

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 35**

**Заснований 1999 р.**

Харків  
2021

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 6 від 31.05. 2021 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;  
**Кіосопулос Джон**, д-р наук, проф., Університет Західної Аттики, Афіни, Греція;  
**Клименко М. О.**, д-р с.-г., проф., Національний університет водного господарства та природокористування;  
**Коваль І. М.**, канд. с.-г., с. н. с., УНДІ лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького;  
**Коцо Стефан**, канд. наук, Прешівський університет, Словаччина;  
**Крайнюков О. М.**, д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Кривцов Володимир**, 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 – ВОКУ, Австрія;  
**Некос А. Н.**, д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Полторецький С. П.**, д-р с.-г. наук, Уманський національний університет садівництва;  
**Сафранов Т. А.**, д-р геол.-мин. наук, проф., Одеський державний екологічний університет;  
**Скрильник Є. В.**, д-р с.-г. наук, ННЦ Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського;  
**Скрильник Ю. Є.**, канд. с.-г. наук, УНДІ лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького;  
**Сонько С. П.**, д-р геогр. наук, проф., Уманський національний університет садівництва;  
**Торма Станіслав**, д-р філософії, Науково-дослідний інститут ґрунтознавства та охорони ґрунтів, регіональний філіал у м. Прешов, Словаччина;  
**Уткіна К. Б.**, канд. геогр. наук, доц., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;  
**Хусанов Алішер**, канд. техн. наук, Південно-Казахстанський університет імені М. Ауезова, м. Шемкент, Казахстан.

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

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

Статті пройшли подвійне «сліпе» рецензування

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 5097 від 03.05.2001

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, оформлення, 2021

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 6, dated May 31, 2021)

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

#### *The Editorial Board*

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

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

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

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

Double-blind peer review was conducted.

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

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

Предоставляются результаты фундаментальных и прикладных исследований в различных областях географии, агрономии, лесного хозяйства и экологии.

Рассматриваются пути решения современных проблем географической науки, освещаются вопросы земельной политики, общего земледелия, сельскохозяйственных и фито мелиорации, агрофизики, агропочвоведения, агрохимии, растениеводства, лесоустройства, лесной таксации, лесоведения и лесоводства, экологии человека, заповедного дела, оценки и оптимизации состояния окружающей среды, теории и практики экологического мониторинга, ГИС-технологий, моделирования состояния окружающей среды.

Для ученых и специалистов в области экологии, географии и сельского хозяйства, а также преподавателей, аспирантов, магистров и студентов высших учебных заведений

Научное специализированное издание Украины Категории «Б» в области наук:  
101 Естественные науки по специальностям: 101 Экология, 103 Науки о Земле;  
20 Аграрные науки и продовольствие по специальностям: 201 Агрономия, 205 Лесное хозяйство.  
Приказ МОН Украины № 409 от 17.03.2020

Утверждено к печати решением Ученого совета Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина (протокол № 6 от 31.05.2021 г.)

**Максименко Н. В.**, д-р геогр. наук, проф., (главный редактор);  
**Титенко Г. В.**, канд. геогр. наук, доц., (заместитель главного редактора);  
**Гололобова А. А.**, канд. с.-х. наук, доц., (ответственный секретарь);  
**Баскакова Л. В.** (технический редактор).

#### *Редакционная коллегия*

**Ачасов А. Б.**, д-р с.-х. наук, проф., Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина;  
**Борковский Я.**, д-р наук, проф., Варминско-Мазурский университет, Польша;  
**Василенко О. В.**, канд. с.-х. наук, Уманский национальный университет садоводства;  
**Гриценко А. В.**, д-р геогр. наук, проф., НДУ «Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем»;  
**Едириппулиге С.**, д-р географии, Университет Квинсленда., Австралия;  
**Киосопоулос Дж.**, д-р наук, проф., Университет Западной Аттики, Афины, Греция;  
**Клименко Н. А.**, д-р с.-х. наук, проф., Национальный университет водного хозяйства и природопользования;  
**Коваль И. М.**, канд. с.-х. наук, с. н. с., УНДИ лесного хозяйства и агролесомелиорации имени Г. Н. Высоцкого;  
**Коцо Шт.**, канд. наук, Прешивский университет, Словакия;  
**Крайнюков А. Н.**, д-р геогр. наук, проф., Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина;  
**Кривцов В.**, канд. наук, Эдинбургский университет, Великобритания;  
**Лисняк А. А.**, канд. с.-х. наук, доц., Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина;  
**Мудрак А. В.**, д-р с.-х. наук, проф., ВУКЗ Винницкая академия непрерывного образования;  
**Нахтнебель Х.-П.**, д-р наук, проф., университет природных ресурсов и прикладных наук - ВОРКУ, Австрия;  
**Некос А. Н.**, д-р геогр. наук, проф., Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина;  
**Полторецкий С. П.**, д-р с.-х. наук, Уманский национальный университет садоводства;  
**Сафранов Т. А.**, д-р геол.-мин. наук, проф., Одесский государственный экологический университет;  
**Скрильник Е. В.**, д-р с.-х. наук, ННЦ Институт почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского;  
**Скрильник Ю. Е.**, канд. с.-х. наук, УНДИ лесного хозяйства и агролесомелиорации имени Г. Н. Высоцкого;  
**Сонько С. П.**, д-р геогр. наук, проф., Уманский национальный университет садоводства;  
**Торма С.**, д-р философии, Научно-исследовательский институт почвоведения и охраны почв, Словакия;  
**Уткина К. Б.**, канд. геогр. наук, доц., Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина;  
**Хусанов А.**, канд. техн. наук, Юго-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Казахстан.

Адрес редакции: 61022, Харьков, площадь Свободы, 6,  
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, НИИ экологии, комн. 473а  
Тел. 057-707-53-86, e-mail: [ecology\\_journal@karazin.ua](mailto:ecology_journal@karazin.ua)  
Собственный сайт: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/>  
[http://journals.urau.ludina\\_dov](http://journals.urau.ludina_dov) <http://periodicals.karazin.ua/humanenviron/about>  
[www-ecology.univer.kharkov.ua](http://www-ecology.univer.kharkov.ua)

Авторы опубликованных материалов несут полную ответственность за достоверность приведенных фактов, имен и тому подобное.

Статьи прошли двойное «слепое» рецензирование.

Свидетельство о государственной регистрации КВ № 5097 от 03.05.2001

## ЗМІСТ

### ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<b>Назарук М. М., Максименко Н. В.</b> Вплив геології і рельєфу на еволюцію соціуму.....	8
<b>Коптєва Т. С.</b> Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи.....	18
<b>Чорноморець В. Ю.</b> Географія захворюваності населення хворобами кровеносної системи в регіонах старого сільськогосподарського освоєння (Черкаська область).....	27

### ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<b>Валерко Р. А., Герасимчук Л. О.</b> Екологічна оцінка стану питної води у межах об'єднаних територіальних громад укрупненого Житомирського району.....	37
<b>Ухань О. О., Лузовіцька Ю. А.</b> Інтегральна оцінка якості води річок басейну р.Південний Буг та розрахунок їх самоочисної здатності.....	48
<b>Максименко Н. В., Гололобова О. О., Щербань В. І., Погоріла М. В.</b> Впровадження стійких рослинних компонентів в зелену інфраструктуру в контексті природоорієнтованих рішень.....	58
<b>Кравченко Н. Б., Карцева В. В.</b> Соціально-екологічні умови відновлення рекреаційної зони міста Харкова.....	72

### ЗАПОВІДНА СПРАВА

<b>Буряник О. О., Карабінюк М. М., Гостюк З. В.</b> Природно-заповідний фонд Сколівських Бескид: ландшафтна диференціація, структура та перспективи.....	83
<b>Яценюк Ю. В., Воронка В. П., Гришко С. В.</b> Ландшафтні комплекси регіонального ландшафтного парку «Мурафа».....	93
<b>Полетаєва Л. М., Сафранов Т. А.</b> Рекреаційна ємність територій деяких національних природних парків України.....	105
<b>Карабінюк М. М., Буряник О. О., Роман Л., Карабінюк Я. В.</b> Рекреаційно-туристична діяльність у Карпатському біосферному заповіднику: динаміка, сучасний стан та проблеми розвитку.....	115
<b>Майорова О. Ю., Ковальчук І. І., Прокон'як М. З., Крижановська М. А.</b> Природно-заповідний фонд Хмельницької області в контексті формування Смарагдової мережі.....	131

### СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<b>Мельниченко С. Г., Богадьорова Л. М., Маркелюк А. В.</b> Просторово-часові зміни у вирощуванні зернових та зерновобобових культур на Херсонщині.....	140
---	-----

### ХРОНІКА

<b>Гречко А. А., Мірошник Ю. В.</b> Про проведення I міжнародної інтернет-конференції «Актуальні проблеми формальної і неформальної освіти з моніторингу довкілля та заповідної справи».....	151
<b>Правила оформлення статей.....</b>	154

## CONTENTS

### GEOGRAPHICAL RESEARCH

<i>Nazaruk M. M., Maksymenko N. V.</i> Influence of Geology and Relief on the Society Evolution.....	8
<i>Koptieva T. S.</i> Mining Landscapes of the Kryvyi Rih Landscape-Technical System.....	18
<i>Chornomorets V. Y.</i> Geography of Disease of the Circulatory System of the Population in the Areas of Old Agricultural Development (Cherkasy Region).....	27

### ENVIRONMENTAL RESEARCH

<i>Valerko R. A., Herasymchuk L. O.</i> Ecological Assessment of the State of Drinking Water Within the United Territorial Communities of the Enlarged Zhytomyr District.....	37
<i>Ukhan O. O., Luzovitska Yu. A.</i> Integrated Assessment of the Southern Bug River Basin Water Quality and Calculation of their Self-Cleaning Capacity.....	48
<i>Maksymenko N. V., Golobova O. O., Shcherban V. I., Pohorila M. V.</i> Introduction of Sustainable Plant Components in Green Infrastructure in the Context of Nature-Oriented Solutions.....	58
<i>Kravchenko N. B., Kartseva V. V.</i> Socio-Ecological Conditions for Restoration of the Kharkiv City Recreation Zone.....	72

### PROTECTED AREAS MANAGEMENT

<i>Burianyuk O. O., Karabiniuk M. M., Gostiuk Z. V.</i> Nature Reserve Fund of Skoliv Beskids: Landscape Differentiation, Structure and Perspectives.....	83
<i>Yatsenyuk Yu. V., Vorovka V. P., Hryshko S. V.</i> The Landscape Complexes of the Regional Landscape Park «Murafa».....	93
<i>Poletayeva L. N., Safranov T. A.</i> The Recreational Capacity of the Zones of the Ukrainian National Natural Parks.....	105
<i>Karabiniuk M. M., Burianyuk O. O., Roman L., Karabiniuk Y. V.</i> Recreational and Tourist Activities in the Carpathian Biosphere Reserve: Dynamics, Current State and Development Problems.....	115
<i>Mayorova O. Yu., Kovalchuk I. I., Prokopiak M. Z., Kryzhanovska M. A.</i> The Nature Reserve Fund of Khmelnytskyi Region in the Context of the Emerald Network Developemnt .....	131

### AGRICULTURAL RESEARCH

<i>Melnychenko S. G., Bohadorova L. M., Markeliuk A. V.</i> Spatial-Temporal Changes in the Growing of Grain and Leguminous Plants in Kherson Region.....	140
---	-----

### CHRONICLE

<i>Hrechko A. A., Miroshnik Y. V.</i> On the Conduct of I International Internet Conference «Current Issues of Formal and Nonformal Education in Environmental Monitoring and Conservation».....	151
<i>Formatting Rules</i> .....	154

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<b>Назарук М. М., Максименко Н. В.</b> Влияние геологии и рельефа на эволюцию социума.....	8
<b>Коптева Т. С.</b> Горнопромышленные ландшафты Криворожской ландшафтно-технической системы.....	18
<b>Черноморец В. Ю.</b> География заболеваемости системы кровообращения населения в регионах старого сельскохозяйственного освоения (Черкасская область).....	27

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<b>Валерко Р. А., Герасимчук Л. А.</b> Экологическая оценка состояния питьевой воды в пределах объединенных территориальных общин укрупненного Житомирского района.....	37
<b>Ухань О. А., Лузовицкая Ю. А.</b> Интегральная оценка качества рек бассейна р. Южный Буг и расчет их самоочищающей способности.....	48
<b>Максименко Н. В., Гололобова Е. А., Щербань В. И., Погорелая М. В.</b> Внедрение устойчивых растительных компонентов в зеленую инфраструктуру в контексте природно-ориентированных решений.....	58
<b>Кравченко Н. Б., Карцева В. В.</b> Социально-экологические условия восстановления рекреационной зоны города Харькова.....	72

### ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

<b>Буряник О. О., Карабинюк М. М., Гостюк З. В.</b> Природно-заповедный фонд Сколевских Бескид: ландшафтная дифференциация, структура и перспективы.....	83
<b>Яценчук Ю. В., Воронка В. П., Гришко С. В.</b> Ландшафтные комплексы регионального ландшафтного парка «Мурафа».....	93
<b>Полетаева Л. Н., Сафранов Т. А.</b> Рекреационная ёмкость территорий некоторых национальных природных парков Украины	105
<b>Карабинюк Н. Н., Буряник О. О., Роман Л., Карабинюк Я. В.</b> Рекреационно-туристическая деятельность в Карпатском биосферном заповеднике: динамика, современное состояние и проблемы развития.....	115
<b>Майорова О. Ю., Ковальчук И. И., Прокопьяк М. З., Крыжановская М. А.</b> Природно-заповедный фонд Хмельницкой области в контексте формирования Изумрудной сети.....	131

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<b>Мельниченко С. Г., Богадёрва Л. М., Маркелюк А. В.</b> Пространственно-временные изменения в выращивании зерновых и зернобобовых культур на Херсонщине.....	140
---	-----

### ХРОНИКА

<b>Гречко А. А., Мирошник Ю. В.</b> О проведении и международной интернет - конференции «Актуальные проблемы формального и неформального образования по мониторингу окружающей среды и заповедному делу» .....	151
<b>Правила для авторов.....</b>	154

## ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК (UDC): 502.11:575.8:574.4

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-01>

**M. M. NAZARUK<sup>1</sup>**, DSc., Prof., **N. V. MAKSYMENKO<sup>2</sup>**, DSc., Prof.

<sup>1</sup>*Ivan Franko National University of Lviv,  
1 Universytetska St., Lviv, 79000, Ukraine*

<sup>2</sup>*V. N. Karazin Kharkiv National University,  
6 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine*

e-mail: [mm.nazaruk@gmail.com](mailto:mm.nazaruk@gmail.com)  
[maksymenko@karazin.ua](mailto:maksymenko@karazin.ua)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1210-9666>  
<https://orcid.org/0000-0002-7921-9990>

### INFLUENCE OF GEOLOGY AND RELIEF ON THE SOCIETY EVOLUTION

**The main aim** of this article is to consider the way geological and geomorphological processes on the planet Earth have influenced intellect, language, mastering of tools, social studies and cooperative behaviour, which helped society develop agriculture, live in the cities and build civilization. The formation of society has covered a long and difficult way on the planet Earth.

Today society is regarded as a human being, stipulated by action and communication, a system of social living together, during which a person and his spirituality is formed as a result of a society's transformation into some kind of its social existence. Man is in the centre of a society, which cannot exist without him. Society is a system of social living together. It originated from nature's evolution, having acquired its characteristic features from the very beginning. Despite a wide interpretation of nature and society cooperation, we agree that the fundamental correlation of biological and social in our science are considered very simply. The biological is identified as the animal, the geological - as lifeless nature, but social - as human. The formation of ancient civilizations at the junctions of lithospheric plates confirms that the quintessence of inanimate (geological processes) development is precisely the surge of the living - human society. Particularly high concentration of the developed ancient civilizations is found on the Mediterranean-Himalayan-Indonesian seismic belt, where the network of lithospheric plates joins. Later, in the process of society's evolution, the influence of the "inanimate" on the quantitative and qualitative characteristics of the "living" is increasingly manifested. It has been proved that the relief as a result of geological factors "work", acts as the essential lever in it. The isolated development of ancient societies is singled out, caused, first of all, by the environment of mountain systems.

**Conclusion.** We notice that the idea of socio-natural world's character, the coevolution principle as productive means of cognition and solution to the problem of the society and the Earth planet cooperation acquires an important methodological and world outlook meaning.

**KEY WORDS:** society, Earth planet, coevolution, geological means, living substance, socio-natural systems

**Назарук М. М.<sup>1</sup>, Максименко Н. В.<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, пл. Свободи, 6, Харків, 61022, Україна*

#### **ВПЛИВ ГЕОЛОГІЇ І РЕЛЬЄФУ НА ЕВОЛЮЦІЮ СОЦІУМУ**

**Головна мета.** Розглянути як геологічні та геоморфологічні процеси на планеті Земля вплинули на інтелект, мову, майстерність у використанні знарядь праці, соціальне навчання і кооперативну поведінку, яка допомогла соціуму розвинути сільське господарство, жити в містах і будувати цивілізацію. Формування соціуму пройшло тривалий і складний шлях на планеті Земля.

**Результати.** Сьогодні соціум розглядається як людське буття, обумовлене діяльністю і спілкуванням, система суспільного співжиття людей, під час якого формується людина та її духовність, яка внаслідок трансформації суспільства формується в певну форму свого соціального існування. У центрі суспільства – людина. Без неї воно не існує. Соціум – це система суспільного співжиття людей, яка

© Назарук М. М., Максименко Н. В., 2021



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



походить від латинського слова «соціо», означає з'єднати, поєднати, розпочинати спільну справу. Суспільство виникло внаслідок еволюції природи і з самого початку мало свої характерні риси. Попри всю широту інтерпретації проблеми взаємодії природи і соціуму, слід погодитися з тим, що фундаментальне співвідношення біологічного і соціального в нашій науці розглядається занадто спрощено. Біологічне ототожнюється з тваринним, геологічне з неживою природою, а соціальне з людським. Зосередження давніх цивілізацій на стиках літосферних плит підтверджує, що квінтесенцією розвитку неживого (геологічних процесів) є саме сплеск живого – людського соціуму. Особливо висока концентрація розвинутих давніх цивілізацій приурочена до Середземноморсько-Гімалайсько-Індонезійського сейсмічного поясу, де стикається мережа літосферних плит. Надалі, 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.

**Висновки.** Відмічаємо, що важливого методологічного та світоглядного значення набуває уявлення про соціоприродний характер світу принцип коєволюції як продуктивний засіб пізнання і розв'язання проблем взаємодії соціуму і планети Земля.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** соціум, планета Земля, коєволюція, геологічні чинники, жива речовина, соціоприродна система

Назарук М. М.<sup>1</sup>, Максименко Н. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Львовский национальный университет имени Ивана Франко, ул. Университетская, 1, Львов, 79000, Украина

<sup>2</sup> Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, пл. Свободы, 6, Харьков, 61022, Украина

#### ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИИ И РЕЛЬЕФА НА ЭВОЛЮЦИЮ СОЦИУМА

**Главная цель.** Рассмотреть как геологические и геоморфологические процессы на планете Земля повлияли на интеллект, язык, мастерство в использовании орудий труда, социальное обучение и кооперативное поведение, которое помогло социуму развить сельское хозяйство, жить в городах и строить цивилизацию. Формирование социума прошло длительный и сложный путь на планете Земля.

Сегодня социум рассматривается как человеческое бытие, обусловленное деятельностью и общением, система общественного сожительства людей, во время которого формируется человек и его духовность, которая в результате трансформации общества формируется в определенную форму своего социального существования. В центре общества – человек. Без человека оно не существует. Социум – это система общественного сожительства людей, которая происходит от латинского слова «социо» означает соединить, объединить, начинать общее дело. Общество возникло в результате эволюции природы и изначально имело свои характерные черты. Несмотря на всю широту интерпретации проблемы взаимодействия природы и социума, следует согласиться с тем, что фундаментальное соотношение биологического и социального в нашей науке рассматривается слишком упрощенно. Биологическое отождествляется с животным, геологическое с неживой природой, а социальное с человеческим. Сосредоточение древних цивилизаций на стыках литосферных плит подтверждает, что квинтэссенцией развития неживого (геологических процессов) является именно всплеск живого – человеческого социума. Особенно высокая концентрация развития древних цивилизаций приурочена к Средиземноморско-Гималайско-Индонезийскому сейсмическому поясу, где стыкується сеть литосферных плит. В дальнейшем, в процессе эволюции социума все чаще проявляется влияние «неживого» на количественные и качественные характеристики «живого». Доказано, что существенным рычагом в этом выступает именно рельеф, как результат «работы» геологических факторов. Выделено изолированное развитие древних социумов, которое обусловлено, в первую очередь, окружением горными системами.

**Выводы.** Отмечаем, что важного методологического и мировоззренческого значения приобретает представление о соціоприродном характере мира принцип коєволюции как продуктивний способ познания и решения проблем взаимодействия социума и планеты Земля.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** социум, планета Земля, коєволюция, геологические факторы, живое вещество, соціоприродная система

#### Introduction

A number of papers, exploring the problems of humanity creation on Earth, have appeared in recent years. Of particular interest is the work of Lewis Dartnell, a researcher and professor at the University of Westminster, "How the Earth Shaped Human History" [1].

The author claims that the Earth has its own biography, and it influences human history. Landscapes, climatic zones, movement of tectonic plates, thrust of glaciers - all these facts from the life of the planet have irreversibly changed the existence of mankind. In the

introduction to his work, the researcher writes: "We are all literally made of the Earth - like all life on the planet. The water in your body once flowed in the Nile, fell in monsoon rains on India and raged in the Pacific Ocean. Carbon in organic molecules of your cells was extracted from the atmosphere by the plants we now eat. Salt in your sweat and tears, calcium in your bones and iron in your blood - everything was once the rocks of the earth's crust. Sulfur in the protein molecules of your hair and muscles was spit out by volcanoes. Earth gave us raw materials that we extracted and processed into tools and technology - from primitive hackers of the early days to modern computers and smartphones " [1]. If you make a survey,

covering a huge period of time, you may notice that the whole of human history unfolded as a film, capturing certain shots in its development. In these shots we can see that although the shape of the continents and oceans is changing relatively slowly, the ancient structure of the Earth has dramatically influenced the formation of a society on the planet. "We will learn how the last ice age helped us settle all over the globe, and why humanity moved to the settlement and development of agriculture only in the current interglacial period. How man learned to extract from the crust of the planet and use a huge amount of metals, which led to a number of revolutions in the production of tools and development of technology " [2].

### *Theory and discussion*

Mankind came out of the environment that gave birth to us and taught us to build our own artificial living environments - villages and cities, tools to make it easier to stay in it. The earth has affected humanity and still does so most unexpectedly. In addition to creating conditions, contributing to the spread of humanity around the world, past periods encouraged development of new landscapes, climate change, etc. They had a significant impact on the existence of the society on the planet, its spread (Fig. 1). Society increasingly cultivated plant species and domesticated animals, leading to the development of agriculture.

The formation of ancient civilizations at the junctions of lithospheric plates confirms that the quintessence of inanimate (geological processes) development is precisely the surge of the living - human society. Of the geological structures, tectonic plates play a particularly important role in the formation of a society. If we look at a map of tectonic plates with their junction lines and map it to the locations of the world's oldest civilizations, we see an obvious connection: most peoples settled very close to the boundaries of the plates (Fig. 2). Plate tectonics traversed almost all continents, moving most of the land to the Northern Hemisphere, while the southern half of the world became a predominantly open ocean. Given the amount of land suitable for living around the planet, this correlation is impressive. Some of the largest cities in the modern world

thrive on tectonic faults, and most ancient civilizations emerged at the junctions of the earth's crust. Particularly high concentration of the developed ancient civilizations is found on the Mediterranean-Himalayan-Indonesian seismic belt, where the network of lithospheric plates joins. (Fig. 2). Thanks to the Earth, people extracted the first raw materials and made the first tools [3].

Later, in the process of society's evolution, the influence of the "inanimate" on the quantitative and qualitative characteristics of the "living" is increasingly manifested. It has been proved that the relief as a result of geological factors "work", acts as the essential lever in it. The isolated development of ancient societies is singled out, caused, first of all, by the environment of mountain systems.

Ancient Egypt is probably the most striking example of how the development of civilization has been influenced by the amount of limitations and opportunities of the geographical location and climate of the region. Stable summer floods of the Nile fed the plains on both sides of its bed due to rich mineral sediments washed from the mountain capes of Ethiopia, forming a ribbon-like center of the oasis in the desert. The Nile served as a convenient transport route. The dominant northeastern trade winds in North African latitudes blow continuously, which helps boats sail south to Upper Egypt, and the weak current of the Nile is easy to return down. It is the combination of the terrain advantages, a simple

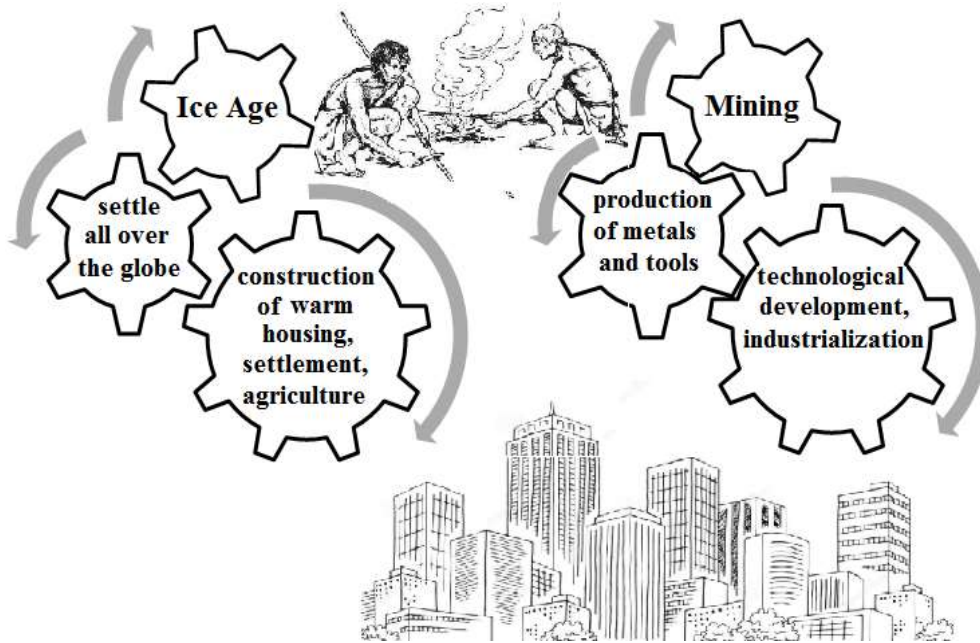


Fig. 1 – Evolution of society in the millstones of nature use

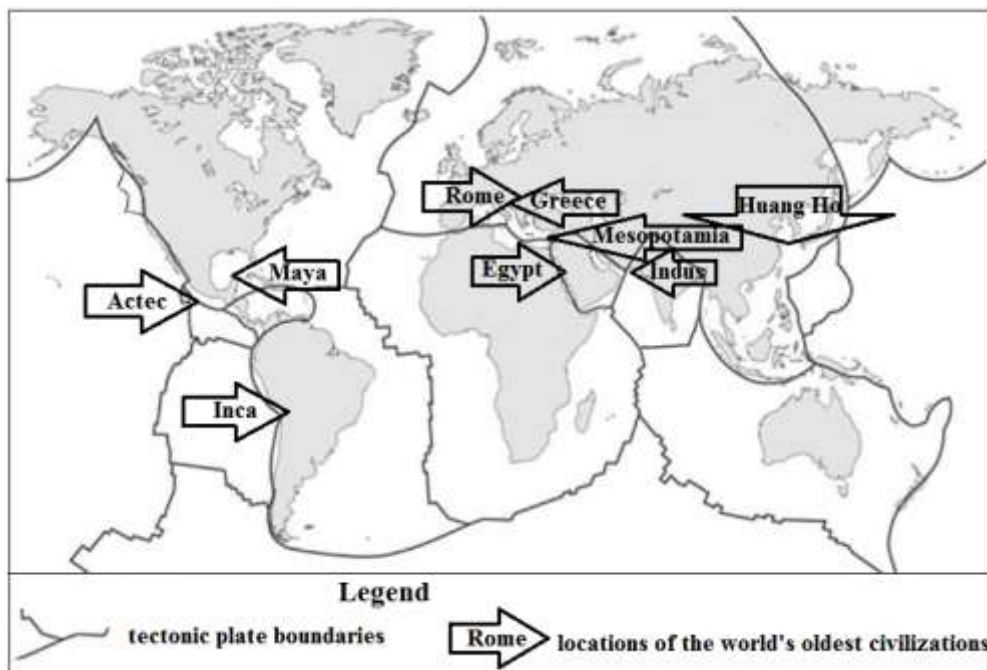


Fig. 2 – "...most ancient civilizations emerged at the junctions of the earth's crust."

internal transport system, ecological stability of agriculture due to the Nile water. It is also a natural protective barrier of the desert that ensured a stable long life of the Egyptian civilization. The main prerequisite for the prosperity of the region was still the river. As the Greek historian Herodotus wrote in the fifth century B.C., Egypt is a "gift of the Nile" [4, 5].

Ice ages in the history of the planet significantly influenced the formation of modern

landscapes on it. They contributed to the spread of humanity around the world and changed the course of human history. The deep imprint left on the landscape by cyclical glacial periods has had a significant impact on the development of the same humanity. The whole history of civilizations unfolded during the current interglacial period: there was a cultivation of wild plant species, domestication of animals and emergence of agriculture. Over the past 50 million years, the

world has become colder and drier. Today we exist in the interglacial period with a relatively warm climate, melting ice caps, and hence, higher sea levels. Today we live in a special geological era, when the planet is experiencing climate change, a change in weather conditions that has been observed for a long time. Each region or a natural area on the planet has specific weather for a specific time. If the weather in tropics is dry during one day during the rainy season or if there is no snow in Ukraine on a New Year day in one year, this is not a sign of climate change. However, when such deviations occur every year for at least three decades, they are already manifestations of global change.

The average global temperature has risen since the beginning of rapid industrial development in the mid-nineteenth century. [6]. Moreover, the most rapid rise in temperature has occurred in the last 40 years. The five warmest years in the history of observations occurred after 2010. The Arctic is losing its ice cover, and a minimum amount of ice was recorded in 2012. Extreme weather events and droughts are becoming more frequent. In 2018, for the first time, severe weather anomalies (floods, hurricanes, tsunamis) were recorded on all continents. These are all manifestations of a global rise in temperature.

The climate on the planet was constantly changing: from severe ice ages to more comfortable living spaces, in one of which we live now. The reasons for these changes could be different: changes in solar radiation or the Earth's orbit, changes in ocean currents or even volcanic eruptions. However, the temperature did not change so rapidly in previous periods. If for natural reasons the average temperature changed by 1o C in 1000 years, now such a change has taken place in just a century. By 2100, the temperature may rise by 2-7 o C from the pre-industrial level – depending on the path of economic development that the world chooses. Not all inhabitants on the planet, representing the animal and plant world, as well as the society – will have time to adapt. In addition to natural phenomena, climate change is affected by the composition of the atmosphere – the so-called greenhouse effect. It is the heating of the earth's surface, oceans and lower atmosphere caused by certain gases in the air. They let the sun's rays into the lower atmosphere, but prevent them from going back into space, as if covering the Earth

with a blanket. The greenhouse effect is a natural phenomenon due to which the temperature on the Earth's surface is able to support life.

Concentration of greenhouse gases in the atmosphere has increased over the last century and a half - now it is more than a third higher than ever before in history. The reason for this is human activity [7]. Among the reasons scientists note combustion of fossil fuels, which causes an increase in the concentration of carbon dioxide in the atmosphere. An important factor in raising the temperature is the destruction of the elements that should absorb this carbon. When we cut down forests - often to expand agricultural land - we lose our best ally in absorbing the large amounts of greenhouse gases, we have created. Deforestation accounts for 10% of all green-house gas emissions. The rest is caused by energy and transport, buildings, industry, agriculture, waste and land use.

Restructuring natural environment, adapting it to the nature-transforming capabilities of society seems dangerous even in the near future. This approach is openly technocratic and scientific (scientific direction, unlike anthropological, focuses not on the individual, but on science, which it considers the highest form of social consciousness) because it is based on the belief that man can know everything and can do everything [8].

Everything living in the biosphere forms living matter. Living organisms play a very important role in the geological processes that shape the face of the Earth. Chemical composition of modern atmosphere and hydrosphere is determined by the activity of organisms. Organisms are also important for the formation of the lithosphere – most rocks, not only sedimentary, but also such as granites, are somehow related to the biosphere. Inert mineral substance is processed by life, being transformed into a new quality. Living organisms not only adapt to environmental conditions, but also actively change them. Thus, living and non-living matter form a single whole.

The essence of V.I Vernadsky's teaching is that the highest form of matter development on Earth – life – averages other planetary processes. Living organisms play a huge role in the accumulation of solar energy. For example, coal deposits are nothing more than solar energy accumulated by green plants of past geological epochs. It is also possible to determine the nature

of many minerals, in particular, calcium carbonate, which forms huge masses of limestone and is almost 100% biogenic in origin. Living organisms play an important role in the accumulation of many metals, such as iron, copper, manganese. The cycle of nitrogen, sulfur, phosphorus and other elements is of great importance for the biosphere and human economic activity. Living matter has significantly accelerated and changed the cycle of various substances in the biosphere – water, oxygen, nitrogen, carbon dioxide, etc. The main prerequisite for the possibility of abiogenesis, i.e. the emergence of organisms or at least only "living matter" from inanimate matter is, of course, the ability of the latter to certain changes, to evolution. V.I Vernadsky [9] argues that "the evolutionary process is inherent only in living matter" and that "it is absent in inert matter." Hence another of his conclusions: "living matter cannot arise from ordinary inert matter in the biosphere — abiogenesis from an ordinary inert medium is impossible [9].

At the same time, V.I Vernadsky does not deny the possibility of abiogenesis in the environment, which he calls "biocosmic" and which consists mainly of the products of life and decay of various organisms. These include soils, sea, river, lake water, oil, coal, bitumen [9]. Substances that are part of the bioactive environment are isotopically different from the substances of ordinary inert matter, but similar to the substances of living organisms. This is, according to V.I. Vernadsky, the main prerequisite for the possibility of abiogenesis in the above biocosmic bodies.

V.I. Vernadsky, referring to the summary of American geologists Schuchert and Dunbar, notes, "that nowhere on our planet do we have geological layers that would be formed in an environment devoid of life. Life, says V.I. Vernadsky, is geologically eternal" [10]. One of the fundamental scientific achievements of V. Vernadsky is his concept of the decisive role of living, "living matter in the development of global processes" (from the "bio-cosmic" sphere to the geological changes performed by human scientific thought). The organic world assimilates mineral bodies of the Earth, uses their energy and, at the same time, the "waves of life" of the past determine the nature of chemical processes on the planet.

As the basis for the latest approaches to this problem, we propose to use the analysis of

biological evolution as a holistic form of the planet Earth's development, characterized by mutual ordering. This approach, according to modern researchers, will analyze the living, which is not only opposed to the inanimate, but is also a derivative. That is, a kind of return to the scheme of V. Vernadsky – metabolism and energy, biogenic migration of atoms in the biosphere. Notable for V. Vernadsky's scientific work is his own version of the combination of natural science and socio-humanitarian knowledge, as already mentioned, and to this day are autonomous. Striving to fully understand these problems, he solved this extremely important problem for modern methodology of science, based on specific – scientific facts. In particular, he noted: "It is important that the deepening coverage of the human sciences is the main element of scientific thinking – determining the patterns of historical processes, their close connection with the historical process of nature, in this case – with changes in our planet" [11].

Interweaving problems, which are still considered separate and self-sufficient, require a significant correction in their understanding, high professionalism, the maximum possible understanding of their complexity and interaction. The impact of environmental realities on all aspects of political, economic, demographic, socio-humanitarian and spiritual-moral development of our state is now so obvious and large-scale that neglecting it, seems at best short-sighted and irresponsible. After all, history of nature, of mankind and of human spiritual achievements are a holistic process [12].

In particular, the American researcher William R. Catton proposes to solve all current problems of today, taking into account the real fact that human life, among other things, is a metabolic process. (Metabole – metabolism, Greek. Metabole - change of transformation) - is a continuous and self-regulating cycle of substances that occurs in the course of the living organisms life and is accompanied by their constant self-renewal. We should not abstract from this circumstance, and this should be of interest not only to the biologist, but also to the sociologist, the philosopher, because all our troubles, without exception, have an ecological basis.

We are now very concerned about the impact of humanity on the environment. Over time, our population has grown steadily, consuming more and more material resources and energy. Homo sapiens replaced "nature" as the

dominant force on Earth [13-16]. Construction of cities and roads, dams on rivers, industrial and mining activities – all this affects the global and long-term scale, leading to changes in the landscape, global climate and mass extinction.

Scientists have proposed to recognize the dominance of man over the natural environment and to identify a new geological epoch – anthropogenic, or "a new age of mankind." The last 70 thousand years can be called the era of mankind. Our influence can now be compared with the influence of the ice age and the shift of tectonic plates. But as a species, we are still inextricably linked to the planet. The history of the Earth has left the same imprint on our body as our activity - in the world of nature. Asteroids, tectonic plates and climate change may have affected organisms around the world, but their effects vary across regions. Our planet has never been made up of a single ecosystem, but rather a collection of many loosely interconnected ecosystems. Each species reacted to changes on the planet in its own way, evolving in different directions. Natural processes on the planet have changed the flora and fauna of every continent and island where they took place.

Today, more than ever, it is important to understand the concept of "going beyond." To go beyond means to go too far, accidentally and unintentionally cross acceptable limits. People face going abroad every day. Going beyond is common and exists in almost infinite forms. The change may be physical – an increase in oil consumption. Organizational – increasing the number of subordinates. Psychological – a continuous increase in the goals of personal consumption or to be expressed in financial, political or other form [6]. Boundaries are similarly diverse – they can be determined by the parameters of space or time or other characteristics inherent in the physical, biological, political, physiological and other features of the system. The result of going beyond is a perpetually impoverished environment and a much lower material standard of living than would be possible if the environment were never overloaded.

The term "environmental footprint" is often used in the scientific literature to describe the relationship between human needs and the ability to meet them. The term was popularized by a study conducted by Mathis Wackernagel and his colleagues for the 1997 Earth Summit.

Wackernagel calculated the amount of land needed to provide natural resources consumed by the population of different countries and to absorb their waste. Wackernagel's term and mathematical approach were later used by the World Wildlife Fund (WWF), which provides data on the ecological footprint of more than 150 nations in the Living Planet Report. In other words, the ecological footprint of global society has gone beyond the capabilities that the Earth can provide. Unfortunately, it continues to grow, despite advances in technology and institutions. This is becoming an increasingly serious problem, because humanity is already on the territory of instability. There are enough facts to support this conclusion, which we reveal in further research. In the conditions of incessant aggravation of the socio-ecological crisis and global problems of the present, the idea of sustainable development of mankind and the whole planet naturally arose as the only possible alternative to the danger of a global catastrophe. The necessary preparatory work was carried out, first of all, by the Club of Rome. The report of the UN Special Commission "Our Common Future" (1987) identified sustainable development as meeting the needs of the present, but not jeopardizing the ability of future generations to meet their needs. However, later this definition has been repeatedly criticized as insufficiently clear and in which there is no mention of the vital need to preserve the environment (i.e. the environmental problems of mankind).

The most notable steps in a sustainable development concept were the UN Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro (1992) and the XIX Special Session of the UN General Assembly on the same issues with the participation of Heads of State and Government (New York), 1997 p.). The authors of the documents focused on such acute practical problems of mankind as the limited natural resources of the Earth, a difficult demographic situation, which is rapidly deteriorating, constant destruction of the environment, a growing threat to human health and life. Some steps have been proposed by the world community towards a deeper, more careful study and practical solution to these problems. Concentrated results of the analysis, conclusions and proposals of scientists of many profiles and areas of research were covered in the reports "Strategy for Saving the World" and "Our Common Future", documents

Rio – 92 or "Concepts of Sustainable Development of Ukraine". In this context, it is necessary to mention once again the important for comprehension works of the figures of the Club of Rome – A. Peccia, D. Meadows, J. Forrester, M. Mesarovich, E. Pestel, J. Tinberg, E. Laszlo, D. Gabora, U. Colombo, B. Gavrilishin and others who represented economics, sociology, philosophy, ecology, mathematics (classical and modern, applied), mechanics, energy, microelectronics, etc. [17]. In addition, they had many famous predecessors and like-minded people in science – such as D.P. Marsh, A. Schwetzer, O. Leopold, J. Dorst, B. Commoner, B. Ward. Later, when the difficult search for effective practical ways to solve these complex problems of mankind began, powerful scientific institutions were created to conduct relevant research. This process is not complete today. This is how the scientific aspect of forming the concept of sustainable development emerges.

It can be argued that at the present stage of interaction between a society and nature, the process of environmental management can be considered as a process of interaction of the society and the natural environment, conditioned by the needs of mankind, depending on the direction of their mind. The type of nature management is a reflection of the society's attitude to the natural environment. Changing types of

nature management means fundamental modifications of social consciousness in relation to nature, conditioned by the evolution of all aspects of the society. Nature as a socially managed process is characterized by the presence of object and object.

The object of nature management is a complex of relations between natural resources, natural conditions of a society's life with its socio-economic development. The subject is the optimization of relations between natural resources, natural conditions of life of the society and its socio-economic development, the desire to preserve and reproduce the environment. It is clear that the production potential which is the ability of natural environment to provide energy and raw materials for the production needs, always comes to the fore in nature management.

Thus, the modern era has naturally become a time of the most active development of epistemological, methodological, philosophical (in the broadest sense) views related to the problems of the influence and role of the planet Earth on the development of society and its role in the formation and functioning of planetary environmental problems. The diversity, complexity, and internal contradictions of this process reflect the unique historical atmosphere of the epoch.

### *Conclusions*

The principle of the coevolution of its fragments acquires an important methodological and ideological significance. It acts as a productive means of cognition and resolution of unknown moments of life. The coevolutionary idea is to understand development as a coordinated, interdependent change of systems or parts in the middle of a whole. At the same time, the role of the geological factor in the formation and existence of society is constantly growing.

The present-day complex socio-natural system is not able to function according to the laws of both "wildlife" and "pure society". Such a system is dominated by new patterns, evolving with the development of economics, politics, culture, science, technology. Changes in interacting systems cause corresponding transformations in another system [18-20].

The strategic task of the modern scientific knowledge methodology is to understand man and his natural environment as a holistic phenomenon,

taking into account material and spiritual components. The necessary methodological basis for such an understanding is the development of inter-disciplinary links and integration of scientific with the socio-humanitarian knowledge.

The term "socio-greening" has come into scientific use as a synonym for bridging the gap between society and nature, which has been accumulating for many years, which was especially evident in the second half of the twentieth century. In order to preserve the planet's biosphere, it is necessary to radically change the nature of the activity, in particular to redirect all types of environmental management to environmentally safe ones. This change in organization is linked to a restructuring of the outlook and, above all, a scale of values.

It can be stated that socio-greening is a process of consistent saturation, filling in any possible objects with ecological content. Socio-greening of human activity covers a wide variety

of spheres: subject, spiritually - practical and theoretical, i.e. directly subject sphere, world outlook and science. Its purpose is defined as the achievement of correspondence between the main directions of social activity and the laws of the biosphere functioning as a coherent self-regulatory system. The criterion of compliance is the degree of equilibrium and reproduction of viable environmental conditions.

Greening of knowledge is the starting point from which greening of all other spheres of human activity begins. An important consequence of the greening of knowledge is shifting the emphasis of many sciences to their own environmental issues [18]. It is greening that becomes a universal

phenomenon transforming the ecological approach into a paradigmatic epistemological system that has great synthetic capacity and is heuristic. After all, one of the main functions of consciousness is to ensure the performance of human subjective – transformative activity. An important way to harmonize society with nature is to create deep understanding of nature importance in each person for his personal life, health of physical and spiritual enrichment. The moral feature of the interaction of society with nature is clearly traced to the development of man himself, formation of a new, comprehensively developed personality.

### **Conflict of interest**

The authors state that there is no conflict of interest in the publication of this manuscript. In addition, the authors fully adhered to ethical standards, including plagiarism, data falsification, and double publication.

### **References**

1. Dartnell, L. (2020). *How the Earth Shaped the History of Mankind*. Translated from Eng. Alexander Astashov. Kyiv: Our format.
2. Dartnell, L. (2019). *Origins: How the Earth Shaped Human History*. Bodley Head.
3. Sonko, S. (2019). *Man in Noosphere: Evolution and Further Development. Philosophy and Cosmology*, 22, 51-74. <https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5>
4. Harari, Y.N. (2015). *Sapiens. A Brief History of Humankind*. Vintage.
5. Harari, Y.N. (2016). *The man is smart. History of mankind from past to future*. Translate from eng. J. Lebedenko. Kharkiv: Family leisure club.
6. Harari, Y.N. (2018). *21 lessons for the XXI century*. Translated from Eng. O. Demyanchuk. Kyiv: Force Ukraine.
7. Harari, Y.N. (2018). *Homo Deus. Behind the scenes of the future*. Translated from eng. O. Demyanchuk. Kyiv: Foss Ukraine.
8. *The phenomenon of socio-natural systems. Worldview - methodological essays: monograph* (2009). Kyiv: Publisher PARAPAN.
9. Vernadsky, V.I. (1944). *Soil science*. Moscow: Science
10. Schuchert, Ch. A Dunbar Ch. A. (1931). *Textbook of geology*, N.Y.
11. Vernadsky, V.I. (1989). *Biosphere and noosphere*. Moscow: Science.
12. *Synergetic worldview: scientific and pedagogical aspects: monograph*. (2015). Edited by N. V. Crestedlark. Sumy: University Book.
13. Roimer, Y. (2017). *Homo Urbanus. The paradox of evolution*. Translated from the Dutch by J. Dovgopoloho. Kyiv: Zhupansky Publishing House.
14. Kholodny, M.G. (1970). *Selected works*. Kyiv: Scientific Thought Publishing House
15. Bookchin M. (1995). *The Philosophy of Social Ecology. Essays on Dialectical Naturalism*. Montreal, New York: Black Rose Books,
16. Bookchin, M. (1995). *Re-enchanting humanity: A defense of the human spirit against anti-humanism, misanthropy, mysticism, and primitivism*. London: Cassell.
17. Meadows, D., Randers, J., & Meadows, D. (2018). *Limits to growth. The 30-Year Update Earthscan*: Kyiv: Pabulum.
18. Maksymenko, N.V., Tararoev, Ja. V., Nazaruk, M. M., & Cherkashyna, N. I. (2020). *Philosophy of Science*. Dist. Course LSM Moodle, KhKNU. Sert. № 225/2020.
19. Nazaruk, M. (2019). *Philosophy of environment and nature management: monograph*. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.



20. Sonko, S., & Maksymenko, N. (2014). *Evolution Of Tillage As The Main Factor Agrolandscapes Planning (Environmental Hopes And Disappointments)*. Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University Series «Ecology», 1004, 7-22. Retrieved from <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/817>

### Література

1. Дартнелл Льюїс. Як Земля сформувала історію людства. Пер. з англ. Олександра Асташова. К.: Наш формат, 2020. 328с.
2. Dartnell, Lewis *Origins: How the Earth Shaped Human History*. 2019. Bodley Head.
3. Sonko, Sergiy Man in Noosphere: Evolution and Further Development. *Philosophy and Cosmology*. 2019. Vol. 22. 51-74. DOI: <https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5>
4. Harari, Yuval Noah *Sapiens. A Brief History of Humankind*. 2015. Vintage.
5. Харарі, Ювал Ной Людина розумна. Історія людства від минулого до майбутнього.; перек. з англ. Я. Лебеденка . Харків. Клуб сімейного дозвілля. 2016. 543с.
6. Харарі, Ювал Ной 21 урок для ХХІ століттяч. Пер. з англ. О.Демянчука. Київ: Форс Україна, 2018. 416с.
7. Харарі, Ювал Ной Homo Deus. За лаштуками майбутнього. пер. з англ. О. Демянчука. Київ, Фос Україна, 2018. 512с.
8. Феномен соціоприродних систем. Світоглядно – методологічні нариси. Монографія. К. : Видавець ПАРАПАН, 2009. 284с.
9. Вернадский В.И. Почвоведение, № 4 -5, 1944.
10. Schuchert Ch. A Dunbar Ch. A Textbook of geology. 1931. N.Y., Цит. За Вернадським [9]
11. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.:Наука, 1989. 260с
12. Синергетичне світобачення: наукові і педагогічні аспекти: монографія. за ред. Н.В. Кочубей. Суми: Університетська книга, 2015. 177с.
13. Роймер Йелле Homo Urbanus. Парадокс еволюції. Переклад з нідерландської Я. Довгополого- К.: Видавництво Жупанського, 2017. 136с.
14. Холодний М.Г. Вибрані праці. Видавництво «Наукова думка» Київ.1970.
15. Bookchin M. The Philosophy of Social Ecology. Essays on Dialectical Naturalism. 1995. Montreal, New York: Black Rose Books.
16. Bookchin, M. Re-enchanting humanity: A defense of the human spirit against anti-humanism, misanthropy, mysticism, and primitivism. 1995. London: Cassell.
17. Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. Межі зростання. 30 років потому. Київ: Пабулум, 2018. 464с.
18. Maksymenko, N. V., Tararoev, Ja. V., Nazaruk, M. M., Cherkashyna, N. I. «*Philosophy of Science*». Dist. Course LSM Moodle, KhKNU. Sert. № 225/2020. 2020.
19. Назарук М. Філософія довкілля та природокористування: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 302с.
20. Сонько, С., Максименко, Н. Еволюція механічного обробітку ґрунту, як головний чинник планування агроландшафту (екологічні надії та розчарування). Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія», 2014. №1004. 7-22. URL: <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/view/817>

Отримана 21.04.2021

Переглянуто 4.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

**T. S. KOPTIEVA**

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,  
32 Ostrozkyi Str., Vinnitsia, 21000, Ukraine

e-mail: [koptevatania36@gmail.com](mailto:koptevatania36@gmail.com)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9405-1674>

## **MINING LANDSCAPES OF KRYVYI RIH LANDSCAPE TECHNICAL SYSTEM**

**Purpose.** Identify the main landscape structures of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system.

**Methods.** Historical analysis, cartographical method of spatial analysis, forecasting method.

**Results.** In this regard, the analysis of scientific works has been carried out and the landscape factors that cause the emergence of mining landscapes in Kryvyi Rih landscape and technical system have been considered. Mining landscapes were formed as a result of the interaction of technology and nature. Landscape processes and phenomena play a leading role in the formation and development of mining landscapes. Kryvyi Rih landscape technical system underwent significant changes during the 1880s – 2019s. The biggest changes occurred as a result of iron ore mining and storage of industrial waste. In particular, the northern steppe landscapes, the Saksagan and Ingulets riverbeds were completely destroyed along the iron ore deposits of Kryvyi Rih structure. The structure of mining landscapes has been analyzed, their classification has been developed and the detailed characteristic of each of types of mining landscapes has been given. A map has been developed that reflects the territorial organization of the main landscape complexes of the mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system.

**Conclusions.** The mining landscapes were formed and are developing, which today are leading in the landscape structure of Kryvbas. Emphasis has been placed on the mining and dumping type of mining landscapes. Recommendations for optimization of landscape structures of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system have been substantiated.

**KEYWORDS:** landscape technical system, mining landscape, landscape structure, quarry and dump complex, territorial organization

**Коптєва Т. С.**

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна

## **ГІРНИЧОПРОМИСЛОВІ ЛАНДШАФТИ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ**

**Мета.** Виявлення основних ландшафтних структур гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи.

**Методи.** Історичний аналіз, картографічний, метод просторового аналізу, метод прогнозування.

**Результати.** На підставі аналізу наукових праць, розглянуто ландшафтні чинники, які обумовлюють виникнення гірничопромислових ландшафтів на території Криворізької ландшафтно-технічної системи. Гірничопромислові ландшафти утворилися в результаті взаємодії техніки і природи. Провідну роль у формуванні і розвитку гірничопромислових ландшафтів відіграють ландшафтоутворюючі процеси та явища. Криворізька ландшафтно-технічна система упродовж 1880-х–2019-х рр. зазнала значних змін. Найбільші зміни відбулися в результаті видобутку залізної руди та складування відходів виробництва. Зокрема, уздовж простягання покладів залізної руди Криворізької структури повністю знищені північно-степові ландшафти, русло р. Саксагань та р. Ингулець. Проаналізовано структуру гірничопромислових ландшафтів, розроблено їх класифікацію та наведено детальну характеристику кожного із типів гірничопромислових ландшафтів. Розроблена карта, яка відображає територіальну організацію основних ландшафтних комплексів гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи.

**Висновки.** Утворилися та розвиваються гірничопромислові ландшафти, які сьогодні є провідними у ландшафтній структурі Кривбасу. Акцентована увага на кар'єрно-відвальному типі гірничопромислових ландшафтів. Обґрунтовано рекомендації, щодо оптимізації ландшафтних структур гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ландшафтно-технічна система, гірничопромисловий ландшафт, ландшафтна структура, кар'єрно-відвальний комплекс, територіальна організація

**Коптева Т. С.**

*Винницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, ул. Острожського, 32, Вінниця, 21000, Україна*

## **ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ КРИВОРОЖСКОЙ ЛАНДШАФТО - ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**Цель.** Выявление основных ландшафтных структур горнопромышленных ландшафтов Криворожской ландшафтно-технической системы.

**Методы.** Исторический анализ, картографический, метод пространственного, метод прогнозирования.

**Результаты.** На основе анализа научных трудов рассмотрены ландшафтные факторы, обуславливающие возникновение горнопромышленных ландшафтов на территории Криворожской ландшафтно-технической системы. Горнопромышленные ландшафты образовались в результате взаимодействия техники и природы. Ведущую роль в формировании и развитии горнопромышленных ландшафтов играют ландшафтообразующие процессы и явления. Криворожская ландшафтно-техническая система в течение 1880-х–2019-х гг. претерпела значительные изменения. Наибольшие изменения произошли в результате добычи железной руды и складирования отходов производства. Вдоль простирания залежей железной руды Криворожской структуры полностью уничтожены северо-степные ландшафты, русло р. Саксагань и р. Ингулец. Проанализирована структура горнопромышленных ландшафтов, разработана их классификация и приведена подробная характеристика каждого из типов горнопромышленных ландшафтов. Разработана карта, отражающая территориальную организацию основных ландшафтных комплексов горнопромышленных ландшафтов Криворожской ландшафтно-технической системы.

**Выводы.** Образовались и развиваются горнопромышленные ландшафты, которые сегодня являются ведущими в ландшафтной структуре Кривбасса. Акцентировано внимание на карьерно-отвальном типе горнопромышленных ландшафтов. Обоснованы рекомендации по оптимизации ландшафтных структур горнопромышленных ландшафтов Криворожской ландшафтно-технической системы.

**Ключевые слова:** ландшафтно-техническая система, горнопромышленный ландшафт, ландшафтная структура, карьерно-отвальний комплекс, територіальна організація

### *Introduction*

Active development of technogenesis on the territory of Kryvyi Rih landscape technical system leads to the emergence of radically changed landscapes. The mining industry has been operating in Kryvyi Rih for about 150 years and in this short period of time has transformed natural landscapes into anthropogenic ones. Every year their area increases, mainly due to mining landscapes. Mining landscapes are distributed throughout Kryvyi Rih landscape technical system, which is due primarily to the peculiarities of the spatial occurrence of iron ore deposits of Kryvyi Rih iron ore basin. The main reason for the emergence of landscape structures of mining landscapes is the open and closed method of iron ore mining, respectively, quarry and mine types. At the beginning of the 21st century the problem of analyzing the functioning of Kryvyi Rih landscape technical system in connection with the scale of development of mining landscapes, the place of mining landscapes in the structure of landscape complexes of Kryvyi Rih, landscape factors that determine the formation of mining and industrial landscapes remains relevant.

Scientists pay a lot of attention to the study of landscape and economic factors that contribute to the formation of mining landscapes. The first person who drew attention to mining landscapes and singled them out in the structure of industrial landscapes was F. Milkov [1]. His student V. Fedotov compared natural landscape-forming and technological factors and, as a consequence, found the formation of man-made relief, biocenoses and soils within mining landscapes [2].

Denysyk H. studied man-made origin of mining landscapes on the example of mining landscapes of Podillia and made the classification of man-made landscapes of Podillia [3]. Ecological and landscape research within the mining areas of Lviv region was conducted by E. Ivanov [4]. Within Kryvyi Rih landscape technical system, landscape research was conducted by L. Bulava, who noted that man-made landscape formation was in progress on the disturbed lands, which meant a set of correlated processes (transformation of rocks and original landforms, "completion" of biota and soil), which restores the integrity of the disturbed area

of the landscape, gradually forming a vertical spatial morphological structure of man-made landscapes "[5]. I. Paranko studied the geological aspects of Kryvyi Rih and proved that Kryvyi Rih landscape technical system is a zone of ecological risk due to the development of man-made fractures, which leads to reduced seismic resistance, and disturbances in the monolithic massifs of Precambrian rocks [6]. V. Kazakov described the post-technogenic forms of relief of the mining landscapes of Kryvyi Rih and showed that after forming dumps and working out quarries, the process of their self-development begins. He first gave the geomorphological characteristics of dip zones, individual quarries and dumps of Kryvyi Rih landscape technical system [7]. V. Palienko found that the territory of Kryvyi Rih landscape technical system is 29% occupied by landscape technical complexes such as urban, mining, reservoirs and sites of industrial enterprises [8].

The influence of hydrological factors on the self-flooding of poisoned quarries was studied by L. Zolotareva [9] and employees of the Dnipropetrovsk Geophysical Expedition "Dniiprogeophysics". Geobotanical and floristic studies aimed at studying plant communities formed on the mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system, their species composition, plant herbarium, study of successions, the process of ruderalization, conditions for biological reclamation were studied by M. Smetana [10].

The influence of hydrological factors on the self-flooding of poisoned quarries was studied by L. Zolotareva [9] and employees of the Dnipropetrovsk Geophysical Expedition "Dniiprogeophysics". Geobotanical and floristic studies aimed at studying plant communities formed on the mining landscapes of Kryvyi Rih

landscape technical system, their species composition, plant herbarium, study of successions, the process of ruderalization, conditions for biological reclamation were studied by M. Smetana [10].

Ye. A. Ivanov [4, 15, 20] and I.P. Kovalchuk [4] studied the destruction of mining landscapes and the features of the emergence and disappearance of mining landscapes.

In turn, M.Ya. Syvyi [19] in his work noted the mining regionalization of combinations of mineral deposits. H.I. Denysyk [14] and L.I. Stefankov [14] singled out modern areas of research of anthropogenic landscapes in Ukraine. Landscape and ecological condition and problems of optimization of the natural environment of the regions were described by V.B. Mikhno [16], K.N. Diakonov [16] and others. Yu.V. Yatsentiuk [17] researched and singled out paradynamic connections in mining paradynamic anthropogenic landscape systems of Ukraine. Constructive and geographical principles of regional landscape planning were singled out by V.V. Udovychenko [18]. The concept of geoecological systems was covered in the textbook "Methodological foundations of geography" by O.H. Topchiev [21], D.S. Malchikova [21] and others.

The aim of the study is to identify the main landscape structures in the mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system. The main tasks are the analysis of factors of formation of mining landscapes, their classification, the detailed characteristic of the basic landscape structures of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system and the substantiation of possibilities of their rational use.

### ***Results and discussion***

The dynamic development of industrial landscapes in Kryvyi Rih is going due to the active development of the mining industry. Kryvyi Rih has significant reserves of iron ore, reaching 18 billion tons. Iron ore mining began here in the second half of the nineteenth century thanks to the exploration of iron ores by geologists R. Kulshin, M. Barbot-de-Marne, L. Stripelman, S. Gartung, L. Semechkin, S. Kontkevich, V. Domger and P. Piatnitskiy. This has led to the emergence of a powerful industrial development of Kryvyi Rih, and, accordingly, the

active formation of mining landscapes. In the initial stages, since the thickness of the overburden did not exceed 1–9 m from the surface of the ore body, it was used mainly open method of mining. The commissioning of the first lifting equipment has led to an increase in the depth of quarries and, consequently, the expansion of the area of dumps [11]. The active development of the mining industry contributed to the growth of the area of mining throughout Kryvyi Rih. In the 50's and 60's of the 20<sup>th</sup> century the main mining and processing plants were built. Their

number is growing at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. Industrial enterprises and their associated mining landscapes now form the background of powerful Kryvyi Rih landscape technical system. According to estimates by V. Kazakov within Kryvyi Rih landscape technical system, the total area of mining landscapes is 17.1 thousand hectares, the area of quarries is more than 4.2 thousand hectares; area of dumps is 7.0 thousand hectares; area of extractive sludge storages is 5.5 thousand hectares; the area of mine dips and landslide zones is 3.4 thousand hectares [7]. Such a variety of landscape structures made it possible to classify them (Fig. 1)

In the mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system, quarry and dump complexes predominate. The most typical are the following types: dump and monoexcavation

type, plateau-like multilayered, ridge-like multilayered dumping, quarry and dumping and lake, quarry and dumping and terraced, quarry and lake and terraced, quarry and terraced and others.

*Dump and monoexcavation type* is created as a result of anthropogenic denudation: shallow (10–25 m) quarry excavations filled with debris. They occur in the process of mining iron ore, which lies close to the surface. Most of these quarries were the first in the territory of Kryvyi Rih and functioned from 1880 to 1930. These are quarry and dump complexes of the Ore Management named after S. Kolachevsky, the quarry of the Shmakovs whose dump did not survive and the quarry-dump complex Joint-Stock Company "Kryvyi Rih Ore Plant", located in the central and southern part of Kryvyi Rih.

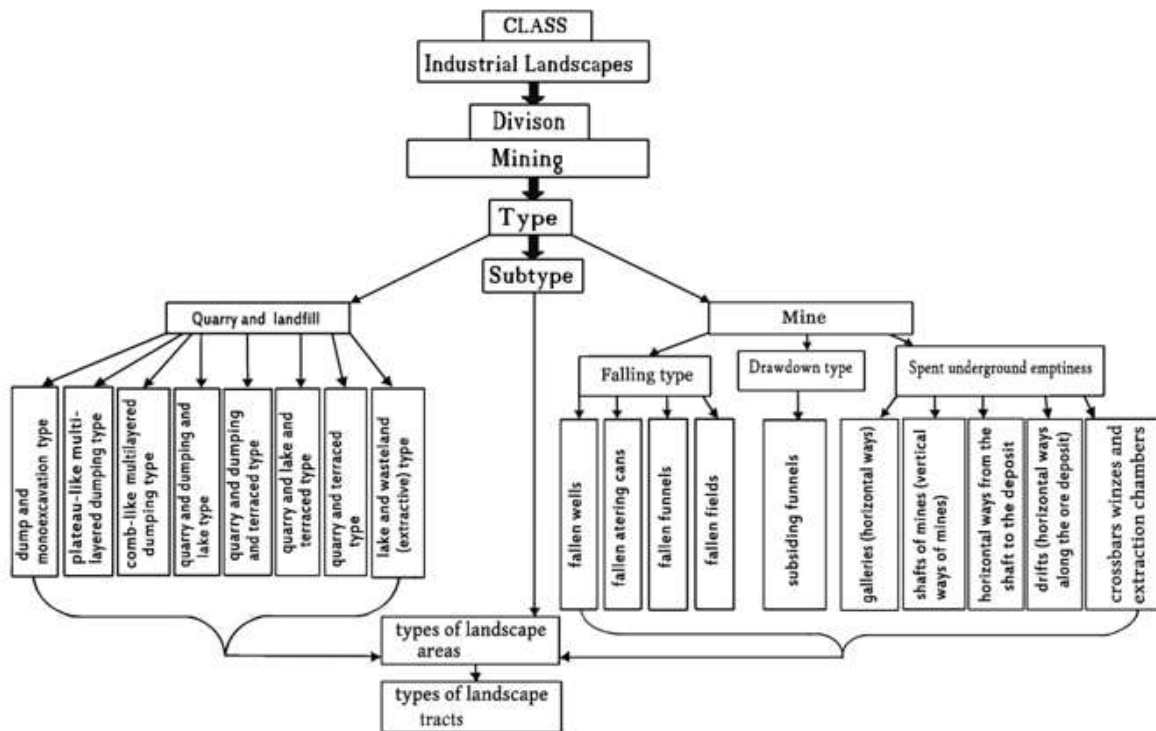


Fig. 1 – Taxonomic system of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system [15]

*Plateau-like multilayered dumping type* was formed due to automobile or railway dumping of dump rocks. Multilevel dumps were formed, with leveled and plateau-like surfaces. According to the available rocks, multilayered dumps are divided into rocky, loose and mixed [11]. Rock dumps are characterized by the presence of rock fragments, namely granites, shales, quartzites and brown iron ore. As a rule, such heaps are loose, gravitational processes develop

here and there is no vegetation at all. They are distributed throughout Kryvyi Rih. Among the rock dumps that were in operation from 1960 to 1990 are the dump of the quarry of the Northern mine of the former Ore Management named after Kirov, dumps of former mines Valiavka, named after Ilyich, Skelevatsky dump of NKGZK (New Kryvyi Rih mining and processing plant) of OJSC ArcelorMittal Kryvyi Rih, Shimakivsky dump of quarry № 3 NKGZK

of OJSC ArcelorMittal of Kryvyi Rih, East Hannivsky dump of PnGZK (Northern mining and processing plant), dump in the zone of shift of the mine named after Ordzhonikidze OJSC TsGZK (Central mining and processing plant). Also there are active ones, which have been working since 1960 and to this day - dump №1 quarry InGZK (Inhuletskyi mining and processing plant), dump № 2 quarry InGZK. Loose heaps with the help of backfilling of loose rocks, mostly loose and aqueduct, composed mainly of limestone, clay, marl, loam. Loose dumps are characterized by significant turfing and active development of grassy and woody vegetation.

Loose dumps include Kochubeyevskyi mine dump, the RU dump named after S. Kolachevsky, dump of Oleksandriivsky mine in the field of the former Komsomol mine, dump of JSC KZR, dumps of the Northern quarry of Ore Management Starodobrovske, dumps of southern quarries of Ore Management Starodobrovske, Northern dump of Oktyabrskyi granite quarry, dumps of quarries - southern, vizier - western of the former Inguletskyi Ore Management. Mixed dumps are formed due to the presence of both rock and loose rocks. These include small-sized heaps of iron ore quarry in the beam of the Northern Red former of Ore Management. Lenin, the dump of the Dubova Balka Ore Management, the dump of the quarry of the Shimakivsky mine, the Lenin dump of the former Ore Management named after Lenin, the western dumps of the Gleivatsky quarry of OJSC TsGZK, the Novobolshevytskyi dumps of the Gleyuvatsky quarry of OJSC TsGZK, the dumps of the former Ore Management named after The Comintern, the southern heap of the October granite quarry, the heaps of the quarries of the former Ore Management named after Kirov and them. Dzerzhinsky, Burshchitsky dump of NKGZK of JSC ArcelorMittal Kryvyi Rih, dump of the quarry Soviet of the former Ore Management named after Ilyich, Right-Bank Dump of OJSC PdGZK, dump of quarry №2 OJSC TsGZK, dump №6 quarry №2 of OJSC TsGZK, dump of Gleyuvatsky quarry of OJSC TsGZK - all dumps are inactive, years of their activity 1890–1990.

*Ridge-like multilayered dumping type* is formed due to the specialized dumping of dumps, namely cyclic flow technology, when "ridges" are formed on the surface of the dumps. Due to the ridges on the dumps are formed

"technogenic valleys". Dumps are favorable for the formation of vegetation. They are concentrated in the central part of Kryvyi Rih [11].

*Quarry and dumping and lake type.* With the development of the mining industry the depth of iron ore production increases, the abandoned quarries are eventually filled with water and "blue lakes" are formed. The slopes of the dormant dumps are well mowed with grassy and woody plants. Landscape processes are actively developing on the dumps, including gravitational, fluvial, and where there is limestone, karst landforms are formed. Quarry and dumping and lake type of mining landscapes is confined to the southern part of Kryvyi Rih.

*Quarry and dumping and terraced type* is characterized by considerable depth of quarries and height of dumps. Iron ore is mined by specialized mining equipment, quarries are not flooded due to the constant pumping of groundwater. Developed gravitational and fluvial relief. Quarry and dumping and terraced type of mining landscapes is common in the central part of Kryvyi Rih [11].

*Quarry and lake and terraced type* is formed as a result of flooding of deep previously excavated quarries. The depth of such quarry excavations is up to 30m. There are about 20 quarry reservoirs on the territory of Kryvyi Rih landscape technical system. Vegetation, including wood, is formed near water bodies. On the territory of Kryvyi Rih landscape technical system there are two variants of quarry and lake and terraced landscape complexes: iron ore, to which the Soviet quarry belongs and granite, to which the Octiabrskyi and Karachunovskyi granite quarries belong.

*Quarry and terraced type* forms a modern powerful zone in which all operating quarries are concentrated in Kryvyi Rih, up to 520m deep and more than 4km long. Landscaping processes such as talus, landslides, landslides and vegetation are not detected in the existing quarries. This type includes spent careers named after K. Liebknecht. Now the quarry of RU named after K. Liebknecht is inactive, operated from 1950 to 1960, currently not flooded, because groundwater is being pumped out. The vegetation is ruderal, the bottom of the quarry is covered with woody vegetation. Quarry and terraced type includes the existing quarries: NGZKa quarry № 1, NGZKa quarry № 2, NGZKa quarry №3, PdGZK quarry, Gleyuvatsky quarry (GGZK), Pervomaisky quarry

(PnGZK), Hannivsky quarry (PnGZK), Inguletsky quarry (InGZK). The largest quarry is of PdGZK. The length of this quarry is over 3km, width is 2.5km, and the depth reaches 400m. The deepest quarry in Ukraine is Inguletskyi, the depth of which reaches 420m (Fig. 2).

The significant diversity of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system significantly complicates the substantiation of general measures and the development of individual projects for their optimization and rational use. M. Hrodzynskiy notes that “optimization of geosystems is an action aimed at their transformation into states in which they are able to most effectively perform certain economic functions, without noticing undesirable changes over time [12]. At the beginning of the 21<sup>st</sup> century reclamation is considered to be the most effective measure for the restoration of the mining

landscapes of Kryvbas. According to Ivanov E., reclamation is a complex set of engineering, mining, reclamation, biotic, sanitary and hygienic and other measures aimed at returning the areas affected by industry to various types of nature: agricultural, forestry and recreational, etc. [13]. However, recent scientific studies of the landscapes of Kryvbas have shown that reclamation as a way to optimize mining landscapes has a number of disadvantages, among which the main ones are:

- ignoring the syngeneses of vegetation as a starting point for further recommendations for the optimization of mining landscapes;
- the main task of reclamation is full positioning of the meso-relief and reduction of the area of slopes of dump complexes turned out to be inexpedient, as it leads to compaction, reduces the filtration capacity of rocks, enhances erosion processes;

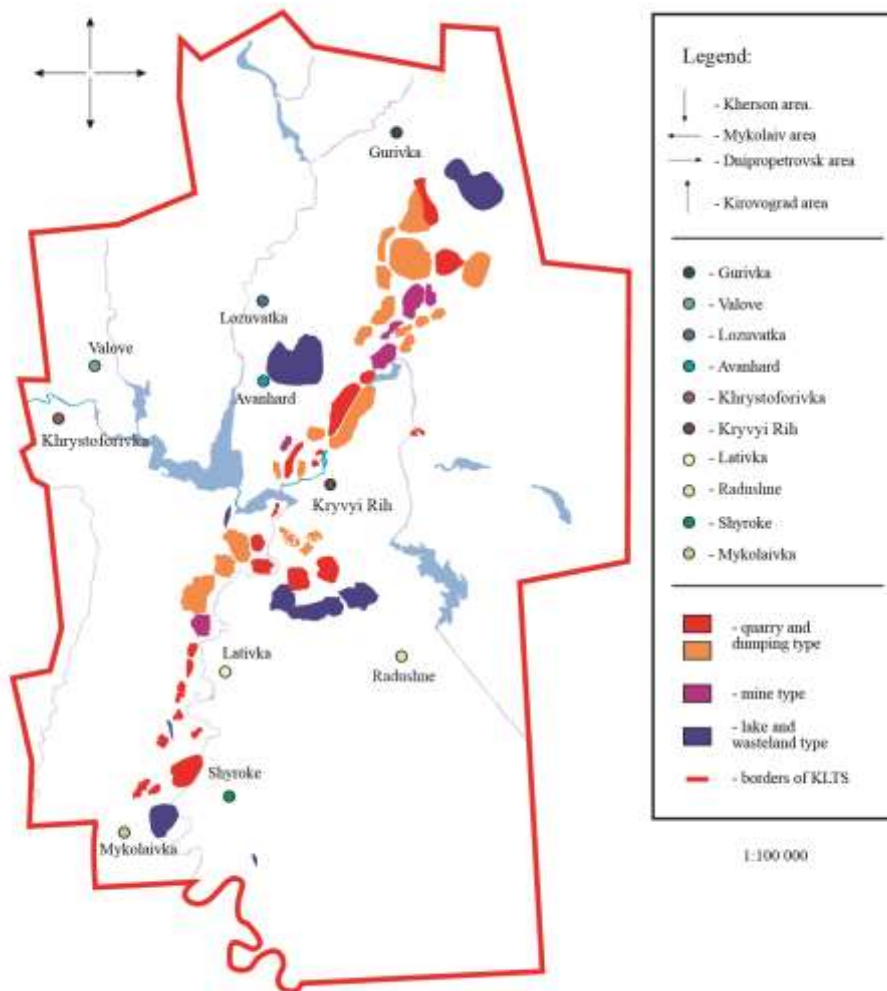


Fig.2 – The main structures of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system

- Phyto-recultivation of Kryvbas dump complexes showed that regulated forestry, agricultural, recreational landscapes enter into competitive relations with natural zonal and azonal development processes upon termination of agro-technical support and change rapidly as a result of intensification of soil-biotic processes. These changes (erosion, gravitational processes, reverse successions, formation of primitive soil, biota settlement) confirm that the geographical effects of zonality or azonality are several orders of magnitude higher than the potential of the anthropogenic factor [14].

One of the main factors in the ineffectiveness of reclamation measures is the lack of necessary funds, as a result of which large areas of disturbed land remain uncultivated to this day. The question arises about the development of alternative measures to optimize the functioning of mining landscapes and management of landscape-forming processes that develop within them.

Based on landscape research during 2015–2019, new approaches to optimizing processes and phenomena in mining landscapes, as well as measures to minimize the consequences of their development in order to rationally use mining landscapes have been proved.

The following points have been defined:

- taking into account the variety of adverse processes and phenomena, stages of their development for each mining landscape it is necessary to develop individual (optimal) micro-projects of rational use, restoration, destruction or protection;

- when developing measures for the optimization and functioning of mining landscapes, it is necessary to take into account the specifics of the development of adverse processes as leading landscape-forming factors;

- when developing measures to manage adverse processes and phenomena should take into account the speed of their development, which is instantaneous in relation to geological time, as well as the fact that these processes are factors in the development of dangerous catastrophic phenomena and emergencies.

Revitalization is a more important measure for optimizing mining landscapes.

The main tasks of revitalization are socialization of space; formation of elements of social infrastructure that regulate recreation and tourism; ensuring the development of production; improving the ecological condition of mining landscapes. The choice of the option of revitalization of mining landscapes depends on the complexity of their structure, the intensity of destructive processes and the amount of project funding.

### *Conclusions*

The study of landscapes of zones of technogenesis in order to optimize their functioning and minimize the impact of processes developing within them is an important area of modern landscape science. Carrying out such research from the standpoint of anthropogenic landscape has a number of advantages, including understanding the anthropogenic landscape, especially mining as a landscape formed by the interaction of technology and nature, perception of the landscape as a holistic role and phenomena, in the development of which the leading role is played by landscape-forming processes and phenomena.

During the 1880s and 2019s, the landscape complexes of Kryvbas underwent significant changes. The biggest changes occurred as a result of iron ore mining and storage of industrial waste. In particular, the northern steppe landscapes, the Saksagan and Ingulets rivers were completely destroyed along the iron ore

deposits of Kryvyi Rih structure. Instead, anthropogenic landscapes were formed and are developing, which today are leading in the landscape structure of Kryvbas.

When substantiating measures for optimization and management of adverse processes and phenomena in mining landscapes, it is necessary to take into account the specifics of their functioning as leading landscape-forming factors, as well as factors of dangerous situations. Appropriate and promising areas are the creation of a single system of anthropogenic protected areas (lithological, hydrological, phyto-logical, cultural and historical) objects, the inclusion of mining landscapes in the ecological network, the creation of a regional integrated monitoring system. The proposed measures are aimed at minimizing the impact of the development of adverse processes and phenomena in areas of technogenesis on the environment.



### Conflict of interest

The author state that there is no conflict of interest in the publication of this manuscript. In addition, the author fully adhered to ethical standards, including plagiarism, data falsification, and double publication.

### References

1. Milkov, F.N. (1973). Man and landscapes. Essays on anthropogenic landscape science : a monograph. Moscow: Mysl. (In Russian)
2. Fedotov, V.I. (1985). Man-made landscapes: theory, regional structures, practice: monograph. Voronezh: VGU. (in Russian)
3. Denisik, G.I. (1984). Technogenic landscapes of Podolia, their structure, classification and rational use. Extended abstracts of Doctor's thesis. Kiev. (In Russian)
4. Ivanov E.A., Kovalchuk I.P. (2016). The destruction of mining Landscape. *Journal of Education, Health and Sport*, 6 (5), 369-392. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.53161> (In Ukrainian).
5. 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)
6. Paranko, I.S. (2005). Kryvyi Rih is a potential zone of man-made natural and man-made emergencies. *Geological and mineralogical bulletin*, (1), 5–11. (In Ukrainian).
7. Kazakov, V.L. (1999). Geomorphology of dip zones of Kryvbas. Environmental protection : ecological, educational, medical aspects : materials IV All-Ukrainian Conf. Part III. Kryvyi Rih,. P. 29–31. (In Ukrainian)
8. Palienko, V.P. (2003). Mechanisms, regimes and conditions of modern geomorphogenesis in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, (4),19–28. (In Ukrainian).
9. Zolotareva, L.I. (2001). Karst phenomena in the southern part of Kryvyi Rih basin. *Geological and mineralogical bulletin*, (2), 5–9. (In Russian).
10. Smetana, M.G. (2005). To the conservation of biodiversity in Kryvyi Rih. Proceedings of the IV international scientific and practical conference Problems of ecology and ecological education, Kryvyi Rih, 2005, (pp.27-29). Kryvyi Rih: Etude-Service LLC. (In Ukrainian).
11. Denisik, G.I., & Zadorozhnyia G.M. (2013). Derived processes and phenomena in the zones of technogenesis: monograph. Vinnytsia: Vega. (In Ukrainian).
12. Grodzinsky, M.D. (1995). Resistance of geosystems to anthropogenic loads. Monograph. Kyiv: Likei. (In Ukrainian).
13. Rudko, G.I., Ivanov, E.A., & Palamarchuk I.P. (2019). Mining geosystems of the Western region of Ukraine: monograph. Kyiv – Chernivtsi : Bookrek, Vol.1. <https://doi: 10.13140/RG.2.2.27811.71207> (In Ukrainian)..
14. Denysyk G., & Stefankov L. (2017). Modern directions of research of anthropogenic landscapes in Ukraine. In *Geographical aspects of sustainable development of regions*. Gomel : SGU named after F. Skorina, 15-18. (In Ukrainian).
15. Ivanov E.A. (2016). Features of the disappearance of mining and post-mining landscape systems. *Proceedings of XXIII All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference: Domestic science at the turn of the epochs: problems and prospects of development*, Pereyaslav-Khmelnytskyi, (23), 34-36. (In Ukrainian).
16. Mikhno V.B., Dyakonov K.N., Bykovskaya O.P., Gorbunov A.S., Merekalova K.A., & Khoroshev A.V. (2018). Current landscape and ecological condition and problems of optimization of the natural environment of the regions. In 2 volumes. Voronezh : Istoki, 2. (In Russian).
17. Yatsentyuk Yu. (2018). Paradyamic connections in mining paradyamic anthropogenic landscape systems of Ukraine. *Магілѳьску мерыдыян*,18 (41-42),71-76. (In Russian).
18. Udovychenko, V. (2018). Constructive-geographical principles of regional landscape planning: theory, methodology, practice (on the example of the Left-Bank Polissya forest and steppe part of the territory of Ukraine: Doctor's thesis. Kyiv National University. (In Ukrainian).
19. Syvyi M.Ya. (2016). On mining regionalization of combinations of mineral deposits : collection of works of the XII Congress of the Ukrainian Geographical Society. Vol. 1. Kyiv, 99–101. (In Ukrainian).
20. Ivanov E.A. (2016). Features of the emergence of mining and post-mining landscape systems. *Proceedings of the XV International scientific and practical Internet conference: Trends and prospects for the development of science and education in the context of globalization*, Pereyaslav-Khmelnytskyi, 2016, (15), .5-8. (In Ukrainian).
21. Topchiev O.G., Malchikova D.S., Pilipenko I.O., & Yavorskaya V.V. (2018). Methodological bases of geography. In *Landscape of the Earth. Environment*. Kherson : Helvetica Publishing House. (In Ukrainian).

*Література*

1. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения: монография. Москва : Мысль, 1973. 224 с.
2. Федотов В.И. Техногенные ландшафты : теория, региональные структуры, практика: монография. Воронеж: ВГУ, 1985. 192 с.
3. Денисик Г. И. Техногенные ландшафты Подолья, их структура классификация и рациональное использование : автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.01. Киев, 1984. 18 с.
4. Иванов С. А., Ковальчук І. П. Деструкція гірничопромислових ландшафтів. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016. Vol.6. №5. P.369-392. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.53161>
5. Булава Л.Н. Ландшафтный анализ территории для целей рекультивации и рационального использования нарушенных земель (на примере Криворожского горнопромышленного района): монография. Киев, 1998. 160 с.
6. Паранько І. С. Кривий Ріг – потенційна зона виникнення техногенно-природних і техногенних надзвичайних ситуацій. *Геолого-мінералогічний вісник*. Кривий Ріг: Криворізький технічний університет, 2005. №1. С. 5–11.
7. Казаков В. Л. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура. Географічні дослідження Кривбасу : матеріали кафедральних науково-дослідницьких тем. Вип.2. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2007. С. 27–35.
8. Палієнко В. П. Механізми, режими та обставинки сучасного геоморфогенезу на території України. *Український географічний журнал*. 2003. № 4. С.19–28.
9. Золотарева Л. И. Карстовые явления в южной части Криворожский бассейна. *Геолого-минералогический вестник*. 2001. № 2. С. 5-9.
10. Сметана М. Г. До збереження біорізноманіття на Криворіжжі. *Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції*: Кривий Ріг: ТОВ «Етюд-сервіс», 2005. С.27–29.
11. Денисик Г.І., Задорожня Г.М. Похідні процеси і явища в зонах техногенезу: монографія. Вінниця : Вега, 2013. 220 с
12. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень: монографія. Київ: Лікей, 1995. 233 с.
13. Рудько Г.І., Є.А.Іванов, І.П.Паламарчук. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т.1. 464 с. DOI: <https://doi: 10.13140/RG.2.2.27811.71207>
14. Денисик Г., Стефанков Л. Сучасні напрями досліджень антропогенних ландшафтів в Україні. *Географічні аспекти стійкого розвитку регіонів*. Гомель: ДГУ ім. Ф. Скоріни, 2017. С. 15-18.
15. Іванов Є.А.Особливості зникнення гірничопромислових і постмайнінгових ландшафтних систем. Вітчизняна наука на зламі епох : проблеми та перспективи розвитку: матеріали XXIII Всеукр. наук.-практ.інтернет-конф. Переяслав-Хмельницький, 2016. Вип.23. С.34-36
16. Михно В.Б., Дьяконов К.Н., Быковская А.П., Горбунов А.С., Мерекалова К.А., Хорошев А.В. Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов. В 2-х томах. 2018. Т. 2. Воронеж: Истоки, 426 с.
17. Яцентюк Ю. Парадинамические связи в горнопромышленных парадинамических антропогенных ландшафтных системах Украины. *Магілеўскі мерыдыян*, 2018. Т.18. Вып.1-2 (41-42). С.71-76.
18. Удовиченко, В. Конструктивно-географічні засади регіонального ландшафтного планування: теорія, методологія, практика (на прикладі Лівобережної полісько-лісостепової частини території України : дис. ... д-ра геогр. наук : 11.00.11. Київський національний університет. Київ, 2018. 563 с.
19. Сивий М.Я. Про гірничопромислову регіоналізацію поєднань родовищ корисних копалин: збірник праць XII з'їзду Українського географічного товариства. Т. 1. Київ, 2016. С. 99–101.
20. Іванов Є.А. Особливості виникнення гірничопромислових і постмайнінгових ландшафтних систем. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: матеріали XV міжнарод.наук.-практ. інтернет-конф. Переяслав-Хмельницький, 2016. Вип.15. С.5-8.
21. Топчів О.Г., Мальчикова Д.С., Пилипенко І.О., Яворська В.В. Методологічні основи географії : *Ландшафтна оболонка Землі. Довкілля.*: навч. посіб. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. 348 с.

Отримана 16.04.2021

Переглянуто 14.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

**В. Ю. ЧОРНОМЕРЕЦЬ**

*Уманський національний університет садівництва,  
вул. Інститутська 1, м. Умань, Черкаська область, 20300*

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

**ГЕОГРАФІЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ НАСЕЛЕННЯ  
В РЕГІОНАХ СТАРОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ОСВОЄННЯ  
(ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ)**

**Мета.** Виявлення головних просторових тенденцій розповсюдження захворюваності хвороб кровоносної системи у регіонах старого сільськогосподарського освоєння на прикладі Черкаської області.

**Методи.** Картографічні.

**Результати.** Дані, на основі яких проведено аналіз захворюваності, зібрано у 20 районах за 2018 рік. Вихідними даними для проведення досліджень послугувала інформація з медичної статистики щодо захворюваності сільського населення (в розрізі адміністративних районів за 2018 р.), дві авторські ЕГІС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області у 2015 році» та «Оцінка екологічного впливу сільського господарства на ландшафти Черкаської області». На основі даних по захворюваності населення Черкаської області хворобами системи кровообігу та картограми поширеності цієї ж захворюваності визначено, що найвищі показники по захворюваності мають Канівський, Шполянський та Христинівський райони, які спеціалізують переважно свою сільськогосподарську діяльність на зерновому господарстві в поєднанні з технічними культурами, використовуючи пестициди, отрутохімікати, нітрати, мінеральні добрива, і можуть викликати не тільки забруднення ґрунтів і ґрунтових вод та суттєве зменшення ландшафтного та біорізноманіття, а й призвести до виникнення хвороб системи кровообігу.

**Висновки.** Встановлено загальну залежність між погіршенням динаміки захворюваності та станом агроландшафтів, порушених тривалою сільськогосподарською діяльністю. Головною просторовою відмінністю поширення хвороб системи кровообігу на території Черкаської області є концентрація абсолютних показників захворюваності на сході області

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** захворюваність, виробничий тип, спеціалізація виробництва, просторова тенденція

**Chornomorets V.Y.**

*Uman National University of Horticulture, 1 Institutskaya St., Uman, Cherkasy region, 20300, Ukraine*

**GEOGRAPHY OF DISEASE OF THE CIRCULATORY SYSTEM OF THE POPULATION IN THE AREAS OF OLD AGRICULTURAL DEVELOPMENT (CHERKASY REGION)**

**Purpose.** The aim of the article is to identify the main spatial trends in the spread of the incidence of diseases of the circulatory system in the regions of old agricultural development on the example of Cherkasy region.

**Methods.** Cartographic.

**Results.** Data on the basis of which the incidence analysis was conducted were collected in 20 districts for 2018. The initial data for the research were information on medical statistics on the incidence of rural population (in terms of administrative districts in 2018), two author's EGIS "Production types of agricultural enterprises in Cherkasy region in 2015" and "Assessment of environmental impact of agriculture on the landscapes of Cherkasy region". Based on the data on the incidence of diseases of the circulatory system in the population of the Cherkasy region and the cartogram of the prevalence of the same incidence, it was determined that Kanevsky, Shpolyansky and Khristinovskiy districts have high incidence rates. They mainly specialize in their agricultural activities in grain farming in combination with industrial crops. Using pesticides, pesticides, nitrates, mineral fertilizers, they can cause not only pollution of soil and groundwater and a significant decrease in landscape and biodiversity, but also lead to diseases of the circulatory system.

**Conclusion.** The general dependence between deterioration of morbidity dynamics and a condition of the



agrolandscapes disturbed by long agricultural activity is established. The main spatial difference in the spread of diseases of the circulatory system in the Cherkasy region is the concentration of absolute morbidity in the east of the region

**KEY WORDS:** morbidity, production type, production specialization, spatial trend

**Черноморец В. Ю.**

*Уманский национальный университет садоводства, ул. Институтская 1, г. Умань, Черкасская область, 20300*

#### **ГЕОГРАФИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ СТАРОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ (ЧЕРКАССКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Цель.** Выявление главных пространственных тенденций распространения заболеваемости болезней системы кровообращения в регионах старого сельскохозяйственного освоения (на примере Черкасской области).

**Методы.** Картографический.

**Результаты.** Данные, на основе которых проведен анализ заболеваемости, собрано в 20 районах за 2018. Исходными данными для проведения исследований послужила информация по медицинской статистике по заболеваемости сельского населения (в разрезе административных районов по 2018), две авторские ЭГИС «Производственные типы сельскохозяйственных предприятий Черкасской области в 2015 году» и «Оценка экологического воздействия сельского хозяйства на ландшафты Черкасской области». Определено, что высокие показатели по заболеваемости имеются в Каневском, Шполянском и Христиновском районах, которые специализируются преимущественно на зерновом хозяйстве в сочетании с техническими культурами. Используя пестициды, ядохимикаты, нитраты, минеральные удобрения, могут вызвать не только загрязнения почв и грунтовых вод и существенное уменьшение ландшафтного и биоразнообразия, но и привести к возникновению болезней системы кровообращения.

**Выводы.** Установлена общая зависимость между ухудшением динамики заболеваемости и состоянием агроландшафтов, нарушенных длительной сельскохозяйственной деятельностью. Главной пространственной отличием распространение болезней системы кровообращения на территории Черкасской области является концентрация абсолютных показателей заболеваемости на востоке области

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** заболеваемость, тип производства, специализация производства, пространственная тенденция

#### *Вступ*

Здоров'я нації на державному рівні в Україні розглядається як важливий пріоритет соціального розвитку держави. Це зумовлене, з одного боку, тим, що здоров'я є важливою складовою якості життя, а з іншого — збільшенням захворюваності в державі. Як результат, зростає смертність та знижується природний приріст населення. Останнім часом в Україні (і на Черкащині зокрема) помічено зростання кількості і частоти екологічно зумовлених захворювань у зв'язку з погіршенням екологічного стану довкілля. Це надає дослідженням медико-географічного спрямування важливого практичного значення. Разом з тим, медико-географічний напрям досліджень є ще мало розробленим, зокрема, немає сучасних комплексних досліджень території Черкащини. Доречним є продовжити розпочаті в 90-х роках ХХ ст. дослідження, застосовуючи сучасну теоретико-методологічну базу з тим, щоб дослідити медико-географічну ситуацію в області як одному з регіонів з найнижчими в державі показниками захворюваності.

Непомірне використання азотних мінеральних добрив викликає небезпечно збільшення в харчових продуктах нітратів і викликає цим небезпечні захворювання. Мінеральні добрива, пестициди, антибіотики, гормони, стимулятори і інгібітори розвитку, кормові дріжджі потрапляють в організм людини і загрожують не лише нам, а й нашим нащадкам. Комахи й інші шкідники швидко звикають до хімічних засобів боротьби з ними, появляются різновиди шкідників, на яких отрута вже не діє. Виникає необхідність використання нових, більш отруйних засобів. Наслідком цього (за даними медичної статистики України), є збільшення кількості населення з онкологічними захворюваннями, захворюваннями дихальних шляхів та збільшенням кількості хвороб системи кровообігу.

Картографування головних показників захворюваності та подальше порівняння їх із різними за рівнем інтенсивності типами сільського господарства допустить встановити загальну залежність між погіршенням

динаміки захворюваності хворобами системи кровообігу та станом агроландшафтів, порушених інтенсивною сільськогосподарською діяльністю.

Черкаська область, у порівнянні з іншими областями України, визначається несприятливою екологічною ситуацією і медико-демографічною ситуацією. У межах України область належить до груп із найвищими показниками захворюваності. У порівнянні з розвиненими державами Європи, Україна (Черкащина у тому числі) відзначаються гіршими медико-демографічними показниками. У 2018 р. у Черкаській області зареєстровано 2029118 випадків захворювань, з них 757537 (37%) — з діагнозом, встановленим вперше в житті. Найбільше захворювань зареєстровано у Золотоніському, Черкаському, Шполянському, Уманському районах та м. Черкаси, найменше — у Катеринопільському, Лисянському та Драбівському районах.

На тлі загального збільшення захворюваності на території Черкащини велику тривогу викликає негативна динаміка захворюваності хворобами кровоносної системи [1].

Нині, у зв'язку із глибокими змінами середовища проживання людини, виникла проблема екологічно-географічної патології як результат впливу фізичних, хімічних і біологічних факторів. Більша частина несприятливих факторів антропогенного походження. Найнебезпечніші з них речовини сільськогосподарського походження, в тому числі органічні і мінеральні хімічні сполуки різних класів [3].

Зауважимо, що благополуччя і здоров'я нинішнього і майбутнього поколінь є головною метою, на забезпечення якої повинна бути спрямована вся діяльність людства. В останні роки все чіткіше проявляється залежність стану здоров'я людини від екологічно-географічної ситуації. В результаті витрат науково-технічного прогресу, людство виявилось заручником штучно ним же створеної біологічної системи, яка в свою чергу негативно впливає на здоров'я людини.

Проблема поширення екологічно залежних захворювань населення давно знаходиться в колі інтересів не тільки науковців і працівників у галузі медицини, а й географів. Саме географи приділили основну увагу встановленню зв'язків між якістю навколишнього середовища життя людини і видами

захворюваності населення. Цими питаннями займалися В. О. Шевченко, В. М. Гуцуляк, О. Я. Романів, І. М. Дудник, М. Петровська, К. П. Муха, Н.І. Мезенцева, С.П. Батиченко, К.В. Мезенцева, Т. Шовкун, Д. Шиян та інші [4,5,6,7,8].

Використовуючи існуючі напрацювання вказаних вище дослідників за даною темою слід акцентувати увагу на питаннях, які залишаються недостатньо розробленими і не вирішеними як у теоретичному, так і в практичному аспектах. До таких слід віднести питання захворюваності хворобами системи кровообігу населення Черкаської області.

Метою статті є виявлення головних просторових тенденцій поширення екологічно залежної захворюваності (зокрема захворюваності хвороб системи кровообігу) у регіонах старого сільськогосподарського освоєння (на прикладі Черкаської області).

Завдання статті – проаналізувати теоретичні особливості дослідження медико-географічних проблем та захворюваності населення у географії, в тому числі висвітлити стан здоров'я сільського населення Черкаської області та зв'язок захворюваності на хвороби кровоносної системи з розвитком інтенсивних технологій у сільському господарстві області, які безпосередньо впливають на погіршення екологічного стану навколишнього природного середовища.

На сьогоднішній день не викликає сумнівів той факт, що більшість еколого-залежних захворювань людини розвивається через надлишок або дисбаланс мікроелементів в організмі. Це пов'язано з тим, що хімічні елементи виконують не лише структурну функцію, але й належать до активних центрів практично усіх ферментів, гормонів, антитіл, тобто впливають та регулюють більшість біохімічних процесів в організмі [13].

Дослідження захворюваності, як правило пов'язане з обстеженням значних контингентів населення, а в нашому випадку сільського, неминуче включає до об'єкту дослідження території, на яких взаємодіють різноманітні компоненти географічного середовища – від природних до соціальних, пов'язаних з певними просторовими закономірностями.

Сільське господарство – одна з найголовніших галузей матеріального виробництва, що забезпечує людство продуктами харчування, а промисловість -

сировиною. Але в сучасному світі гонитва за максимальними врожайми, порушення правил агротехніки, застосування важких сільськогосподарських машин, неправильна меліорація, ведуть до забруднення навколишнього середовища і погіршення здоров'я у населення.

Дуже серйозна проблема – перехімізація сільського господарства. Засвоєння хімічних поживних речовин, що містяться в мінеральних добривах, культурними рослинами в середньому не перевищує 40 %. Інші ж 60 % вимиваються з ґрунту, надходять до водоймищ і є джерелом їх небезпечного забруднення.

Доведеним є той факт, що при впливі професійних факторів хімічного походження, а саме при отруєннях окисом вуглецю (CO), окисом азоту (NO<sub>2</sub>) та іншими хімічними речовинами, а також при дії фізичних факторів, що можуть викликати променеву хворобу, зміни серцево-судинної системи займають провідне місце в клінічній картині захворювань, і в значній мірі визначають їх перебіг та прогноз. Також можливе її пряме ураження високими дозами іонізуючої радіації та впливом екстремальних температур (перегрівань або переохолоджень) нервово-м'язового апарату серця, судин і центрів, що регулюють їх роботу. У таких випадках симптоми ураження серцево-судинної системи виникають на початку захворювання, і виходять на перший план серед клінічних проявів захворювання [3].

#### *Методика дослідження*

Дані, на основі яких проведено аналіз захворюваності, зібрано у 20 районах за 2018 рік. Вихідними даними для проведення досліджень послугувала інформація з медичної статистики щодо захворюваності сільського населення (в розрізі адміністративних районів за 2018 р.), дві авторські ЕГПС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області у 2015 році» [9] та «Оцінка екологічного впливу сільського господарства на ландшафти Черкаської області» [10].

Результати аналізу наводяться у вигляді таблиці, що значно спрощує виявлення факторів ризику на конкретній території [1].

У результаті тривалого впливу на організм людини масштабної кількості хімічних сполук, основними які є сірковуглець, окиси азоту, фосген, ціаністи сполуки, амідо- і нітропохідні бензолу, що інтенсивно використовуються при веденні сільського господарства, виникає зменшення насичення крові киснем внаслідок змін у структурі, кількості і властивостях еритроцитів і гемоглобіну. Уражується гемопоез на рівні стовбурових клітин, що призводить до зменшення їх вмісту в кістковому мозку і селезінці, а також порушення здатності клітин до диференціювання. Хронічна інтоксикація бензолом клінічно протікає з переважним пригніченням гемопоезу і ураженням центральної нервової системи, а також змінами в інших органах і системах. По мірі наростання важкості інтоксикації збільшується вираженість гемолізу, відмічається схильність до гіпотензії, порушення функціональної спроможності печінки, наростає дистрофія міокарда. При інтоксикації свинцем відбувається ураження крові і патології нервової системи. Інтоксикація миш'яковистим воднем, бензолом спостерігаються міокардіопатія, артеріальна гіпотензія, поліневропатія, тощо. Інтоксикація CO, аміносполуками і нітросполуками бензолу, бертолетовою сіллю розвиває гіпоксію та зміни в обміні клітин різних тканин організму і в першу чергу в структурах, найбільш чутливих до кисневого голоду, до яких відноситься серцевий м'яз [11,12,13].

Масив даних містить значення загальної захворюваності сільського населення у перерахунку на 2000 жителів, оскільки до реформи системи охорони здоров'я саме така кількість припадала на одного дільничного лікаря. Крім того такий показник є зручним для співставлення з подібним показником щодо аналізу захворюваності у містах, аналіз якої ми плануємо провести у майбутньому.

Нанесення на карту Черкаської області діаграми з абсолютною кількістю хворих та зафарбовування карти по показниках питомої захворюваності хвороб системи кровобігу сільського населення.

**Результати досліджень**

Для багатьох країн світу є характерним постійне збільшення відносної частоти хвороб системи кровообігу і їх ролі в погіршенні суспільного здоров'я населення в майбутньому. Це обґрунтовує інтерес до проблеми дії окремих факторів виробничого середовища на стан серцево-судинної системи працюючих.

Взагалі причинність виникнення будь-яких хвороб являє собою серйозну наукову проблему у галузі медичних наук. Але загалом визнані причини виникнення хвороб у середовищі у науковців-медиків приблизно однакові.

На основі абсолютного показника «Кількість хворих, всього осіб» та розрахованого відносного показника «Кількість хворих на 2000 населення, осіб» (табл.1) створена картодіаграма (рис.1.). Аналіз статистичних даних (табл.1) та даних картодіаграми (рис.1) свідчить про те, що хвороби системи кровообігу мають суттєву питому вагу та абсолютну кількість в середньому по області. В таких районах як Шполянський, Канівський та Христинівський хворіє понад 70 % усього сільського населення.

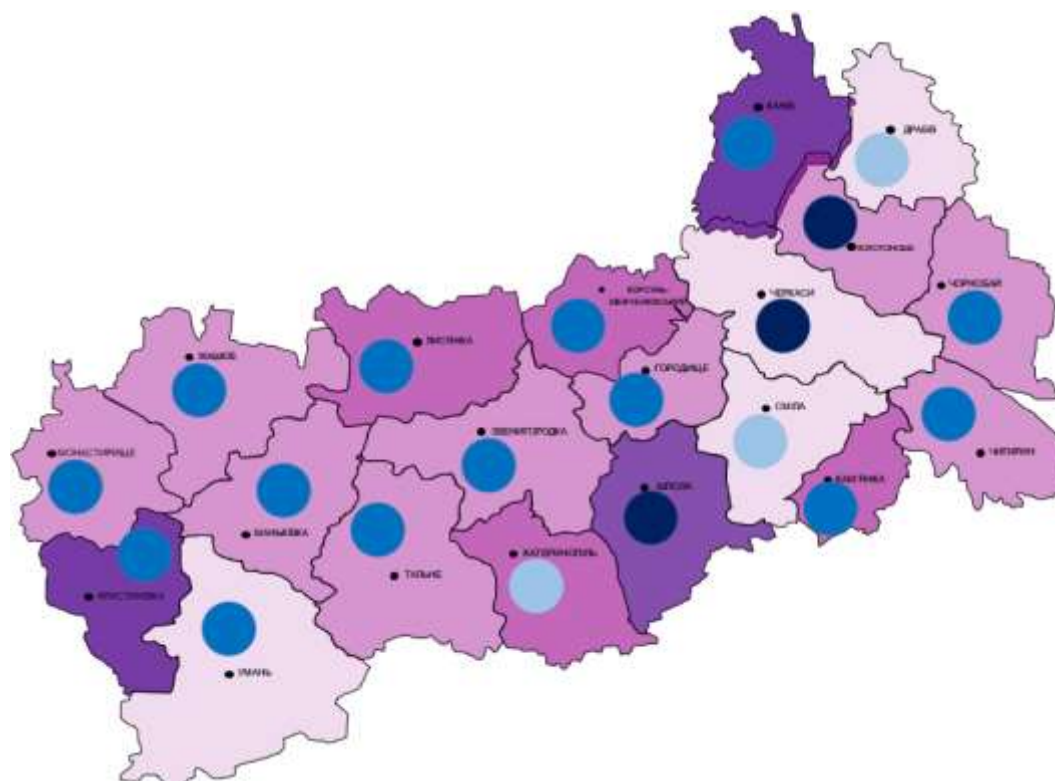
**Таблиця 1**  
**Захворюваність населення Черкаської області хворобами системи кровообігу (2018)\***

№	Райони	Щільність населення, осіб/кв.км	Кількість міського населення, тис.осіб	Кількість сільського населення тис.осіб	Кількість хворих (всього осіб)	Кількість хворих на 2000 населення
1	Городищенський	58,9	22,4	29,7	2067,8	139,2
2	Драбівський	36,8	11,2	31,2	1359,3	87,1
3	Жашківський	49,7	16,6	31,5	1595,6	101,3
4	Звенигородський	76,1	42,4	35,7	2028,0	113,6
5	Золотоніський	57,4	31,1	52,3	3440,6	131,5
6	Кам'янський	52,7	16,7	20,9	1509,4	144,4
7	Канівський	43	29,5	26,9	2572,0	191,2
8	Катеринопільський	44,4	11,6	18,8	1434,4	152,5
9	Корсунь-Шевченківський	61,3	27,3	28,2	2244,4	159,1
10	Лисянський	40,5	9,2	20,9	1513,5	144,8
11	Маньківський	46,8	12	23,6	1571,3	133,1
12	Монастирищенський	55,5	18	22,5	1519,5	135,0
13	Смілянський	124	78,6	40,3	1495,6	74,2
14	Тальнівський	50,8	17,1	27,9	1690,5	121,1
15	Уманський	98,4	93,8	48,1	2470,0	102,7
16	Христинівський	62,7	18,1	23	1929,2	167,7
17	Черкаський	213,8	311,9	80	2882,0	72,0
18	Чигиринський	31,3	12,3	26,5	1565,7	118,1
19	Чорнобаївський	34	9,1	43,3	2480,7	114,5
20	Шполянський	50,1	22,7	32,8	2758,8	168,2
В середньому по області						<b>128,6</b>

Більшість хвороб може бути віднесена до сільської місцевості і сільського образу життя, а в умовах розвитку інтенсивного сільського господарства вплив значно посилюється. Для дослідження такого зв'язку проаналізована залежність захворюваності на хвороби системи кровообігу від спеціалізації сільського господарства (виробничого типу). До порівняння узято райони з максимальними значеннями відносних показників захворюваності перерахованих на 2000 сільських жителів— Канівський, Христинівський та

Шполянський (рис.1, 2, 3, 4). Виробничі типи досліджувались за допомогою ЕГІС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області» [9].

Основу формування головних виробничих типів в аналізованих районах складало зернове господарство, вирощування технічних олійних культур та м'ясо-молочне скотарство. У першому за значенням виробничому напрямку «Рослинницькі господарства» виділяють: зернове господарство (зернові колосіві, зернобобові та кукурудза); зернове



**Умовні позначення:**

Абсолютна захворюваність хворобами системи кровообігу (загальна кількість випадків, 2018)



Питома захворюваність хворобами системи кровообігу (випадків на 2000 населення, 2018)



**Рис. 1** – Захворюваність сільського населення Черкаської області хворобами системи кровообігу (2018)

господарство (вирощування кукурудзи); вирощування технічних культур. У другому за значенням виробничому напрямку «Рослинницько-тваринницькі господарства» виділяють: зернове господарство, вирощування технічних культур та тваринництво.

Відповідно Канівський район спеціалізується в основному на: 1а) зерновому господарстві (зернових колосових, зернобобових та кукурудзі) в поєднанні з технічними (соєю, соняшником, ріпаком) культурами; 1б) зерновому господарстві (зернових колосових, зернобобових та кукурудзі) в поєднанні з технічними олійними культурами.

Якщо розглядати Христинівський район то його спеціалізується формується на: 1б) зерновому господарстві (зернових колосових, зернобобових та кукурудзі) в поєднанні з технічними олійними культурами; 1в) зерновому господарстві (зернових колосових, зернобобових та кукурудзі) в поєднанні з технічними (соняшником, соєю) культурами.

В той же час, Шполянський район має найбільш розгалужену спеціалізацію: 1а) зернове господарство (зернові колосові, зернобобові та кукурудза) в поєднанні з технічними (соя, соняшник, ріпак) культурами; 1б) зернове господарство (зернові колосові,





**Рис.2.** Виробничі типи господарств Канівського району Черкаської області (фрагмент) [9]



**Рис.3.** Виробничі типи господарств Христинівського району Черкаської області (фрагмент) [9].



**Рис.4.** Виробничі типи господарств Шполянського району Черкаської області (фрагмент) [9].

Умовні позначення:  
Виробничі типи сільськогосподарських підприємств  
(повні умовні позначення у [9])



зернобобові та кукурудза) в поєднанні з технічними олійними культурами; 1в) зернове господарство (зернові колосові, зернобобові та кукурудза) в поєднанні з технічними (соняшник, соя) культурами; бк) зернове господарство, вирощування технічних культур та тваринництво з напрямом молочно-м'ясне скотарство, свинарство, бджільництво; бн) зернове господарство, вирощування технічних культур та тваринництво з напрямом свинарство, птицевництво.

Всі перелічені вище райони Черкаської області з найбільшими показниками захворюваності на хвороби системи кровообігу мають значну кількість сільськогосподарських підприємств з розгалуженою спеціалізацією, які використовують: 1) великі дози агрохімікатів, а саме згідно державних статистичних даних, за 2018 рік внесення мінеральних добрив становило 105, 4 тис. т, а застосування пестицидів у підприємствах під урожай становило 1220,6 тис. т.; 2) глибокий обробіток ґрунту, мається на увазі глибоке рихлення на глибину 55-65 см,

виконання агротехнологічних операцій на високих швидкостях рухомого складу, а саме 8-15 км/год з відповідним пиловим забрудненням [21]. Прямими наслідками цього є постійне нітратне забруднення ґрунтових вод залишками азотних добрив, яку потім споживають сільські мешканці та сезонне запилення повітря. Згідно офіційних даних вміст нітратів у колодязній воді у 2018 році на Черкащині становить 180 - 5600 мг/дм<sup>3</sup>, при гранично допустимій концентрації мг/дм<sup>3</sup> [23]. Також результатом інтенсивного землекористування стало накопичення у ґрунтах залишкових концентрацій пестицидів, порушення внаслідок формування правильних контурів полів і прагнення до монокультури ландшафтного і біорізноманіття, що у поєднанні з комплексом інших, наведених вище факторів створює передумови для більшого ризику захворювання хворобами системи кровообігу. Підсилюють ризик захворюваності і окремі тваринницькі господарства, а саме у Шполянському районі мають місце ряд тваринницьких

господарств (13 підприємств) з розведення великої рогатої худоби молочно-м'ясного напрямку та свинарства [22], які несуть загрозу навколишньому середовищу, а саме атмосферному повітрю, ґрунту, підземним водам, спричиняють евтрофікацію водойм. Їх діяльність чинить як прямий так і опосередкований вплив на здоров'я населення, яке користується водою поблизу із колодязів, працює безпосередньо на фермі або вирощує городні культури недалеко від цих районів і споживає їх в їжу.

Проте, встановлення більш тісної кореляції між виникненням хвороб систем кровообігу та станом довкілля, порушеного інтенсивною сільськогосподарською діяльністю у сільській місцевості Черкаської області, вимагає застосування спеціальних методів дослідження (моніторингового та медико-статистичного спрямування). Саме такі дослідження стануть предметом майбутніх авторських розвідок.

### **Висновки**

Географічне дослідження виникнення та поширення хвороб системи кровообігу на території Черкаської області дозволило зробити наступні висновки:

1. Головною просторовою відмінністю поширення хвороб системи кровообігу на території Черкаської області є концентрація абсолютних показників захворюваності на сході області (Золотоніський та Черкаський район – понад 2500 випадків). Це здебільшого пояснюється участю населення у азональному сільськогосподарському виробництві приміського типу з високим рівнем інтенсивності (овочівництво, молочне тваринництво, птахівництво), що передбачає такі ж інтенсивні темпи використання робочої сили.

2. Другою просторовою особливістю є найвищі питомі показники поширення захворюваності населення на хвороби системи кровообігу (на 2000 населення) у Канівському, Шполянському, Христинівському районах, що пояснюється вже географічними особливостями розвитку зональних галузей – зернового господарства, вирощування олійних культур (соняшник, ріпак) та цукрового буряка та особливостями розселення сільського населення.

3. За допомогою авторської ЕГІС «Виробничі типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області у 2015 році» визначено, що спеціалізація вищезгаданих районів в більшості випадків базується на вирощуванні зернових та технічних культур, але відіграє вагомий роль і введення тваринництва за напрямками зональної спеціалізації (м'ясо-молочне скотарство та свинарство).

4. Картографування з метою здійснення просторового аналізу головних показників захворюваності та подальше порівняння їх із різними за рівнем інтенсивності типами сільського господарства дозволило встановити загальну залежність між погіршенням динаміки захворюваності та станом агроландшафтів, порушених тривалою сільськогосподарською діяльністю.

4. Головними наслідками інтенсифікації сільського господарства у зазначених районах є використання потужних доз пестицидів, отрутохімкатів, нітратів, мінеральних добрив, що спричиняє не лише забруднення ґрунтів і ґрунтових вод, а й збільшення ризику зростання ряду серйозних і в деяких випадках неминучих хвороб системи кровообігу, які вражають сільське населення.

### **Конфлікт інтересів**

Автор заявляє, що робота виконується у межах науково-дослідної держбюджетної теми «Розробка методологічних підходів і практичного механізму екологічно-збалансованого природокористування у сфері аграрного виробництва» (№ державної реєстрації - 0108U009772). Крім того, автор повністю дотримувався етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### **Література**

1. Заклади охорони здоров'я та захворюваність населення України у 2018 році. Державна служба статистики України: статистичний збірник. Київ, 2019. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publi-cat/kat\\_u/2018/zb/06/zb\\_zoz\\_17.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publi-cat/kat_u/2018/zb/06/zb_zoz_17.pdf)

2. Sonko S.P., Yaroshenko I.Y., Panchuk V.Y.) Interactive EGIS «Assessment of the environmental impact of agriculture on the landscapes of Cherkasy region». *Electronic development*. 2015. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/557>.
3. Дем'янчук І. П. Конструктивно-географічні засади медико-географічних досліджень Тернопільської області: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11. Київ, 2017. 20 с.
4. Мезенцева Н. І., Батиченко С. П., Мезенцев К. В. Захворюваність і здоров'я населення в Україні: суспільно-географічний вимір: монографія. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2018. 136 с.
5. Муха К. П. Медико-екологічна оцінка поселенських геосистем Чернівецької області: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11. Чернівці, 2008. 20 с.
6. Шиян Д. В. Територіальні особливості захворюваності населення м. Кривий Ріг як центру старопромислового регіону: автореф. дис. ... геогр. наук: 11.00.02. Харків, 2012. 21 с.
7. Шовкун Т. М. Медико-географічний аналіз захворюваності населення (на прикладі Чернігівської області): автореф. дис. ... геогр. наук: 11.00.11. Київ, 2012. 20 с.
8. Корнелюк Н.М., Мислюк О.О. Природні фактори аеротехногенного забруднення м. Черкаси важкими металами. Вісник Національного університету «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування. 2007. № 590 [100]. URL: <http://ena.lp.edu.ua/xmlui/handle/ntb/3505>
9. Sonko S.P., Panchuk V.Yu., Yaroshenko I.Yu. Interactive elementary GIS «Production types of agricultural enterprises of Cherkasy region». *Electronic development*. 2015. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/374>.
10. Sonko S.P., Yaroshenko I.Y., Panchuk V.Y. (2015) Interactive EGIS «Assessment of the environmental impact of agriculture on the landscapes of Cherkasy region». *Electronic development*. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/557>
11. Трахтенберг І. М., Чекман І. С., Линник В. О., Каплуненко В.Г., Гуліч М.П., Білецька Е.М., Шаторна В.Ф., Онул Н.М. Взаємодія мікроелементів: біологічний, медичний і соціальний аспекти. *Вісник НАН України*. 2013. № 6. С.11–20.
12. Кочина М. Л., Каминский А. А., Маленкин В. А. Информационная технология прогноза функционального состояния сердечно-сосудистой системы. *Кибернетика и вычислительная техника*, Москва. 2012. С.15-27.
13. Слабкий Г.О., Дудник С.В., Габорець С.Р. Загальна характеристика стану здоров'я населення України: регіональні системи охорони здоров'я України 2014 рік. Київ, 2015. ч. I. С. 6 -26.
14. Ecological bases of balanced nature use in the agro-sphere: educational manual. Edited by S.P.Sonko and N.V.Maksimenko. V.N. Karazin Kharkiv National University, 2015. 568 p. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/2462>
15. Sergiy Sonko, Nadiya Maksymenko, Olha Vasylenko, Viktoriia Chornomorets Iryna Koval. Biodiversity and landscape diversity as indicators of sustainable development. *E3S Web of Conferences*. Volume 255 (2021). International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021). Odesa, Ukraine, April 16, 2021 A. Generowicz, B. Burkynskyi and V. Koval (Eds.)/ *E3S Web of Conferences* 255, 01046 (2021) ISCMEE 2021 DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125501046>
16. Гребняк Н.П., Агарков В.А., Грищенко С.В. и др. Здоровье населения Украины в глобальном измерении. *Профілактична медицина*. 2012 Т.12: с. 128-134.
17. Sonko S.P., Shiyen D.V. The study of population morbidity based on the spatial diffuse models in old industrial region of Krivbass. *Часопис соціально-економічної географії*. 2015. Вип. 18 (1). С. 63-70.
18. Сердюк А. М., Стусь В. І., Ляшенко В. І. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності населення у промислових регіонах України . Дніпропетровськ: Пороги, 2011. 486 с.
19. Наливайко А. Ю. Методика картографічного аналізу взаємозв'язку між екологічними показниками та рівнем захворюваності населення. *Системи обробки інформації*. 2008. Вип. 6(73). С. 139- 140.
20. Комплексна оцінка стану навколишнього природного середовища України. *Екологія і промисленість*. 2014. № 2. С. 12-15.
21. Сільське господарство України у 2018 році. Державна служба статистики України: статистичний збірник. Київ, 2019. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ7\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm).
22. Каталог підприємств України: каталог по регіонах. Київ, 2019. <http://yellow.com.ua>.
23. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2018 році. Міністерство розвитку громад та територій України. Київ, 2019. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/proekt-nacz.-dop.-za-2018.pdf>

## References

1. Health care facilities and morbidity of the population of Ukraine in 2018. State Statistics Service of Ukraine. (2019). *Electronic resource: statistical collection*. Kyiv. Retrieved from [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/06/zb\\_zoz\\_17.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/06/zb_zoz_17.pdf) (In Ukrainian).

2. Sonko, S.P., Yaroshenko, I.Y., & Panchuk, V.Y. (2015). Interactive EGIS «Assessment of the environmental impact of agriculture on the landscapes of Cherkasy region». *Electronic development*. Retrieved from <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/557>.
3. Demyanchuk, I. P. (2017). Constructive-geographical principles of medical-geographical researches of Ternopil region. *Extended abstract of candidate's thesis: 11.00.11*. Kyiv. (In Ukrainian).
4. Mezentseva, N. I., Batichenko, S. P., & Mezentsev, K. V. (2018). Morbidity and health of the population in Ukraine: socio-geographical dimension: monograph. Kyiv: Print Service. (In Ukrainian).
5. Mukha, K. P. (2008). Medico-ecological assessment of settlement geosystems of Chernivtsi region *Extended abstract of candidate's thesis: 11.00.11*. Chernivtsi. (In Ukrainian).
6. Shyyan, D. V. (2012). Territorial features of morbidity of the population of Kryvyi Rih as the center of the old industrial region. *Extended abstract of candidate's thesis: 11.00.02*. Kharkiv. (In Ukrainian).
7. Shovkun, T. M. (2012). Medico-geographical analysis of population morbidity (on the example of Chernihiv region). *Extended abstract of candidate's thesis: 11.00.11*. Kyiv. (In Ukrainian).
8. Kornelyuk, N.M., & Mislyuk, O.O. (2007). Natural factors of aerotechnogenic pollution of Cherkasy by heavy metals. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series of Chemistry, Materials Technology and their Application*, (590) [100] Retrieved from <http://ena.lp.edu.ua/xmlui/handle/ntb/3505>. (In Ukrainian).
9. Sonko S.P., Panchuk V.Yu., Yaroshenko I.Yu. (2015). Interactive elementary GIS «Production types of agricultural enterprises of Cherkasy region». *Electronic development*. Retrieved from <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/374>.
10. Sonko S.P., Yaroshenko I.Y., & Panchuk V.Y. (2015). Interactive EGIS «Assessment of the environmental impact of agriculture on the landscapes of Cherkasy region». *Electronic development*. Retrieved from <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/557>.
11. Trakhtenberh I. M., Chekman I. S., Linnik V. O., Kaplunenko V. H., Hulich M. P., Bilets`ka E. M., Shatorna V.F., Onul N. M. ta in. (2013). Interaction of microelements: biological, medical and social aspects. *Bulletin of the NAS of Ukraine*. 6, 11–20. (In Ukrainian).
12. Kochina M. L., Kaminskiy A. A., & Malenkin V. A. (2012). Information technology for predicting the functional state of the cardiovascular system. *Cybernetics and Computer Science*. 15-27. Moscow. [In Russian].
13. Slabkiy H. O., Dudnik S. V., Haborets` S. R. (2015). General characteristics of the state of health of the population of Ukraine. *Regional health care systems of Ukraine*. Part I. p. 6 -26. Kyiv. (In Ukrainian).
14. Edited by Sonko, S.P. and Maksimenko, N.V. (Eds.). (2015). Ecological bases of balanced nature use in the agro-sphere: educational manual. Kharkiv: V.N. Karazin Kharkiv National University. Electronic resource. Retrieved from: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/2462> (in Ukrainian).
15. Sonko, S., Maksymenko, N., Vasylenko, O., Chornomorets, V., & Koval, I. (2021). Biodiversity and landscape diversity as indicators of sustainable development. A. Generowicz, B. Burkinskyi & V. Koval (Eds.). International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021). Odesa, Ukraine, April 16, 2021 E3S Web of Conferences 255, 01046. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125501046>
16. Hrebnyak, N. P., Aharkov, V. A., & Hrishchenko, S. V. (2012). Health of the population of Ukraine in the global dimension. *Preventive medicine*. Part 12. 128-134. Kyiv. (In Ukrainian).
17. Sonko, S.P., & Shyyan, D.V. (2015). The study of population morbidity based on the spatial diffuse models in old industrial region of Krivbass. *Journal of Socio-Economic Geography: Interregional Collection of Scientific Papers*. 63-70. Kharkiv. (In Ukrainian).
18. Serdyuk, A. M., & Stus, V. I., Lyashenko V. I. (2011). Ecology of the environment and safety of life of the population in the industrial regions of Ukraine. *Thresholds*. 486. Dnepropetrovsk. (In Ukrainian).
19. Nalivayko, A. Yu. (2008). Methods of cartographic analysis of the relationship between environmental indicators and the level of morbidity. *Information processing systems 6 (73)*. 139-140. (In Ukrainian).
20. Comprehensive assessment of the state of the natural environment of Ukraine. (2014). Ecology and Industry. 2. 12-15. 2014. (In Ukrainian).
21. Agriculture of Ukraine in 2018. State Statistics Service of Ukraine. (2019). *Electronic resource: statistical collection*. Kyiv. Retrieved from [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/pub17\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/pub17_u.htm) (In Ukrainian).
22. Catalog of enterprises of Ukraine. (2019). *Electronic resource: catalog by region*. Kyiv. Retrieved from <http://yellow.com.ua> (In Ukrainian).
23. National report on drinking water quality and drinking water supply in Ukraine in 2018. (2019). Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine]. *Electronic resource: report*. Retrieved from <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/proekt-nacz.-dop.-za-2018.pdf> (In Ukrainian).

Отримана 29.04.2021

Переглянуто 15.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

## ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК (UDC): 628.11:614.777(477)

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-04>

**Р. А. ВАЛЕРКО<sup>1</sup>**, канд. с.-г. наук, доц., **Л. О. ГЕРАСИМЧУК<sup>1</sup>**, канд. с.-г. наук, доц.

<sup>1</sup>Поліський національний університет,  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

e-mail: [valerko\\_ruslana@ukr.net](mailto:valerko_ruslana@ukr.net)  
[gerasim4uk@ukr.net](mailto:gerasim4uk@ukr.net)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4716-0100>  
<https://orcid.org/0000-0002-3166-5588>

### ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПИТНОЇ ВОДИ У МЕЖАХ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРУПНЕНОГО ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ

**Мета.** Оцінити якість питної води джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів Березівської об'єднаної територіальної громади укрупненого Житомирського району.

**Методи.** Польові, лабораторно-аналітичні, статистичні.

**Результати.** Установлено, що найбільший внесок у забруднення питної води здійснюють нітрати, перевищення вмісту яких у середньому було зафіксовано у 50,7 % відібраних зразків, а у 57 % досліджуваних населених пунктів вода відноситься до 4 класу якості, що визначається як «посередня», «обмежено придатна» небажаної якості. Критична ситуація зафіксована у селах Болярка, Бондарці, Дубовець та Черемошне, у колодязній воді яких зафіксовано перевищення вмісту нітратів у всіх відібраних зразках. У середньому 34 % відібраних проб води не відповідають стандарту стосовно величини рН у сторону її зниження. За показником рН класи якості варіюють у межах від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої води з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості. Вміст заліза загального перевищував норматив у 6,6 % відібраних зразків.

**Висновки.** На формування загального класу якості води суттєвий вплив чинить група загально-санітарних показників, що, в першу чергу, пов'язано з високим вмістом нітратів у досліджуваних джерелах нецентралізованого водопостачання. Розрахунок інтегрального екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів за окремими показниками якості питної води показав, що у першу чергу потребують уваги такі населені пункти, як: Заможне та Садки; 11 населених пунктів потребують покращення і лише с. Василівка потребує підтримки на тому ж рівні.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** сільський населений пункт, питна вода, клас якості води, об'єднана територіальна громада, нітрати, водневий показник, залізо загальне

**Valerko R. A.<sup>1</sup>, Herasymchuk L. O.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Polissia National University, 7 Staryj Blvd., Zhytomyr, 10008, Ukraine

### ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF DRINKING WATER WITHIN THE UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES OF THE ENLARGED ZHYTOMYR DISTRICT

**Purpose.** Assess the quality of drinking water of sources of decentralized water supply of rural settlements of Berezhivka united territorial community of the enlarged Zhytomyr district.

**Methods.** Field, laboratory-analytical, statistical.

**Results.** As a result of research it is established that the greatest contribution to the pollution of drinking water is made by nitrates, the excess content of which was recorded on average in 50.7% of the selected samples, and in 57% of the studied settlements water belongs to quality class 4, "Limited" given undesirable quality. A critical situation was recorded in Bolyarka, Bondartsi, Dubovets and Cheremoshne villages, in which well water had increased content of nitrates in all selected samples. On average, 34% of the selected water samples do not meet the standard for the pH value in the direction of its reduction. In terms of pH, quality classes vary from "excellent", very clean to "good", clean water with a bias to the class of "satisfactory", slightly contaminated acceptable quality). The total iron content exceeded the standard by 6.6% of the selected samples.

© Валерко Р. А., Герасимчук Л. О., 2021



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

**Conclusion.** It is proved that the formation of the general class of water quality is significantly influenced by a group of general sanitary indicators, which is primarily due to the high content of nitrates in the studied sources of decentralized water supply. The calculation of the integrated ecological index of development of rural settlements according to the indicators of drinking water quality showed that such rural settlements as: Zamozhne and Sadky need priority attention; 11 settlements need improvement; only village of Vasylivka needs support at the same level.

**KEYWORDS:** rural settlement, drinking water, water quality class, united territorial community, nitrates, hydrogen index, total iron

**Валерко Р. А.<sup>1</sup>, Герасимчук Л. А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Полесский национальный университет, бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ПРЕДЕЛАХ ОБЪЕДИНЕННЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБЩИН УКРУПНЕННОГО ЖИТОМИРСКОГО РАЙОНА**

**Цель.** Оценить качество питьевой воды источников не централизованного водоснабжения сельских населенных пунктов Березовской объединенной территориальной общины укрупненного Житомирского района.

**Методы.** Полевые, лабораторно-аналитические, статистические.

**Результаты.** Установлено, что наибольший вклад в загрязнение питьевой воды осуществляют нитраты, превышение содержания которых в среднем было зафиксировано в 50,7 % отобранных образцов, а в 57 % исследуемых населенных пунктов вода относится к 4 классу качества, что определяется как «посредственная», «ограничено пригодная» нежелательного качества. Критическая ситуация зафиксирована в селах Болярка, Бондарцы, Дубовец и Черемошное, в колодезной воде которых зафиксировано превышение содержания нитратов у всех отобранных образцах. В среднем 34 % отобранных проб не отвечают стандарту относительно величины рН в сторону ее снижения. За показателем рН классы качества колеблются в пределах от «отличной», очень чистой к «хорошей», чистой воде с уклоном к классу «удовлетворительной», слабо загрязненной принятого качества. Содержание общего железа превышает норматив в 6,6 % отобранных образцов.

**Выводы.** Доказано, что на формирование общего класса качества воды существенное влияние оказывает группа обще-санитарных показателей, что, в первую очередь, связано с высоким содержанием нитратов в исследуемых источниках нецентрализованного водоснабжения. Расчет интегрального экологического развития сельских населенных пунктов по показателям питьевой воды показал, что в первую очередь требуют внимания такие населенные пункты, как: Заможное и Садки; 11 населенных пунктов требуют улучшения; только с. Васильевка требует поддержания на том же уровне.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сельский населенный пункт, питьевая вода, класс качества воды, объединенная территориальная община, нитраты, углеводный показатель, железо общее

### **Вступ**

Доступ до безпечного водопостачання є головним інструментом забезпечення зміцнення здоров'я і скорочення зубожіння населення, що визначено у Цілях сталого розвитку України до 2030 року. Найбільш гостро проблема забезпечення якісним питним водопостачанням стоїть для сільських селітебних територій, які, на території України, забезпечені централізованим водопостачанням лише на 30 %. Питна вода із джерел нецентралізованого водопостачання часто не відповідає нормативам якості за санітарно-токсикологічними та мікробіологічними показниками, що зумовлено великим антропогенним навантаженням у межах сільських селітебних територій. Досить часто приватні фермерські господарства, що функціонують на території сіл та поруч із ними не дотримуються правил та вимог внесення мінеральних, органічних

добрив, а також хімічних засобів захисту рослин. Крім того, самі власники та користувачі приватних ділянок не знають або нехтують правилами ведення господарства, зокрема й утримання і розташування колодязів та свердловин [1]. Отже, успіх досягнення Глобальних Цілей сталого розвитку, зокрема й стратегічної цілі № 6 «Чиста вода та належні санітарні умови», у значній мірі буде залежати від впровадження ефективних заходів саме на місцевому та регіональному рівнях.

Відповідно до Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні, яка затверджена Кабінетом Міністрів 01 квітня 2014 року, основними цілями децентралізації влади є: переорієнтація міграції сільського населення у зворотний бік, боротьба із бідністю на селі, розширення зайнятості сільсь-

кого населення та забезпечення його рівних можливостей і потреб, покращення якості життя шляхом поліпшення стану екологічного, соціального та економічного розвитку сільських територій. Досягнення цих цілей здійснюється шляхом передачі повноважень і відповідних фінансових ресурсів до найнижчих рівнів місцевого самоврядування [2, 3].

Таким чином, утворені об'єднані територіальні громади дістають право самостійно контролювати та спрямовувати фінансові і матеріальні ресурси на всебічний розвиток громади, зокрема й на стан довкілля та впроваджувати заходи для його покращення. Зокрема найбільш корисними і прикладними вважають повноваження громади з контролю за вирубкою лісів, забрудненням стічних вод, стихійними сміттєзвалищами, полюванням та браконьєрством, природно-заповідним фондом, управління земельними ресурсами тощо [4]. Проте, як зазначалося вище, однією із значних проблем сільських територій є якісне водопостачання, яке є основним детермінантом здоров'я сільського населення, а тому, дослідження якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання та її постійний контроль на території об'єднаних сільських та селищних громад заслуговує на увагу органів місцевого самоврядування громади та потребує впровадження ефективних заходів щодо покращення її стану.

Таким чином, метою дослідження є здійснення комплексного контролю на території об'єднаних територіальних громад, які, на відміну від державних органів влади, спроможні самостійно вирішити проблему забезпечення сільського населення якісною питною водою.

Аналітичний огляд літературних джерел, присвячених проблемам питного водопостачання сільських населених пунктів, дає підстави зробити висновок, що забезпечення якісною питною водою мешканців сільських територій є актуальною проблемою як для України, так і всього світу. За відсутності у сільській місцевості систем централізованого водопостачання та водовідведення, питна вода, що надходить із нецентралізованих джерел (колодязі, свердловини, природні джерела тощо) піддається значному антропогенному пресингу, що впливає на її якість. Така вода може не відповідати нормативам за санітарно-токсикологічними та мікробіологічними показниками.

За даними Європейського агентства з навколишнього середовища 26 % підземних

водних об'єктів території Європейського союзу знаходяться у незадовільному стані. Через забруднення нітратами і пестицидами сільське господарство є основним фактором пресингу на джерела питного водопостачання. Зокрема підвищений вміст нітратів зафіксовано у більш ніж 18 % площі підземних водних об'єктів ЄС [5].

Протягом 1991-2003 років у рамках Національної програми оцінки якості води (NAWQA) Геологічною службою США було відібрано 5101 зразок води із колодязів та свердловин у 51 районі по всій території Сполучених штатів. Концентрації нітратів були найвищими у неглибоких ґрунтових водах під сільськогосподарськими угіддями на добре дренованих ґрунтах, а найнижчі їх концентрації були виявлені у глибоких ґрунтових водах, де рівень ґрунтових вод низький [6]. Дослідження питної води приватних колодязів та свердловин, що знаходяться на південному сході міста Нью-Йорк, показали, що надходження хлоридів у воду залежить від глибини свердловини та відстані від найближчої дороги [7].

Хімічне забруднення джерел питних підземних вод поширене й по усій території Канади. За оцінками Jones A.Q [8], 45 % усіх спалахів захворювань, що передаються через воду у Канаді, пов'язані саме із приватними джерелами водопостачання. Забруднення нітратами на рівнях, що перевищують максимальний вміст, зафіксовані для сільськогосподарських регіонів. Зокрема, при проведенні досліджень 535 свердловин провінції Саскачеване, у якій приблизно 45 % мешканців використовують питну воду із підземних джерел, показало, що у 35 % відібраних зразків спостерігалось перевищення вмісту нітратів [9].

Проведені дослідження на території сільських населених пунктів Іркутської області Російської Федерації виявили значне перевищення вмісту заліза, нітратів, магнію, марганцю, сульфатів, підвищену жорсткість та наявність колі-форм у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання. Крім того, у результаті проведеного опитування сільського населення встановлено, що місцевим жителям бракує якісної питної води [10].

Дослідженнями Інституту агроекології і природокористування НААН, які проводились протягом тривалого часу на територіях різних регіонів України, встановлено, що якість питної води джерел нецентралізованого водопостачання сільських селітєбних територій не відповідає вимогам щодо вмісту нітра-

тів. Зокрема, у Житомирській області перевищення вмісту нітратів зафіксовано у 29 % відібраних зразків води. Найвищі рівні забруднення нітратами були виявлені у тих домогосподарствах, де не дотримувались санітарні правила утримання худоби, відстані між туалетами, вигрібними ямами і джерелами водопостачання [11, 12].

У результаті власних досліджень, проведених у сільських населених пунктах різних областей України, зафіксовано перевищення вмісту нітратів у 10 із 15-ти досліджуваних регіонів. Критичною виявилась ситуація у Херсонській області, де середній вміст нітратів у с. Маячки сягнув  $680 \text{ мг/дм}^3$ , що перевищує норматив майже у 14 разів [13].

Контроль якості питної води, що надходить із системи централізованого водопостачання здійснюють спеціальні контролюючі органи, які проводять її постійний моніторинг. Якість джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів контролюється лише частково і здійснюється у визначених місцях, проте решта територія села залишаються поза увагою контролюючих органів.

Контроль якості питної води, що надходить із системи централізованого водопостачання здійснюють спеціальні контролюючі органи, які проводять її постійний моніторинг. Якість джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів контролюється лише частково і здійснюється у визначених місцях, проте решта територія села залишаються поза увагою контролюючих органів.

### Об'єкти та методи дослідження

У результаті адміністративно-територіальної реформи 17 липня 2020 року Житомирський район був укрупнений, внаслідок чого до нього повністю та частково увійшли території 12 районів та місто обласного значення Житомир. До складу укрупненого Житомирського району наразі входить 31 територіальна громада, серед яких 4 міські, 12 селищних та 15 сільських [14].

Дослідження проводили на території Березівської об'єднаної територіальної громади укрупненого Житомирського району, яка розташована на захід від Житомира на автотрасі міжнародного значення Київ-Чоп. Березівська ОТГ – орган місцевого самоврядування, який представляє інтереси 16 населених пунктів [15]. Населення громади наразі становить 5231 особа, площа – приблизно  $158 \text{ км}^2$ . Всього було обстежено 45 джерел нецентралізованого водопостачання у

таких 14 сільських населених пунктів громади: с. Березівка, с. Дубовець, с. Черемошне, с. Іванівка, с. Барашівка, с. Давидівка, с. Бондарці, с. Садки, с. Вигода, с. Василівка, с. Болярка, с. Рудківка, с. Мусіївка, с. Заможне (рис. 1).

Відбір зразків проходив протягом 2019-2020 років та здійснювався у центральній та окраїнній частинах сільського населеного пункту. Аналітичні дослідження якості води проводили на базі атестованої вимірювальної лабораторії навчально-наукового центру екології та охорони навколишнього середовища Поліського національного університету за загальноприйнятими методиками: рН водне – потенціометрично, загальне залізо – за КНД-211.1.4.040-95, вміст нітрат-іонів – згідно з ГОСТом 18826-73, твердість загальна – згідно з ГОСТ 4151-72.

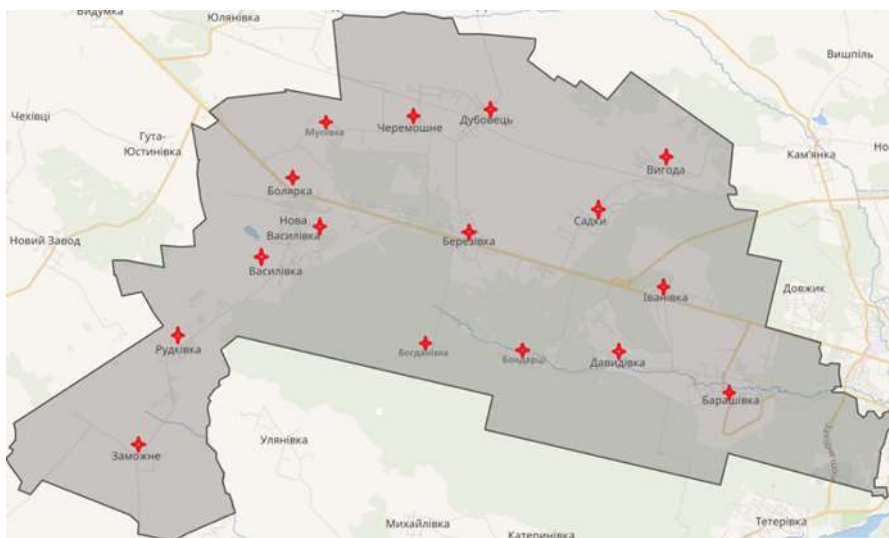


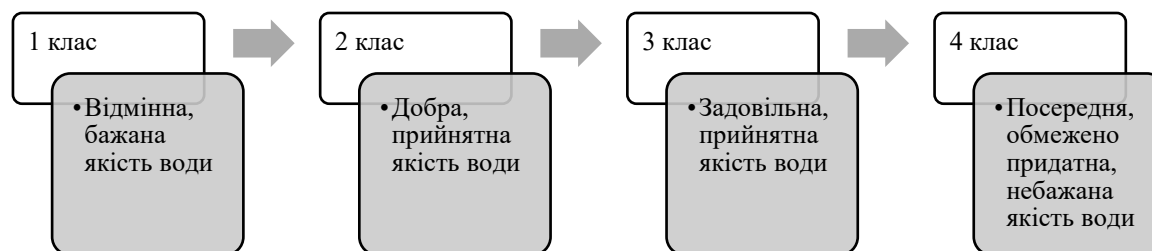
Рис. 1 – Місця відбору зразків питної води на території Березівської ОТГ  
Fig. 1 – Places of drinking water sampling on the territory of Berezivka UTC



Отримані значення показників якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання порівнювали із нормативами, зазначеними у ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [16]. Якість води джерел нецентралізованого водопостачання визначали відповідно до ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги

щодо якості води і правила вибирання», відповідно до якого якість води визначається за чотирма класами (рис. 2) [17].

Для оцінки екологічного інтегрального індексу розвитку сільських населених пунктів за показниками якості питної води використовували 5-ти бальну шкалу: 1 – дуже поганий, 2 – незадовільний, 3 – задовільний, 4 – добрий, 5 – відмінний [18].



**Рис. 2** – Класи якості питної води (побудовано авторами на основі ДСТУ 4808:2007 [17])  
**Fig. 2** – Drinking water quality classes (developed by the authors using DSTU 4808: 2007 [17])

### Результати та обговорення

У результаті проведених досліджень, які проходили на території сільських населених пунктів Березівської об'єднаної територіальної громади укрупненого Житомирського району, встановлено перевищення нормативів таких показників питної води, як: водневий показник, нітрати, залізо загальне та твердість. Найбільший внесок у забруднення питної води здійснюють нітрати, перевищення вмісту яких у середньому було зафіксовано у 50,7 % відібраних зразків. Дещо кращою є ситуація із невідповідністю нормативу показника рН – у середньому 33,9 % відібраних проб води не відповідають стандарту у сторону його зниження. У середньому у 6,6 та 6,25 % відібраних зразків зафіксовано перевищення вмісту заліза загального та показника загальної твердості (табл. 1).

Проведення оцінювання питної води за класами її якості показало, що за показником рН класи якості варіюють у межах від 1 («відмінна», дуже чиста вода) до 2,5 («добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості) (рис. 3). Критична ситуація встановлена у криницях с. Дубовець, де середня величина водневого показника становить 6,1, що відповідає слабо кислій реакції питній воді.

Отже, за водневим показником до відмінного класу якості відноситься питна вода у 21,4 % досліджуваних населених пунктів, а

у 14,3 % - вода визначається як добра з ухилом до слабо забрудненої (рис. 4).

За вмістом нітратів питна вода сільських населених пунктів здебільшого відноситься до 4 класу якості, що визначається як «посередня», «обмежено придатна» небажаної якості. У питній воді сільських населених пунктів Болярка, Бондарці, Дубовець, Заможне, Іванівка, Мусіївка, Рудківка та Черемошне середній вміст нітратів перевищує норматив, що дає підстави для віднесення такої води до непридатної для споживання (рис. 5). Крім того, у колодязній воді сіл Болярка, Бондарці, Дубовець та Черемошне зафіксовано перевищення вмісту нітратів у всіх відібраних зразках.

Слід відмітити, що лише у селі Василівка питна вода відноситься до відмінної за вмістом нітратів, проте у більшості населених пунктів (57 %) вода є небажаної якості та непридатною до вживання населенням (табл. 2).

Вміст заліза загального не чинить суттєвого впливу на клас якості питної води, який варіює у межах 1 – 2,5, що визначається як «відмінна», дуже чиста вода та «добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості (рис. 6). Слід відмітити, що найбільшу кількість зразків із перевищенням заліза виявлено у питній воді села Березівка.

Таблиця 1  
Результати аналітичних досліджень питної води джерел нецентралізованого водопостачання  
в умовах Березівської ОТГ

Table 1  
Results of analytical researches of drinking water of sources of decentralized water supply  
in the conditions of Berezivka UTC

Населений пункт	pH	Нітрати	Залізо загальне	Твердість
Барашівка	$\frac{6,97^*}{0}$	$\frac{68,35}{10}$	$\frac{0,63}{10}$	$\frac{5}{0}$
Березівка	$\frac{6,55}{50}$	$\frac{29,2}{25}$	$\frac{1,56}{50}$	$\frac{3,2}{0}$
Болярка	$\frac{6,72}{0}$	$\frac{301}{100}$	$\frac{0,296}{0}$	-
Бондарці	$\frac{6,52}{50}$	$\frac{56,3}{100}$	$\frac{0,22}{0}$	-
Василівка	$\frac{6,79}{0}$	$\frac{5,2}{0}$	$\frac{0,26}{0}$	$\frac{3,25}{0}$
Вигода	$\frac{6,28}{67}$	$\frac{62,2}{67}$	$\frac{0,228}{0}$	$\frac{5,57}{0}$
Давидівка	$\frac{6,67}{33}$	$\frac{48,63}{33}$	$\frac{0,883}{33}$	-
Дубовець	$\frac{6,1}{100}$	$\frac{116,05}{100}$	$\frac{0,229}{0}$	-
Заможне	$\frac{6,26}{75}$	$\frac{87,5}{75}$	$\frac{0,431}{0}$	$\frac{2,28}{0}$
Іванівка	$\frac{7}{0}$	$\frac{22,82}{0}$	$\frac{0,402}{0}$	$\frac{5,4}{0}$
Мусіївка	$\frac{6,78}{0}$	$\frac{39,55}{0}$	$\frac{0,645}{0}$	-
Рудківка	$\frac{6,27}{50}$	$\frac{41,8}{50}$	$\frac{0,36}{0}$	$\frac{4,8}{0}$
Садки	$\frac{6,36}{50}$	$\frac{62,6}{50}$	$\frac{0,563}{0}$	-
Черемошне	$\frac{6,9}{0}$	$\frac{127,9}{100}$	$\frac{0,26}{0}$	$\frac{10,95}{50}$
Середнє за ОТГ, %	33,9	50,7	6,6	6,25

Примітка: \* - у чисельнику середній вміст показника, у знаменнику відсоток проб, що не відповідають стандарту.

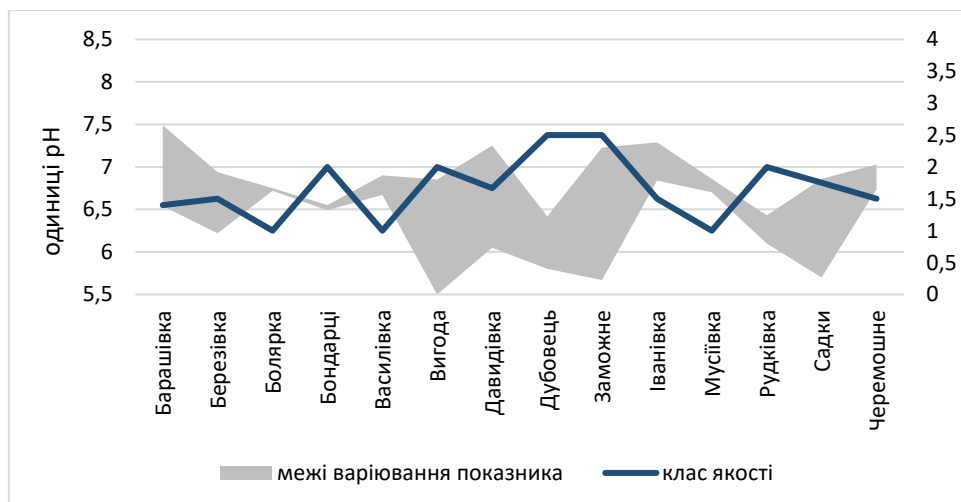


Рис. 3 – Класи якості води за показником pH  
Fig. 3 – Water quality classes by pH

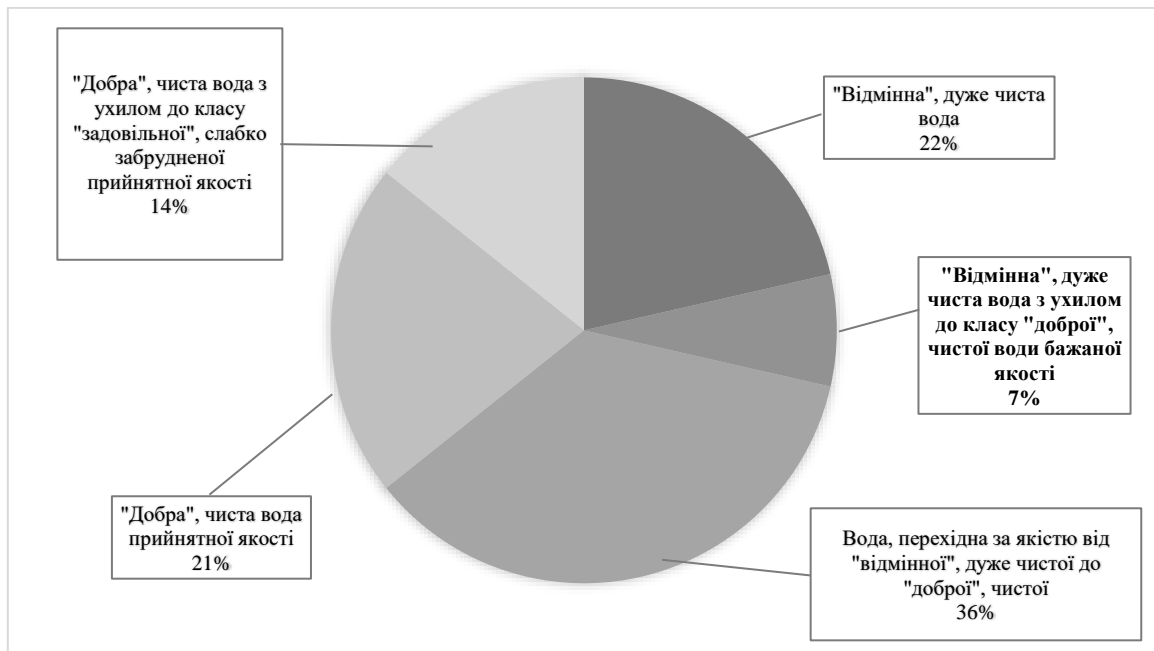


Рис. 4 – Розподіл населених пунктів за класами якості відповідно показника рН  
 Fig. 4 – Distribution of settlements by quality classes according to pH

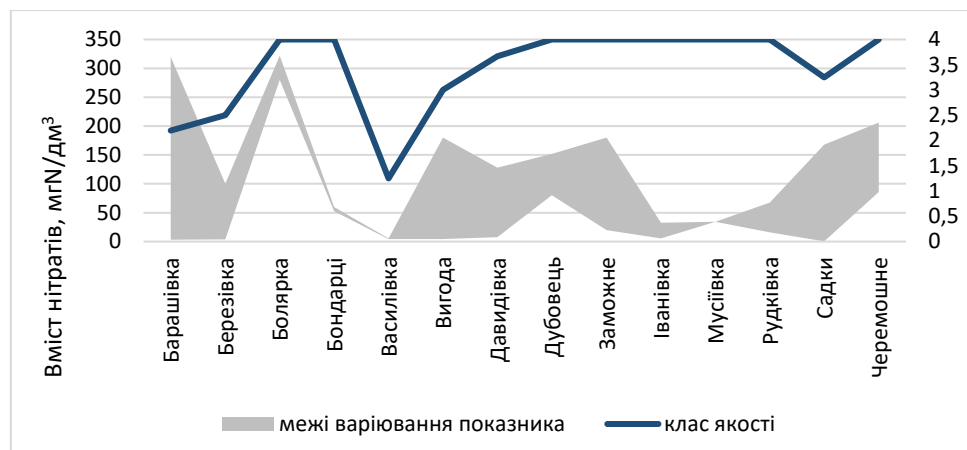


Рис. 5 – Класи якості води за вмістом нітратів Fig. 5 – Water quality classes by nitrate content

Розподіл населених пунктів за класами якості води за вмістом нітратів, %

Таблиця 2

Distribution of settlements by water quality classes by nitrate content, %

Table 2

Клас якості	Позначення	Вміст нітратів	
		населені пункти	%
1-1,25	«Відмінна», дуже чиста вода	Василівка	7,1
2-2,25	«Добра», чиста вода прийнятної якості	Барашівка	7,1
2,26-2,5	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості	Березівка	7,1
3-3,25	«Задовільна», слабо забруднена вода прийнятної якості	Вигода, Садки	14,3
3,51-3,75	Вода, перехідна за якістю від «задовільної», слабо забрудненої прийнятної якості до «обмежено придатної» небажаної якості	Давидівка	7,1
4	«Посередня», «обмежено придатна» небажаної якості	Болярка, Бондарці, Дубовець, Заможне, Іванівка, Мусівка, Рудківка, Черемошне	57,1

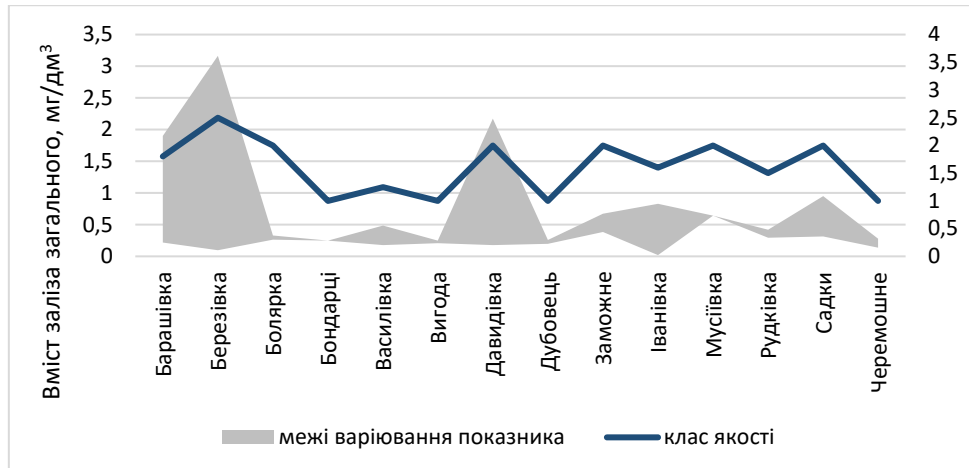


Рис. 6 – Класи якості питної води за вмістом заліза загального  
 Fig. 6 – Drinking water quality classes by total iron content

Найбільш критична ситуація щодо підвищеної загальної твердості зафіксована у с. Черемошне, у питній воді якого встановлено перевищення твердості води у 50 % відібраних зразків. У питній воді решти досліджуваних сільських населених пунктів не встановлено перевищення за показником загальної твердості.

В загальному ж групи загально-санітарних та токсикологічних показників обумовлюють значення класів якості води досліджуваних джерел нецентралізованого водопостачання від 1,19, що відповідає підкласу «відмінної», дуже чистої води (с. Василівка) до 2,63, що відповідає перехідній за якістю воді від «доброї», чистої до «задовільної», слабо забрудненої (с. Заможне) (рис. 7). Встанов-

лено, що саме група загально-санітарних показників має найбільший вплив на формування загального класу якості води (рис. 8), що, в першу чергу, пов'язано з високим вмістом нітратів у досліджуваних джерелах нецентралізованого водопостачання.

Розрахунок інтегрального екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів показав, що 13 із 14-ти досліджуваних населених пунктів мають задовільний стан. Зокрема селам Заможне та Садки необхідно приділити увагу; села: Барашівка, Березівка, Болярка, Бондарці, Вигода, Давидівка, Дубовець, Іванівка, Мусяївка, Рудківка та Черемошне потребують покращення; село Василівка потребує підтримки на тому ж рівні (рис. 9).

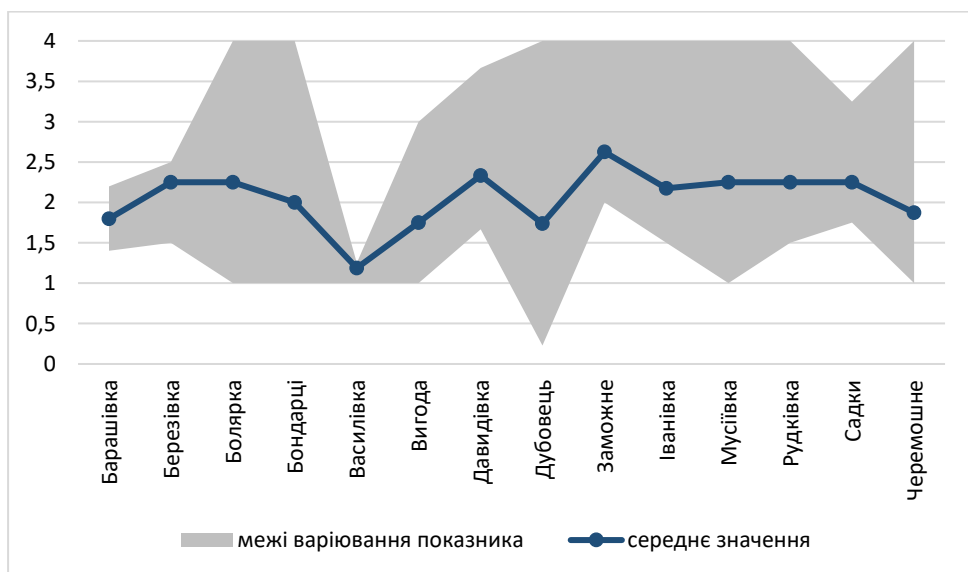
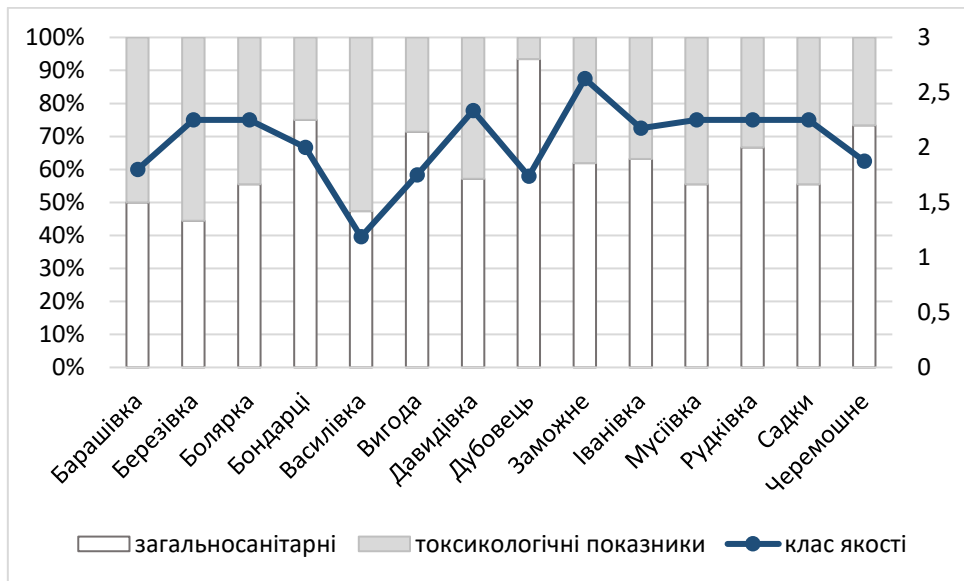


Рис. 7 – Класи якості води за групами загально-санітарних та токсикологічних показників  
 Fig. 7 – Water quality classes by groups of general sanitary and toxicological indicators



**Рис. 8** – Внесок досліджуваних груп показників у значення класу якості води  
**Fig. 8** – The contribution of the studied groups of indicators to the value of the water quality class



**Рис. 9** – Інтегральний екологічний індекс розвитку сільських населених пунктів за показниками якості питної води  
**Fig. 9** – Integrated ecological index of rural settlements development according to drinking water quality indicators

### Висновки

Установлено, що у Березівській об'єднаній територіальній громаді Житомирського району існує серйозна проблема із якісним водозабезпеченням сільського населення, а це, у свою чергу, потребує першочергового втручання місцевої влади у сферу

водопостачання сільських населених пунктів, інтереси яких вона представляє.

Найгірша ситуація стосовно вмісту нітратів зафіксована у с. Болярка, де їх середній вміст сягнув 301 мг/дм<sup>3</sup>, що перевищує

норматив у 6 разів, крім того у селах болярка, бондарці, дубовець та черемошне перевищення вмісту нітратів було зафіксовано у всіх відібраних зразках; критична ситуація щодо показника рН зафіксована у с. Дубовець, де середня величина водневого показника становила 6,1; найнебезпечнішою відносно вмісту заліза є вода у с. Березівка, де його середній вміст становив 1,5 мг/дм<sup>3</sup>; найвище значення твердості (10,95) було виявлено у с. Черемошне;

Оцінка питної води за класами її якості встановила, що за показником рН та вмістом заліза загального класи якості варіюють у межах від 1 до 2,5 класів якості, а за вмістом нітратів питна вода здебільшого відноситься до 4 класу якості, що визначається як «посередня», «обмежено придана» небажаної якості;

Розрахунок інтегрального екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів за показниками якості питної води показав, що у першу чергу потребують уваги такі сільські населені пункти, як: заможне та садки; 11 населених пунктів потребують покращення; лише 1 населений пункт (с. Василівка) потребує підтримки на тому ж рівні.

Результати дослідження можуть бути використані представниками сільських, селищних рад та об'єднаних територіальних громад при затвердженні програм з охорони навколишнього природного середовища та заходів щодо покращення якості води і водопостачання в сільських населених пунктах, а також для інформування місцевих жителів про стан довкілля сільських селітебних територій Житомирської області.

### **Конфлікт інтересів**

Автори заявляють, що дослідження виконувались в рамках науково-дослідної роботи «Еколого-соціальна оцінка стану сільських селітебних територій у контексті сталого розвитку» – державний реєстраційний №: 0120U104233. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### **Література**

1. Valerko R. A., Herasymchuk L. O. Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Publishing House “Baltija Publishing”, 2020. P. 80–97. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>.
2. Козак В. І., Козлюк О. О. Розробка галузевих стратегій та програм водопостачання, водовідведення та санітарії в об'єднаних територіальних громадах: методичний посібник. К.: DESPRO, 2019. 62 с.
3. Чернятіна В. А. Вплив децентралізації на розвиток сільських територій. Теорія та практика державного управління. 2015. Вип. 3. С. 162-166.
4. Вирішення екопроблем у регіонах: усе в руках громад? URL: <https://tyzhden.ua/Society/208470>.
5. European waters. Assessment of status and pressure. European Environment Agency. Report № 7, 2018. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water>.
6. Burow K.R., Nolan B.T., Rupert M.G., Dubrovsky N.M. Nitrate in Groundwater of the United States. *Environmental Science and Technol.* 2010. № 44 (13). P. 4988-4997. DOI: <https://doi.org/10.1021/es100546y>
7. Kelly, V. R., Cunningham, M. A., Curri, N., Findlay S. E., & Carroll S. M. (2018). The Distribution of Road Salt in Private Drinking Water Wells in a Southeastern New York Suburban Township. *Journal of Environment Quality*. 2018. Vol. 47. № 3. P. 445-451. DOI: <https://doi.org/10.2134/jeq2017.03.0124>
8. Jones A.Q., Dewey C.E., Doré K. et al. Public perceptions of drinking water: a postal survey of residents with private water supplies. *BMC Public Health*. 2006. P. 94. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-94>
9. Charrois J.W.A. Private drinking water supplies: challenges for public health. *CMAJ*. 2010. Vol. 182(10). P. 1061-1064. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.090956>
10. Bayanova A. A. Monitoring the quality of drinking water of the regional decentralized water supply. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ.* 2019. Sci. 315 052014. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/5/052014>
11. Палапа Н. В. Забруднення питної води сільських селітебних територій та заходи з покращення її якості. *Агро-екологічний журнал*. 2009. № 3. С. 43-45.
12. Палапа Н. В. Оцінка сільських селітебних територій за якістю питної води. *Агро-екологічний журнал*. 2015. № 4. С. 41-47.
13. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Органічне сільське господарство як фактор впливу на вміст нітратів у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів. *Екологічні науки*. 2020. 3(30). С. 124–128. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.21>.

14. Про утворення та ліквідацію районів: Постанова Верховної Ради України № 807-IX від 17.07.2020 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/807-IX#Text>.
15. Березівська сільська рада. URL: <http://berezivska.gromada.org.ua>.
16. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10: МОЗ України; Наказ, Норми, Правила від 12.05.2010 № 400 / МОЗ України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
17. ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. Київ, 2007. 40 с.
18. Пустовіт І. М. Методика визначення екологічно-соціальної оцінки територій сільських населених пунктів України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2013. № 1(37). URL: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013\\_1/13pim.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13pim.pdf).

### References

1. Valerko, R. A., & Herasymchuk, L. O. (2020). Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Publishing House "Baltija Publishing", 80–97. <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>.
2. Kozak, V. I., & Kozlyk, O. O. (2019). Development of sectoral strategies and programs of water supply, sewerage and sanitation in the united territorial communities: methodical manual. Kyiv, DESPRO, 62 (In Ukrainian).
3. Chernyatina, V. A. (2015). The impact of decentralization on rural development. *Theory and practice of public administration*, 1, 3, 162-166 (In Ukrainian).
4. Solving environmental problems in the regions: everything in the hands of communities? Retrieved from <https://tyzhden.ua/Society/208470>.
5. European waters. Assessment of status and pressure. European Environment Agency. (2018). Report № 7. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water>.
6. Burow, K. R., Nolan, B. T., Rupert, M. G. & Dubrovsky, N. M. (2010). Nitrate in Groundwater of the United States. *Environmental Science and Technol*, 44 (13), 4988-4997. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es100546y>
7. Kelly, V. R., Cunningham, M. A., Curri, N., Findlay S. E., & Carroll S. M. (2018). The Distribution of Road Salt in Private Drinking Water Wells in a Southeastern New York Suburban Township. *Journal of Environment Quality*, 47(3), 445-451. <https://doi.org/10.2134/jeq2017.03.0124>
8. Jones, A. Q., Dewey, C. E., Doré, K. ...& Henson S. J. (2006). Public perceptions of drinking water: a postal survey of residents with private water supplies. *BMC Public Health*, 94. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-94>
9. Charrois, J.W.A. (2010). Private drinking water supplies: challenges for public health. *CMAJ*, 182(10), 1061-1064. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090956>
10. Bayanova, A. A. (2019). Monitoring the quality of drinking water of the regional decentralized water supply. IOP Conf. Ser.: *Earth Environ. Sci.* 315 052014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/5/052014> (in Russian).
11. Palapa, N. V. (2009). Pollution of drinking water in rural areas and measures to improve its quality. *Agroecological journal*, 3, 43-45 (In Ukrainian).
12. Palapa, N. V. (2015). Assessment of rural residential areas by drinking water quality. *Agroecological journal*, 4, 41-47 (In Ukrainian).
13. Valerko, R. A., Herasymchuk, L. O. (2020). Organic agriculture as a factor influencing the content of nitrates in drinking water sources of decentralized water supply of rural settlements. *Environmental sciences*, 3(30), 124-128. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.21> (In Ukrainian).
14. On the formation and liquidation of districts: Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine № 807-IX of 17.07.2020. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/807-IX#Text> (In Ukrainian).
15. Berezivka village council. Retrieved from <http://berezivska.gromada.org.ua>.
16. About the statement of the State sanitary norms and rules "Hygienic requirements to drinking water intended for human consumption". Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10> (In Ukrainian).
17. DSTU 4808:2007. Sources of centralized drinking water supply. Hygienic and environmental requirements for water quality and selection rules. Kyiv, 2007 (In Ukrainian).
18. Pustovit, I. M. (2013). Methods for determining the ecological and social assessment of the territories of rural settlements of Ukraine. *Scientific reports of the NULES*, 1(37). Retrieved from [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013\\_1/13pim.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13pim.pdf)

Отримана 17.04.2021

Переглянуто 14.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

**О. О. УХАНЬ<sup>1</sup>**, канд. геогр. наук, **Ю. А. ЛУЗОВИЦЬКА<sup>1</sup>**, канд. геогр. наук  
<sup>1</sup>Український гідрометеорологічний інститут ДСНС та НАН України,  
Проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, Україна

e-mail: [ukhan\\_o@ukr.net](mailto:ukhan_o@ukr.net)  
[luzovitska@ukr.net](mailto:luzovitska@ukr.net)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4856-7175>

## ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ Р.ПІВДЕННИЙ БУГ ТА РОЗРАХУНОК ЇХ САМООЧИСНОЇ ЗДАТНОСТІ

**Мета.** Провести інтегральну оцінку якості річок басейну р. Південний та дослідити здатність річок басейну до самоочищення.

**Методи.** Статистичні, системний аналіз.

**Результати.** Багаторічна динаміка значень інтегрального індексу ( $I_E$ ) для річок Південного Бугу протягом періоду 2000-2016 рр. носила неоднорідний характер, проте загальна тенденція свідчила про незначне зростання його величин за рахунок санітарно-екологічного індексу ( $I_2$ ) та індексу забруднення специфічними показниками ( $I_3$ ). Найбільше забруднення води (за  $I_E$ ) зафіксовано у пунктах спостережень м. Хмельницький та смт. Олександрівка. Для оцінки самоочисної здатності враховувалося гідрологічне районування басейну, згідно якого виділено три райони за типами внутрішньорічного розподілу стоку: Верхньобузький, Середньобузький та Нижньобузький. Отримані результати розрахунків коефіцієнту  $E_c$  для сполук неорганічного нітрогену для Верхньобузького та Середньобузького районів свідчать про неспроможність річок басейну Південного Бугу до самоочищення. Натомість, для сполук мінерального фосфору зберігається здатність до самоочищення. Використання непараметричного тесту Манна – Кендалла дозволило оцінити тенденцію багаторічної динаміки вмісту біогенних елементів для Нижньобузького гідрологічного району. Тренди сполук  $N-NO_3^-$ ,  $N-NH_4^+$  та  $P-PO_4^{3-}$  характеризуються позитивними значеннями статистичного параметру, що є свідченням зростання концентрацій зазначених елементів.

**Висновки.** Річки басейну Південного Бугу відповідають "доброму" стану та є "досить чистими". Основні еколого-гідрохімічні проблеми річки: забруднення біогенними елементами та показниками токсичної дії. Результати розрахунків коефіцієнта  $E_c$  свідчать про неспроможність річки Південний Буг (у верхній та середній частинах) до самоочищення. Оцінка тенденції щодо динаміки концентрацій біогенних елементів у межах нижньої ділянки р. Південний Буг визначено наявність висхідного тренду, тобто зростання їх концентрацій.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** інтегральний індекс, сполуки нітрогену, сполуки фосфору, самоочищення

**Ukhan O. O.<sup>1</sup>, Luzovitska Yu. A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ukrainian Hydrometeorological Institute of the State Emergency Service of Ukraine and National Academy of Sciences of Ukraine, 37 Prospekt Nauky, Kyiv, 03028, Ukraine

## INTEGRATED ASSESSMENT OF THE SOUTHERN BUG RIVER BASIN WATER QUALITY AND CALCULATION OF THEIR SELF-CLEANING CAPACITY

**Purpose.** To carry out the surface water quality assessment of the Southern Bug river basin and to investigate the ability of surface water to self-purify.

**Methods.** Statistical calculations, system analysis.

**Results.** The long-term dynamic of the integrated quality index values of the Southern Bug during 2000-2016 was heterogeneous, but the general trend indicated a slight increase due to the sanitary-ecological index and pollution index. The highest level of water pollution was observed in Khmelnytsky city and Alexandrovka settlement. To assess the self-purification capacity of surface waters, the hydrological zoning of the basin was taken. According to it three regions were identified by the types of intra-annual runoff distribution: Verkhnyobuzky, Srednyobuzky and Nizhnobuzky. The obtained results of  $E_c$  coefficient calculations for mineral nitrogen compounds show the inability of rivers to self-purify for Verkhnyobuzky and Srednyobuzky regions. Instead, the ability to self-purify is preserved for phosphorus compounds. Using the nonparametric Mann - Kendall test allowed to estimate the long - term trend of nutrients for the Nizhnobuzky hydrological region. Trends  $N-NO_3^-$ ,  $N-NH_4^+$  and  $P-PO_4^{3-}$  are characterized by positive values of the statistical parameter, which means the increasing of these elements' concentrations.



**Conclusions.** Rivers of the Southern Bug basin are classified as "good, clean enough". The main ecological and hydrochemical problems of the river are pollution by nutrients and indicators of toxic action. The results of the self-purification criterion calculations indicate their inability (in the upper and middle parts of the basin) to self-purification. Using of the nonparametric Mann-Kendall test for determining changes in nutrient compounds shows an upward trend, that means increasing of their concentrations.

**KEYWORDS:** integral index, nitrogen compounds, phosphorus compounds, self-purification

Ухань О. А.<sup>1</sup>, Лузовицкая Ю. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Український гідрометеорологічний інститут ГСЧС і НАН України, Проспект Науки, 37, г. Київ, 03028, Україна

## ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕК БАСЕЙНА Р. ЮЖНЫЙ БУГ И РАСЧЕТ ИХ САМООЧИЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

**Цель.** Провести интегральную оценку качества рек бассейна р. Южный Буг и исследовать способность рек бассейна к самоочищению.

**Методы.** Статистические, системный анализ.

**Результаты.** Многолетняя динамика значений  $I_E$  для рек бассейна в течение 2000-2016 гг. свидетельствует о незначительном росте его величин за счет санитарно-экологического индекса ( $I_2$ ) и индекса показателей токсического действия ( $I_3$ ). Наибольшее загрязнение воды (по  $I_E$ ) характерно для пунктов наблюдений г. Хмельницкий и пгт. Александровка. Результаты расчетов коэффициента  $E_C$  для соединений неорганического азота для Верхнебужского и Среднебужского гидрологических районов свидетельствуют о неспособности рек бассейна к самоочищению. В то же время, для соединений неорганического фосфора эта способность сохраняется. Использование непараметрического теста Манна-Кендалла позволило оценить тенденцию многолетней динамики биогенных элементов для Нижнебугского гидрологического района. Тренды  $N-NO_3^-$ ,  $N-NH_4^+$  и  $P-PO_4^{3-}$  характеризуются положительными значениями статистического параметра, что свидетельствует о росте концентраций указанных элементов.

**Выводы.** Реки бассейна Южного Буга относятся к "хорошим, достаточно чистым". Основные эколого-гидрохимические проблемы реки: загрязнение биогенными элементами и веществами токсического действия. Расчет коэффициента  $E_C$  свидетельствует о неспособности речных вод бассейна (в его верховье и средней части) к самоочищению. Применение непараметрического теста Манна-Кендалла для определения изменений соединений азота и фосфора в пределах нижнего участка реки свидетельствует о восходящем тренде, то есть о росте концентраций указанных элементов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** интегральный индекс, соединения азота, соединения фосфора, самоочищение

### Вступ

На початку XXI століття водні ресурси набувають вирішального значення в економічній безпеці країн. Якісна питна вода - важливий економічний ресурс необхідний для розвитку людського суспільства. Господарська діяльність, що ведеться в межах водозборів річок призводить до негативного впливу на загальний стан водних екосистем.

Більшість водних об'єктів басейну р. Південний Буг активно використовуються у господарській діяльності, виступають як джерела водозабезпечення та приймальники промислових, комунальних та сільськогосподарських стічних вод. Незважаючи на те, що за останні 20 років використання води Південного Бугу вищезазначеними типами підприємств істотно зменшилось [1], загальна гідроекологічна ситуація в басейні залишається дещо напруженою.

Разом зі скидами промислових, комунальних підприємств до поверхневих вод надходять нафтопродукти, завислі речовини,

сполуки нітрогену та фосфору, феноли, пестициди, важкі метали тощо. Надмірне та неконтрольоване надходження зазначених елементів спричинює забруднення поверхневих вод – надлишок сполук нітрогену та фосфору призводить до евтрофікації; важкі метали накопичуються та стають джерелом вторинного забруднення; нафтопродукти та синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) спричиняють утворення нерозчинної поверхневої плівки, що несе небезпеку для гідробіонтів та людини [2] та, відповідно, призводить і до суттєвого погіршення якості поверхневих вод. На основі вище вказаного основною метою нашої роботи стала оцінка якості води річок басейну та визначення їх самоочисної здатності.

Потреба населення басейну Південного Бугу в чистій, придатній до вживання воді є одним з провідних напрямків розвитку регіону, а питання спроможності поверхневих вод басейну до самоочищення є досить

вагомим у сфері раціонального використання та охорони водних ресурсів.

Серед авторів, які займалися проблематикою антропогенного навантаження на поверхневі води басейну можна зазначити Захарову М.В. (встановлення екологічного стану річки в межах Миколаївської області, оцінка якості води для пункту м. Вінниця), Магась Н.І. (навантаження вод біогенними елементами). У монографія авторів [3] наведено результати інтегральної екологічної оцінки якості вод для окремих років за середніми та максимальними значеннями. Результати спільної роботи українсько-шведських науковців з оцінки екологічного стану поверхневих вод

річки, визначення головних водно-екологічних проблем та скринінгу пріоритетних забруднюючих речовин представлено у [4]. Стисло питання самоочищення р. Південний Буг розглянуто у роботі [5], а узагальнену інтегральну оцінку якості поверхневих вод за період спостережень 1989-2015 рр. подано у матеріалах [6].

В роботі більш детальну увагу приділено питанню самоочищення поверхневих вод саме для біогенних елементів. Застосування непараметричного тесту Манна-Кендалла для визначення тренду змін концентрацій біогенних елементів представлено вперше.

### Об'єкти та методи дослідження

Басейн р. Південний Буг один з найбільших в Україні, що протікає виключно по її території в межах 7 адміністративних областей, в яких проживає близько 4 млн. чоловік, що становить 8% від загального населення України. В межах Вінницької та Хмельницької міських агломерацій розташовано підприємства легкої, харчової, машинобудівної промисловості. Також басейн Південного Бугу є одним з потужних аграрних регіонів - сільськогосподарські угіддя займають 81% його площі

Оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу виконувалася на основі даних спостережень за хімічним складом на мережі моніторингу ДСНС України протягом 2000-2016 рр. В якості методичної бази для виконання оцінки використовували [7]. Визначали інтегральний екологічний індекс  $I_E$ , індекс забруднення компонентами сольового складу  $I_1$ , трофо-сапробіологічний (еколого-санітарний) індекс  $I_2$ , індекс специфічних показників токсичної дії  $I_3$ .

Методологія розрахунку самоочисної здатності поверхневих вод полягала у розрахунку хімічного стоку елементів (в нашому випадку це сполуки неорганічного нітрогену та фосфору) та його балансом між верхнім і нижнім створами. Стік розчинених речовин (R) для кожного створу розраховували за формулою:  $R=W \cdot C$ , де W – об'єм водного стоку, C – концентрація речовин. У разі отримання від'ємного значення балансу говорили про зростання винесення досліджуваних сполук, додатного – зменшення.

Для дослідження самоочисної здатності не досліджувався вплив окремих процесів, а застосовувався узагальнюючий

критерій ефективності самоочищення  $E_c$ , який характеризує інтегральний вплив усіх процесів і визначається за формулою:

$$E_c = \frac{R_n - R_v}{R_n} * 100$$

де  $R_v$  – величина стоку речовини у верхньому створі,

$R_n$  – величина стоку речовини у нижньому створі.

Отримані від'ємні значення свідчатимуть про неспроможність поверхневих вод до самоочищення, позитивні – про інтенсивний перебіг самоочисних процесів [8].

Оцінка тенденцій динаміки концентрацій біогенних елементів виконувалася за допомогою шаблону Excel MAKESENS (тест Манна-Кендалла для оцінки тенденції та нахилу Сена). Даний тест є статистичною перевіркою, що широко використовується для аналізу тенденції в часових рядах. MAKESENS проводить два типи статистичного аналізу. По-перше, наявність монотонного зростаючого або спадаючого тренду перевіряється тестом Манна-Кендалла, а по-друге, нахил лінійного тренду оцінюється непараметричним методом Сена. Є дві переваги використання цього тесту. По-перше, це непараметричний тест і не вимагає нормального розподілу. По-друге, тест має низьку чутливість до різких перерв через неоднорідні часові ряди. Будь-які дані, що повідомляються як невиявлені, включаються шляхом присвоєння їм спільного значення, меншого за найменшу вимірювану величину в наборі даних [9].

**Результати та обговорення**

*Інтегральна оцінка якості поверхневих вод.* Результати розрахунків інтегрального та блокових індексів якості води у басейні р. Південний Буг за досліджуваний період наведено на рис.1.

Багаторічна динаміка значень  $I_E$  для басейну протягом досліджуваного періоду мала однорідний характер. Загальна тенденція свідчить про їх поступове зростання – з 3,0 у 2001 р до 3,4 у 2013 р. Так як інтегральний екологічний індекс дає можливість оцінити лише загальну екологічну ситуацію, для розуміння того, які саме складові екологічного індексу зазнали змін, нами було розглянуто динаміку кожного з окремих блоків індексу.

Коливання величини сольового індексу для поверхневих вод досліджуваного басейну були незначними –  $3,0 < I_1 > 2,3$ . Несуттєве зростання величини  $I_1$  в період 2008-2011 рр. відбувалося за рахунок збільшення вмісту сульфатних та хлоридних іонів. Проведені дослідження зміни водного стоку в басейні за цей період свідчать про тенденцію до зменшення середньорічних витрат води, що, в свою чергу, вплинуло на процеси розбавлення. Для прикладу, у створі поблизу с. Олександрівка, що розташований найближче до гирла р. Південний Буг середньорічні витрати води зменшилися з 69 до 45 м<sup>3</sup>/с,

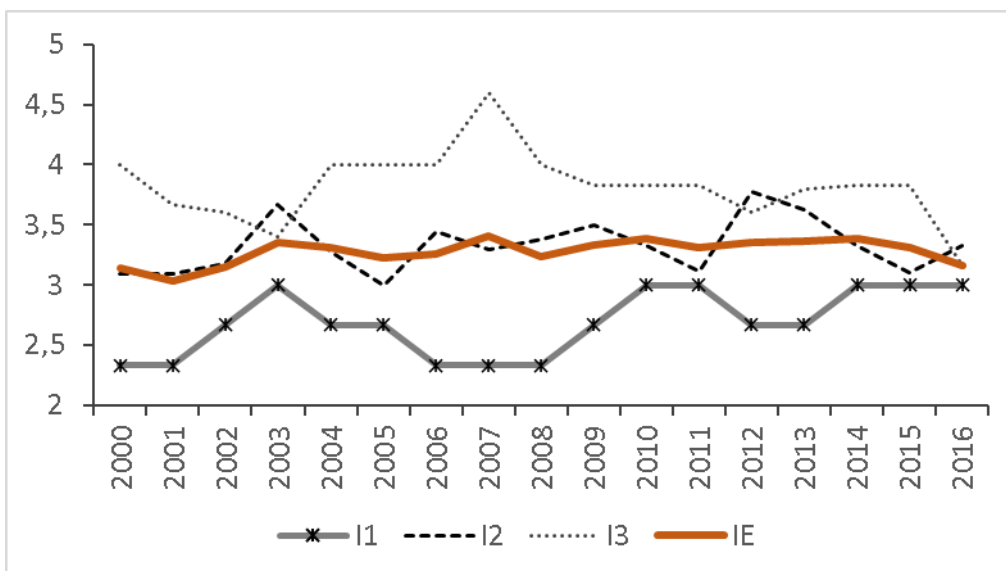
концентрації іонів  $SO_4^{2-}$  зросли з 75 мг/дм<sup>3</sup> до 166 мг/дм<sup>3</sup>.

Коливання значень індексу  $I_2$  в басейні Південного Бугу протягом досліджуваного періоду були досить неоднорідними та змінювалися в межах 3,1-3,8, що вірогідно пов'язано з поновленням господарської активності на фоні недостатньо якісного очищення господарсько-побутових стічних вод великих міст.

Досить відчутні зміни відбулися у динаміці індексу забруднення за показниками токсичної дії. Протягом 2007-2015 рр. його величина змінилася з 4,6 до 3,8 переважно за рахунок зменшення рівня забруднення важкими металами (ВМ) з 5 до 3 категорії. Надходження ВМ до природних вод відбувається переважно з недостатньо очищеними промисловими стічними водами, тому зменшення рівня їх забруднення є показником зменшення інтенсивності промислового виробництва.

В цілому, за значеннями інтегрального екологічного індексу річки басейну р. Південний Буг характеризуються як "добрі" за станом та "досить чисті" за рівнем забруднення.

Відповідно до середньорічних величин інтегрального екологічного індексу  $I_E$  річки басейну Південного Бугу розділено на 2 групи:



**Рис.1** – Динаміка середніх значень  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  та інтегрального індексу  $I_E$  для поверхневих вод басейну р. Південний Буг

**Fig.1** – Dynamics of average values of  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  and integrated  $I_E$  index for surface waters of the Southern Bug river basin

1) річки, у воді яких інтегральний індекс змінювався в межах  $2,0 \leq I_E \leq 3,0$  (води характеризувалися як «дуже добрі, чисті») - переважна більшість річок басейну;

2) річки нижньої частини басейну, для яких інтегральний індекс якості перевищував 3,0 (води «добрі, досить чисті») - Мертвовід, Чорний Ташлик, Інгул.

Підвищені значення інтегрального індексу для річок другої групи пов'язані переважно з вищими показниками індексу  $I_1 > 4$ , що відповідає «задовільному» стану та «забрудненим» за ступенем чистоти водам (рис. 2).

Слід зауважити, що значення даного індексу більшою мірою обумовлені

природними умовами формування сольового складу поверхневих вод. Зональний характер розподілу мінералізації води та вмісту головних іонів (збільшення з півночі на південь) свідчить про те, що більшість річок південної частини України (в тому числі і річки нижньої частини басейну Південного Бугу – Кодима, Чорний Ташлик, Інгул та Мертвовід) мають більш високий показник індексу  $I_1 - 4,0-5,6$ .

При екологічній оцінці найбільш важливим є значення трофо-сапробіологічного індексу  $I_2$ , розрахунок якого пов'язаний з великою кількістю хімічних і біологічних показників.

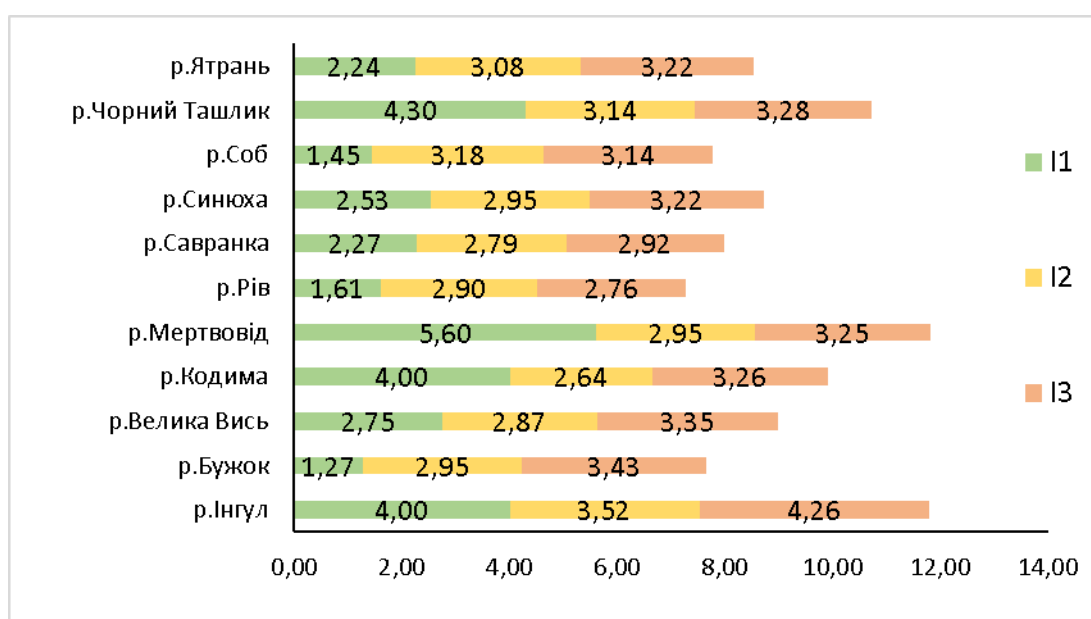


Рис. 2 – Середньобагаторічні значення блокових індексів для річок Південного Бугу, 2000-2016 рр.

Fig. 2 – Long-term average values of block indices for the rivers of the Southern Bug, 2000-2016

Згідно середньобагаторічних величин індексу  $I_2$  річки басейну Південного Бугу були поділені на наступні групи:

1) значення  $I_2$  і межах 2,6-2,9 були характерні для річок Кодима, Велика Вись, Савранка, Рів;

2) річки, для яких  $I_2$  змінювався від 2,9 до 3,1 - Мертвовід, Бужок, Синюха, Ятрань;

3) річки, де  $I_2$  більше 3,1 – Чорний Ташлик, Соб, Інгул.

Проведені дослідження показали, що різниця в значеннях індексу  $I_2$  між річками в басейні Південного Бугу була несуттєвою (рис. 2), поверхневі води характеризувалися як «добрі, досить чисті». Основне забруднення було викликане наявністю підвищених

концентрацій мінеральних сполук нітрогену та фосфору (на рівні 4-5 категорії – «слабо- та помірнозабруднені» води), що, більшою мірою пов'язано з надходженням зі стічними водами комунальних підприємств та дифузним зливом від сільськогосподарських територій.

Джерелом надходження до природних вод складових компонентів індексу  $I_3$  (важких металів, фенолів, нафтопродуктів та ін.) переважно є стічні води промислових підприємств. Саме тому найбільші величини індексу показників токсичної дії ( $> 3,5$ ) зафіксовано у воді р. Інгул – м. Кіровоград (рис.2). Більшість річок басейну мали величину індексу  $I_3$  в межах 3,2-3,5, а найменші значення - до 3,2

спостерігалися для річок Рів, Савранка, Соб, в межах басейнів яких не спостерігається скопчення великої кількості промислових підприємств. В цілому, за величиною індексу  $I_3$  річки басейну Південного Бугу характеризуються як «добрі, досить чисті». Єдина відмінність спостерігалася в категорії компонентів забруднення. Якщо для більшості річок басейну забруднення важкими металами, нафтопродуктами, фенолами та синтетичними поверхнево-активними речовинами (СПАР) знаходилося на рівні 3-4 категорії (води «досить чисті або слабкозабруднених»), то для поверхневих вод р. Інгул забруднення цинком і фенолами було на рівні 5-6 категорії, що відповідало «помірно забрудненим і брудним» водам. Найімовірніше, це пов'язано з тим, що р. Інгул постійно приймає недостатньо очищені стічні води такого великого промислового центру, як м. Кіровоград.

Окрім проведеної типізації річок басейну за величинами блокових індексів також розглянуто закономірності їхніх змін за довжиною р. Південний Буг.

Найбільшим забрудненням (за величиною  $I_E$ ) характеризуються поверхневі води верхів'я р. Південний Буг у зоні впливу м. Хмельницький та її нижньої течії у створі с. Олександрівка.

У першому випадку забруднення води пов'язано із тим, що м. Хмельницький є центром однієї з найбільших міських агломерацій (за рівнем урбанізації та індустріального зростання) західної частини України, а р. Південний Буг – приймальником його міських стічних вод. Води р. Південний Буг в межах впливу міста Хмельницький характеризуються як «дуже брудні» за вмістом мінеральних сполук нітрогену та фосфору (на рівні 7 категорії) і «слабкозабруднені» за вмістом важких металів і фенолів (4-5 категорія), величини відповідних індексів становили 4,2. Забруднення поверхневих вод р. Південний Буг в створі с. Олександрівка відбувається за рахунок важких металів, особливо Zn. Згідно даних [10] побудоване у руслі Південного Бугу вище від селища Олександрівське вдсх. активно використовується для гідроенергетики, як частина Південноукраїнського енергокомплексу, а одним з основних джерел надходження цинку до поверхневих вод є зливні та стічні води теплових електростанцій.

Підсумовуючи результати досліджень можна сказати, що основними еколого-

гідрохімічними проблемами р. Південний Буг є забруднення води біогенними елементами та показниками токсичної дії.

*Самоочисна здатність поверхневих вод.* Кількість речовин, що надходять у русло мережу з водозбірної території, під час транспортування до гирлової ділянки річки зазнають істотних змін за рахунок дії внутрішньоводоймових фізичних, хімічних та біологічних процесів. Внаслідок цього концентрації багатьох елементів суттєво зменшуються. Потенційна здатність водного об'єкта до зменшення вмісту розчинених і завислих речовин визначає його самоочищення [11,12].

Зважаючи на те, що переважна більшість притоків р. Південний Буг у мережі спостережень має лише один створ (що недостатньо для запланованих розрахунків зазначеним методом) для визначення використовувалися дані спостережень, отриманих на мережі Державної служби України з надзвичайних ситуацій по основних пунктах та створах безпосередньо р. Південний Буг. Для коректної оцінки враховувалося гідрологічне районування басейну, представлене у роботах [13,14], згідно якого виділено три райони за типами внутрішньорічного розподілу стоку: Верхньобузький, Середньобузький та Нижньобузький. Розрахунок виконано для кожного з вищенаведених районів для року, що найбільше відповідав 50% забезпеченості водного стоку.

*Верхньобузький район* охоплює верхів'я р. Південний Буг від витоків до Ладжинського водосховища. Для річок цього регіону в якості тестового обрано 2005 р. з середньобагаторічною  $Q = 14 \text{ м}^3/\text{с}$ . Серед пунктів, розташованих за течією Південного Бугу в межах зазначеного району, для розрахунків використовували дані гідрохімічних спостережень для міст Хмельницький, Хмільник та Вінниця.

Проведені розрахунки критерію  $E_c$  показали, що для р. Південний Буг в межах впливу м. Хмельницький спостерігається інтенсивне забруднення річки. Від'ємні показники коефіцієнтів ефективності самоочищення для біогенних елементів ( $\text{NH}_4^+$  -650%,  $\text{NO}_3^-$  -335%,  $R_{\text{мін}}$  -250%) свідчать про забруднення цієї ділянки річки та практичну відсутність процесів самоочищення.

Для р. Південний Буг в межах впливу міст Хмільник та Вінниця розраховані значен-

ня критерію *Ec* для сполук неорганічного нітрогену суттєво зменшилися, але залишалися у від'ємному діапазоні – для  $\text{NH}_4^+$  -8%, для  $\text{NO}_3^-$  -5 -20%, для сполук мінерального фосфору величина *Ec* була позитивною і становила 10%. Суттєве зменшення *Ec* (у порівнянні зі значеннями, розрахованими для м. Хмельницький) може бути пов'язано з активним споживанням біогенних елементів вищими водними рослинами, фітопланктоном та фітобентосом. Крім того, в умовах високого вмісту розчиненого кисню у воді р. Південний Буг [15] важливим фактором зменшення концентрацій саме сполук нітрогену на цій ділянці річки є процеси нітрифікації, а також розбавлення за рахунок бічної приточності.

Для *Середньобузького району* (територія від Ладжинського вдсх. до с. Олександрівка) в якості розрахункового було обрано 2002 р. як середній за водністю з  $Q=81 \text{ м}^3/\text{с}$ ; розрахунки проводилися для м. Первомайськ та с. Олександрівка.

Розраховані значення критерію ефективності самоочищення *Ec* для р. Південний Буг в межах впливу м. Первомайськ мають від'ємні значення -3% для амонійного та нітратного нітрогену, та додатні – 5% для сполук мінерального фосфору.

Балансові розрахунки стоку біогенних елементів у воді р. Південний Буг для с. Олександрівка неможливі за умови наявності лише одного створу спостережень. В якості альтернативного варіанту, для розрахунків *Ec* було використано дані стоку біогенних елементів у воді р. Південний Буг - м. Первомайськ, 8,2 км нижче міста та р. Південний Буг - с. Олександрівка, в межах селища безпосередньо. За результатами, від'ємне значення *Ec* спостерігалось лише для амонійного нітрогену і дорівнювало -13%, що свідчить про незначне пригнічення процесів самоочищення на зазначеній ділянці. Для решти сполук неорганічного нітрогену та фосфору

Згідно досліджень [10] на відтинку річки від м. Первомайськ до с. Олександрівка спостерігається сталий антропогенний вплив на водні ресурси за рахунок стабільної роботи Південноукраїнського енергетичного комплексу, а точніше надходження біогенних елементів до р. Південний Буг з водами Ташлицького вдсх., яке використовується як водойма-охолоджувач АЕС і характеризується високим вмістом неорганічного нітрогену.

*Нижньобузький район* охоплює нижню течію р. Південний Буг до її гирла.

Замикальним створом р. Південний Буг перед його впадінням до Дніпровсько-Бузького лиману є смт Нова Одеса. Дослідити очисну здатність поверхневих вод цієї частини річки шляхом розрахунку стоку біогенних елементів, складанням балансу їх винесення та подальшими розрахунками коефіцієнтів самоочищення неможливе через відсутність даних гідрологічних спостережень з 1988 року.

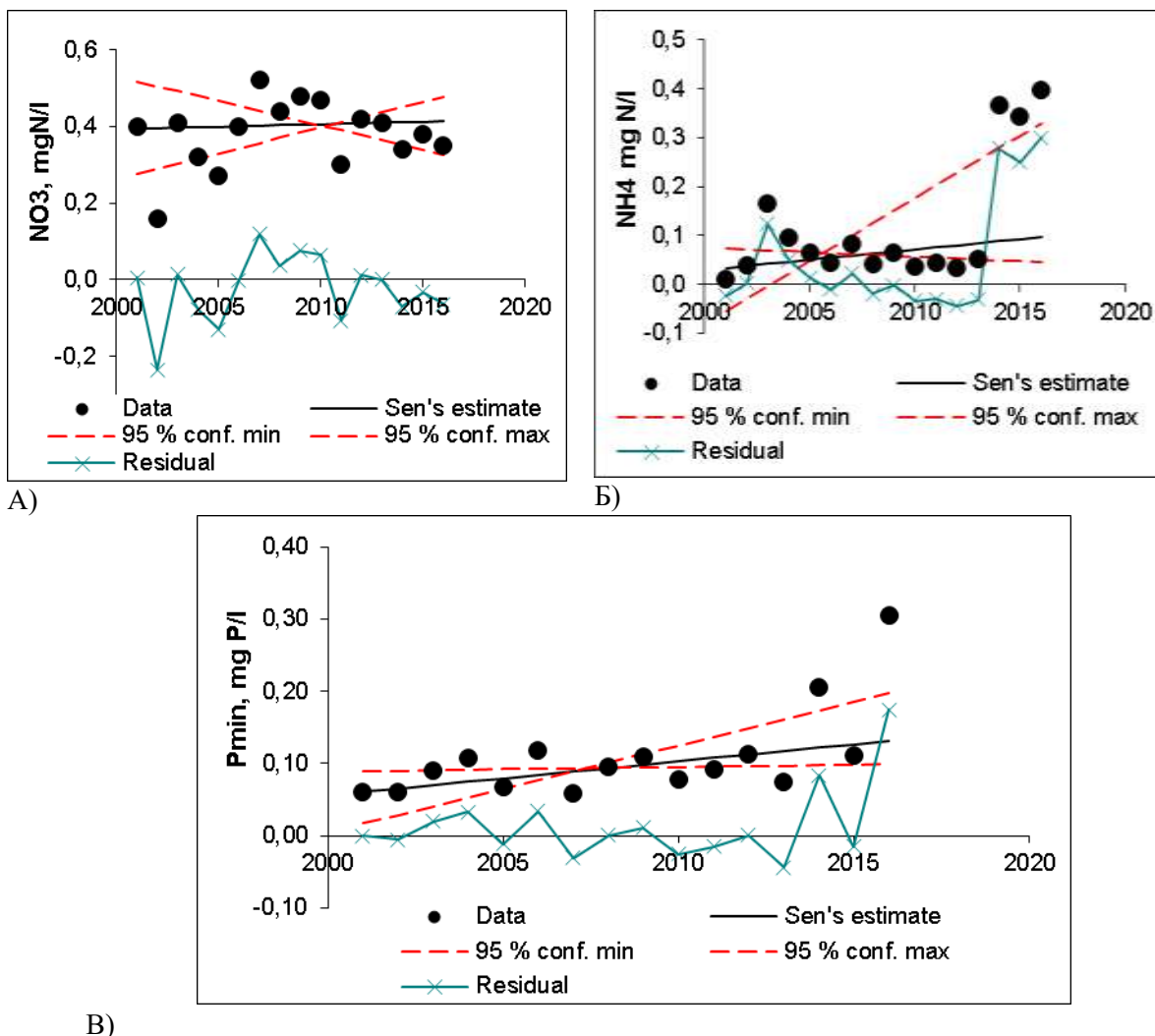
Саме тому, для оцінки зміни концентрацій біогенних елементів для р. Південний Буг - смт. Нова Одеса було використано непараметричний тест Манна – Кендалла з оцінкою достовірності тренду відповідно до рівняння Сена.

Розрахунки трендової статистики та побудова графіків проводилися за допомогою шаблону EXCEL MAKESENS [9]. Результати розрахунків представлено на рис. 3 та в таблиці 2. На діаграмі показані вихідні точки даних часового ряду, оцінка Сена для лінійного тренду, лінії для 95% довірчого інтервалу та залишки (residuals - дані мінус тенденція).

Як видно з отриманих результатів, для р. Південний Буг - смт. Нова Одеса спостерігається наявність висхідного тренду для сполук нітрогену та фосфору. Тренди  $\text{N-NO}_3^-$ ,  $\text{N-NH}_4^+$  та  $\text{P-PO}_4^{3-}$  характеризуються позитивними значеннями статистичного параметру (Test Z у табл. 2) – 0,23, 1,31 та 2,43 відповідно.

Абсолютна величина Z є порівнянням зі стандартним нормальним кумулятивним розподілом для визначення існування тенденцій на вибраному рівні  $\alpha$  значимості – позитивне значення свідчить про тенденцію до зростання, негативне – про зменшення. У нашому випадку ці значення є позитивними, що свідчить про тенденції до зростання концентрацій біогенних елементів. Показник Q в табл.2 є оцінкою Сена для дійсного похиленого лінійного тренду, тобто зміною за одиницю часу. Його значення має перебувати в межах від мінімального ( $Q_{\min}$ ) до максимального ( $Q_{\max}$ ) значень для обраного довірчого інтервалу (95% у нашому випадку). Величина V є константою, яка обчислюється за формулою при використанні метода Сена.

Пригирлова ділянка р. Південний Буг найбільше зазнає впливів змінно-нагінних явищ Дніпровсько-Бузького лиману, з чим, найвірогідніше, і може бути пов'язана зазначена динаміка сполук нітрогену.



**Рис. 3** – Аналіз тенденцій зміни нітрогену амонійного (А), нітратного (Б) та мінерального фосфору (В) у воді р. Південний Буг – смт. Нова Одеса з використанням тесту Манна-Кендалла  
**Fig. 3** – Analysis of trends in changes in ammonium nitrogen (A), nitrate (B) and mineral phosphorus (C) in the water of the Southern Bug - town. New Odessa using the Mann-Kendall test

Таблиця 2

Результати статистичних розрахунків у шаблоні EXCEL MAKESENS для сполук нітрогену та фосфору (р. Південний Буг – смт .Нова Одеса)

Table 2

Results of statistical calculations in the EXCEL MAKESENS template for nitrogen and phosphorus compounds (Southern Bug River - Nova Odessa)

Показник	Mann-Kendall trend	Sen's Slope Estimate					
		Test Z	Q	Qmin95	Qmax95	B	Bmin95
<i>NO3- mg N/l</i>	0,23	0,001	-0,013	0,014	0,39	0,52	0,28
<i>NH4 mg N/l</i>	1,31	0,004	-0,002	0,026	0,03	0,07	-0,06
<i>Pmin, mg P/l</i>	2,43	0,005	0,001	0,012	0,06	0,09	0,02

### Висновки

Згідно проведених досліджень вода річок басейну р. Південний Буг відповідає "доброму" стану та є "досить чистою" за ступенем чистоти. Основні еколого-гідрохімічні проблеми річки – забруднення біогенними елементами та показниками токсичної дії – значення відповідних індексів перебували в межах 3-5 протягом багаторічного періоду досліджень.

Найбільш забрудненою є ділянка р. Південний Буг в межах впливу м. Хмельницький. За вмістом сполук нітрогену та фосфору води річки тут оцінюються як «помірнозабруднені» та «брудні» за рахунок скидів стічних вод від житлово-комунального господарства.

На підставі розрахунків критерію ефек-

тивності самоочищення Ес встановлено, що у верхній частині р. Південний Буг (м. Хмельницький – м. Вінниця) процеси самоочищення поверхневих вод від сполук нітрогену дещо уповільнені, про що свідчать від'ємні значення Ес. Самоочищення річки від сполук неорганічного фосфору спостерігається у середній течії в створі м. Первомайськ.

Застосування непараметричного тесту Манна-Кендалла для визначення тенденцій динаміки концентрацій біогенних елементів для нижньої ділянки р. Південний Буг свідчить про наявність висхідного тренду для сполук неорганічного нітрогену та фосфору, тобто зростання їх концентрацій.

### 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.

### Література

1. Осадча Н.М. Нові дослідження екологічного стану водойм урбанізованих територій: Рецензія на монографію: ОВ Романенко, ОМ Арсан, ЛС Кіпніс, ЮМ Ситник «Екологічні проблеми київських водойм і прилеглих територій». *Наукові праці УкрНДГМІ*. Вип.268. 2016. С. 110-111. URL:[http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi\\_2016\\_268\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi_2016_268_17)
2. Osadchuy V., Nabyvanets B., Linnik P., Osadcha N., Nabyvanets Yu. Processes determining surface water chemistry. Springer International Publishing, Switzerland. 2016. URL:<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-42159-9>
3. Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Ромась М.І. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу. К.: Ніка-Центр, 2009. 183 с.
4. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи/ За ред. С. Афанасьєва, А. Петерс, В. Сташука та О. Ярошевича. Київ: Вид-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. 188 с. URL: [https://mk-vodres.davr.gov.ua/sites/default/files/Bug\\_plan\\_final\\_2.pdf](https://mk-vodres.davr.gov.ua/sites/default/files/Bug_plan_final_2.pdf)
5. Ухань О.О. Розрахунок коефіцієнта самоочищення поверхневих вод р. Південний Буг. *Теорія і практика сучасної науки: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 24-25 лютого 2017 р.* Ч.ІІ. С.47-50.
6. Ухань О.А. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Южный Буг. *Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Брест, 25-27 сентября 2017 г.* Ч.1. С.212-215.
7. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк, О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: СИМВОЛ-Т, 1998. 28 С.
8. Thongdonphum, B., Meksumpun, S., Meksumpun, C. Nutrient loads and their impacts on chlorophyll in the Mae Kong River and estuarine ecosystem: an approach for nutrient criteria development. *Water Science and Technology*. 2011. № 64.1. P. 178-187. DOI: <https://doi.org/10.2166/wst.2011.515>
9. Salmi, T., Määttä, A., Anttila, P., Amnell, T. Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen's slope estimates-the excel template application MAKESENS. Publications on air quality. No. 31. Helsinki, 2002. 35 P. URL: [www.researchgate.net/publication/259356944](http://www.researchgate.net/publication/259356944)
10. Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Ромась М.І., Яцюк М.В., Бабіч М.Я. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу. К.: Ніка-Центр, 2009. 183 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/2518357/>
11. Лузовіцька Ю.А., Кошкіна О.В., Осадча Н.М. Вплив водного стоку на формування виносу біогенних елементів в басейні р. Десни. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2014. Т.2. Вип. 33. С.37-45.
12. Лузовіцька Ю.А., Осадча Н.М., Артеменко В.А. Аналіз чинників формування біогенного складу води річки Десна за допомогою сумарних та різницевих інтегральних кривих. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 2017. Т.1. Вип. 44. С. 85–94.



13. Горбачова Л.О. Строки та тривалість періодів і сезонів водогосподарського року в басейні р. Південний Буг. *Наукові праці УкрНДГМІ*, 2013. Вип.265. С. 39-45. URL:[https://uhmi.org.ua/pub/np/265/Gorbachova\\_Vasuleva\\_265.pdf](https://uhmi.org.ua/pub/np/265/Gorbachova_Vasuleva_265.pdf)
14. Гребін В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). К.: Ніка-Центр, 2010. 316 С. URL: [http://geo.univ.kiev.ua/images/doc\\_file/navch\\_lit/kafedra\\_gidrol\\_lit/10\\_n\\_lit\\_gidrol.pdf.pdf](http://geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/kafedra_gidrol_lit/10_n_lit_gidrol.pdf.pdf)
15. Ухань О.О. Особливості просторово-часового розподілу головних іонів, органічних речовин та біогенних елементів за течією р. Південний Буг. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2016. №1-2 (25). С. 20-31. URL: [http://journals.uran.ua/ludina\\_dov/article/view/76761](http://journals.uran.ua/ludina_dov/article/view/76761)

### References

1. Osadcha N.M. (2016). New researches of ecological condition of reservoirs of urbanized territories: Review of the monograph: O.V. Romanenko, O.M. Arsan, L.S. Kipnis, Yu.M. Sytnyk "Ecological problems of Kyiv reservoirs and adjacent territories". *UHMI scientific works*, 268, 110-111. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi\\_2016\\_268\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi_2016_268_17) (In Ukrainian).
2. Osadchyy V, Nabyvanets B., Linnik P., Osadcha N., & Nabyvanets Yu. (2016). Processes determining surface water chemistry. Springer International Publishing, Switzerland. Retrieved from <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-42159-9>
3. Khilchevsky V.K., Chunaryov O.V., & Romas M.I. (2009). Water resources and river water quality of the Southern Bug basin. Kyiv, Nika-Centr. (In Ukrainian).
4. Afanasyev S., Peters A., Stashuk V., & Yaroshevich O. (2014). Management plan of the river basin of the Southern Bug: analysis of the situation and priority measures. Kyiv: Publishing House LLC "SPE" Interservice". Retrieved from [https://mk-vodres.davr.gov.ua/sites/default/files/Bug\\_plan\\_final\\_2.pdf](https://mk-vodres.davr.gov.ua/sites/default/files/Bug_plan_final_2.pdf) (In Ukrainian).
5. Ukhan O.O (2017). Calculation of the coefficient of self-purification of surface waters of the Southern Bug. *Proceedings of the international scientific-practical conference: Theory and Practice of Modern Science*, Brest, 2017, February 24-25 (pp. 47-50). Part II. (In Ukrainian).
6. Ukhan O.A. (2017). Assessment of surface water quality of the Southern Bug river basin. *Proceedings of the International scientific-practical conference*, Brest, 2017, September 25-27(pp. 212-215). (In Russian).
7. Romanenko V.D., Zhukinsky V.M., & Oksiuk O.P. (1998). Methods of ecological assessment of surface water quality by relevant categories. Kyiv: SYMVOL-T. (In Ukrainian).
8. Thongdonphum, B., Meksumpun, S., & Meksumpun, C. (2011). Nutrient loads and their impacts on chlorophyll in the Mae Kong River and estuarine ecosystem: an approach for nutrient criteria development *Water Science and Technology*, 64(1), 178-188. <https://doi.org/10.2166/wst.2011.515>
9. Salmi, T., Määttä, A., Anttila, P., & Amnell, T. (2002). Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen's slope estimates-the excel template application MAKESENS. Helsinki, Finnish Meteorological Institute, Air Quality Research Publications. Retrieved from [www.researchgate.net/publication/259356944](http://www.researchgate.net/publication/259356944)
10. Khilchevsky V.K., Chunaryov O.V., Romas M.I. Yatsyuk M.V., & Babich M.Ya. (2009). Water resources and river water quality of the Southern Bug basin. Kyiv, Nika-Center. Retrieved from <https://www.twirpx.com/file/2518357/> (In Ukrainian).
11. Luzovitska Y.A., Koshkina O.V., Osadcha N.M. (2014). Influence of water runoff on the formation of nutrient removal in the Desna river basin. *Hydrology, hydrochemistry, hydroecology*, 2(33), 37-45 (In Ukrainian).
12. Luzovitska Y.A., Osadcha N.M., Artemenko V.A. (2017). Analysis of factors formation of water biogenic composition of the Desna river by means of total and difference integral curves. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 1(44), 85-94. (In Ukrainian).
13. Horbacheva L.O., Vasilieva O.S. (2013). Terms and duration of periods and seasons of the water management year in the basin of the Southern Bug River. *UHMI scientific works*, 265, 39-45 Retrieved from [https://uhmi.org.ua/pub/np/265/Gorbachova\\_Vasuleva\\_265.pdf](https://uhmi.org.ua/pub/np/265/Gorbachova_Vasuleva_265.pdf) (In Ukrainian).
14. Grebin V.V. (2010). *Modern water regime of rivers of Ukraine (landscape-hydrological analysis)*. Kyiv: Nika-Centr. Retrieved from [http://geo.univ.kiev.ua/images/doc\\_file/navch\\_lit/kafedra\\_gidrol\\_lit/10\\_n\\_lit\\_gidrol.pdf](http://geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/kafedra_gidrol_lit/10_n_lit_gidrol.pdf) (In Ukrainian).
15. Ukhan O.O. (2016). Peculiarities of spatio-temporal distribution of major ions, organic substances and nutrients along the Southern Bug River. *Man, and the environment. Problems of neoeology*, (25). 20-31. Retrieved from [http://journals.uran.ua/ludina\\_dov/article/view/76761](http://journals.uran.ua/ludina_dov/article/view/76761) (In Ukrainian).

Отримана 18.01.2021

Переглянуто 24.02.2021

Прийнята до друку 25.03.2021

**Н. В. МАКСИМЕНКО<sup>1</sup>**, д-р геогр. наук, проф., **О. О. ГОЛОЛОБОВА<sup>1</sup>**, канд. с.-г. наук, доц.,  
**В. І. ЩЕРБАНЬ<sup>1</sup>**, **М. В. ПОГОРІЛА<sup>1</sup>**

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

e-mail: [maksymenko@karazin.ua](mailto:maksymenko@karazin.ua)  
[elena.gololobova@karazin.ua](mailto:elena.gololobova@karazin.ua)  
[vikascherban70@gmail.com](mailto:vikascherban70@gmail.com)  
[mariapogorelaa08@gmail.com](mailto:mariapogorelaa08@gmail.com)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7921-9990>  
<https://orcid.org/0000-0001-5558-2114>

## ВПРОВАДЖЕННЯ СТІЙКИХ РОСЛИННИХ КОМПОНЕНТІВ В ЗЕЛЕНУ ІНФРАСТРУКТУРУ В КОНТЕКСТІ ПРИРОДООРІЄНТОВАНИХ РІШЕНЬ

**Мета.** Обґрунтування впровадження стійких рослинних компонентів в зелену інфраструктуру міського середовища в контексті природоорієнтованих рішень (на прикладі Слобідського району м. Харкова).

**Методи.** Для розробки інвентаризаційних карт відкритих міських ландшафтів Слобідського району м. Харкова, зайнятих газонами та травостоями газонного типу використано програмний продукт ArcGIS та методи традиційних економічних розрахунків.

**Результати.** Обґрунтовано впровадження у зелену інфраструктуру міста альтернативного виду газону – ялівцевого. Його створення пропонується за допомогою культиварів ялівцю горизонтального (*Juniperus horizontalis*), зокрема культивуру 'Prince of Wales'. Це пластична рослина, що є стійкою до посухи, високих і низьких температур, має високу естетичну виразність, формує нові стандарти дизайну міського ландшафту. На підставі проведеної інвентаризації газонів та травостоїв газонного типу Слобідського району м. Харкова визначено площу газонного покриття, що знаходиться у незадовільному стані (36478 м<sup>2</sup>), й яку пропонується реконструювати за допомогою зазначеного культивуру. Виконання робіт з реконструкції 36478 м<sup>2</sup> площі травостоїв газонного типу саме за рахунок створення ялівцевих газонів буде коштувати щорічно для місцевого бюджету 802516 грн. При цьому використання традиційного рулонного газону буде коштувати місцевому бюджету 8244028 грн щорічно, тобто приблизно на 7,5 млн грн дорожче. За повний цикл, тобто за 30 років економія коштів складатиме 225 млн грн. Використання посадкового матеріалу, що може вирощуватись на комунальних підприємствах міста, які займаються благоустроєм, дозволить ще значно знизити вартість створення ялівцевих газонів.

**Висновки.** Зелена інфраструктура володіє дієвим набором інструментів для впровадження ефективних природоорієнтованих рішень інвайроментального менеджменту. Впровадження культивуру ялівцю горизонтального 'Prince of Wales' у зелену інфраструктуру сприятиме забезпеченню екологічної стійкості міст та оновленню стандартів екологічного міського ландшафтного дизайну. Збільшення площ міських відкритих ландшафтів під ялівцевим газоном дозволяє не тільки ефективно посилювати екологічні та естетичні функції зеленої інфраструктури міста, але й значно зберігати кошти місцевих бюджетів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** газонні насадження, ялівцевий газон, міський ландшафтний дизайн, міське середовище, озеленення

Maksymenko N. V.<sup>1</sup>, Gololobova O. O.<sup>1</sup>, Shcherban V. I.<sup>1</sup>, Pohorila M. V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>V. N. Karazin Kharkiv National University, 6 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine

## INTRODUCTION OF SUSTAINABLE PLANT COMPONENTS IN GREEN INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF NATURE-ORIENTED SOLUTIONS

**Purpose.** Justification of the introduction of sustainable plant components into the green infrastructure of the urban environment in the context of nature-oriented solutions (on the example of Slobodsky district Kharkiv city).

**Methods.** For the development of inventory maps of open urban landscapes of the Slobodsky district Kharkiv city, occupied by lawns and grass stands of the lawn type, the ArcGIS software product was used and methods of traditional economic calculations.

**Results.** The paper presents a scientific rationale for the introduction of an alternative type of lawn - juniper into the green infrastructure of the city. Its creation is proposed with the help of horizontal juniper cultivars

(*Juniperus horizontalis*), in particular the 'Prince of Wales' cultivar. This plastic plant, resistant to drought, high and low temperatures, has a high aesthetic expressiveness, and forms new standards for urban landscape design. On the basis of the inventory of lawns and grass stands of the lawn type in the Slobodsky district of Kharkiv, the area of lawns that are in an unsatisfactory condition (36478 m<sup>2</sup>) was determined, and which are proposed to be reconstructed using the above cultivar. Reconstruction of 36478 m<sup>2</sup> of grass stand area by creating juniper lawns and their maintenance will cost UAH 802,516 annually for the local budget, while the use of a traditional roll lawn will cost UAH 8,244,028 annually, that is, approximately UAH 7,500,000 more. Over a full cycle, that is, over 30 years, the savings will amount to UAH 225 million. The use of planting material grown at the city's public utilities, which are engaged in landscaping, will further significantly reduce the cost of creating juniper lawns.

**Conclusions.** Green infrastructure has an effective set of tools for the implementation of effective nature-based solutions for environmental management. The incorporation of the 'Prince of Wales' horizontal juniper cultivar into green infrastructure will help ensure urban sustainability and renew standards for sustainable urban landscape design. The increase in the area of urban open landscapes under the juniper lawn allows not only to effectively enhance the ecological and aesthetic functions of the green infrastructure of the city, but also to significantly save local budget funds.

**KEY WORDS:** lawns, juniper lawn, urban landscaping, urban environment, landscaping

Максименко Н. В.<sup>1</sup>, Гололобова Е. А.<sup>1</sup>, Щербань В. И.<sup>1</sup>, Погорелая М. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, пл. Свободы, 6, Харьков, 61022, Украина

### **ВНЕДРЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ЗЕЛЕНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ В КОНТЕКСТЕ ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ РЕШЕНИЙ**

**Цель.** Обоснование внедрения устойчивых растительных компонентов в зеленую инфраструктуру городской среды в контексте природно-ориентированных решений (на примере Слободского района г. Харькова).

**Методы.** Для разработки инвентаризационных карт открытых городских ландшафтов Слободского района. Харькова, занятых газонами и травостоями газонного типа использован программный продукт ArcGIS и методы традиционных экономических расчетов.

**Результаты.** Обосновано внедрение в зеленую инфраструктуру города альтернативного вида газона - можжевельного. Его создание предлагается с помощью культиваров можжевельника горизонтального (*Juniperus horizontalis*), в частности культивара 'Prince of Wales'. Это пластическое растение, устойчивое к засухе, высоким и низким температурам, имеет высокую эстетическую выразительность, формирует новые стандарты дизайна городской ландшафта. На основании проведенной инвентаризации газонов и травостоев газонного типа Слободского района г. Харькова определено площадь газонов, которые находятся в неудовлетворительном состоянии (36478 м<sup>2</sup>), и которые предлагается реконструировать с помощью вышеуказанного культивара. Выполнение работ по реконструкции 36478 м<sup>2</sup> площади травостоев газонного типа за счет создания можжевельных газонов и их содержание будет стоить ежегодно для местного бюджета 802516 грн, тогда как использование традиционного рулонного газона - 8244028 грн ежегодно, то есть примерно на 7500000 грн дороже. За полный цикл, то есть за 30 лет экономия средств составит 225 млн грн. Использование посадочного материала, выращенного на коммунальных предприятиях города, которые занимаются благоустройством, позволит еще значительно снизить стоимость создания можжевельных газонов.

**Выводы.** Зеленая инфраструктура обладает действенным набором инструментов для внедрения эффективных природно-ориентированных решений инвайроментального менеджмента. Внедрение культивара можжевельника горизонтального 'Prince of Wales' в зеленую инфраструктуру будет способствовать обеспечению экологической устойчивости городов и обновлению стандартов экологического городского ландшафтного дизайна. Увеличение площадей городских открытых ландшафтов под можжевельным газоном позволяет не только эффективно усиливать экологические и эстетические функции зеленой инфраструктуры города, но и значительно сохранить средства местных бюджетов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** газонные насаждения, можжевельный газон, городской ландшафтный дизайн, городская среда, озеленение

### **Вступ**

Зелена інфраструктура міст є важливим складовим елементом на шляху до сучасного, сталого та інтегрованого розвитку міст. Стратегія зеленої інфраструктури має найбільше використання в країнах Європи і США для забезпечення екологічного підґрунтя економічного розвитку території. Зараз

для неї характерно як розвиток вглиб до більшої деталізації, так і в просторовому сенсі – охоплюючи все більші території.

Зелена інфраструктура – це мережа, що надає компоненти для вирішення міських і кліматичних завдань шляхом взаємодії з природою [1]. Поняття «зелена інфраструктура»

Європейською Комісією визначається як стратегічно спланована мережа природних напівприродних територій з різними екологічними особливостями, яка розроблена та здатна надавати широкий спектр екосистемних послуг, таких як очищення води, покращення якості повітря, створення місць для відпочинку та пом'якшення наслідків зміни клімату і адаптація до них [2].

Із наявністю зелених насаджень та характером їх розміщення тісно пов'язане функціональне зонування міських територій, система транспортних та пішохідних магістралей, трасування інженерних комунікацій та інші види робіт. Зелені насадження впливають на формування забудовлі житлових територій міста, на підвищення художньої виразності архітектурних ансамблів. Із розвитком типізації та індустріалізації масового будівництва художньо-естетична роль зелених насаджень росте ще більше [3].

Зелена інфраструктура розглядається як фактор забезпечення сталого розвитку міста. Показники озеленення, забезпеченість насадженнями, стан і стійкість насаджень до міського середовища входять в групу індикаторів стійкого розвитку центрів урбанізації. Основою зеленої інфраструктури є озеленення, яке формує екологічно безпечне, естетично привабливе і комфортне міське середовище [4].

Одним із значущих компонентів зеленої інфраструктури міст є газони та травостої газонного типу. Такі рослинні комплекси в індустріальних регіонах виконують важливі екологічні функції: покращують структуру ґрунту, поглинають шкідливі речовини, очищують середовище, підвищують естетичність ландшафту, витримують значне техногенне навантаження [5]. Зокрема, газони виконують функцію своєрідного регулятора мікроклімату. Трави випаровують в середньому від 5 до 7 тис. м<sup>3</sup> води з 1 га площі за вегетаційний період. Це істотно підвищує відносну вологість приземного шару повітря і створює прохолоду на території об'єкта [6]. Значення газонів проявляється найповніше, коли вони займають 40–90% площі зелених насаджень. Проте в індустріальних містах їх частка менша, вони мають переважно незадовільний стан, містять значну кількість рудеральних видів, інколи більша частина рослинного покриву втрачається зовсім [5].

Наразі найкращим технологічним рішенням, успішно виконуючим екологічні та

естетичні функції, є використання рулонного газону, технологія укладки та догляду за яким вже детально відпрацьована, але важливо враховувати, що такий газон потребує чимало зусиль, має високу собівартість.

Є кілька обов'язкових робіт, без проведення яких рулонний газон не зможе слугувати достатньо довго. До таких робіт відноситься регулярна стрижка, яку необхідно вчасно починати і закінчувати. Найважливішими заходами у догляді за рулонним газonom є регулярний полив, скарифікація, аерація, внесення добрив, проведення заходів боротьби з хворобами злакових трав. [7]. Взимку рулонний газон теж потребує догляду. Важливо не допускати порушення снігового покриву, ні в якому разі не ходити по газону і не допускати появи крижаної кірки – якщо вона утворюється, її треба розбивати, бо вона заважає газообміну на газонній ділянці [8].

Довговічність газону досить сильно залежить від біологічних властивостей рослин, що входять до складу насінневої суміші, від місця укладання газону: в умовах міста, наприклад, паркової зони – максимальний термін життя газону складає 5–6 років [9].

В контексті прийняття природоорієнтованих рішень, зокрема при екологічній реконструкції існуючих й створенні нових елементів зеленої інфраструктури, набуває актуальності принцип мінімізації витрат на подальшу підтримку міського ландшафту. Використання природних матеріалів, в першу чергу усіх видів багаторічної рослинності повинне орієнтуватися на застосування стійкого в часі рослинного матеріалу, що зберігає свої декоративні властивості з мінімальною участю людини [10].

Виразним напрямом ландшафтного дизайну міських територій, відображенням передового світового практичного досвіду є використання у міському озелененні видового та сортового асортименту декоративних рослин, в яких декоративні якості підкріплюються екологічною домінантою, придатністю до самопідтримки і оздоровленню навколишнього середовища [10,11]. Втіленням таких природоорієнтованих рішень є довготривала програма уряду Канади з селекції особливо морозостійких сортів троянд з раннім і рясним цвітінням, стійкості до несприятливих біотичних та абіотичних факторів.

Ще одним прикладом затребуваного досвіду канадських фахівців є створення нового формату дизайну відкритих міських ландшафтів з використанням альтернативних – незлакових газонів. Для оформлення садових й паркових зон було запропоновано створювати ялівцеві газони. Селекція була спрямована на виведення культиварів ялівцю горизонтального (*Juniperus horizontalis*).

Видатні якості саме для створення ялівцевих газонів притаманні культивару ялівцю горизонтального 'Принц Уельський' ('Prince of Wales'). Це дуже низькорослий сорт, що стелиться, густий, щільний, карликовий. Гілки ґрунтопокривні, з віком лягають одна на одну. Сорт Принц Уельський є признаним лідером для створення газону із зелених ялівців, бо швидко закриває поверхню. Рекомендована щільність посадки для створення ялівцевого газону – 2 шт./м<sup>2</sup>. Не росте вище 0,2 м, діаметр крони може досягати 2,5 м. Хвоя луската, яскраво-зеленого кольору, добре витримує затінення. Культивари ялівцю горизонтального характеризуються високою фітонцидною активністю, що сприяє очищенню повітря від бактерій, найпростіших, мікроскопічних грибів [12]. Насадження ялівцю розміром 1 га можуть

виділяти за добу до 30 кг летких фітонцидів. Це більше у кілька разів ніж може виділяти сосна, і приблизно у 15 разів більше, ніж можуть виділити листяні рослини. Фітонциди, що виділяє ялівець, згубно впливають на такі патогенні організми як білий та золотистий стафілококи, туберку-льозна паличка та інші [13]. В багатьох країнах Європи на законодавчому рівні закріплено використання ялівцю горизонтального у медичних закладах [12].

Таким чином, природоорієнтовані рішення визначають підходи щодо екологізації ландшафтного дизайну, потребують впровадження стійких рослинних компонентів в зелену інфраструктуру міського середовища. Наразі існує накопичений світовий та європейський досвід створення нових стандартів дизайну відкритих міських ландшафтів, зеленої інфраструктури задля запобігання деградації міського середовища та забезпечення екологічної стійкості та високої естетичної виразності міських ландшафтів.

Мета – обґрунтування впровадження стійких рослинних компонентів в зелену інфраструктуру міського середовища в контексті природоорієнтованих рішень (на прикладі Слобідського району м. Харкова).

### **Методи дослідження**

Дослідження з обґрунтування впровадження нових стійких рослинних культиварів в зелену інфраструктуру міського середовища в контексті природоорієнтованих рішень проводились на прикладі Слобідського району м. Харкова.

Слобідський район один із 9 районів Харкова, розташований у південній частині міста. Площа району – 24,3 км<sup>2</sup>, що становить 7,9 % від загальної території м. Харкова, чисельність населення – 146 тис. 850 осіб [14].

Основу зеленої інфраструктури Слобідського району складають: парк Машинобудівників (колишній парк культури і відпочинку ім. Артема), громадський парк культури і відпочинку «Металіст», а також невеликі сквери та парки, що розташовані поблизу будівель, автодоріг, станцій метро, тощо. Найбільші за площею з них стали експериментальними ділянками у дослідженні (рис. 1).

### **Результати та обговорення**

**Інвентаризація та оцінка якості газонних насаджень Слобідського району м.**

Для виконання інвентаризаційного етапу дослідження, а саме, для розробки інвентаризаційної карти відкритих міських ландшафтів Слобідського району м. Харкова, зайнятих газонами та травостоями газонного типу, використано програмний продукт ArcGIS. Це інтегрований набір програмних ПС-продуктів для створення повноцінної ПС. Програмний продукт ArcGIS використувався як інструмент геовізуалізації, набір інтелектуальних карт, які відображають просторові об'єкти та їх відносини [11, 15, 16].

Основу для створення інвентаризаційної карти газонних насаджень склали дві базові карти – «Basemap Imagery» та «OpenStreet Map». Основні елементи карти: «межі Слобідського району», «територія району», «газонні насадження», «вулиці». Для визначення площі газонних насаджень використано інструмент Calculate Areas (Utilities, Spatial Statistics Tools) [17].

**Харкова.** Для обґрунтування введення нових культиварів у зелену інфраструктуру

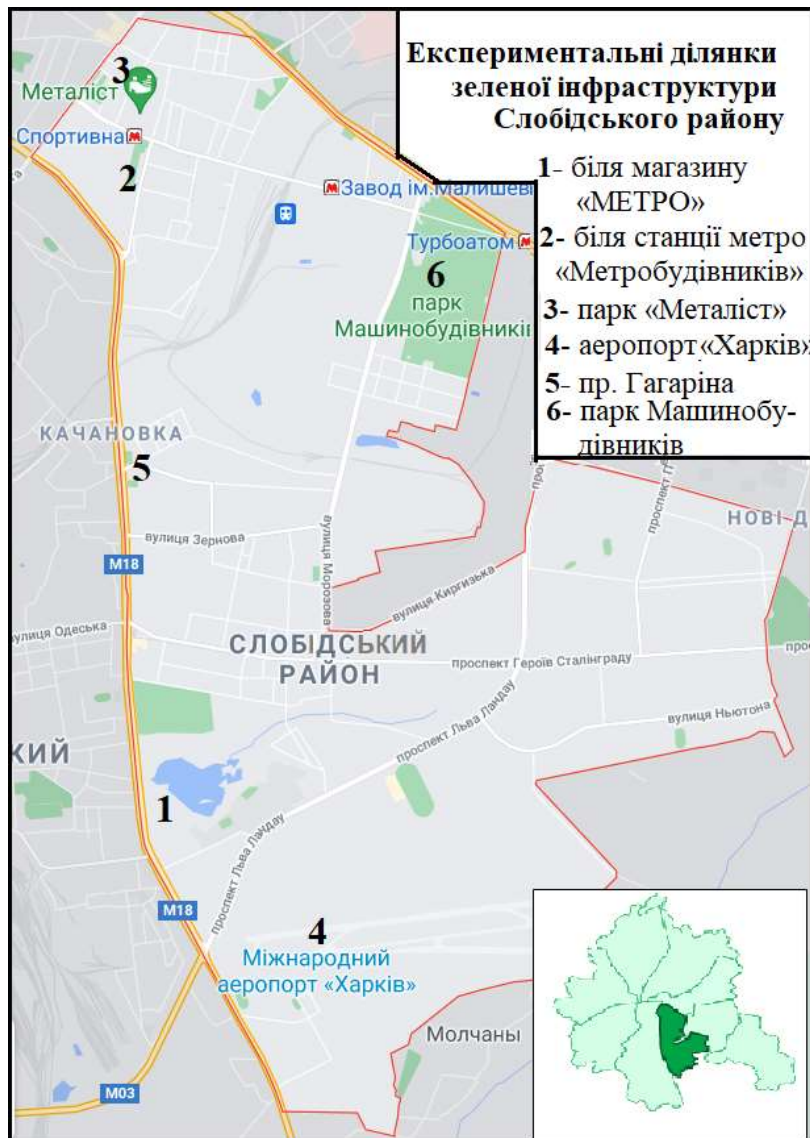


Рис. 1 – Експериментальні ділянки зеленої інфраструктури Сlobідського району м. Харків  
Fig. 1 – Experimental sites of green infrastructure of Slobidsky district of Kharkiv

Сlobідського району м. Харкова обрано такі території: парк Машинобудівника, територія біля станції метро «Метробудівників», територія біля паркування авто біля магазину «МЕТРО», територія біля злітної смуги аеропорту «Харків», парк «Металіст» та територія вздовж автомагістралі М18 по проспекту Гагаріна (рис. 1).

Територія біля магазину «МЕТРО» має сім ділянок, зайнятих травостоем газонного типу. Більшість території складає рудеральна рослинність. Загальна площа ділянки - 14853 м<sup>2</sup> (0,015 км<sup>2</sup>) (рис. 2).

Одним з прикладів міських територій, що вимагають систематичного нагляду за своїм станом є територія біля станції метро

«Метробудівників». Фрагменти території піддаються постійному витоптуванню через інтенсивний рух населення. Площа території складає 8095 м<sup>2</sup> (0,008 км<sup>2</sup>) (рис. 3).

Парк «Металіст» включає газонні насадження задовільного і незадовільного характеру. За видовим складом, більше 50% складає рудеральна рослинність. В межах парку спостерігається значна кількість протоптаних стежинок, які мають додаткове антропогенне навантаження на травостій та погіршують загальний вид рекреаційної зони. Загальна площа території 45878 м<sup>2</sup> (0,046 км<sup>2</sup>) (рис. 4). Територія біля злітної смуги аеропорту «Харків» вздовж дороги



**Рис. 2** – Територія біля магазину «МЕТРО»  
**Fig. 2** – The area near the store «METRO»



**Рис. 3** – Газонне покриття території біля станції метро «Метробудівників»  
**Fig. 3** – Lawn covering of the territory near the metro station «Metrobudivnykiv»



**Рис. 4** – Газонне покриття парку «Металіст»  
**Fig. 4** – Lawn covering of Metalist park



**Рис. 5** – Біля злітної смуги аеропорту «Харків»  
**Fig. 5** – Near the runway of Kharkiv airport



**Рис. 6** – Територія озеленення однорічними декоративними рослинами вздовж проспекту Гагаріна  
**Fig. 6** – The territory of landscaping with annual ornamental plants along Gagarin Avenue

має добре газонне покриття. Але іншу частину території в основному займає рудеральна рослинність. Площа території – 52449 м<sup>2</sup> (0,052 км<sup>2</sup>) (рис. 5).

Територія вздовж автомагістралі М18 по проспекту Гагаріна має добре газонне покриття (Рис. 5). Ділянки, які не мають насаджень, задерновані природним каменем та декоративною деревною щепою. Територія вздовж автомагістралі М18 по проспекту Гагаріна поділена на 2 частини (№1 пр. Гагаріна 155–135 та №2 пр. Гагаріна 354–306). Поверхня території в області пр. Гагаріна №155–135 має загальний нахил з півдня на північ. Площа території №1 – 4275 м<sup>2</sup> (0,004 км<sup>2</sup>). Ділянка №2 пр. Гагаріна 354–306 має рівнинну місцевість. Площа території №2 – 4382 м<sup>2</sup> (0,004 км<sup>2</sup>).

**Порівняння вартості рулонного та ялівцевого газонів.** Визначення вартості створення та догляду за рулонним та ялівцевим газонами проводилась на основі вартості послуг, що встановлені провідними українськими компаніями, які спеціалізуються в галузі ландшафтного озеленення «Green Lion» [7] та «Proxima» [12].

Поетапний розрахунок вартості створення рулонного газону на основі вартості послуг, що встановлені провідними українськими компаніями, які спеціалізуються в галузі ландшафтного озеленення – «Adiant», «Газон&Ко Україна» та «САДко ландшафтний дизайн», наведений у роботі [11]. За розрахунками вартість створення рулонного газону включає вартість підготовчих робіт (940

грн/м<sup>2</sup>), укладання (60–65 грн/м<sup>2</sup>), вартість матеріалу (рулонний газон коштує в середньому 60–65 грн/м<sup>2</sup>), всього 1060 грн/м<sup>2</sup> [11]. Вартість створення ялівцевого газону розраховувалась на основі вартості послуг, що встановлені компаніями «Green Lion» [7], «Proxima» [12]. Результати розрахунку вартості створення ялівцевого газону надані у таблиці 1.

Рулонний газон потребує постійного догляду задля збереження свіжого вигляду протягом всього періоду його «життя». Комплекс заходів повинен включати регулярний полив (1 раз на тиждень об'ємом 25–30 л/м<sup>2</sup>), регулярну стрижку з квітня по жовтень, ранньовесняну скарифікацію, підживлення добривами 3 рази на рік, аерацію та прибирання листя 2 рази на рік, а також мульчування. Розрахунок вартості щорічного догляду за рулонним газonom представлений у таблиці 2.

Ці заходи сумарно будуть коштувати 120 грн/м<sup>2</sup> на рік (табл. 2). За умов такого догляду рулонний газон в умовах міста може послугувати до 10 років.

Ялівець горизонтальний cv Принц Уельський є стійким до посухи та високих і низьких температур. Він є досить невибагливим у догляді. Регулярний полив потрібен лише у перші місяці після посадки, потім достатньо природного зволоження.

Завдяки особливостям розростання ялівцю обробка гербіцидами не є обов'язковою. Ялівець не потребує мульчування та аерації. Можливі профілактичні обробки фунгіцидами проти іржі раз на рік та обрізка пошкоджених



Таблиця 1

Вартість укладання ялівцевого газону, грн/ м<sup>2</sup>

Table 1

The cost of laying a juniper lawn, UAH/m<sup>2</sup>

Послуга	Вартість
Вартість посадкового матеріалу (ялівець cv Принц Уельський)	240
Розбивка ділянки під озеленення	15
Перекопування ґрунту, культивування ділянки на глибину 0,2 м	35
Посадка рослин (з гарантією на приживання півроку – 30 % від вартості посадкового матеріалу)	72
Всього	362

Таблиця 2

Вартість щорічного догляду за рулонним газоном, грн/м<sup>2</sup>

Table 2

The cost of annual care for the rolled lawn, UAH/m<sup>2</sup>

Послуга	Вартість
Стрижка газонокосаркою (за вегетаційний сезон – 18 разів)	54
Регулярний полив. вартість води	35
Мульчування	8
Аерація	3,5
Обробка засобами захисту і гербіцидами (з вартістю фунгіцидів)	4
Внесення добрив (з вартістю добрив)	12
Скарифікація	3,5
Всього	120

Таблиця 3

Вартість щорічного догляду за ялівцевим газоном, грн/м<sup>2</sup>

Table 3

The cost of annual care for juniper lawn, UAH/m<sup>2</sup>

Послуга	Вартість
Обробка засобами захисту	4
Ранньовесняний догляд (підрізання пошкоджених гілок)	6
Всього	10

гілок Розрахунки вартості щорічного догляду за ялівцевим газоном представлені у таблиці 3.

Якщо врахувати той факт, що рулонний газон може послугувати найбільше лише до 10 років, а ялівцевий до – тридцяти, можна зробити такі попередні розрахунки: за тридцятирічний період процедуру укладання газону буде необхідно провести не менше 3 разів – це буде коштувати 3180 грн/м<sup>2</sup>, якщо додати вартість догляду – 3600 грн/м<sup>2</sup>, то отримаємо витрати у розмірі 6780 грн/м<sup>2</sup> за 30 років. Ялівець Принц Уельський може рости протягом 30 років без додаткових підсадок, отже на тридцятирічний період необхідно розрахувати лише вартість

створення та щорічного догляду, яка буде становити 662 грн/м<sup>2</sup>.

Таким чином, середні значення затрат на один рік складають для рулонного газону 226 грн/м<sup>2</sup>, для ялівцевого – 22 грн/м<sup>2</sup>.

Зрозуміло, що наші розрахунки мають допустимі приближення, але, вочевидь, збільшення площ міських відкритих ландшафтів під ялівцевим газоном дозволяє не тільки ефективно посилювати екологічні та естетичні функції зеленої інфраструктури міста, але й значно зберігати кошти місцевих бюджетів.

**Рекомендації з удосконалення зеленої інфраструктури Слобідського району.** Результати інвентаризації стану газонів та траво-

стоїв газонного типу, проведеної з використанням ГІС-технологій представлені у табл. 4.

Результати вказують, що локації газонів та травостоїв газонного типу, які були предметом проведеної інвентаризації, мають площу 129932 м<sup>2</sup>, при цьому площа газонів та травостоїв газонного типу з незадовільним станом дернового покриття складає 86913 м<sup>2</sup>, тобто 66,9 % загальної площі обстеженої території для виконання своїх екологічних та естетичних функцій потребують проведення реконструкційних ландшафтних робіт.

На підставі проведених розрахунків з вартості укладки рулонного та створення

ялівцевого газонів та догляду за ними, пропонується проведення реконструкції обстежених територій за допомогою створення ялівцевих газонів.

Локації для проведення реконструкції травостоїв газонного типу за допомогою створення ялівцевих газонів представлені на рисунках 6–10.

Територія паркування біля магазину «METRO» має 33,4 % незадовільного газонного покриття, що складає 4960 м<sup>2</sup>. Локації створення ялівцевого газонну представлені на рис. 7.

Таблиця 4

Результати інвентаризації газонів та травостоїв газонного типу Слобідського району м. Харкова

Table 4

The results of the inventory of lawns and grasslands of the lawn type of Slobodsky district of Kharkiv

Локація	Загальна площа, м <sup>2</sup> (км <sup>2</sup> )	Площа газонів та травостоїв газонного типу незадовільного стану, м <sup>2</sup> (км <sup>2</sup> )	Площа газонів та травостоїв газонного типу незадовільного стану, %
Територія паркування біля магазину «METRO»	14853 м <sup>2</sup> (0,015 км <sup>2</sup> ).	4960 м <sup>2</sup> (0,004 км <sup>2</sup> )	33,4 %
Територія біля станції метро «Метробудівників»	8095 (0,008)	4560 (0,00450)	56,3 %
Парк «Металіст»	45878 (0,046)	30670 (0,03)	6,9 %
Територія біля злітної смуги аеропорту «Харків»	52449 (0,052)	45730 (0,045)	87,2 %
Територія клумб вздовж автомагістралі М18 по проспекту Гагаріна	№1 – 4275 (0,004) №2 – 4382 (0,004)	№1 – відсутні №2 – 993 (0,002).	№1 – відсутні №2 – 22,7 %

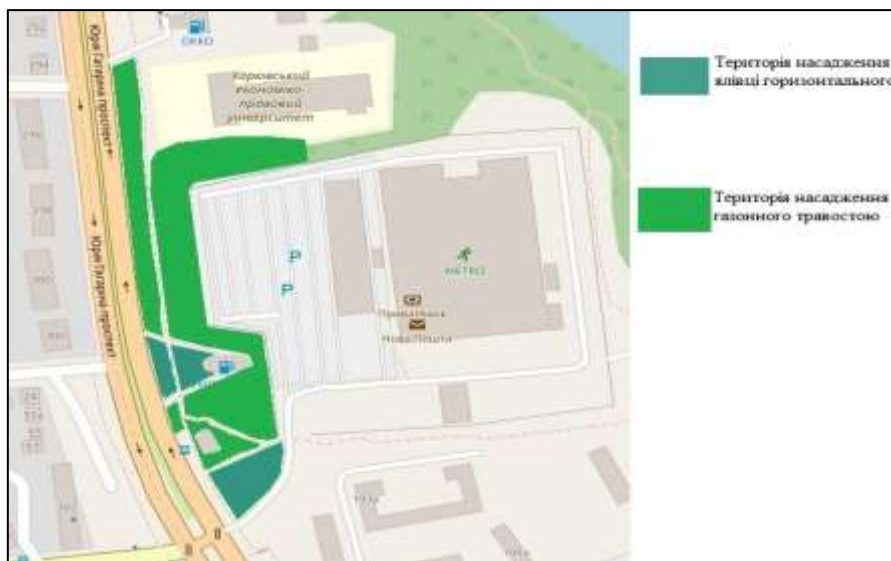
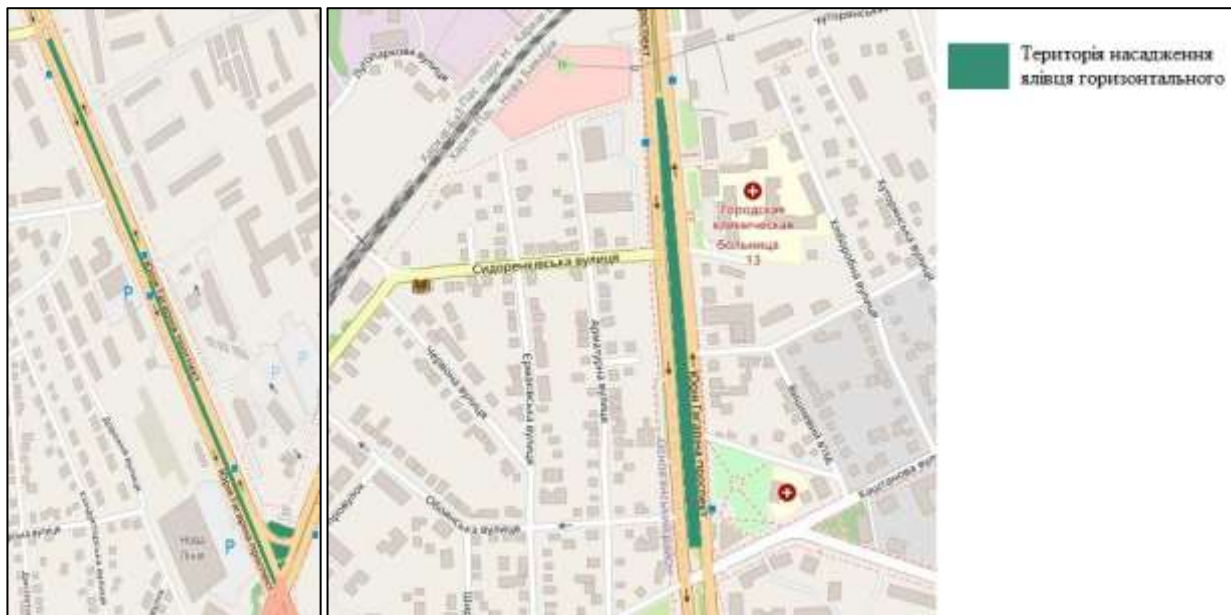


Рис. 7 – Територія паркування біля магазину «METRO», локації ялівцевого та рулонного газонів  
Fig. 7 – Parking area near the "METRO"- store, location of juniper and rolled lawns



**Рис. 8** – Територія вздовж автомагістралі М18 по проспекту Гагаріна, локації ялівцевого та рулонного газонів

**Fig. 8** – Territory along the M18 highway on Gagarin Avenue, location of juniper and rolled lawns

Обстежена територія по пр. Гагаріна №155–135 має загальний нахил з півдня на північ. Висота ділянки змінюється з 129 м до 109 м над рівнем моря. Ця частина території задернована задовільним газонним покриттям, який має добрий стан, в якості яскравого кольорового акценту на частині території щорічно висаджується розсада однорічних квітів. Пропонуємо, з оглядом на принцип мінімізації витрат й метод «золотого перетину», квіткові локації з заданим ритмом чергувати з насадженнями культиварів ялівцю горизонтального. Це також буде сприяти виконанню створеною зеленою інфраструктурою ґрунтозахисних функцій, так як насадження ялівцю горизонтального добре утримують ґрунти на схилах (Рис. 8). Площа під ялівцевим газоном складатиме 381 м<sup>2</sup>.

Площа газонів та травостоїв газонного типу у незадовільному стані території біля станції метро «Метробудівників» складає 56,6 %, реконструкція території пропонується за пропорцією «золотого перетину», що складає площу під ялівцевим газоном 1753 м<sup>2</sup>, іншу територію необхідно реконструювати за допомогою підсіву газонних трав, укладки рулонного газону, використання багаторічних декоративних рослин, зимостійких троянд канадської та фінської селекції (Рис. 9).

Парк «Металіст» має близько 66,9 % незадовільного газонного покриття. Через

те, що парк має деревну рослинність, слід використовувати чергування рулонного та ялівцевого газону, розміщуючи останній на відкритих ділянках парку. Звертаючись до «золотого перетину» уникаємо монотонності, досягаємо створення виразних ефектних композицій, які демонструють втілення нових форматів дизайну паркових просторів. Площа, яка відводиться під ялівцеві насадження складатиме 11796 м<sup>2</sup> (Рис. 10).

Територія біля злітної смуги аеро-порту «Харків» має 87,2 % незадовільного покриття. Розрахунок за допомогою вищезазначеного алгоритму показує, що необхідно відвести під ялівцевий газон 17588 м<sup>2</sup> (Рис. 10).

Таким чином загальна площа, яка підпадає під реконструкцію зі створенням ялівцевого газону складатиме 36478 м<sup>2</sup>. Розрахунки щорічної вартості утримання рулонного та ялівцевого газонів представлені вище, зокрема середні значення затрат на один рік складають для рулонного газону 226 грн/м<sup>2</sup>, для ялівцевого – 22 грн/м<sup>2</sup>.

Виконання робіт з реконструкції 36478 м<sup>2</sup> площ травостоїв газонного типу саме за рахунок створення ялівцевих газонів буде коштувати щорічно для місцевого бюджету 802516 грн, в той час, якщо реконструкція буде проведена в використанні рулонного газону, це буде коштувати місцевому бюджету 8244028 грн щорічно, тобто

приблизно на 7,5 млн грн дорожче. За повний цикл, тобто за 30 років економія коштів складатиме 225 млн грн.

Використання посадкового матеріалу,

який можливо вирощувати на комунальних підприємствах міста, які займаються благоустроєм, дозволить ще значно знизити вартість технології створення ялівцевих газонів.

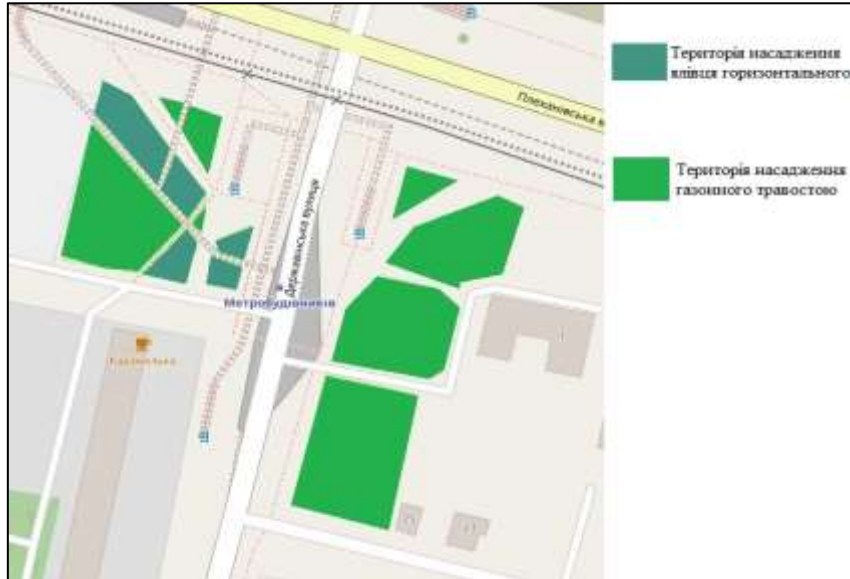


Рис. 9 – Територія біля станції метро «Метробудівників», локації ялівцевого та рулонного газонів

Fig. 9 – The area near the metro station "Metrobudivnykiv", location of juniper and rolled lawns

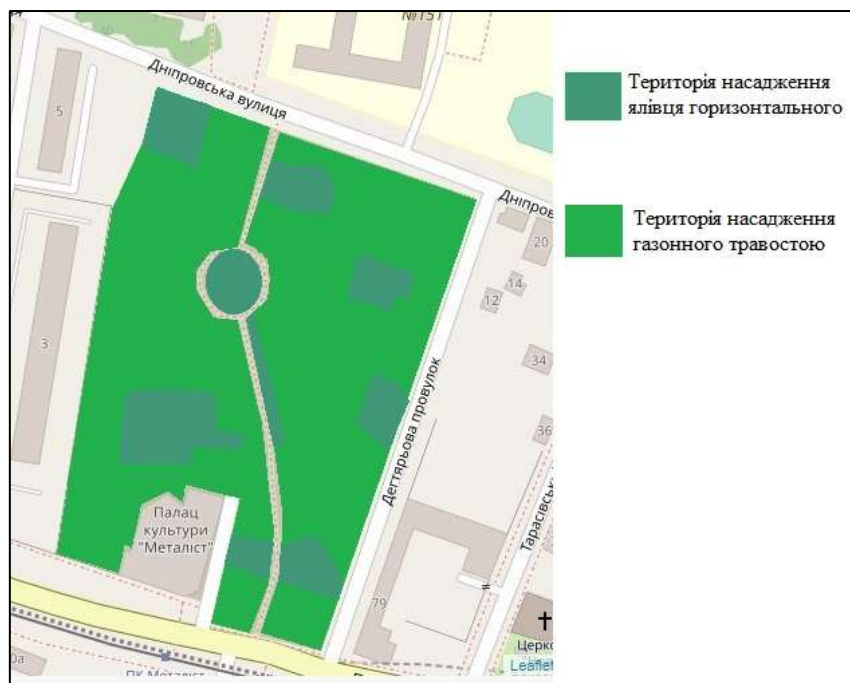


Рис. 10 – Парк «Металіст», локації ялівцевого та рулонного газонів

Fig. 10 – Metalist park, locations of juniper and rolled lawns



Рис. 11 – Територія біля злітної смуги аеропорту «Харків», локації ялівцевого та рулонного газонів

Fig. 11 – The area near the runway of Kharkiv airport, location of juniper and rolled lawns

### Висновки

Створено інвентаризаційну карту відкритих міських ландшафтів Слобідського району м. Харкова, зайнятих газонами та травостоями газонного типу. Результати інвентаризації вказують, що газони та травостої газонного типу у Слобідському районі м. Харкова займають площу 129932 м<sup>2</sup>, при цьому площа газонів та травостоїв газонного типу з незадовільним станом дернового покриття складає 86913 м<sup>2</sup>, тобто 66,9 % загальної площі обстеженої території.

Представлено наукове обґрунтування впровадження у зелену інфраструктуру міста альтернативного виду газону – ялівцевого газону, створення якого пропонується за допомогою культиварів ялівцю горизонтального (*Juniperus horizontalis*), зокрема 'Prince of Wales'.

На підставі проведеної інвентаризації частину газонів та травостоїв газонного типу Слобідського району м. Харкова що знахо-

дяться у незадовільному стані (36478 м<sup>2</sup>), пропонується реконструювати за допомогою вище зазначеного культивуару.

Розрахунки собівартості вказують, що виконання робіт з реконструкції 36478 м<sup>2</sup> площ травостоїв газонного типу саме за рахунок створення ялівцевих газонів буде коштувати щорічно для місцевого бюджету 802516 грн, в той час, якщо реконструкція буде проведена в використанні рулонного газону, це буде коштувати місцевому бюджету 8244028 грн щорічно, тобто приблизно на 7,5 млн грн дорожче. За повний цикл, тобто за 30 років економія коштів складатиме 225 млн грн.

Використання посадкового матеріалу, який можливо вирощувати на комунальних підприємствах міста, що займаються благоустроєм, дозволить значно знизити вартість технології створення ялівцевих газонів.

### 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.

### Література

1. Hiltrud Pötz & Pierre Bleuze «Urban green-blue grids for sustainable and dynamic cities. Delft: Coop for life» 2011. 315 с.
2. Максименко Н. В., Бурченко С. В. Теоретичні основи стратегії зеленої інфраструктури: міжнародний досвід. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. № 31. С. 16-25. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-02>
3. Коленкіна М. С. Озеленення населених місць. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 125 с.
4. Benedict, Mark A. & McMahon, Edward T. «Green Infrastructure: linking landscapes and communities», 2006. 302 с. URL: [https://books.google.com.ua/books?id=2xTJvYqzFNkC&printsec=frontcover&dq=Benedict,+Mark+A.,+%26+McMahon,+Edward+T.,+\(2006\).+Green+Infrastructure:+linking+landscapes+and+communities+online&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwjRt8733JXqAhVy-mIsKHTb7DBwQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=2xTJvYqzFNkC&printsec=frontcover&dq=Benedict,+Mark+A.,+%26+McMahon,+Edward+T.,+(2006).+Green+Infrastructure:+linking+landscapes+and+communities+online&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwjRt8733JXqAhVy-mIsKHTb7DBwQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q&f=false) (дата звернення 03.05.2021)
5. Кузнецова О. В. Фітоценотичні особливості газонів та травостоїв газонного типу урбанізованих екосистем (на прикладі м. Дніпропетровськ) : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16 / Дніпроп. нац. ун-т ім. О. Гончара. Дніпропетровськ, 2016. 263 с.
6. Верещагіна П. М., Коваленко О. А., Чернова А. В. Садово-паркове господарство: метод. рекомен. Миколаїв: МНАУ, 2015. 109 с.
7. Догляд за газоном. *Green Lion*: веб-сайт. URL: <https://green-lion.com.ua/article/doglyad-za-gazonom> (дата звернення: 28.03.2021).
8. Догляд за рулонним газоном. Рулонні газони STARK ТОВ «ФГ ПІДГІРНЕ»: веб-сайт. URL: <https://stark-grass.com.ua/uk/cares/treats/> (дата звернення: 28.03.2021).
9. Від чого залежить довголіття рулонного газону? Ландшафтний дизайн Екосвіт – Україна: веб-сайт. URL: <https://ecomir.in.ua/uk/hazon-ukr/ukladannia-rulonnoho-hazonu/faq-ukr/vid-choho-zalezhyt-dovholittia-rulonnoho-hazonu> (дата звернення: 28.03.2021).
10. Нефедов В. А. Ландшафтний дизайн и устойчивость среды. Санкт-Петербург, 2002. 138 с.
11. Гололобова О. О., Дорогань В. В., Сирова А. В. Сучасні підходи до екологізації міського середовища (на прикладі Шевченківського району м. Харкова). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. Вип. 32. С. 42–57. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ltd\\_2019\\_32\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ltd_2019_32_6) (дата звернення 03.05.2021).
12. Ялівець горизонтальний Принц Уельський. *Садовий центр декоративних рослин PROXIMA*: веб-сайт. URL: <https://proxima.net.ua/mozhzhevelnik-gorizontalnij-princ-ujelsa-princ-of-vjels-juniperus-horizontalis-prince-of-wales.html> (дата звернення: 28.03.2021).
13. Кулич В. В., Мацюк О. Б. Роль рослин з алопатичними властивостями в озелененні міст. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2020* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 22-23 трав. 2020 р. Тернопіль : Вектор, 2020. С. 35-39 URL: [http://dSPACE.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15982/1/6\\_Kuly\\_%20Matsiuk.pdf](http://dSPACE.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15982/1/6_Kuly_%20Matsiuk.pdf) (дата звернення: 28.03.2021).
14. Слобідський район. *Офіційний сайт Харківської міської ради, міського голови, виконавчого комітету*: веб-сайт. URL: <https://www.city.kharkov.ua/uk/gorodskaya-vlast/ispolnitelnyie-organyi/rajonnyie-administracii/kominternovskij-rajon/o-rajone.html> (дата звернення 22.04.2021)
15. Мокін В. Б., Крижановський С. М. Геоінформаційні системи в екології : навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2014. 194 с.
16. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навч. посіб. Харків: ХНЕУ, 2013. 260 с.
17. ArcGIS Desktop. ArcMap: веб-сайт. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/calculate-areas.htm#SGUID936AA22C-28E0-4650-8B01-2D574CE56253> (дата звернення 22.04.2021)

### References

1. Pötz H., & Bleuze, P. (2011). «Urban green-blue grids for sustainable and dynamic cities. Delft: Coop for life».
2. Maksymenko, N. V., & Burchenko, S. V. (2019). Theoretical foundations of green infrastructure strategy: international experience. *Man and environment. Problems of neocology*, (31), 16–25. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-31-02> (In Ukrainian).
3. Kolenkina, M. S. (2019). Landscaping of settlements. Kharkiv: O. M. Beketova KhNUMG. (In Ukrainian).
4. Benedict, Mark A. & McMahon, Edward T. (2006). «Green Infrastructure: linking landscapes and communities». Retrieved from [https://books.google.com.ua/books?id=2xTJvYqzFNkC&printsec=frontcover&dq=Benedict,+Mark+A.,+%26+McMahon,+Edward+T.,+\(2006\).+Green+Infrastructure:+linking+landscapes+and+communities+online&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwjRt8733JXqAhVy-mIsKHTb7DBwQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=2xTJvYqzFNkC&printsec=frontcover&dq=Benedict,+Mark+A.,+%26+McMahon,+Edward+T.,+(2006).+Green+Infrastructure:+linking+landscapes+and+communities+online&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwjRt8733JXqAhVy-mIsKHTb7DBwQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q&f=false)
5. Kuznetsova, O. V (2016). Phytocoenotic features of lawns and grasslands of lawn type of urbanized ecosystems (on the example of Dnepropetrovsk). Candidate's Thesis. Dnepropetrovsk. (In Ukrainian).

6. Vereshchagina, P. M., Kovalenko, O. A., & Chernova, A. V. (2015). Gardening statehood: method. recommended. Mikolaev: MNAU. (In Russian).
7. Lawn care. Green Lion: web-site. Retrieved 2021, Marth 28 from <https://green-lion.com.ua/article/doglyad-za-gazonom> (In Ukrainian).
8. Care of a rolled lawn. Rolled lawns STARK LLC "FG PIDGIRNE": web-site. Retrieved 2021, Marth 28 from <https://stark-grass.com.ua/en/cares/treats/> (In Ukrainian).
9. What determines the longevity of the rolled lawn? Landscape design Ecosvit - Ukraine: web-site. Retrieved 2021, Marth 28 from <https://ecomir.in.ua/en/hazon-ukr/ukladannia-rulonnoho-hazonu/faq-ukr/vid-choho-zalezhyt-dovholittia-rulonnoho-hazonu> (In Ukrainian).
10. Nefyodov, V. A. (2002). Landscape design and environmental stability. St. Petersburg. (In Russian).
11. Gololobova, O. O., Dorogan, V. V., & Syrova, A. V. (2019). Modern approaches to greening the urban environment (on the example of the Shevchenkovsky district, Kharkov) *Man and the environment. Problems of neoeology*. (32), 42–57. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ltd\\_2019\\_32\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ltd_2019_32_6) (In Ukrainian).
12. Horizontal juniper Prince of Wales. Garden center of ornamental plants PROXIMA: web-site. Retrieved 2021, Marth 28 from <https://proxima.net.ua/mozhzhvevnik-gorizontalnij-princ-ujelsa-princ-of-vjels-juniperus-horizontalis-prince-of-wales.html> (In Ukrainian).
13. Kulich, V. V., & Matsyuk, O. B. (2020). The role of plants with allelopathic properties in urban landscaping. Ternopil Biological Readings - Ternopil Bioscience - 2020: materials All-Ukrainian. scientific-practical conf., 2020, May 22-23 (pp. 35-39). Ternopil: Vector, Retrieved from [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15982/1/6\\_Kuly\\_%20Matsiuk.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15982/1/6_Kuly_%20Matsiuk.pdf) (In Ukrainian).
14. Slobidsky district. Official site of Kharkiv city council, mayor, executive committee: web-site. Retrieved 2021, Marth 28 from <https://www.city.kharkov.ua/uk/gorodskaya-vlast/ispolnitelnyie-organyi/rajonnyie-administracii/kominternovskij-rajon/o-rajone.html> (In Ukrainian).
15. Mokin, V. B., & Kryzhanovsky, E. M. (2014). Geoinformation systems in ecology. Vinnitsa, 194. (In Ukrainian).
16. Pavlenko, L. A. (2013). Geoinformation systems: tool. Kharkiv: KhNEU. 260. (In Ukrainian).
17. ArcGIS Desktop. ArcMap. Retrieved 2021, Marth 28 from <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/calculate-areas.htm#SGUID936AA22C-28E0-4650-8B01-2D574CE56253>

Отримана 04.05.2021

Переглянуто 18.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

**Н. Б. КРАВЧЕНКО<sup>1</sup>, В. В. КАРЦЕВА<sup>1</sup>**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
пл. Свободи, 6, м. Харків, 61022, Україна*

e-mail: [nbk75757@gmail.com](mailto:nbk75757@gmail.com)  
[kartsev.val@gmail.com](mailto:kartsev.val@gmail.com)

## **СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВІДНОВЛЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ МІСТА ХАРКОВА**

**Мета.** Дослідити соціально-екологічні умови існування рекреаційної зони – Карпівського саду у Новобаварському районі міста Харкова для подальшого його відновлення та благоустрою.

**Методи.** Польовий, атомно-абсорбційної спектрофотометрії, математичний та аналітичний методи обробки інформації, умовно-опитувальний метод.

**Результати.** Польові дослідження полягали у відборі проб питної води з підземного джерела на території саду, відборі проб ґрунту та рослинності. Дослідження питної води з підземного джерела на території Карпівського саду проведено за хімічним складом, за показниками якості, за органолептичними показниками. Визначено, що якість питної води відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Найбільші показники у пробах ґрунту та листя визначені у містах з великою кількістю транспорту. Аналіз акумулятивних рядів показав, що пріоритетними асоціаціями ВМ у пробах ґрунту та листя виявились Zn, Cu і Cr, вміст мікроелементів в пробах не перевищує ГДК. За фоновими концентраціями перевищень також не спостерігається. Проведено соціологічне опитування мешканців району, які і є відвідувачами саду з метою виявлення їх бажання щодо відновлення та облаштування Карпівського саду. Анкета складалася з 12 запитань. Загалом, опитано 20 осіб. Опитування показало зацікавленість населення району у відновленні та благоустрою Карпівського саду. Запропоновано варіант організації функціональних зон саду.

**Висновки.** Карпівський сад, який розташований у Новобаварському районі міста Харкова, має на наш час усі екологічні та соціальні передумови для відновлення та подальшого використання його для відпочинку мешканців району у разі благоустрою – встановлення садово-паркового обладнання та реконструкції джерела питної води.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** соціологічне опитування, природні компоненти, навколишнє середовище

**Kravchenko N. B.<sup>1</sup>, Kartseva V. V.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>V. N. Karazin Kharkiv National University, 6 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine*

## **SOCIO-ECOLOGICAL CONDITIONS FOR RESTORATION OF THE KHARKIV CITY RECREATION ZONE**

**Purpose.** Investigate the socio-ecological conditions of existence of the recreational zone - Karpivsky Garden in the Novobavarsky district of Kharkiv for its further restoration and improvement.

**Methods.** Field, atomic absorption spectrophotometry, mathematical and analytical methods of information processing, conditional interrogation method.

**Results.** Field research consisted of sampling of drinking water from an underground source in the garden, sampling of soil and vegetation. The study of drinking water from an underground source on the territory of Karpivsky Garden was carried out by chemical composition, quality indicators, organoleptic indicators. It is determined that the quality of drinking water meets the requirements of DSanPiN 2.2.4-171-10. The highest indicators in soil and leaf samples were determined in cities with a large amount of transport. Background concentrations of excesses are also not observed. A sociological survey of the residents of the district, who are visitors to the garden, was conducted in order to identify their desire to restore and equip the Karpivsky Garden. The questionnaire consisted of 12 questions. In



restoration and improvement of the Karpivsky Garden. The variant of the organization of functional total, 20 people were interviewed. The survey showed the interest of the population of the district in the zones of a garden is offered

**Conclusions.** Karpivsky Garden, which is located in the Novobavarsky district of Kharkiv, currently has all the environmental and social prerequisites for the restoration and further use of it for recreation of residents of the district in case of landscaping - installation of garden equipment and reconstruction of drinking water source.

**KEY WORDS:** poll, natural components, environment

**Кравченко Н. Б.<sup>1</sup>, Карцева В. В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина,

### **СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ХАРЬКОВА**

**Цель.** Исследовать социально-экологические условия существования рекреационной зоны – Карповского сада в Новобаварском районе города Харькова для дальнейшего его восстановления и благоустройства.

**Методы.** Полевой, атомно-абсорбционной спектрофото-метрии, математический и аналитический методы обработки информации, условно-опросный метод.

**Результаты.** Полевые исследования заключались в отборе проб питьевой воды из подземного источника на территории сада, отборе проб почвы и растительности. Исследования питьевой воды из подземного источника на территории Карповский сад проведен по химическому составу, по показателям качества, по органолептическим показателям. Определено, что качество питьевой воды соответствует требованиям ГСанПиН 2.2.4-171-10. Наибольшие показатели в пробах почвы и листьев определены в местах с большим количеством транспорта Анализ аккумулятивных рядов показал, что приоритетными ассоциациями ВМ в пробах почвы и листьев оказались Zn, Cu и Cr, содержание микроэлементов в пробах не превышает ПДК. По фоновым концентрациям превышений также не наблюдается. Проведен социологический опрос жителей района, которые и являются посетителями сада с целью выявления их желания по восстановлению и обустройству Карповского сада. Анкета состояла из 12 вопросов. В общем, опрошено 20 человек. Опрос показал заинтересованность населения района в восстановлении и благоустройстве сада. Предложен вариант организации функциональных зон сада.

**Выводы.** Карповский сад, который расположен в Новобаварский районе города Харькова, имеет в наше время все экологические и социальные предпосылки для восстановления и дальнейшего использования для отдыха жителей района в случае благоустройства – установления садово-паркового оборудования и реконструкции источника питьевой воды.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** социологический опрос, природные компоненты, окружающая среда

### **Вступ**

У сучасному світі відпочинок, туризм та здоров'я суспільства є найвищими соціальними цінностями і в останні десятиліття їх значення поступово зростає. Ця тенденція зумовлена значним збільшенням доходів в економічно розвинених країнах, покращенням загального рівня освіти людей та розвитком транспортних зв'язків. Крім того, розвиток виробництва та забруднення екосистеми навколо великих промислових міст змушує людей шукати можливості для відпочинку в районах, які все ще є екологічно чистими.

Завдяки наявності природних ресурсів та розвиненої транспортної мережі Україна

має усі передумови для створення якісного відпочинку та оздоровлення населення, розвитку туризму. В цілому розважально-оздоровчий комплекс України повинен стати одним із факторів відновлення економіки країни.

Дослідження щодо розробки, регулювання та використання природних ресурсів України проводили багато дослідників та експертів з питань екології, природних ресурсів та ґрунтового права: В. Андрейцев, А. Бобкова, І. Каракаш, Є. Ткаченко, А. Орлов, Ю. Шемшученко, І. Костяшкін та інші [1].

На думку експертів рекреаційний потенціал Харківської області достатньо

привабливий, навіть у порівнянні з рекреаційним потенціалом Карпатського та Кримсь-кого регіонів. У Харківській області вдало поєднуються клімат та природно-ресурсний потенціал, який представлений різноманітними мінеральними водами (у Балаклійському, Краснокутському, Чугуївському та Ізюмському районах області), 68,5 тис. га лісових територій, 0,3 тис. га прибережних територій (р. Сіверський Донець, Печенізьке і Краснооскольське водосховища). Природно-заповідний фонд включає 166 територій та об'єктів [2]. На території Харківської області розташовані 57 медичних таборів, 45 санаторіїв, 97 баз відпочинку. Фахівці зазначають, що на території

області може відпочивати до 1 млн. осіб на рік, але реально відпочиває 252 600 осіб [3]. Тобто рекреаційний «тягар» можна збільшити в чотири рази без шкоди для природного середовища.

Актуальним є проведення комплексних досліджень щодо якості природних компонентів рекреаційних зон регіону, що сприяє визначенню шляхів їх відновлення, використання та подальшого розвитку.

**Мета.** Дослідити екологічні та соціальні умови рекреаційної зони – Карпівського саду у Новобаварському районі міста Харкова для подальшого його відновлення, використання та благоустрою.

### *Об'єкти та методи дослідження*

В якості об'єкта дослідження обраний Карпівський сад у Новобаварському районі міста Харкова, який займає територію 19,5 га без врахування площі будівель. Карпівський сад – дуже цікаве місце із загадковою історією. Становленню саду сприяли купці Карпови. Родина Карпових активно змінювала територію саду, щоб зробити умови відпочинку для мешканців міста більш комфортнішими. Наприкінці 18 століття Карпівський сад вшановували, як одне з найбільш відвідуваних місць у Харкові. З джерела питної води на території саду збиралося близько 40 000 відер води на день (для порівняння – щоденне споживання води у Харкові дорівнювало 100 000 відер). На початку 1860-х років сад був проданий онуками купців Карпових громаді Харкова [4]. У 1869 році сад був розділений на дві частини залізною дорогою, що спричинило негативний вплив на рослинність саду. Тільки після 1920-х років сад почали відновлювати знову і він був перетворений на парк медичних працівників, на його території побудували стадіон «Буревісник». Нині територія колишнього саду – це парк заводу «Світ Шахтаря» [5].

Для оцінки екологічного стану природних компонентів на території об'єкту дослідження проведено ряд власних польових та лабораторних досліджень.

Польові дослідження полягали у відборі проб питної води з підземного джерела на території об'єкта дослідження, відборі проб ґрунту та рослинності.

Відбір проб питної води з підземного джерела на території саду проводився восени 2020 року (26.11.2020р.) та навесні 2021 року (03.03.2021р.). Протокол щодо аналізу проби від 26.11.2020 року наданий фізичною особою А.Л. Приходько та знаходиться для ознайомлення у вільному доступі [6]. Проба від 03.03.2021 року відбиралася зі зливної труби в бутилі по 1,5 л води. Транспортування відбувалося за умови не потрапляння сонячних променів на зразки для запобігання різних фотохімічних реакцій і зміни складу компонентів проби [7]. Лабораторні дослідження проби питної води від 03.03.2021р. проводились у лабораторії міських і виробничих стічних вод Аналітичного центру УКРНДІЕП методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Для визначення показників якості води використані методи: органолептичний метод – для визначення запаху та смаку; фотометричний метод – для визначення кольоровості та мутності; метод титрування – для визначення загальної жорсткості, хлоридів; метод гравіметричний – для визначення сухого залишку; а також методи – електрохімічний, кондуктометрії, арбітражний [8].

Проби ґрунту та рослинності (листя) відбиралася 30.11.2020 року. Загалом відібрано 5 зразків ґрунту та рослинності (рис.1). Лабораторні дослідження проб ґрунту та рослинності проводилися на базі навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень ННІ екології ХНУ імені



**Рис. 1** – Місця відбору проб ґрунту та рослинності на території Карпівського саду  
**Fig. 1** - Places of soil and vegetation sampling on the territory of Karpivsky Garden

В.Н. Каразіна на вміст елементів: Cr, Pb, Zn, Cu, Cd за допомогою атомно-абсорбційного спектрометра МГА 915 МД.

Для визначення громадської думки

щодо необхідності відновлення і благоустрою об'єкту дослідження, а також потреб різних категорій відвідувачів використаний умовно-опитувальний метод [9].

### **Результати дослідження**

Дослідження питної води з підземного джерела на території Карпівського саду проведено: за хімічним складом, за показниками якості, за органолептичними показниками. Результати дослідження проб питної води наведені у табл. 1 – 2.

За результатами хімічного та бактеріологічного аналізу проби питної води від 26.11.2020 року за встановлено: перевищення нормативного показника – загального мікробного числа для фасованої води майже у 4 рази; перевищення вмісту нітратів – 202 мг/дм<sup>3</sup> при нормі у фасованій воді 10 мг/дм<sup>3</sup>; висока мінералізація; наявність бактерій групи кишкової палички [6]. Таким чином,

питна вода не може бути рекомендована в якості фасованої води для споживання.

Результати аналізу проби питної води від 03.03.2021 року показали, що якість питної води, в обсязі проведеного дослідження, відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Результати дослідження вмісту мікроелементів в ґрунтах та рослинності (листя), з території об'єкту дослідження наведені у табл. 3 – 4, відповідно.

За результатами дослідження рН ґрунту діагностовано лужну реакцію середовища.

Для оперативного аналізу та визначення пріоритетних асоціацій важких металів у пробах ґрунту побудовано акумулятивні ряди:

Таблиця 1

Результати дослідження проби води від 26.11. 2020 року

Table 1

The results of the study of the water sample from 26.11. 2020

Показник	Одиниця вимірювання	Нормативи для фасованої води ДСанПІН 2.2.4-171-10 [13]	Визначено у воді
Забарвленість	град	10	5
Каламутність	НОК	0,5	0,02
Осад	описово	відсутність	відсутні
Запах, 20°C	бали	0	0
Запах, 60°C	бали	0	0
Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	1000	1162
Мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	не нормується	1324
Електропровідність	мкСм/см	2500	1734
Редокс-потенціал	мВ	не нормується	334
pH	од.pH	6,5-8,5	6,5
Жорсткість загальна	ммоль/дм <sup>3</sup>	7,0	10,9
Жорсткість карбонатна	ммоль/дм <sup>3</sup>	не нормується	3,5
Жорсткість постійна	ммоль/дм <sup>3</sup>	не нормується	7,5
Лужність загальна	ммоль/дм <sup>3</sup>	6,5	5,3
Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	250	151
Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	250	344
Вуглекислота вільна	мг/дм <sup>3</sup>	не нормується	242
Гідрокарбонати	мг/дм <sup>3</sup>	не нормується	323
Карбонати	мг/дм <sup>3</sup>	не нормується	≤5
Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,04
Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	10	202
Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,012
Калій + натрій	мг/дм <sup>3</sup>	200	170
Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,2	0,01
Хлор залишковий вільний	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	≤0,05
Хлор залишковий зв'язаний	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	≤0,05
Загальне мікробне число	коу /см <sup>3</sup>	20	78
Загальні коліформи	коу /100 см <sup>3</sup>	відсутність	присутні
E. coli	коу /100 см <sup>3</sup>	відсутність	відсутні

- Проба 1, мг/кг

Zn (0,413146) > Pb (0,249589) > Cu (0,049312) > Cr (0,006457) > Cd (0);

- Проба 2, мг/кг

Zn (1,917294) > Cu (0,381661) > Cr (0,009610) > Cd (0,001511) > Pb (0);

- Проба 3, мг/кг

Zn (1,044624) > Cu (0,573946) > Cr (0,005243) > Cd (0,001013) > Pb (0);

- Проба 4, мг/кг

Zn (0,760425) > Cu (0,192464) > Cr (0,021487) > Pb (0,019305) > Cd (0,000866);

- Проба 5, мг/кг

Zn (1,248009) > Cu (0,099851) > Cd (0,000871) > Cr (0) > Pb (0).

Таблиця 2

Результати дослідження проби води від 03.03.2021 року

Table 2

The results of the study of the water sample from 03.03.2021

Найменування показника	Одиниці вимірювання	Результат вимірювання	Нормативи для питної води ДСан-ПіН 2.2.4-171-10 [13]	Позначення НД та МВВ, за якими отримано результат вимірювання
pH	од. pH	6,2	6,5 – 8,5	МВВ 081/12-0317-06
Окислюваність перманганатна	мг/дм <sup>3</sup>	3,9	≤ 5,0	МВВ 081/12-0016-01
Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	1124	≤ 1000	КНД 211.1.4.042
Аміак та іони амонію сумарно	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,15	≤ 0,5	МВВ 081/12-0106-03
Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,03	≤ 0,5	КНД 211.1.4.023
Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	28,6	≤ 50	КНД 211.1.4.027
Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	147,7	≤ 250	МВВ 081/12-0007-01
Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	149,0	≤ 250	КНД 211.1.4.037
Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,1	≤ 0,2	КНД 211.1.4.034
Жорсткість загальна	ммоль/дм <sup>3</sup>	8,3	≤ 7,0	МВВ 081/12-0204-09
Кальцій	мг/дм <sup>3</sup>	120	Не норм.	МВВ 081/12-0644-09
Магній	мг/дм <sup>3</sup>	28		МВВ 081/12-0644-09
Фосфати (у перерахунку на PO <sub>4</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,65	≤ 3,5 поліфосфати	МВВ 081/12-0005-01

Таблиця 3

Вміст мікроелементів в пробах ґрунту з території Карпівського саду

Table 3

The content of microelements in soil samples from the territory of Karpivsky Garden

№ Проби	Хімічні елементи, мг/кг					pH	Щільність, г/см <sup>3</sup>
	Zn	Cu	Pb	Cd	Cr		
Проба №1	0,413146	0,049312	0,249589	0	0,006457	7,001	0,9036
Проба №2	1,917294	0,381661	0	0,001511	0,009610	7,636	0,9152
Проба №3	1,044624	0,573946	0	0,001013	0,005243	7,971	0,8178
Проба №4	0,760425	0,192464	0,019305	0,000866	0,021487	8,053	1,0238
Проба №5	1,248009	0,099851	0	0,000871	0	8,187	1,0398
Фонова концентрація	63	22	10	-	78		
ГДК [10]	23,0	3,0	6,0	0,7	6,0		

Таблиця 4

Вміст мікроелементів в пробах листя з території Карпівського саду

Table 4

The content of microelements in leaf samples from the territory of Karpivsky Garden

№ Проби	Хімічні елементи, мг/кг				
	Zn	Cu	Pb	Cd	Cr
Проба №1	1,713300	0,129061	0,000421	0,045591	0,025053
Проба №2	2,159913	0,286508	0,000112	0,015043	0,026177
Проба №3	1,520710	0,263300	0,000221	0,010337	0,027457
Проба №4	2,708215	0,309427	0,000223	0,006511	0,003667
Проба №5	2,085909	0,264408	0,000242	0,006957	0,007247
Фонові концентрації	63	22	10	-	78
ГДК [10]	23,0	3,0	6,0	0,7	6,0

Для оперативного аналізу та визначення пріоритетних асоціацій важких металів у пробах листя побудовано акумулятивні ряди:

- Проба 1, мг/кг  
Zn (1,713300) > Cu (0,129061) > Cd (0,045591) > Cr (0,025053) > Pb (0,000421) > Fe (0);
- Проба 2, мг/кг  
Zn (2,159913) > Cu (0,286508) > Cr (0,026177) > Cd (0,015043) > Pb (0,000112) > Fe (0);
- Проба 3, мг/кг  
Zn (1,520710) > Cu (0,263300) > Cr (0,027457) > Cd (0,010337) > Pb (0,000221) > Fe (0);
- Проба 4, мг/кг  
Zn (2,708215) > Cu (0,309427) > Cd (0,006511) > Cr (0,003667) > Pb (0,000223) > Fe (0);
- Проба 5, мг/кг  
Zn (2,085909) > Cu (0,264408) > Cr (0,007247) > Cd (0,006957) > Pb (0,000242) > Fe (0).

Аналіз вмісту важких металів (ВМ) в зразках ґрунту та листя не виявив чіткої закономірності. Аналіз акумулятивних рядів показав, що пріоритетними асоціаціями ВМ у пробах ґрунту та листя виявились Zn, Cu і Cr. Найнижчі показники концентрації ВМ визначені у пробі ґрунту та листя біля залізничної дороги (це обумовлено малою кількістю потягів, що проходять повз сад), а найбільші показники у пробі ґрунту – біля вул. Велика Гончарівська та у пробі листя біля вул. М. Бернеса (обумовлено великою кількістю транспорту).

В результаті досліджень проб ґрунту та листя можна зробити висновок, що вміст мікроелементів в пробах не перевищує ГДК. За фоновими концентраціями перевищень також не спостерігається [10, 11].

При дослідженні проведено соціологічне опитування мешканців району, які є відвідувачами саду з метою виявлення їх бажання щодо відновлення та облаштування Карпівського саду. Анкета складалася з 12 запитань. Загалом, опитано 20 осіб.

Більша частина опитаних (95%) знає такий об'єкт, як Карпівський сад, але відвідують рідко (35% опитуваних), 25% опитуваних відвідують кожен день, а 5% - зовсім не відвідують (рис. 2). Озеленення та стан саду на момент опитування оцінюють «жахливо» – 75% опитаних, 25% – «непогано». Слід відмітити, що жодна особа не обрала варіант «добре».

Стосовно підземного джерела, що поряд з Карпівським садом: 20% опитаних п'ють воду, хоча і знають про її шкodu; 20% опитаних – вживають і є необізнаними щодо якості води; 60% опитаних – не вживають воду з підземного джерела, оскільки ознайомлені з її хімічним та бактеріологічним аналізом. Населення району в цілому не задоволені станом саду, тому 83% опитаних мають бажання щодо його відновлення та благоустрою. Але у питанні «Чи готові Ви брати участь у заходах для покращення саду?» опитані поділилися на дві частини: 75% - підтримує ініціативу та згодні брати участь у благоустрою саду, 25% - не згодні. Кращою формою участі в благоустрої

саду виявилось залучення фізичної праці мешканців (70 %).

Результати соціологічного дослідження відображені на рис. 2 - 4.

За результатами анкетування також виявлено потреби населення району щодо облаштування саду. Так опитані (%) виявили бажання:

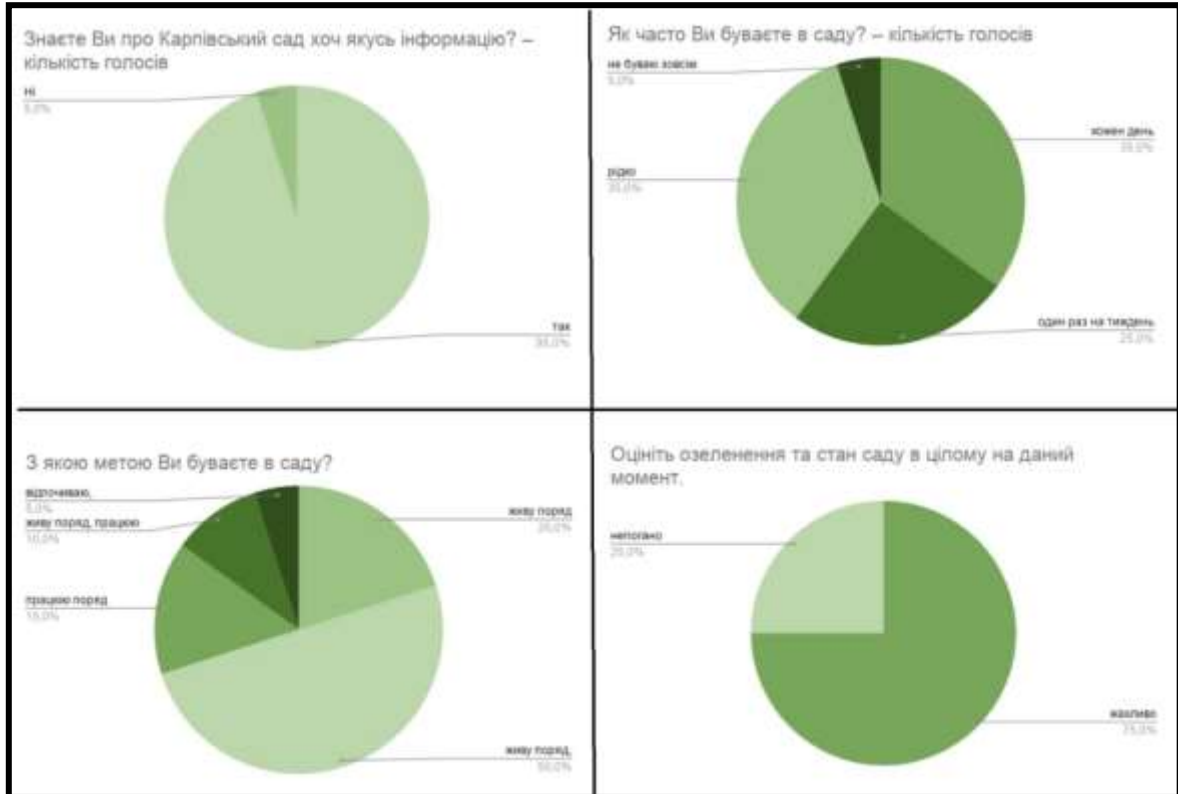


Рис. 2 – Результати опитування щодо необхідності відновлення території саду  
 Fig. 2 – The results of a survey on the need to restore the garden

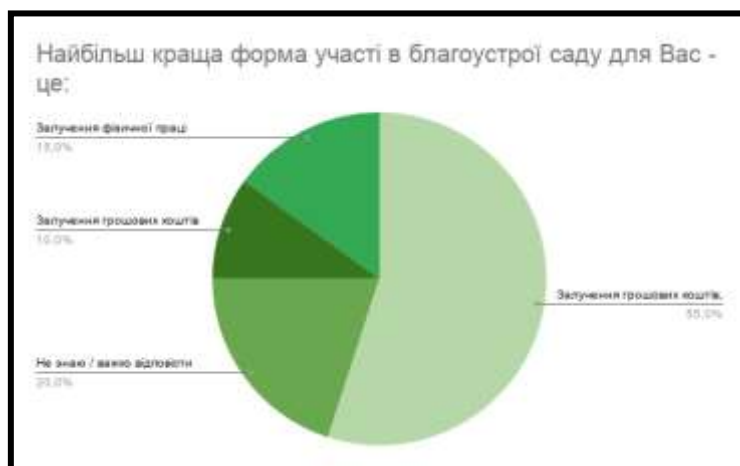
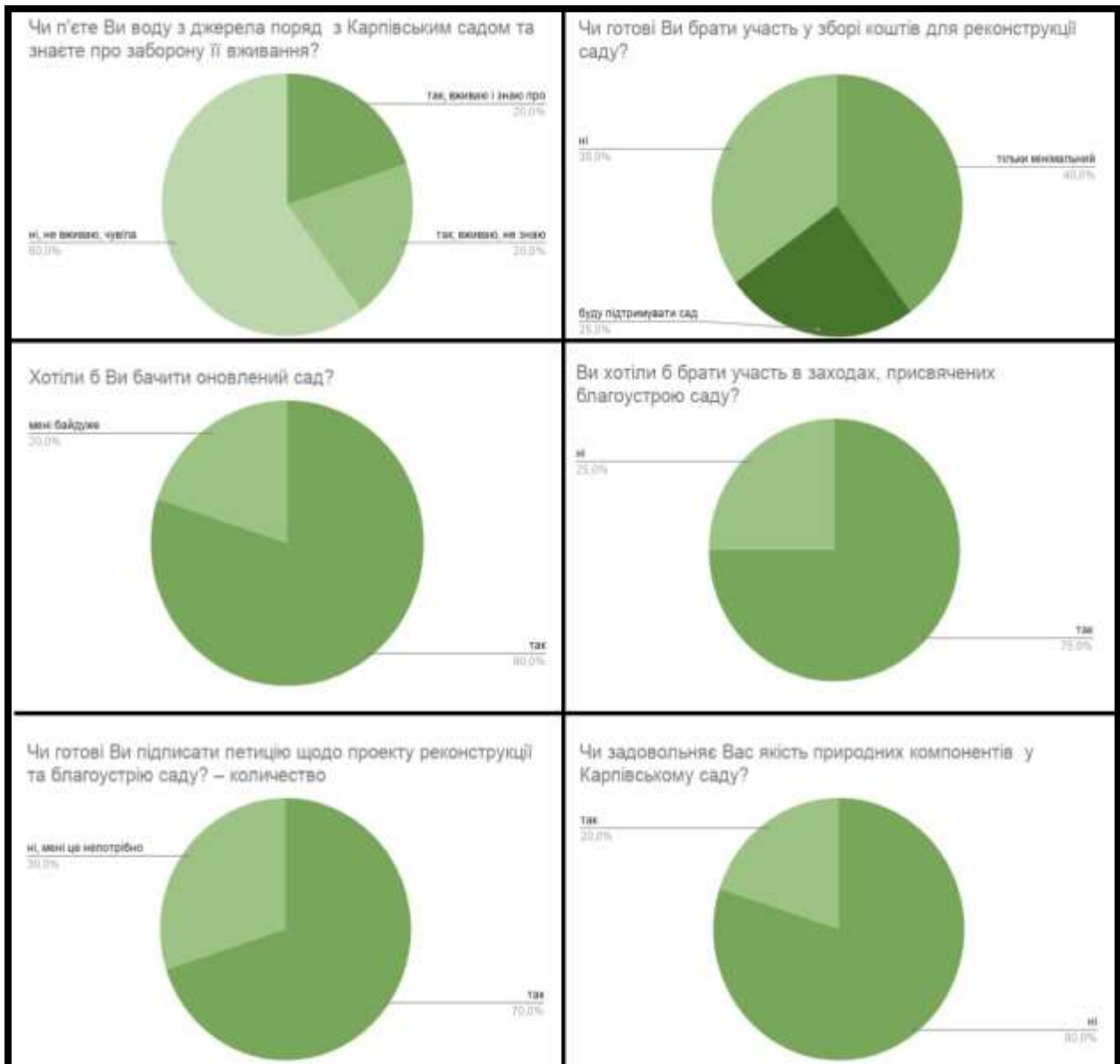


Рис. 3 – Форма участі населення у благоустрої території саду  
 Fig. 3 – Form of participation of the population in landscaping of the garden



**Рис. 4** – Результати опитування щодо необхідності благоустрою території саду  
**Fig. 4** – The results of a survey on the need for landscaping the garden

- озеленення території, встановити будинок для адміністрації, кафе з літньою терасою, арт-студію творчості, санвузли – 90%;
- облаштувати комплекс для сміття – 85%;
- облаштувати дитячий майданчик – 80%;
- облаштувати штучний ставок – 75%;
- оформити квітники, розарії, міксбордери, оновити тротуари та доріжки – 70%;
- встановити штучне світло, прожектори – 65%;
- облаштувати фонтани, оновити футбольне поле – 55%;
- облаштувати парковку для авто, велоспорту – 50%;
- встановити лавочки, оформити штучні рослинні лабіринти – 45%;
- облаштувати майданчик для тварин – 20%;
- встановити банери та дошки для оголошень, літній кінотеатр – 10%;
- встановити сцену для виступів під час святкових днів – 5%.

Опитування показало зацікавленість населення району у відновленні та благоустрої Карпівського саду. В роботі запропоновано варіант організації функціональних зон саду (табл.5), в якому враховані вимоги нормативних документів [12].

Рослини для озеленення саду у роботі рекомендовано відбирати відповідно до



Таблиця 5  
Організація функціональних зон саду з урахуванням нормативних вимог [12]

Table 5

Organization of functional zones of the garden taking into account regulatory requirements [12]

Функціональні зони саду	Площа, м <sup>2</sup>	Відсоток від загальної площі, %
Масових заходів, розваг, атракціонів	48 750	25
Фізкультурно-оздоровча	58 500	30
Дитяча	19 500	10
Тихого відпочинку, прогулянок	58 500	30
Господарська зона	9750	5
Всього	23	100

особливостей ґрунту, наприклад: хвойні дерева – сосна гірська Хампі/Pinus mugo Humpu, туя західна 'Smaragd'; алеїні дерева – клен гостролистий 'Globosum', липа дрібнолиста (шпалера, на штамбі) Tilia cordata St, клен татарський Гіннала/Acer tataricum

Ginnala; багаторічники – лаванда Platinum Nico, костриця сиза Festuca glauca; листяні чагарники – спірея японська 'Albiflora' (стрижена), жасмин садовий Philadelphus pallidus St, форзиція європейська Forsythia europaea.

### Висновки

Зелені території є частиною міської екосистеми і набувають все більшого значення для створення якісного відпочинку та оздоровлення населення, розвитку туризму. За цих умов важливим кроком є збереження і відновлення рекреаційних зон міста. Актуальним є проведення комплексних досліджень щодо якості природних компонентів рекреаційних зон міста, що сприяє визначенню шляхів їх відновлення, використання та подальшого розвитку.

Одним з можливих рекреаційних об'єктів міста Харкова, у разі його відновлення та благоустрою, може бути Карпівський сад у Новобаварському районі міста Харкова – нині це парк заводу «Світ Шахтаря». Комплексні дослідження проводились щодо встановлення якості питної води з джерела на території об'єкту дослідження, якості ґрунту та рослинності на його території.

За результатами хімічного та бактеріологічного аналізу проб питної води встановлено, що восени 2020 року питна вода з джерела на території саду не була придатна для споживання через перевищення загальної мікробної кількості та нітратів і наявності бактерій групи кишкової палички. Але

навесні 2021 року питна вода відповідала вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 (в межах проведеного дослідження). Результати дослідження вмісту мікроелементів в ґрунтах та рослинності (листя) з території об'єкту дослідження свідчать, що пріоритетними асоціаціями ВМ у пробах виявились Zn, Cu та Cr. Найбільші показники у пробах ґрунту та листя визначені у містах з великою кількістю транспорту (біля вул. Велика Гончарівка та біля вул. М. Бернеса).

За результатами опитування населення щодо відновлення та благоустрою Карпівського саду встановлено: 80% опитаних мають бажання щодо благоустрою об'єкту дослідження. Кращою формою участі в благоустрої саду виявилось залучення фізичної праці мешканців (70%).

Таким чином, Карпівський сад, який розташований у Новобаварському районі міста Харкова, має на наш час усі екологічні та соціальні передумови для відновлення та подальшого використання його для відпочинку мешканців району у разі благоустрою – встановлення садово-паркового обладнання та реконструкції джерела питної води.

### 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.

### Література

1. Богатюк І. Г. Рекреаційні зони в Україні: стан та перспективи розвитку. *Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації професійних спілок України. Серія: Право та державне управління*. 2011. № 4. С. 48 – 51.
2. Бобловський О. Ю., Титаренко В. М. Рекреаційний потенціал Харківського регіону. URL: <http://surl.li/twxy> (дата звернення: 10. 02. 2021 р.)
3. Гидбут А. В., Мезенцев А. Г. Курортно-рекреационное хозяйство (региональный аспект). Академия наук СССР, 1991. 169 с.
4. Карпівський сад в Харкові. URL: <https://kharkovgo.com/places/parki-skvery-sady/karpovskij-sad-v-harkove/>. (дата звернення: 12. 02. 2021 р.)
5. Карпівський сад в свій час обігнав усіх за романтикою. URL: [https://redpost.com.ua/themes/kharkov\\_history/11\\_7781.html](https://redpost.com.ua/themes/kharkov_history/11_7781.html) (дата звернення: 13. 02. 2021 р.)
6. Екоактивіст Артем Приходько перевіряв якість води в трьох джерелах Харкова. URL: <https://kharkiv.znaj.ua/354580-u-kranah-harkiv-yan-znayshli-nebezpechnu-vodu-v-kalyuzhi-chistisha> (дата звернення: 25.02.2021 р.)
7. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Москва, 2002. 62 с.
8. ДСанПін 2.2.4. Державні санітарні правила і норми «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною». Київ, 2010. 49 с.
9. Пахомова Н. В., Рихтер К., Эндрес А. Экологический менеджмент. Питер, 2003. 544 с.
10. Охорона природи. Грунти. Класифікація хімічних речовин для контролю забруднення. ГОСТ 17.4.1.02-83. Київ, 2006. 4 с. (Міждержавний стандарт).
11. Держкомводгосп України. Охорона водних, ґрунтових та рослинних ресурсів від забруднення важкими металами в умовах зрошення. 1999. URL: <https://cutt.ly/KyV9m5P> (дата звернення: 07. 04. 2021 р.)
12. Державна програма розвитку парків культури і відпочинку в Україні: нормативні матеріали Міністерства культури і мистецтв України. К., 1996.

### References

1. Bogatyuk, I. G. (2011). Recreational zones in Ukraine: state and prospects of development . [Bulletin of the Academy of Labor and Social Relations of the Federation of Trade Unions of Ukraine]. *Series: Law and Public Administration*, (4), 48 - 51. [In Ukrainian]
2. Boblovsky, O. Y., & Tytarenko, V. M. (2018). Recreational potential of the Kharkiv region. Retrieved 2021, February 10 from: <http://surl.li/twxy> (In Ukrainian).
3. Gidbut, A. V., & Mezentsev, A. G. (1991). Resort and recreational facilities (regional aspect). Academy of Sciences of the USSR. [In Russian].
4. Karpivsky Garden in Kharkiv. Retrieved 2021, February 12 from: <https://kharkovgo.com/places/parki-skvery-sady/karpovskij-sad-v-harkove/> [In Russian].
5. Karpivsky Garden at one time overtook everyone for romance. Retrieved 2021, February 13 from: [https://redpost.com.ua/themes/kharkov\\_history/11\\_7781.html](https://redpost.com.ua/themes/kharkov_history/11_7781.html) (In Ukrainian).
6. Eco-activist Artem Prykhodko checked water quality in three springs in Kharkiv. Retrieved 2021, February 25 from: <https://kharkiv.znaj.ua/354580-u-kranah-harkiv-yan-znayshli-nebezpechnu-vodu-v-kalyuzhi-chistisha> [In Ukrainian].
7. SanPiN 2.1.4.1074-01. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control. (2002). Moscow, 62. [In Russian].
8. State sanitary rules and norms "Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption". DСанПін 2.2.4 - 171-10. 2010. Kyiv: Derzhavni sanitarni normy ta pravyla. (In Ukrainian).
9. Pahomova, N. V., Rihter, K., & Endres, A. (2003). Economics of nature management and environmental protection. Sankt-Peterburg: SPBU. [In Russian].
10. Protection of Nature. Soil. Classification of chemicals for pollution control: GOST17.4.1.02. (2006) Kyiv, 4. (Mezhdunarodnyj standart). (In Ukrainian).
11. Protection of water, soil and plant resources from heavy metal pollution under irrigation. State Committee for Water Management of Ukraine. Retrieved from: <https://cutt.ly/KyV9m5P> (In Ukrainian).
12. State program for the development of parks of culture and recreation in Ukraine (1999). Regulations of the Ministry of Culture and Arts of Ukraine. Kyiv. (In Ukrainian).

Отримана 07.04.2021

Переглянуто 28.04.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

## ЗАПОВІДНА СПРАВА

УДК (UDC): 911.53 (477:292.452)

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-08>

О. О. БУРЯНИК<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, М. М. КАРАБІНЮК<sup>2</sup>, канд. геогр. наук,  
З. В. ГОСТИЮК<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна

<sup>2</sup>ДВНЗ “Ужгородський національний університет”,  
вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна

<sup>3</sup>Національний природний парк “Гуцульщина”,  
вул. Дружби, 84, Косів, 78600, Україна

e-mail: [olesya.buryanyk@lnu.edu.ua](mailto:olesya.buryanyk@lnu.edu.ua)  
[mykola.karabiniuk@uzhnu.edu.ua](mailto:mykola.karabiniuk@uzhnu.edu.ua)  
[zorjanag1@gmail.com](mailto:zorjanag1@gmail.com)

ORSID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1596-0461>  
<http://orcid.org/0000-0001-9852-7692>  
<http://orcid.org/0000-0001-5809-4482>

### ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИД: ЛАНДШАФТНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ, СТРУКТУРА ТА ПЕРСПЕКТИВИ

**Мета.** Здійснити ландшафтний аналіз природно-заповідних територій та об'єктів Сколівських Бескид, а також встановити особливості сучасного стану заповідності досліджуваної території на основі обчислення низки показників.

**Методи.** Польові ландшафтні дослідження, картографічний аналіз.

**Результати.** Провівши детальний аналіз природно-заповідного фонду Сколівських Бескид, загальна площа яких становить 1 149,5 км<sup>2</sup>, з'ясували що станом на сьогоднішній день зареєстровано 21 об'єкт ПЗФ, які в сукупності займають 33,6 % (386,5 км<sup>2</sup>) досліджуваного фізико-географічного району. Обчислено низку основних показників, які характеризують стан заповідності досліджуваної території, зокрема: відсоток заповідності ( $S_{заг} = 33,6\%$ ); індекс суворості заповідності ( $S_{с.з} = 4,5\%$ ); показник щільності об'єктів ПЗФ ( $H = 1,8$  об/100км<sup>2</sup>); коефіцієнт інсуляризованості ( $I_t = 0,002$ ;  $I_N = 0,3$ ;  $I = 0,2$ ).

Укладено карту, яка відображає розподіл природно-заповідних територій та об'єктів у гірських ландшафтах Сколівських Бескид, що дозволило встановити заповідність кожного із цих ландшафтів. Запропоновано рекомендації щодо оптимізації структури і функціонування наявних природоохоронних об'єктів у Сколівських Бескидах, а також виокремлено унікальні та цікаві, з точки зору природоохоронної діяльності, території, які у перспективі першочергово повинні бути включені до ПЗФ району.

**Висновки.** Для поліпшення екологічної ситуації у Сколівських Бескидах актуальним є розвиток мережі природоохоронних об'єктів. Існуюча мережа природоохоронних об'єктів не може у повному обсязі забезпечити збереження ландшафтного і біологічного різноманіття Сколівських Бескид. Пропонується збільшити кількість об'єктів ПЗФ, за рахунок створення нових та включення полонинських природних територіальних комплексів до НПП “Сколівські Бескиди”.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** природоохоронна діяльність, природоохоронний об'єкт, природоохоронна територія, пам'ятка природи, ландшафт

Burianyuk O. O., Karabiniuk M. M., Gostiuk Z. V. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ivan Franko Lviv National University, 41 Doroshenko Str, Lviv, 79007, Ukraine

<sup>2</sup>Uzhhorod National University, 14 Universytetska Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine

<sup>3</sup>HUTSULSHCHYNA National Park, 84 Druzhby Str., Kosiv, 78601, Ukraine

### NATURE RESERVE FUND OF SKOLIV BESKIDS: LANDSCAPE DIFFERENTIATION, STRUCTURE AND PERSPECTIVES

**Purpose.** Carry out a landscape analysis of nature reserves and objects of Skoliv Beskids, as well as establish the features of the current state of nature reserves of the study area based on the calculation of a number of indicators.

© Буряник О. О., Карабінюк М. М., Гостюк З. В., 2021

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

**Methods.** Field landscape research, cartographic, analysis.

**Results.** Having conducted a detailed analysis of the nature reserve fund of the Skoliv Beskids, the total area of which is 1,149.5 km<sup>2</sup>, we have found that as of today 21 NPF objects have been registered, they together occupy 33.6% (386.5 km<sup>2</sup>) of the studied physical and geographical area. We also calculated a number of key indicators that characterize the state of nature reserves of the study area, in particular: the percentage of nature reserves (Szag = 33.6%); index of strict nature reserves (SS.z - 4.5%); density index of NPF objects (H = 1,8 rpm / 100 km<sup>2</sup>); insularization coefficient (It = 0.002; IN = 0.3; I = 0.2).

A map was drawn up showing the distribution of nature reserves and objects in the mountain landscapes of the Skoliv Beskids, which allowed to establish the nature reserve of each of these landscapes. A number of recommendations for optimizing the structure and functioning of existing nature protection facilities in Skole Beskydy are offered, as well as unique and interesting, from the point of view of environmental protection, areas that should be included in the NFP of the district in the future.

**Conclusions.** To improve the ecological situation in the Skole Beskids, it is important to develop a network of nature protection facilities. The existing network of nature protection facilities cannot fully ensure the preservation of the landscape and biological diversity of the Skole Beskids. We propose to increase the number of PZF facilities by creating new ones and including Polonyn PTC in the Skolivski Beskydy National Park.

**KEY WORDS:** nature protection activity, nature protection object, nature protection territory, natural monuments, landscape

*Буряник О. О.<sup>1</sup>, Карабинюк М. М.<sup>2</sup>, Гостюк З. В.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Львовський національний університет імені Івана Франка, ул. Дорошенко, 41, Львов, 79007, Україна

<sup>2</sup>ГВУЗ "Ужгородський національний університет", ул. Университетская, 14, Ужгород, 88000, Україна

<sup>3</sup>Національний природний парк "Гуцульщина", ул. Дружбы, 84, Косов, 78600, Україна

#### **ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНИЙ ФОНД СКОЛЕВСКИХ БЕСКИД: ЛАНДШАФТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ, СТРУКТУРА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Цель.** Осуществить ландшафтный анализ природно-заповедных территорий и объектов Сколевских Бескид, а также установить особенности современного состояния заповедности исследуемой территории на основе вычисления ряда показателей.

**Методы.** Полевые ландшафтные исследования, картографический анализ.

**Результаты.** Проведя детальный анализ природно-заповедного фонда Сколевских Бескид, общая площадь которых составляет 1 149,5 км<sup>2</sup>, на сегодняшний день зарегистрировано 21 объект ПЗФ, которые в совокупности занимают 33,6% (386,5 км<sup>2</sup>) исследуемого физико-географического района. Вычислено ряд основных показателей, характеризующих состояние заповедности исследуемой территории, в частности: процент заповедности (Szag = 33,6%); индекс строгой заповедности (Sc.z - 4,5%); показатель плотности объектов ПЗФ (H = 1,8 об / 100км<sup>2</sup>) коэффициент инсуляризованности (ИТ = 0,002; ИН = 0,3; I = 0,2).

Составлено карту, которая отражает распределение природно-заповедных территорий и объектов в горных ландшафтах Сколевских Бескид, что позволило установить заповедность каждого из этих ландшафтов. Предложен ряд рекомендаций по оптимизации структуры и функционирования имеющихся природоохранных объектов в Сколевских Бескидах, а также выделены уникальные и интересные, с точки зрения природоохранной деятельности, территории, которые в перспективе в первую очередь должны быть включены в ПЗФ района.

**Выводы.** Для улучшения экологической ситуации в Сколевских Бескидах актуальным является развитие сети природоохранных объектов. Существующая сеть природоохранных объектов не может в полном объеме обеспечить сохранение ландшафтного и биологического разнообразия Сколевских Бескид. Предлагается увеличить количество объектов ПЗФ, за счет создания новых и включение полонинских ПТК в НПП «Сколевские Бескиды».

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** природоохранная деятельность, природоохранный объект, природоохранная территория, памятник природы, ландшафт

#### **Вступ**

У зв'язку із зростанням антропогенного навантаження на навколишнє середовище, на сьогодні питання збереження і раціонального використання ландшафтних комплексів набувають першочергового значення. На міжнародному рівні це задекларовано у "Програмі дій. Порядку денному

на ХХІ століття" та "Європейській ландшафтній конвенції" [1, 2].

Питання охорони ландшафтних комплексів в Україні регулюється Законом прийнятим Верховною Радою України: "Про охорону навколишнього природного середовища" (1991) [3]. Однак, природоохоронна діяльність та її організація на різ-

них територіях суттєво різняться, що обумовлює необхідність регіонального вивчення територіального розподілу об'єктів природо-заповідного фонду (ПЗФ) та особливостей їх функціонування в Українських Карпатах та окремих гірських ландшафтах. Тому на сьогоднішні є актуальним питання збереження та охорони природних територіальних комплексів (ПТК) Сколівських Бескид, яке можливе за умови раціонального використання природних умов і ресурсів на основі ландшафтознавчого підходу та оптимізації об'єктів природно-заповідного фонду. Вивченню природоохоронних територій Сколівських Бескид присвячена не-

значна кількість наукових праць. Таким чином, інформацію про ПЗФ цього фізико-географічного району аналізують тільки у контексті вивчення цілісної структури природоохоронних територій Львівської області, що підсилює актуальність нашого дослідження [4, 5, 6]. Метою нашого дослідження є ландшафтний аналіз природно-заповідних територій та об'єктів Сколівських Бескид, як окремого фізико-географічного району Українських Карпат, а також встановлення особливостей сучасного стану заповідності досліджуваної території на основі обчислення низки показників – заповідності, щільності об'єктів заповідання та ін.

### **Об'єкти та методи дослідження**

Об'єкт дослідження – ландшафти Сколівських Бескид. Предмет – ландшафтний аналіз природно-заповідних територій та об'єктів. В процесі досліджень проведені розрахунки низки показників, зокрема: показник заповідності другої категорії, показник щільності об'єктів природно-заповідного фонду та індекс інсуляризованості [7]. Показник заповідності другої категорії ( $S_{\text{мсп}} \%$ ) обчислюється відношенням площі природно-заповідного об'єкту певної території з режимом другої категорії до загальної площі регіону ( $S_{\text{заг}}$ ), а показник ( $S_{\text{пзф}}$ ) – відношення площі природно-заповідних територій регіону до її загальної площі. Показник щільності

об'єктів ПЗФ визначається відношенням загальної кількості природно-заповідних об'єктів до загальної площі території. Індекс інсуляризації (розчленованості) (I) природно-охоронних територій складається із двох значень:  $I_{\text{т}}$  – відношення загальної площі об'єктів ПЗФ до загальної площі регіону та  $I_{\text{н}}$  – відношення кількості нестійких об'єктів до загальної кількості заповідних об'єктів. На всіх етапах дослідження використовувалось програмне забезпечення ArcGIS 9.3.1, в якому проводились обрахунки необхідних показників та створення електронної бази даних.

### **Результати дослідження**

Раціональне природокористування гірських територій передбачає бережливе, ошадливе, технологічно досконале й науково обґрунтоване використання природних умов і ресурсів, що забезпечувало б їх охорону, відтворення і збагачення, а також спрямоване на формування високопродуктивних, економічно ефективних і екологічно сприятливих для людей культурних ландшафтних комплексів [8].

Сколівські Бескиди – самобутній ландшафтний (фізико-географічний) регіон Українських Карпат, який на схемах геоморфологічного [8] та фізико-географічного районувань [9, 10, 11, 12, 13] виокремлений як фізико-географічний район, що простягається у вигляді середньогірного гірського пасма шириною близько 22 км з північного

заходу від р. Стрий на південний схід до р. Мізунка. Ландшафтний район Сколівських Бескид характеризується складною тектонічною і геологічною будовою, диференціацією на морфоструктури нижчих порядків [14], сильно розчленованим рельєфом та густою річковою сіткою, а тому, з точки зору ландшафтного районування, є внутрішньо неоднорідним і складається з низки гірських ландшафтів (або ландшафтних підрайонів) [15].

Важливим напрямком на шляху вирішення екологічних проблем і поліпшення екологічної ситуації у регіоні дослідження Сколівських Бескид є оптимізація існуючих природо-заповідних об'єктів (ПЗО) і створення нових.

Оцінювання мережі природо-заповідного фонду в Сколівських Бескидах розпочате із аналізу наявних природоохоронних об'єктів Львівської та Івано-Франківської областях, у межах яких знаходиться фізико-географічний район Сколівські Бескиди. Першочергово сформований перелік природоохоронних територій та об'єктів досліджуваного району всіх категорій, визначено їхню площу та рік створення (табл. 1).

У результаті встановлено, що на території Сколівських Бескид із загальною площею 1 149,5 км<sup>2</sup> на сьогодні знаходиться 21 об'єкт ПЗФ, які в сукупності займають 33,6 % (386,5 км<sup>2</sup>) досліджуваного фізико-географічного району (рис. 1).

Також обчислено низку основних показників [7], які характеризують стан заповідності території, зокрема:

відсоток заповідності –

$$S_{заг} = 386,46 \cdot 100 / 1149,5 = 33,6 \%;$$

індекс суворості заповідності –

$$S_{с.з} = 4,5 \%;$$

показник щільності об'єктів ПЗФ –

$$H = 21 / 1149,5 = 1,8 \text{ об./100км}^2;$$

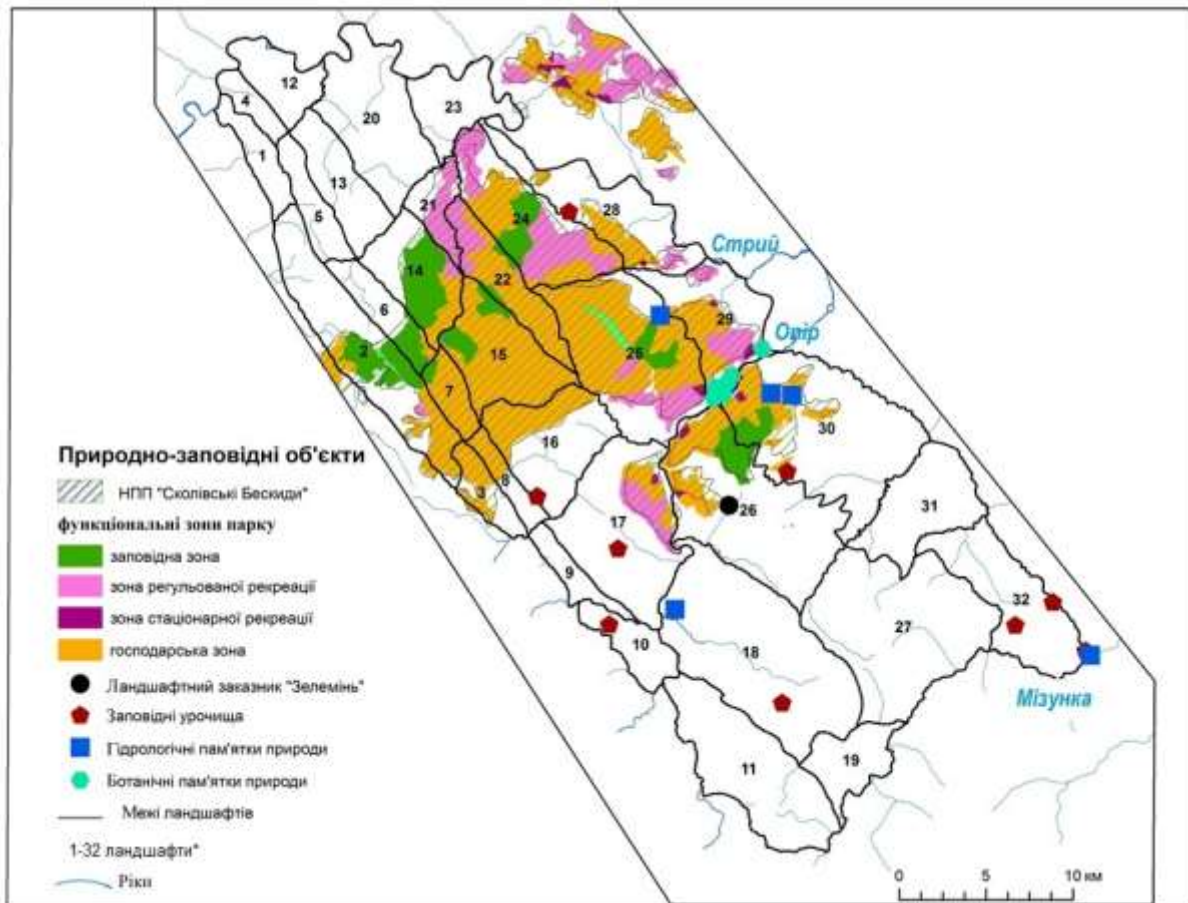
коефіцієнт інсуляризованості –

$$I_T = 0,9 / 386,5 = 0,002;$$

$$I_N = 7 / 21 = 0,3;$$

$$I = 0,002 + 0,3 / 2 = 0,2.$$

Результати вище представлених обчислень свідчать, що основним природоохоронним об'єктом у Сколівських Бескидах є однойменний національний природний парк (НПП “Сколівські Бескиди”),



**Рис. 1** – Природно-заповідний фонд Сколівських Бескид (укладено за матеріалами НПП “Сколівські Бескиди” [16] та ДП “Сколівське лісове господарство” [17], \* назви ландшафтів подано в таблиці 3)

**Fig. 1** – Nature reserve fund of Skolivske Beskydy (concluded on the basis of NPP “Skolivske Beskydy” [16] and SE “Skolivske forestry” [17], \* the names of the landscapes are given in table 3)

Таблиця 1

Території та об'єкти природно-заповідного фонду Сколівських Бескид  
(укладено за матеріалами НПП "Сколівські Бескиди" [16] та ДП "Сколівське лісове господарство" [17])

Table 1

Territories and objects of the nature reserve fund of Skolivske Beskydy  
(developed by using materials of NPP "Skolivske Beskydy" [16] and SE "Skolivske forestry" [17])

№ п/п	Назва об'єкта	Категорія	Площа, га	Місцезнаходження (ландшафти)	Рік створення
1	"Сколівські Бескиди"	Національний природний парк	35684,0	Великоверхський, Магурський, Росохацький, Старошебельський, Плішківський, Похарський, Перекіпський, Кжеменецький, Липовальський, Серединський, Великоверхський, Парашківський, Кобилецький, Добжанський, Ключківський, Зелем'янський, Кременнянський	1999
2	Зелемінь	Ландшафтний ЗК*	1496,0	Зелем'янський	1991
3	Віковий дуб	Ботанічна ПП**	0,03	Добжанський	1984
4	Віковий дуб 2	Ботанічна ПП	0,03	Добжанський	1984
5	Платан кленолистий	Ботанічна ПП	0,03	Добжанський	1984
6	Глід червонолистий	Ботанічна ПП	0,06	Добжанський	1984
7	Магнолія Суланжа	Ботанічна ПП	0,05	Добжанський	1984
8	Група вікових дубів	Ботанічна ПП	0,15	Добжанський	1984
9	Водоспад на річці Кам'янка	Гідрологічна ПП	3,7	Ключківський	1984
10	Водоспад "Туркало"	Гідрологічна ПП	0,1	Парашківський	1984
11	Болото Ширкавець	Гідрологічна ПП		Церковишський	1975
12	Джерело мінеральної води	Гідрологічна ПП	0,01	Красноширський,	1999
13	Кремінь	Заповідне урочище	324,5	Кременнянський	1991
14	Димківці	Заповідне урочище	9,4	Красноширський	1984
15	Дубинське	Заповідне урочище	605,0	Ключківський	1984
16	Маківка	Заповідне урочище	397,0	Скубенецький	1991
17	Гатчин Звір	Заповідне урочище	57,0	Церковишський	1988
18	Грег'їт	Заповідне урочище	29,0	Церковишський	1988
19	Кропивник	Заповідне урочище	35,0	Церковишський	1988
20	Тисова Гора	Заповідне урочище	1,9	Кжеменецький	1988
21	Парк школи-інтернату м.Сколе	Пам'ятка природи	3,0	Добжанський	1984
<b>Всього</b>			<b>38646,0</b>		

\*ЗК – заказник      \*\* ПП – пам'ятка природи

площа якого становить 356,8 км<sup>2</sup> і займає близько 31 % території досліджуваного району. Решту, тобто 2,6 %, площі району займають невеликі об'єкти різних категорій, зокрема – ботанічні та гідрологічні пам'ятки природи, заповідні урочища тощо. Загалом, стан заповідності спостерігається на 33,6 % території, але суворий заповідний режим введений тільки на 4,5 % (51,94 км<sup>2</sup>) території Сколівських Бескид. Останній характерний саме для заповідної зони національного парку “Сколівські Бескиди”. Однак, індекс *Sс.з* свідчить про необхідність збільшення площі заповідної зони у межах парку. Загальний показник щільності об'єктів ПЗФ у межах Сколівських Бескид становить 1,8 об/100 км<sup>2</sup>, що перевищує його середнє значення по Україні (1,08 об/100 км<sup>2</sup>) близько на 40 % [7].

Також обчислено індекс інсуляризованості невеликих за площею природно-заповідних об'єктів, які не виконують своїх функцій. Так, у межах району нараховуються 14 природоохоронних об'єктів площею до 50 га і тільки 7 об'єктів, площа яких перевищує відмітку 50 га. Такі значення індексу інсуляризованості вказують на те, що у Сколівських Бескидах більшість об'єктів ПЗФ не забезпечують репрезентивність території та не виконують роль ядер в екологічній мережі району і Карпат в цілому. Також він свідчить про екологічну нестабільність невеликих природно-заповідних об'єктів та значну розчленованість природно-заповідних територій у межах Сколівських Бескид (табл. 2).

В Сколівських Бескидах об'єкти природно-заповідного фонду розміщені дуже нерівномірно (див. рис.1, табл. 3). Найбільша їх кількість зосереджена у центральній частині досліджуваного фізико-географічного району. Серед

ландшафтів Сколівських Бескид найбільші відсотки заповідності характерні для Високоверхського, Похарського, Перекіпського, Великоверхського, Парашківського, Зелем'янського та Ключківського ландшафтів, оскільки у їх межах значні площі займає НПП “Сколівські Бескиди” (табл. 3). Однак, у межах низки ландшафтів досліджуваного району відсутні будь-які об'єкти природно-заповідного фонду, зокрема: Ясенського, Студеногірського, Шимонецького, Менчільського, Буковецького, Буківського, Спароського, Чорносіхленського та Широкого. Для решти ландшафтів Сколівських Бескид показник заповідності не перевищує 2 %, що пов'язано з розміщенням на їх території малих за площами природно-заповідних об'єктів.

Сколівські Бескиди характеризуються значним ландшафтним різноманіттям, наявністю природних територіальних комплексів (ПТК) з раритетними і червонокнижними видами рослин та тварин, які потребують охорони. Існуюча на сьогодні мережа природоохоронних об'єктів не може у повному обсязі забезпечити належного охоронного режиму для збереження унікальних та типових “бескидських” ПТК. У зв'язку з цим, актуальним є питання оптимізації наявної мережі природоохоронних об'єктів, збільшення їхніх площ за рахунок створення нових об'єктів та розширення площі НПП “Сколівські Бескиди”.

Серед найперспективніших, у природоохоронному відношенні, об'єктів на території Сколівських Бескид, слід відзначити джерела мінеральних вод, виходи на денну поверхню масивних пісковиків, лісові урочища та типові “бескидські” полонини. Так, у регіоні виявлено загалом 56 джерел мінеральних вод, але на сьогодні їхній міне-

Таблиця 2

Кількісна оцінка природно-заповідних об'єктів Сколівських Бескид

Table 2

Quantitative assessment of nature reserves of the Skoliv Beskids

Загальна площа ПЗФ, км <sup>2</sup>	ПЗО<50 га		ПЗО>50 га		Загальна кількість об'єктів	Індекс інсуляризованості (I) ПЗО
	Площа, км <sup>2</sup>	Кількість одиниць	Площа, км <sup>2</sup>	Кількість одиниць		
386,5	0,9	14	385,6	7	21	0,2



Таблиця 3

Розподіл природно-заповідних територій та об'єктів по ландшафтах Сколівських Бескид

Table 3

Distribution of nature reserves and objects in the landscapes of Skoliv Beskydy

Індекс ландшафту	Назва ландшафту	Площа природно-заповідних територій, км <sup>2</sup>	Частка від всієї площі Сколівських Бескид, %	Частка від площі ландшафту, %
2	Високоверхський	23,5	1,9	41,1
3	Магурський	7,2	0,6	62,1
6	Росохачкінський	8,2	0,4	33,1
7	Старошебельський	14,4	0,9	100
8	Плішківський	5,9	0,3	43,8
9	Похарський	21,5	1,9	74,4
10	Скубінецький	3,9	0,3	25,3
15	Перекіпський	36,8	3,2	100
16	Кжеменецький	13,8	1,2	35,1
17	Крем'янський	17,3	1,1	20,2
18	Красноширський	0,1	0,01	0,1
21	Липовальський	10,5	0,9	86,7
22	Видногівський	24,1	2,1	100
24	Великоверхський	39,2	3,4	85
25	Парашківський	54,5	4,6	76,8
26	Зелем'янський	46,6	4,1	61,2
28	Кобилецький	9,2	0,6	17,9
29	Добжанський	18,5	1,3	42
30	Ключківський	27,5	2,4	33,1
32	Церковишський	3,8	0,1	3,6

ральний та хімічний склад не досліджено. Тому необхідним є подальше обстеження цих джерел із комплексним вивченням властивостей мінеральних вод, які можуть стати цінним об'єктом природо-охоронної та рекреаційно-туристичної діяльності у Сколівських Бескидах. На особливу увагу заслуговують джерела мінеральних вод у басейні р. Рибник Майданський, в околицях с. Підгородці та с. Кам'янки, а також в урочищах північно-східних і південно-західних схилів гірського хребта Парашка.

В околицях с. Крушельниця в урочищі схилу південно-західної експозиції також поширені рідкісні, для території Сколівських Бескид, масивні пісковики розміром 2x3 м. Унікальність цих об'єктів полягає у тому, що вони розташовані один від одного на відстані 5–10 м., а в деяких наявні рукотворні печери. Цю територію доречно віднести до зони регульованої рекреації, а вище вказаним природним об'єктам присвоїти статус геологічної пам'ятки природи місцевого значення.

Також цікавим об'єктом у Сколівських Бескидах є лісівниче урочище “Кам'янис-

тий” (басейн Малої Річки), площа якого становить близько 100 га. Ця територія має наукове (зростання цінних ялицевих лісів на кам'янистих розсипах), історичне (залишки кріювок) та рекреаційне (проходять еколого-пізнавальні стежки) значення. Тому її також доцільно включити у майбутньому до складу НПП “Сколівські Бескиди”.

Залишається відкритим питання стосовно приєднання полонин Парашка та Росохачьких до складу національного парку. Якщо тут не встановити заповідний режим, то в найближчий час вони стануть об'єктами інтенсивної неорганізованої рекреації, що негативно вплине на ПТК, які розміщені на нижчих гіпсометричних рівнях. Це призведе до зникнення оселищ поширених тут таких раритетних рослин, як: арніка гірська (*Arnica montana* L.), булатка довголиста (*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch), гронянка півмісяцева (*Botrychium lunaria* (L.) Sw.), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), баранець звичайний (*Huperzia selago* (L.) Bernh.), білозозулинець справжній (*Pseudorchis albida* L.), булатка червона

(*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.), дзвоники розлогі ялицеві (*Campanula patula* Griseb.), гніздівка лісова (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.), коручка широколиста (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz.) та інші

На сьогодні по території полонин Парашка та Росохацьких проходять одні з найпопулярніших туристичних маршрутів Сколівських Бескид, зокрема – “На гору Парашку” [18] та “На Високий Верх” [19], які активно використовуються туристами та відпочивальниками для пішохідних та велопогулянок. Включення цих територій до складу парку також сприятиме організації екологічно-виховної діяльності для учнів місцевих шкіл та інших відвідувачів вище названих туристичних маршрутів. Таким чином, відвідувачів можна буде ознайомити з автентичними видами господарської діяльності, наглядно показати характерні для Сколівських Бескид природні територіальні комплекси, їхній сучасний стан, що

сформувався під різноманітними антропогенними впливами та інше.

Також важливим питанням є збереження ПТК північної та північно-західної частини Сколівських Бескид, а саме – природних меандр р. Стрий, оскільки тут немає жодного природоохоронного об’єкту. У 2019 році на лівобережжі р. Стрий було створено НПП “Бойківщина” загальною площею 12 240 га земель державної та комунальної власності, а саме: 10 623 га земель державної та комунальної власності, які надані національному природному парку у постійне користування, у тому числі – з вилученням у землекористувачів, та 1 617 га земель державної власності державного підприємства “Боринське лісове господарство”, які включені до території парку без вилучення [20]. На сьогодні варто розширити площу цього парку, а до його складу включити ПТК правобережжя р. Стрий, які, окрім унікальних ерозійно-аккумулятивних форм рельєфу (меандр), характеризуються багатим та унікальним видовим різноманіття флори і фауни.

### Висновки

Для поліпшення екологічної ситуації у Сколівських Бескидах актуальним є розвиток мережі природоохоронних об’єктів, площа яких на сьогодні у цьому фізико-географічному районі становить 386,5 км<sup>2</sup> (33,6 %). Тут нараховується 21 природоохоронний об’єкт, серед яких найбільшу площу (близько 30 %) займає НПП “Сколівські Бескиди”. Існуюча мережа

природоохоронних об’єктів не може у повному обсязі забезпечити збереження ландшафтного і біологічного різноманіття Сколівських Бескид. Нами пропонується збільшити кількість об’єктів ПЗФ, за рахунок створення нових та включення полонинських ПТК до НПП “Сколівські Бескиди”.

### 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.

### Література

1. Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку. 1992. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_455](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_455) (дата звернення 30. 03.2021).
2. Європейська ландшафтна конвенція. 2006. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/go/994\\_154](https://zakon.rada.gov.ua/go/994_154) (дата звернення 30. 03.2021).
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». 1991. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення 30. 03.2021).
4. Каднічанська М. Особливості розвитку екотуризму в національних природних парках Львівщини. *Вісник Львівського у-ту. Серія міжнародні відносини*. №24, 2008, С. 101-105. URL: [https://tourlib.net/statti\\_ukr/kadnichanska.htm](https://tourlib.net/statti_ukr/kadnichanska.htm)
5. Паньків Н. С. Природоохоронні території як база розвитку екологічного туризму у Львівській області на прикладі національного природного парку «Сколівські Бескиди». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29. № 5. С.88-92. DOI: <https://doi.org/10.15421/40290517>

6. Буряник О.О. Еколого-ландшафтознавчий аналіз Сколівських Бескид: дис. ...канд. геогр. наук: 11.00.01. Львів, 2019. 276с.
7. Ковальчук І. П. Природно-заповідний фонд території Мізоцького кряжу: сучасний стан, його картографічна модель, шляхи оптимізації функціонування. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. № 9. 2012. С. 374–381.
8. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Пашченко В.М., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Фізико-географічне районування України. *Національний атлас України*. К.: ДНВП Картографія, 2009. С. 228 – 229.
9. Воропай Л. І., Куниця М.О. Українські Карпати: монографія. Київ: Рад. шк., 1966. 167 с.
10. Геренчук К.І. Ландшафти. Природа Українських Карпат / Під ред. д-ра геогр. наук проф. Геренчука К.І. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1968. С. 208 – 238.
11. Геренчук К.І. Природні ландшафти і райони. Природа Львівської області / Під ред. д-ра геогр. наук проф. Геренчука К.І. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1972. С. 101–133.
12. Геренчук К. І., Койнов М. М., Цись П. М. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічного районів. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1964. 220 с.
13. Гілецький Й. Р. Природно-географічне районування Українських Карпат як основа оптимізації природокористування у регіоні. *Науковий вісник Чернівецького університету*. Вип. 464: *Географія*. Чернівці .2012. С. 29–31.
14. Кравчук Я.С. Геоморфологія Скибових Карпат: монографія. Львів: Видав. Центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. 232 с.
15. Мельник А.В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження: монографія. Львів, 1999. 286 с.
16. Національний природний парк «Сколівські Бескиди». URL: <https://skole.org.ua> (дата звернення 26. 01.2021).
17. Державне підприємство «Сколівське лісове господарство». URL: <http://skoledlg.com.ua> (дата звернення 26. 01.2021).
18. Burianyk O.O., Melnyk A.V. Landscape-cognitive trail "To the mountain Vysoky Verkh" (National Park "Skole Beskids"). *Journal of Education, Health and Sport*. 2018. Vol.8. N 8.:P.571-586. URL: <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/5697>
19. Melnyk A., Lavruk M., Burianyk O.. Landscape research and education about nature based on the example of National Park Skole Beskids (Ukraine). *Geography and tourism*. 2018.Vol. 6. No. 2. S. 59-70.
20. Національний природний парк «Бойківщина». URL: <https://xn--80aace4aefc3afhn7j0h.xn--j1amh/index.php/osnovni-dani-npp-bojkivshchyna/> (дата звернення 16. 03.2021).

### References

1. The Rio Declaration on Environment and Development. (2021, March 30). Retrieved from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_455#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_455#Text)
2. European landscape convention. (2021, March 30). Retrieved from. [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_154#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_154#Text)
3. Law of Ukraine "On Environmental Protection". (2021, March 30). Retrieved from. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
4. Kadnichanska, M. J. (2008). Features of ecotourism development in national natural parks of Lviv region. *Bulletin of Lviv University*, (24), 101-105. Retrieved from. [https://tourlib.net/statti\\_ukr/kadnichanska.htm](https://tourlib.net/statti_ukr/kadnichanska.htm) (In Ukrainian).
5. Pankiv, N.E. (2019). Protected areas as a basis for the development of ecological tourism in the Lviv region on the example of the national natural park Skole Beskids. *Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, 29(5), 88-92. <https://doi.org/10.15421/40290517> (In Ukrainian).
6. Burianyk, O.O. (2019). Ecological and landscape analysis of the Skoliv Beskids/ Candidate's Thesis. L'viv. (In Ukrainian).
7. Kovalchuk, I.P. (2012). Nature reserve fund of the territory of the Mizotskyi ridge: current state, its cartographic model, ways to optimize the functioning. *Nature of Western Polissya and adjacent territories*, (9), 374–381. (In Ukrainian).
8. Marinich, O.M., Parkhomenko, G.O., Pashchenko, V.M., Petrenko, O.M., & Shishchenko P.G. (2009). Physical and geographical zoning of Ukraine. In *National Atlas of Ukraine*. K: DNVP Cartography, 228 - 229. (In Ukrainian).

9. Voropay, L.I., & Kunitsa, M.O. (1966). The Ukrainian Carpathian Mountains. Kyiv.: *Rad. School*. (In Ukrainian).
10. Gerenchuk, K.I. (1968). Landscapes. Nature of the Ukrainian Carpathians. Lviv: *Lviv Publishing House. un-tu*, 208 - 238. (In Ukrainian).
11. Gerenchuk, K.I. (1972). Natural landscapes and districts. Nature of Lviv region. Lviv: *Lviv Publishing House. University*, 101–133. (In Ukrainian).
12. Gerenchuk, K.I., Koinov, M.M., & Tsis, P. M. (1964). Natural and geographical division of Lviv and Podil economic districts. Lviv: *Lviv Publishing House. University*. (In Ukrainian).
13. Giletskyi, J.R. (2012). Natural-geographical zoning of the Ukrainian Carpathians as a basis for optimization of nature management in the region. *Scientific herald of the Chernivtsi Universit: Geography - Chernivtsi: (464)*, 29–31. (In Ukrainian).
14. Kravchuk, J.S. (2005). Geomorphology of the chunk Carpathians. *Lviv: Published. Ivan Franko Lviv National University Center*. (In Ukrainian).
15. Melnyk, A.V. (1999). The Ukrainian Carpathians: ecological and landscape research. Lviv. (In Ukrainian).
16. Skole Beskydy National Nature Park. (2021, January 26). Retrieved from <https://skole.org.ua>
17. State Enterprise "Skoliv Forestry". (2021, January 26). Retrieved from <http://skoledlg.com.ua>
18. Burianyk, O.O., & Melnyk, A.V. (2018) Landscape-cognitive trail "To the mountain Vysoky Verkh" (National Park "Skole Beskids"). *Journal of Education, Health and Sport*;8(8), 571-586. Retrieved from <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/5697> (In Ukrainian)
19. Melnyk, A., Lavruk, M., & Burianyk, O. (2018). Landscape research and education about nature based on the example of National Park Skole Beskids (Ukraine). *Geography and tourism*, 6(2), 59-70. Retrieved from [http://www.geography.and.tourism.ukw.edu.pl/artykuly/vol6.no2\\_2018/G-T-2018-02%2007%20Melnyk%20Lavruk%20Burianyk.pdf](http://www.geography.and.tourism.ukw.edu.pl/artykuly/vol6.no2_2018/G-T-2018-02%2007%20Melnyk%20Lavruk%20Burianyk.pdf) (In Ukrainian)
20. Boykivshchyna National Nature Park. (2021, March 16). Retrieved from <https://xn--80aace4aefc3afhn7j0h.xn--j1amh/index.php/osnovni-dani-npp-bojkivshchyna/>

Отримана 09.04.2021

Переглянуто 25.04.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

Ю. В. ЯЦЕНТЮК<sup>1</sup>, д-р геогр. наук, доц., В. П. ВОРОВКА<sup>2</sup>, д-р геогр. наук, доц.,  
С. В. ГРИШКО<sup>2</sup>, канд. геогр. наук, доц.

<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
вул. Острозького, 32, 21000, Вінниця, Україна

<sup>2</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,  
вул. Гетьманська, 20, 72312, Мелітополь, Україна

e-mail: [yatsentyuk@gmail.com](mailto:yatsentyuk@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2906-4828>  
[geofak\\_mgpu@ukr.net](mailto:geofak_mgpu@ukr.net) <https://orcid.org/0000-0001-7658-5939>  
[gryshko245@gmail.com](mailto:gryshko245@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0002-5054-3893>

## ЛАНДШАФТНІ КОМПЛЕКСИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ „МУРАФА”

**Мета.** Виявити особливості ландшафтних комплексів регіонального ландшафтного парку (РЛП) „Мурафа”.

**Методи:** теоретичного узагальнення, систематизації фактів, знаходження емпіричних залежностей, картографічний, аналітико-картографічного аналізу, логічні, польові.

**Результати.** На території РЛП «Мурафа» поширені лісостепові височинні ландшафти. У їх межах добре виражені схилі, заплавні, надзаплавно-терасові, руслові та плакорні місцевості. У схилістих місцевостях збереглися урочища схилів різної крутизни з дубово-грабовими лісами на чорноземах опідзолених і темно-сірих опідзолених ґрунтах, із лучними степами на чорноземах глибоких малогумусних, урочища вапнякових і гранітних відслонень. Характерними урочищами заплавних місцевостей є луки різного рівня та зволоженості, чорновільшаники, вербняки, зарості осок. У структурі надзаплавно-терасових місцевостей у минулому були поширені урочища рівних поверхонь з дубово-грабовими лісами на темно-сірих опідзолених ґрунтах і чорноземах опідзолених. У руслових місцевостях виділено аквальні ділянки перекатів і плес. На перекатах сформувались аквальні урочища островів, порогів, шивер, центрального русла, мілководних русел і рукавів, заток, на плесах – урочища центрального глибоководдя, центрального мілководдя і прибережних відмілин. На плакорі виділяються урочища випуклих ділянок власне вододілів із лучностеповими угрупованнями на чорноземах типових неглибоких малогумусних. У минулому тут були поширені також урочища слабо нахилених поверхонь вододілів і лощин із темно-сірими опідзоленими ґрунтами під дубово-грабовими лісами.

**Висновки.** При створенні РЛП «Мурафа» до його складу включені переважно цілісні природні комплекси річкових долин. Виявлено, що у ландшафтній структурі на локальному рівні домінують схилістих місцевості. Найменш поширеними є плакорні місцевості. Встановлено, що у процесі антропогенізації на місці натуральних урочищ парку сформувались сільські селитебні, лучно-пасовищні сільськогосподарські, гірничопромислові, лісові та водні антропогенні ландшафти.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** натуральний ландшафт, антропогенний ландшафт, місцевість, урочище, дубово-грабовий ліс, лучний степ

Yatsentyuk Yu. V.<sup>1</sup>, Vorovka V. P.<sup>2</sup>, Hryshko S. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vinnitsia Mikhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32 Ostrozkoho Str., Vinnitsia, 21000, Ukraine

<sup>2</sup>Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, 20 Hetmanska Str., Melitopol, 72312, Ukraine

**THE LANDSCAPE COMPLEXES OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK «MURAFА»**

**Purpose.** To identify the peculiarities of the landscape complexes of the regional landscape park (RLP) «Murafa».

**Methods:** theoretical generalization, systematization of facts, finding of empirical relationships, analytical and cartographic analysis, cartographic, logic, field.

**Results.** Forest-steppe upland landscapes are widespread on the territory of RLP Murafa. Within them sloping, floodplain, floodplain-terrace, watercourse and plakor terrains are well-defined. The tracts of slopes of different steepness with oak-hornbeam forests on chernozems podzolic and dark grey podzolic soils, with meadow

steppes on deep low humus chernozems, tracts of limestone and granite outcrops have been preserved in the sloping areas. Meadows of different levels and humidity, black alders, willows, sedge thickets are typical tracts of floodplains. The tracts of flat surfaces with oak-hornbeam forests on dark grey podzolic soils and chernozems podzolic were common in the past in the structure of floodplain-terraces areas. Aquatic areas of shallow and deep places are distinguished in watercourse areas. Aquatic tracts of islands, rapids, shivers, the central watercourse, shallow watercourses and branches, bays were formed on the shallow areas. The tracts of central deep water, central shallow water and coastal shoals were formed on the deep places. The tracts of convex areas of actual watersheds with meadow steppes groupings on typical shallow low-humus chernozems are allocated on plakors. The tracts of slightly sloping surfaces of watersheds and ravines with dark grey podzolic soils under oak and hornbeam forests also were common here in the past.

**Conclusion.** While creating RLP "Murafa", mainly integral natural complexes of river valleys were included. It was found that the landscape structure at the local level is dominated by sloping areas. The least common are plakor areas. It was discovered that rural residential, meadow-pasture agricultural, mining, forest and water anthropogenic landscapes were formed on the place of natural tracts of the park due to the process of anthropogenization.

**KEYWORDS:** natural landscape, anthropogenic landscape, terrain, tract, oak-hornbeam forest, meadow steppe

**Яцентюк Ю. В.<sup>1</sup>, Воровка В. П.<sup>2</sup>, Гришко С. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Винницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, ул. Острожського, 32, Вінниця, 21000, Україна*

<sup>2</sup>*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, ул. Гетманська, 20, Мелітополь, 72312, Україна*

#### **ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА "МУРАФА"**

**Цель.** Выявить особенности ландшафтных комплексов регионального ландшафтного парка (РЛП) "Мурафа".

**Методы:** теоретического обобщения, систематизации фактов, нахождение эмпирических зависимостей, картографический, аналитико-картографического анализа, логические, полевые.

**Результаты.** На территории РЛП «Мурафа» распространены лесостепные возвышенные ландшафты. В их пределах хорошо выражены склоновые, пойменные, надпойменно-террасовые, русловые и плакорные местности. В склоновых местностях сохранились урочища склонов различной крутизны с дубово-грабовыми лесами на черноземах оподзоленных и темно-серых оподзоленных почвах, с луговыми степями на черноземах глубоких малогумусных, урочища известняковых и гранитных обнажений. Характерными урочищами пойменных местностей являются луга разного уровня и увлажненности, ольшаники, ивняки, заросли осоки. В структуре надпойменно-террасовых местностей в прошлом были распространены урочища ровных поверхностей с дубово-грабовыми лесами на темно-серых оподзоленных почвах и черноземах оподзоленных. В русловых местностях выделены аквальные участки перекатов и плесов. На перекатах сформировались аквальные урочища островов, порогов, шивер, центрального русла, мелководных русел и рукавов, заливов, на плесах – урочища центрального глубоководья, центрального мелководья и прибрежных отмелей. На плакорах выделяются урочища выпуклых участков собственно водоразделов с лугово-степными группировками на черноземах типичных неглубоких малогумусных. В прошлом здесь были распространены также урочища слабо наклонённых поверхностей водоразделов и лощин с темно-серыми оподзоленными почвами под дубово-грабовыми лесами.

**Выводы.** При создании РЛП «Мурафа» в его состав были включены преимущественно целостные природные комплексы речных долин. Выявлено, что в ландшафтной структуре на локальном уровне доминируют склоновые местности. Наименее распространенными являются плакорные местности. Выявлено, что в процессе антропогенезации на месте натуральных урочищ парка сформировались сельские селитебные, лугово-пастбищные сельскохозяйственные, горнопромышленные, лесные и водные антропогенные ландшафты.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** натуральный ландшафт, антропогенный ландшафт, местность, урочище, дубово-грабовый лес, луговая степь

#### **Вступ**

В умовах тотального перетворення природи Вінницької області людиною, важливим механізмом підтримання екологічного балансу є створення та функціонуван-

ня природно-заповідних об'єктів і територій. Однією з їх перспективних категорій є регіональні ландшафтні парки. Вони забезпечують компроміс у системі «природа –

населення – економіка», адже у їх структурі передбачені такі функціональні зони: заповідна, господарська, стаціонарної рекреації, регульованої рекреації. Крім того, при створенні РЛП, як правило, земельні ділянки, водні та інші природні об'єкти не вилучаються у їх користувачів або власників. Це значно спрощує організацію природно-заповідних територій.

У Вінницькій області наразі функціонує 4 регіональних ландшафтних парки, одним з яких є «Мурафа». Науковими дослідженнями охоплені його окремі природні компоненти [1 – 2]. З-поміж них найбільше уваги приділено флорі [3 – 4; 5, с. 261-270; 6], поверхневим водам [7], тваринному світу [8]. Також виділено і детально проаналізовано функціональні зони регіонального ландшафтного парку [9]. Незважаючи на те, що це ландшафтний парк, є лише одна

наукова публікація, у якій досить поверхнево охарактеризовано його ландшафтні комплекси [10]. Відповідно до геоecологічного принципу проектування цілісної просторово-часової природоохоронної системи, до її складу мають бути включені не «шматки» природних комплексів, а цілісні ландшафти. Тому актуальним є дослідження ландшафтно-структури території парку.

**Мета** – виявити особливості ландшафтних комплексів РЛП «Мурафа». Для цього необхідно було зібрати і проаналізувати польові, фондові та літературні матеріали; виявити структуру натуральних ландшафтів парку на рівні місцевостей і урочищ; проаналізувати чинники антропогенізації природи, виявити трансформації натуральних ландшафтів території в антропогенні; зробити карту типів місцевостей РЛП «Мурафа».

### *Об'єкти та методи досліджень*

Об'єктом дослідження є натуральні та антропогенні ландшафтні комплекси регіонального ландшафтного парку «Мурафа».

Під час проведення досліджень використовувались такі методи: літературно-картографічний, логічні (абстракції, аналізу, синте-

зу), теоретичного узагальнення, систематизації фактів, знаходження емпіричних залежностей, картографічний, аналітико-картографічного аналізу, польові (ключові, площадні та маршрутні).

### *Результати та обговорення*

Регіональний ландшафтний парк «Мурафа» знаходиться у Могилів-Подільському адміністративному районі Вінницької області. Парк простягається у долинах річки Мурафа (від смт. Чернівці до с. Слобода-Бушанська) та її приток – річок Лозова (від урочища «Коліно», що на південь від с. Лозове, до гирла у с. Вила-Ярузькі) та Вазлуй (від моста на автошляху між селами Майорщина та Бабчинці до гирла у с. Мервинці) і займає площу 3452,7 га.

За схемою фізико-географічного районування України РЛП «Мурафа» знаходиться у межах Могилів-Подільсько-Ямпільського фізико-географічного району Придністровсько-Східно-Подільської височинної області Подільсько-Придніпровського лісостепового краю [11, с. 228]. На цій території у минулому були поширені лісостепові ландшафти височин із докембрійськими породами, що перекриті крейдовими, неогеновими і антропогеновими відкладами

[11, с. 222]. РЛП «Мурафа» сформувався у межах врізаних до кристалічних порід каньйоноподібних річкових долин, що розчленовують високі дністровські тераси. Фонowymi тут були ландшафтні комплекси схилів лесових рівнин з дубово-грабовими лісами на сірих і темно-сірих опідзолених ґрунтах [12, с. 8]. Незначні площі займали лучностепові ландшафти, що були представлені лесовими рівнинами з чорноземами типовими малогумусними під різнотравно-типчаково-ковиловими та різнотравно-ковиловими угрупованнями [13, с. 243 – 246]. На території парку сформувались та добре виражені такі основні типи ландшафтних місцевостей: русловий, заплавний, надзаплавно-терасовий, схилловий та плакорний (рис. 1).

Русловий тип місцевостей представлений аквальними комплексами річищ Мурафи та її допливів. Вони займають площу 80,65 га або 2,3 % території РЛП «Мурафа». Виділяють два типи аквальних ділянок у

річкових руслах: плеса та перекати. Вони представляють собою парагенетичні аквально-комплексні, що чергуються один з одним від витока до гирла та відрізняються між собою глибиною і швидкістю течії, складом донних відкладів, флористичним і фауністичним складом.

Для перекатів характерні незначні глибини, кам'янисто-гравійне днище, швидка і бурхлива течія. У їх ландшафтній структурі виділяються 6 типів натуральних аквально-урочищ: острови, пороги, шивери, центральне русло, мілководні русла і рукави, затоки [14, с. 44]. Вони сформувались на ділянках виходів кристалічних порід у руслах і характерні для всіх річок парку.

Довжина р. Мурафа у межах парку становить 33,9 км. На цьому проміжку виявлено 38 ділянок перекатів. На них ширина річки змінюється від 5 до 27 метрів, глибина – від 0,2 до 1,25 метра, швидкість течії – від 0,51 до 0,9 м/с. Особливо привабливими для рекреантів є урочища островів та порогів. Параметри островів коливаються в широкому діапазоні: ширина – до 100 м, довжина

– 10 – 400 м, площа – 10 – 48200 м<sup>2</sup> (табл. 1). Їх рослинність представлена вербою білою (*Salix alba*), вільхою клейкою (*Alnus glutinosa*), ясенем звичайним (*Fraxinus excelsior*), осоками. На південь від с. Скалопіль сформувався острів шириною до 78 м і довжиною 186 м. В трьох кілометрах на північ від с. Вила-Ярузькі добре виражений острів шириною до 4 метрів, центральне русло шириною 1 – 7 метрів і рукав шириною 5 – 6 метрів. Великі острови також сформувались у селах Вила-Ярузькі (площа 10 628 м<sup>2</sup>) та Мервинці (площа 48200 м<sup>2</sup>). Часто острови утворюють групи від 2 до 5 островів.

Урочища порогів на річці Мурафа мають довжину від 20 до 300 м, ширину – від 3 до 25 м, глибину від 0,3 до 1,7 м. Гранітогнеїсові скелі порогів часто перегороджують все русло, інколи підносяться до 1,5 – 2 метрів над водою та утворюють невеликі водоспади. Останні виявлені на північ від с. Вила-Ярузькі. Рослинний світ представлений такими видами: кушир підводний (*Ceratophyllum submersum L.*), рдесник злаколистий (*Potamogeton gramineus L.*), мохи.

Таблиця 1

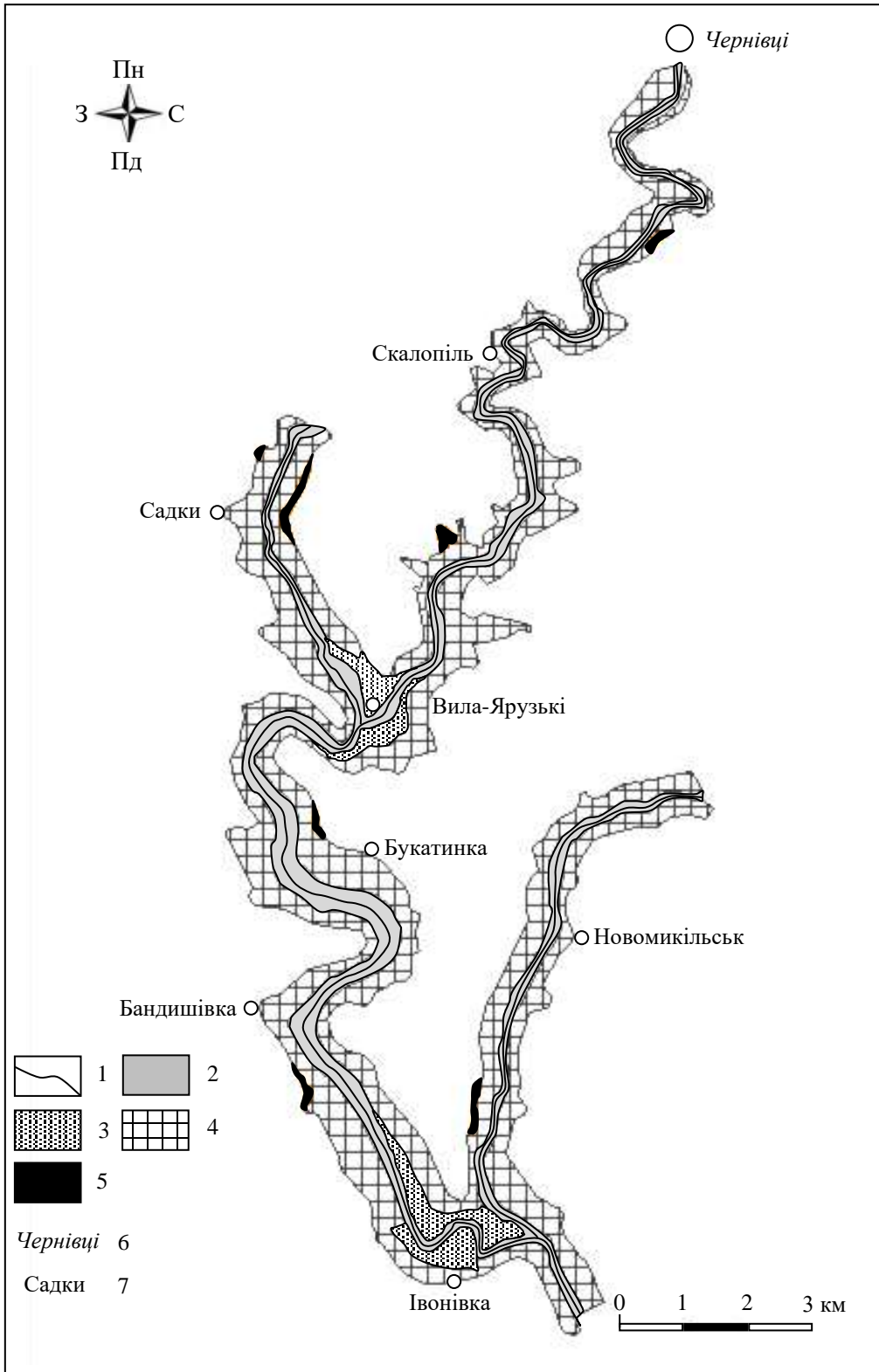
Урочища островів у річці Мурафі

Table 1

Tracts of islands in the Murafi river

№ з/п	Ширина, м	Довжина, м	Площа, м <sup>2</sup>	Рослинність	Місце розташування
1	13 – 78	186	4531	верба біла, рогіз вузьколистий	1 км від Скалопільської ГЕС біля Скалопільського кар'єру
2	2 – 3	6	15		
3	3 – 4	8	28,5		
4	2,3	10	23	вільха клейка	на північ від с. Вила-Ярузькі
5	2	5	10	очерет звичайний	
6	57	186	10628	вільха клейка, верба біла, рогіз вузьколистий	с. Вила-Ярузькі
7	20 - 44	100	3200	верба біла, різнотравно-злакові луки	між селами Вила-Ярузькі та Грушка
8	2,5	4	10	сусак зонтичний	
9	6 – 8	21	147	осоки, рогіз вузьколистий	с. Букатинка
10	3,5 - 6	12	56,4	вільха клейка, ясен звичайний	с. Букатинка
11	10 – 18	27	378		південні околиці с. Букатинка
12	10	31	3100		
13	33 - 91	964	48200	верба біла, вільха клейка, різнотравно-злакові луки	с. Мервинці





1 – русловий; 2 – заплавний; 3 – надзаплавно-терасовий; 4 - схилловий; 5 – плакорний;  
6 – селище міського типу; 7 – села.

**Рис. 1** – Типи місцевостей регіонального ландшафтного парку «Мурафа»

1 – channel; 2 – floodplain; 3 – floodplain-terrace; 4 – slope; 5 – plakorny;  
6 – urban-type settlement; 7 – villages.

**Fig. 1** – Types of localities of the regional landscape park "Murafa"

Особливими є урочища шивери. Це мілководні ділянки річищ з підводними або незначно піднесеними над водою уламками гірських порід і швидкою течією. Шивери на Мурафі виявлені біля с. Грушка. Ширина річки тут 5 – 15 м, глибини від 0,1 до 0,5 м.

Урочища мілководних рукавів відділяють острови та береги річок. Вони мають ширину 1 – 10 м, глибини 0,1 – 0,4 м. На деяких ділянках у руслі Мурафи сформувалось по кілька рукавів. Так, на південній околиці с. Букатинка, на одному створі розміщуються 3 острови та 2 мілководні рукави. Подібна ситуація виявлена також в околицях с. Скорячий Яр.

Значне розчленування берегової лінії проявляється у тому, що сформувались численні півострови та затоки. Урочища заток мають більші, у порівнянні із іншими урочищами переكاتів, глибини, уповільнену течію, мулисте днище. Особливо багато заток – у «Мурафській Швейцарії», що знаходиться між селами Скалопіль та Вила-Ярузькі.

Довжина правої притоки Мурафи – р. Лозова – в РЛП становить 5,8 км, ширина русла – від 2-3 м (на південь від с. Лозове) до 10 м (поблизу с. Вила-Ярузькі) та 18 м (с. Садки). Русло звивисте, меандрує неширокою заплавою. На цій річці, в РЛП «Мурафа», є лише одна ділянка переكاتів – на південь від с. Лозове. Тут сформувалась група островів. Один із них шириною 4 м і довжиною 10 м зайнятий вербою білою, ясенем звичайним і явором (*Acer pseudoplatanus*), а рукав має ширину 1–2 м. Інші два рукави мають ширину відповідно 2–4 і 3–4 м. Глибина річки на перекатах 0,1–0,4 м, швидкість течії 0,6-1,5 м/сек. Днище кам'янисте з валунами діаметром до 1,5 м, добре виражені пороги з падінням до 1,5 м.

Ліва притока Мурафи – річка Вазлуй – у межах регіонального ландшафтного парку простягається на відстань 9,8 км. Русло меандрує та має ширину 1 – 6 метрів. Поблизу с. Новомикільськ добре виражені урочища шиверів. Днище річки тут з мулистого змінюється на кам'янисте, має глибини 0,1 – 0,2 м, місцями зайняте заростями осок.

Через бурхливий характер течії на перекатах, відзначаються високі показники каламутності річкових вод. Нижче гирла р. Вазлуй цей показник становить 250 – 500 г/м<sup>3</sup>, вище гирла цієї річки, на Мурафі, - перевищує 500 г/м<sup>3</sup> [11, с. 110].

Плеса – найглибші аквальні ділянки річок між перекатами. Для них характерні більші, у порівнянні з перекатами, глибини,

менша швидкість течії, мулисте, мулисто-глинисте, піщане або мулисто-піщане днище, стратифікація води за температурою та кількісними показниками розвитку гідробіонтів [14, с. 47]. У ландшафтній структурі плес виділяють 3 типи аквальних урочищ: центрального глибоководдя, центрального мілководдя та прибережних відмілин [15, с. 97].

На плесах ширина р. Мурафа у межах регіонального ландшафтного парку змінюється від 10,1 м до 35 м при розливах, глибина – від 0,2 м до 2,2 м, швидкість течії – від 0,19 м/с до 0,31 м/с. Довжина плесових аквальних ділянок – від 30 м до 1 км. Глибина річки Лозова на плесах 0,7 – 2 м, швидкість течії коливається у межах 0,1 – 0,3 м/сек. Днище річки мулисте та мулисто-глинисте, зайняте заростями осок. Річка Вазлуй на плесах має глибини 0,3 – 1 метр, швидкість течії змінюється від 0,1 до 0,3 м/сек.

Найбільші глибини річищ і середні швидкості течії плес характерні для центральних глибоководь. У їх межах днище рівне, інколи зустрічаються ями. Тут ростуть рдесник злаколистий, кушир підводний, сусак зонтичний (*Butomus umbellatus* L.). Видовий склад риб представлений карасем сріблястим, щукою, в'юном лящем та коропом звичайними. На центральному мілководді відзначається найбільша швидкість течії плес і середні глибини. Тут ростуть рдесник злаколистий, рдесник Берхтольда (*Potamogeton berchtoldii* Fieber), кушир підводний. Найменші швидкості течії (0,1 м/сек) та глибини (до 1 м) характерні для прибережних відмілин. Вони мають вигляд видовжених і вузьких (до 3 м), піщаних смуг. Водна поверхня зайнята такими видами рослин: стрілолист стрілолистий (*Sagittaria sagittifolia* L.), глечики жовті (*Nuphar lutea* L.), ряска мала (*Lemna minor* L.), аїр звичайний (*Acorus calamus* L.).

Крім аквальних ділянок плес і переكاتів, у ландшафтній структурі руслового типу місцевостей виділяються урочища конусів виносу алювіальних і делювіальних відкладів постійних і тимчасових водотоків. Добре виражені вони в околицях сіл Ромашка, Скорячий Яр, Вила-Ярузькі, Букатинка, Бандишівка, Мервинці. Конуси виносу складені глиною, галькою, піском, що мають потужність до 0,5 м. Вони формують обмілини та зайняті вербою білою, явором, вільхою клейкою, рогозом вузьколистим (*Typha angustifolia* L.), осоками.

Унаслідок господарської діяльності людини аквальної урочища в руслах річок РЛП „Мурафа” зникли або трансформувались. На основі річки Мурафа, між селами Скалопіль та Абрамівська Долина, було створене Скалопільське водосховище; на річках Лозова (між селами Садки і Коси) і Вазлуй (південно-західні околиці с. Майорщина) були створені ставки. Це водні антропогенні ландшафти, у межах яких натуральні аквальної урочища не збереглися. Крім того, виробництво електроенергії на ГЕС і використання води для роботи млинів обумовлюють зміни параметрів річкових русел. На відстані до 20 км від греблі Скалопільської ГЕС рівень і витрати води у Мурафі, швидкість течії, глибини та ширина річки значно змінюються упродовж доби: максимальні глибина, ширина русла, витрати води спостерігаються ввечері, мінімальні – вранці. У результаті вранці на річці утворюються численні зони періодичного осушення, мілководні рукави та острови, а ввечері зникають шивери, частина порогів і островів. Такі умови несприятливо впливають на живі організми річкових русел.

Заплавний тип місцевостей у регіональному ландшафтному парку „Мурафа”

добре виражений та займає площу 796,75 га тобто майже (23,1 %) його четверту частину. Проте, заплави не є суцільними, на ділянках крутих корінних схилів вони слабо виражені або майже відсутні. У заплавах панують два типи біоценозів – лучні та лісові, що часто переходять у низинні болота. Характерними урочищами заплавного типу місцевостей є луки різного рівня та зволоженості, чорнольшаники, вербняки. На заболочених місцях поширені зарості осок.

Заплави Мурафи, Лозової та Вазлую відрізняються шириною, висотою над рівнем води у руслі, складом підстильних гірських порід, рельєфом і характером рослинності. Ці показники змінюються навіть у долині однієї річки, на різних берегах і вниз за течією річки (табл. 2).

Параметри заплави річки Мурафа змінюються у широкому діапазоні. Ширина заплави – 4 – 260 метрів, у більшості випадків – 20 – 30 метрів. Висота поверхні заплави над рівнем води у руслі змінюється від 0,3 до 4 метрів. Заплава складена мулісто-глинистим або супіщаним матеріалом, у місцях виходу кристалічних порід – гранітним субстратом.

Рослинний покрив представлений переважно вербняками та вільшнями,

Таблиця 2

**Характеристика заплавного типу місцевостей регіонального ландшафтного парку „Мурафа”**  
Table 2  
**Characteristics of the floodplain type of the Murafa regional landscape park**

Назва річки	Ширина заплави, м	Висота над рівнем води у руслі, м	Рослинність	Місце розташування описаної ділянки
Мурафа	20	2	різнотравно-злакові луки	біля с. Скалопіль, правий берег
	15	1	верба біла, вільха клейка	між селами Скалопіль та Вила-Ярузькі, лівий берег
	20	0,5 – 0,7	різнотравно-злакові луки	біля с. Вила-Ярузькі, правий берег
	30	2 – 3	різнотравно-злакові луки	околиці с. Івонівка, правий берег
	50	0,3 – 1	різнотравно-злакові луки, верба біла	північні околиці с. Слобода Бушанська, лівий берег
Лозова	3 – 5	0,2 – 0,4	верба біла	правий берег
	20-30	0,2 – 0,5	верба біла, різнотравно-злакові луки	між селами Лозове та Садки лівий берег
Вазлуй	10	0,2 – 0,8	верба біла	біля села Новоми-кільськ лівий берег
	15 – 20			правий берег

зустрічаються також явір та акації. На південь від смт. Чернівці, в околицях сіл Абрамівська Долина, Скорячий Яр, Грушка, Бандишівка, Мервинці та Івонівка поширені різнотравно-злакові луки. В урочищі «Падунів ліс», що на південь від с. Скорячий Яр, у заплаві шириною до 50 метрів, крім вільхи чорної, поширені граб (*Carpinus betulus L.*) і дуб звичайні (*Quercus robur L.*), клен татарський (*Acer tataricum L.*), липа серцелиста (*Tilia cordata Mill.*).

Ширина заплави р. Лозова змінюється від 3 – 5 до 150 – 200 м. Висота поверхні заплави над рівнем води у руслі коливається від 0,2 до 2 м. Вона складена супісками, на заболочених ділянках – мулистим і мулисто-глинистим матеріалом, рослинний покрив представлений вербняками, на північ від с. Садки та у с. Коси поширені різнотравно-злакові луки.

Ширина заплави р. Вазлуй у парку змінюється від 1 – 2 до 15 – 20 м. Висота поверхні заплави над рівнем води у руслі коливається в діапазоні 0,2 – 0,8 м. Її рослинність представлена переважно вербняками (табл. 2), на південь від с. Майорщина, між північними околицями сіл Новомикільськ та Мервинці, на обох берегах, зустрічаються лучні різнотравно-злакові угруповання.

На заплавах луках, у долинах усіх річок парку, травостій формують такі мезофільні види: тонконіг лучний (*Poa pratensis L.*), тимофіївка лучна (*Phleum pratense L.*), грясниця збірна (*Dactylis glomerata L.*), костриця червона (*Festuca rubra L.*), пирій повзучий (*Elytrigia repens (L.) Nevski*), конюшина лучна (*Trifolium pratense L.*) та повзуча (*T. repens L.*), перстач прямостоячий (*Potentilla erecta (L.) Rausch.*), подорожник великий (*Plantago major L.*) та ланцетолистий (*P. lanceolata L.*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale Webb ex Wigg.*).

Натуральні ландшафти заплав у РЛП «Мурафа» зазнали перетворень під впливом антропогенних чинників. З-поміж останніх найважливішими є знищення лучної рослинності через випасання худоби, створення населених пунктів, сіножатей, городів, вирубування вільхи та верби, затоплення та підтоплення заплави внаслідок гідротехнічного будівництва. Під водами Скалопільського водосховища і ставків були поховані натуральні заплавні урочища. Завдяки підвищенню рівня підземних вод у заплаві сформувались

урочища боліт із заростями осок, рогозу вузьколистого та очерету звичайного. Регулювання стоку р. Мурафа на гідроелектростанції спричинює тимчасове затоплення та осушення частин заплави. Створення сільських населених пунктів обумовило заміну натуральних урочищ заплав на селитебні. У їх межах, на місці луків, тепер знаходяться житлові квартали, урочища городів і пасовищ.

Надзаплавно-терасовий тип місцевостей займає площу 177,35 га або 5,1 % території РЛП «Мурафа». Виявлено 4 ділянки надзаплавних терас, дві з яких сформувались у с. Вила-Ярузькі. Одна з них площею 34,8 га знаходиться на місі річок Мурафа і Лозова, інша площею 31 га – на лівому березі Мурафи. У минулому рівні поверхні терас були зайняті дубово-грабовими лісами на темносірих опідзолених ґрунтах (перша ділянка) і чорноземах опідзолених (друга ділянка). Третя ділянка терас сформувалась на лівому березі Мурафи, у с. Мервинці, і займає площу 67,4 га, четверта ділянка – на правому березі цієї річки, у с. Івонівка, і має площу 44,1 га. У минулому тут були поширені дубово-грабові ліси на чорноземах опідзолених. Заміна лісової рослинності на лучну обумовила трансформацію опідзолених чорноземів у реградовані, що тепер домінують. Натуральні урочища дібров усіх чотирьох ділянок надзаплавних терас наразі замінені на сільські селитебні ландшафти.

Домінуючим (2357,95 га або 68,3 %) у РЛП «Мурафа» є схиловий тип місцевостей. Висота схилів коливається у межах 20 - 80 м, крутизна –  $1,5^0 - 90^0$ , але переважають схили крутизною 30 – 45°. Схилі місцевості у минулому були зайняті дубово-грабовими лісами, лучними степами, рослинністю вапнякових і гранітних відслонень. Видовий склад рослинних угруповань відрізнявся за експозицією, частиною і крутизною схилів.

Переважаюча частина схилів місцевостей парку сконцентрована у долині річки Мурафа. Тут виявлено і максимальні висоти схилів: на північ від с. Вила-Ярузькі вони досягають 70 м, на південний схід від с. Мервинці – 80 м. Максимальна висота схилів (65 м) у долині річки Лозова виявлена на південь від с. Садки. У долині річки Вазлуй схили досягають висот 70 м на правому березі, між селами Мервинці та Новомикільськ. У підніжжях схили часто круті, дуже круті, інколи майже прямовисні, сильно розчленовані

ерозійними формами рельєфу, біля бровок – помірно круті та пологі.

У минулому на досліджуваній території переважали дубово-грабові ліси. Деревостани цих лісів переважно складали дуб звичайний (*Quercus robur L.*) і дуб скельний (*Quercus petraea Liebl.*). Ліси з дуба звичайного представлені переважно асоціацією грабово-дубового лісу волосистоосокового (*Carpineto-Quercetum caricosum (pilosae)*), а з дуба скельного – групою асоціацій *Querceta (petraea) caricosa (Brevicollis)* з асоціацією кизилово-парвськоосоковою (*Quercus petraea-Cornus mas-Carex brevicollis*) [1]. Урочища схилів різної крутизни з дубово-грабовими лісами на чорноземах опідзолених сьогодні збереглися на правому березі Мурафи, між смт. Чернівці та с. Абрамівська Долина, у південних і південно-західних околицях с. Букатинка. Урочища схилів із дубово-грабовими лісами на темно-сірих опідзолених ґрунтах збереглися у північних околицях с. Букатинка та у східних околицях с. Бандишівка.

Значні площі РЛП „Мурафа” займають штучні лісові насадження. В основному це дубово-грабові ліси з домішкою берези бородавчастої (*Betula pendula Roth*), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior L.*), гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos L.*), сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) і кримської (*P. pallasiana D. Don*). У другому ярусі зустрічаються липа серцелиста (*Tilia cordata Mill.*), яблуня лісова (*Malus sylvestris Mill.*), груша звичайна (*Pyrus communis L.*).

На території парку в доагрикультурний період були значно поширені лучні степи. Серед них найчастіше зустрічались різнотравно-типчакково-ковилові та різнотравно-ковилові угруповання, в яких домінували ковила вузьколиста (*Stipa tirsia Stev.*), волосиста (*S. capillata L.*), пірчаста (*S. pennata L.*), костриця борозниста (*Festuca rupicola Heuff.*) [6]. Зустрічались також ковила Лессінга (*Stipa lessingiana Trin. et Rupr.*), рідше – ковила пухнастолиста (*S. dasyphylla (Czern ex Lindem) Trautv.*).

Урочища схилів різної крутизни із лучними степами на чорноземах глибоких малогумусних збереглися у долині р. Лозова, на південь від с. Коси; на правому березі р. Мурафа, на північ від с. Вила-Ярузькі; у долині р. Вазлуй, на північ від с. Мервинці та на південь від с. Майорщина. На північ від с. Вила-Ярузькі поширені степові чагарникові угруповання з домінуванням вишні степової

(*Cerasus fruticosa Pall.*), сливи степової (*Prunus stepposa Kotov*) та мигдалю степового (*Amygdalus nana L.*). Тут виявлено занесені до Червоної книги України сон чорніючий (*Pulsatilla nigricans Störk.*) та лілія лісова (*Lilium martagon L.*). Між селами Коси та Грушка, в урочищі "Грушанська гора", у структурі лучностепових фітоценозів домінують бородач звичайний (*Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.*) і костриця валіська (*Festuca valesiaca Gaud.*). Аналогічні угруповання поширені у долині р. Вазлуй, між селами Мервинці та Майорщина.

Лучностепові фітоценози на значних територіях штучно заміщені чагарниковими та лісовими угрупованнями. У них, крім лучних і степових видів, зустрічаються аморфа кушова (*Amorpha fruticosa L.*) та сумах коротковолосий (*Rhus typhina L.*). Змішані трав'янисті, чагарникові та лісові угруповання зустрічаються на південь від урочища "Вилянська стінка" та на правому березі р. Мурафи, на захід від с. Вила-Ярузькі.

У ландшафтній структурі схилового типу місцевостей РЛП „Мурафа” виділяються урочища „стінок”, балок, ярів, промоїн, ніш. У нижніх частинах схилів значно поширені урочища „стінок” – схилів крутизною понад 35°. Часто зустрічаються вапнякові та гранітні відслонення крутизною до 90° і висотою від 2 до 20 м. Для виходів вапняків характерні такі види: шивереція подільська (*Schivereckia podolica Andr. ex DC.*), мінуарція дністровська (*Minuartia thyraica Klok.*), юринея дністровська (*Jurinea tyraica Klok.*), шоломниця весняна (*Scutellaria verna Bess.*), шавлія лучна [1]. Гранітні відслонення зайняті мохами, лишайниками, бувають без рослинності.

На території парку сформувалась густа мережа балок і ярів. За фаціальною структурою виділено прості та складні урочища балок [10]. Прикладом перших є балка у лесоподібних суглинках з чорноземами реградованими легкоглинистими слабозмитими під вторинними вербами та явором, що сформувалась у долині річки Вазлуй, біля с. Новомикульськ. Складна балка у лесоподібних суглинках з темно-сірими опідзоленими легкоглинистими слабозмитими ґрунтами під різнотравно-злаковою рослинністю утворилась у долині річки Лозова, біля с. Коси. На схилах балки крутизною 30 – 40° утворились численні яри та промоїни, а на днищі тече

струмок із заростями верб навколо. Яри у межах РЛП „Мурафа” мають довжину 30 – 130 м, глибину 1,5 – 10 м, ширину 2 - 10 м, інколи мають кілька відвершків. Ці урочища вторинно заліснені або зайняті різнотравно-злаковою рослинністю. Часто круті схили ярів не закріплені рослинністю (табл. 3).

Частина схилів була виположена, на багатьох ділянках створені тераси. На місці схилових поверхонь у багатьох випадках сформувались сільські селитебні ландшафти із садками і городами, гірничопромислові ландшафти Скалопільського гранітного та Букатинських пісковикових кар’єрів.

Плакорні місцевості займають найменші площі (40 га або 1,2 %) у ландшафтній структурі РЛП „Мурафа”. Виявлено 7 ділянок плакорних ландшафтів, що представлені простими та складними урочищами. Урочище випуклих ділянок власне вододілів із лучностеповими угрупованнями з домінуванням костриці валіської та бородача звичайного на чорноземах типових неглибоких малогумусних знаходиться на північ від с.

Мервинці. Урочище випуклих ділянок власне вододілів із чорноземами типовими неглибокими малогумусними, селитебними ландшафтами на місці лучних степів у минулому виділяється у с. Абрамівська Долина. Сформувались також урочища слабо нахилених частин вододілів із темно-сірими опідзоленими ґрунтами, заростями терену колючого (*Prunus spinosa* L.), глоду криваво-червоного (*Crataegus sanguinea* Pall.), шипшини собачої (*Rosa canina* L.) і селитебними ландшафтами с. Коси на місці дубово-грабових лісів. Складні урочища лощин із чорноземами реградованими, штучними насадженнями сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos* L.), лучними фітоценозами на схилах, ставком на днищі, на місці дубово-грабових лісів виявлено між селами Скалопіль та Вила-Ярузькі. Урочища лощин із темно-сірими опідзоленими ґрунтами, лучними фітоценозами на місці дубово-грабових лісів виділяються у північних околицях с. Садки, а з селитебними ландшафтами – у селах Букатинка і Бандишівка (рис. 1).

Таблиця 3

Характеристика урочищ ярів регіонального ландшафтного парку „Мурафа”

Table 3

Characteristics of the ravines of the Murafa Regional Landscape Park

№ з/п	Довжина, м	Глибина, м	Ширина, м	Рослинність	Гірські породи	Місце розміщення	Примітка
1	100	1,5-2	2-3	граб, дуб, клен звичайні	лесоподібні суглинки	на південь від с. Скалопіль	тимчасові водоспади на днищі
2	110	2-4	7-10	різнотравно-злакова, верби, яблуні	вапняки	на північ від с. Коси	кар’єр у вершині
3	130	2 – 5	4-6	явір	каолінітова кора	біля с. Коси	звалище сміття
4	95	1,5-3	3-5	різнотравно-злакова	вапняки	біля с. Вила-Ярузькі	мікрокар’єр на схилі
5	35	1-2,5	2,5-3,5	різнотравно-злакова, місцями відсутня	вапняки	на північ від с. Вила-Ярузькі	-
6	105	1-10	3-10	граб звичайний	пісковики	на північний захід від с. Івонівка	тимчасові водоспади на днищі

### Висновки

При створенні РЛП «Мурафа» до його складу були включені переважно (98,8 %) цілісні природні комплекси річкових долин. Виявлено, що у ландшафтній структурі домінують (68,3 %) схиліві місцевості. Заплавні місцевості займають 23,1 %, надзаплавно-терасові – 5,1 %, руслові – 2,3 % території. Найменш поширеними (1,2 %) є плакорні місцевості.

У схилівих місцевостях парку збереглися урочища схилів різної крутизни із дубово-грабовими лісами на чорноземах опідзолених і темно-сірих опідзолених ґрунтах, із лучними степами на чорноземах глибоких малогумусних, урочища „стінок”, вапнякових і гранітних відслонень. Характерними урочищами заплавної типу місцевостей є луки різного рівня та зволоженості, чорновільшаники, вербняки, зарості осок. У структурі надзаплавно-терасових місцевостей РЛП «Мурафа» у минулому були поширені урочища рівних поверхонь із дубово-грабовими лісами на темно-сірих опідзолених ґрунтах і чорноземах опідзолених. У русловому типі місцевостей виділяють аквальні ділянки перекатів та плес. На перекатах сформувалися аквальні урочища островів, порогів, шивер, центрального русла, мілководних русел і рукавів, заток, на плесах –

урочища центрального глибоководдя, центрального мілководдя та прибережних відмілин. Доповнюють їх конуси виносу постійних і тимчасових водотоків. У структурі плакорних місцевостей виділяються урочища випуклих ділянок власне вододілів із лучно-степовими угрупованнями на чорноземах типових неглибоких малогумусних. У минулому тут були поширені також урочища слабо нахилених поверхонь вододілів і лощин із темно-сірими опідзоленими ґрунтами під дубово-грабовими лісами.

Встановлено, що основними чинниками антропогенізації природи РЛП «Мурафа» є знищення рослинності внаслідок створення населених пунктів, сіножатей, випасання худоби, вирубування; створення штучних деревних і чагарникових насаджень; затоплення та підтоплення внаслідок гідротехнічного будівництва; видобуток корисних копалин. У результаті впливу цих чинників на місці натуральних урочищ сформувалися сільські селитебні, лучно-пасовищні сільськогосподарські, гірничопромислові, лісові та водні антропогенні ландшафти. У поєднанні із залишками натуральних комплексів вони утворюють сучасний вигляд ландшафтних комплексів парку.

### 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.

### Література

1. Яцентюк Ю. В. Наукове обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку «Мурафа». *Український географічний журнал*. 2006. № 4. С. 34-37.
2. Яцентюк Ю. В., Губарєва Я. В. Природно-заповідні об'єкти і території Вінниччини. *Сучасні проблеми розвитку природничої географії України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнародною участю), (Вінниця, 27-28 травня 2020 р.). Вінниця, 2020. С. 76-80. URL: <https://vspu.edu.ua/science/art/a208.pdf>
3. Шиндер О. І. Флора Мурафських товтр: автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. біол. наук: [спец.] 03.00.05 «Ботаніка» / Шиндер О. І., Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України. Київ, 2012. 20 с.
4. Куземко А. А., Яворська О. Г., Ворона Є. І. Ключові території національного рівня на території Вінницької області та їх значення для оптимізації мережі природно-заповідного фонду. *Заповідна справа в Україні*. 2010. Т.16. Вип.1. С. 88-93.
5. Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція 6). Київ – Чернівці, 2019. 496 с.
6. Яцентюк Ю. В. Національні природні ядра екомережі Вінницької області. *Український географічний журнал*. 2011. №2. С.48-52.

7. Яцентюк Ю. В. Особливості поверхневих вод регіонального ландшафтного парку „Мурафа”. *Буша: славетні сторінки історії* : мат. наук.-краєзн. конф., (Буша, 12 жовтня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 163-169.
8. Яцентюк Ю. В., Ворона Є. І. Тваринний світ проектного РЛП «Мурафа». *Екологічний вісник*. 2008. № 5. С. 32-33. DOI: <https://doi.org/10.1192/pb.32.1.33>
9. Яцентюк Ю. В., Ворона Є. І. Функціональне зонування території проектного регіонального ландшафтного парку „Мурафа”. *Історія української географії*. 2006. Вип. 2 (14). С.67 – 69.
10. Яцентюк Ю. В. Парадинамическая антропогенная ландшафтная система экосети Могилёв-Подольского района Винницкой области Украины. *Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология*. 2018. Вып.2. С. 35-49. URL: <https://journals.bsu.by/index.php/geography/article/view/821>
11. Національний атлас України. Київ: ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
12. Денисик Г. І. Атлас Вінницької області Вінниця: ДП «ДКФ», 2008. 17 с.
13. Попов В. П., Маринич А. М., Ланько А. И. Физико-географическое районирование Украинской РСР. Київ: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 683 с.
14. Денисик Г. І. Природнича географія Поділля. Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 1998. 183 с.
15. Лаврик О. Д. Річкові ландшафтно-технічні системи. Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. 301 с. URL: [https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/13042/1/2015\\_Lavryk\\_MONOGRAF\\_2\\_sm.PDF](https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/13042/1/2015_Lavryk_MONOGRAF_2_sm.PDF)

### References

1. Yatsentiuk, Yu. V. (2006). Scientific substantiation of the creation of the regional landscape park "Murafa". *Ukrainian Geographical Journal*, 4. 34-37 (in Ukrainian).
2. Yatsentiuk, Yu. V., Hubareva, Ya. V. (2020). Nature reserves objects and territories of Vinnytsia region. *Modern problems of development of natural geography of Ukraine: mat. All-Ukrainian. scientific-practical internet conference (with international participation)*, Vinnytsia, 2020, May 27-28, (pp. 76-80). Vinnytsia. Retrieved from <https://vspu.edu.ua/science/art/a208.pdf> (in Ukrainian).
3. Shnyder O. I. (2012). *Flora of Murafsky tovary /* (Master's thesis). Kyiv (in Ukrainian).
4. Kuzemko, A. A., Yavorska ,O. H. & Vorona, Ye. I. (2010). Key territories of the national level in the territory of Vinnytsia region and their significance for the optimization of the nature reserve network. *Protected area in Ukraine*. 16 (1). 88-93 (in Ukrainian).
5. *Finds of plants and fungi of the Red Book and the Berne Convention (Resolution 6)* (2019). Kyiv –Chernyvtysy (in Ukrainian).
6. Yatsentiuk, Yu. V. (2011). The national core areas of Vinnitsia region. *Ukrainian Geographical Journal*, 2. 48-52 (in Ukrainian).
7. Yatsentiuk, Yu. V. (2019). Features of surface waters of the regional landscape park "Murafa". *Busha: the glorious pages of history: mat. scientific-regional conf.*, Busha, 2019, October 12, (pp. 163-169.). Vinnytsia (in Ukrainian).
8. Yatsentiuk, Yu. V. & Vorona, Ye. I. (2008). Fauna of the designed RLP "Murafa". *Environmental Bulletin*, 5. 32-33. <https://doi.org/10.1192/pb.32.1.33> (in Ukrainian).
9. Yatsentiuk, Yu. V. & Vorona Ye. I. (2006). Functional zoning of the territory of the projected regional landscape park "Murafa". *History of Ukrainian geography*. 2 (14). 67 – 69 (in Ukrainian).
10. Yatsentyuk, Yu. V. (2018). Paradynamic anthropogenic landscape system of the econetwork of Mogyliv-Podilsky district of Vinnytsia region of Ukraine. *Journal of Belarussian State University. Geography and Geology*, 2, 35-49. Retrieved from <https://journals.bsu.by/index.php/geography/article/view/821> [in Russian].
11. *National Atlas of Ukraine* (2007). Kyiv (in Ukrainian).
12. Atlas of Vinnytsia region (2008). Vinnitsa (in Ukrainian).
13. Physical and geographical zoning of the Ukrainian SSR (1968). Kyiv (in Russian).
14. Denysyk, H. I. (1998). Natural geography of Podillya. Vinnitsa (in Ukrainian).
15. Lavryk, O. D. (2015). River landscape technical systems. Uman. Retrieved from [https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/13042/1/2015\\_Lavryk\\_MONOGRAF\\_2\\_sm.PDF](https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/13042/1/2015_Lavryk_MONOGRAF_2_sm.PDF) (in Ukrainian).

Отримана 07.04.2021

Переглянуто 24.04.2021

Прийнята до друку 25.05.2021



Л. М. ПОЛЕТАЄВА<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доц., Т. А. САФРАНОВ<sup>1</sup>, д-р. г.-м. наук, проф.  
<sup>1</sup>Одеський державний екологічний університет,  
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна

e-mail: [l.poletayeva555@gmail.com](mailto:l.poletayeva555@gmail.com)  
[safranov@ukr.net](mailto:safranov@ukr.net)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8881-3898>  
<http://orcid.org/0000-0003-0928-5121>

## РЕКРЕАЦІЙНА ЄМНІСТЬ ТЕРИТОРІЙ ДЕЯКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКІВ УКРАЇНИ

**Мета.** Визначення рекреаційної ємності територій окремих національних природних парків (НПП) України, та рекреаційної ємності туристичних маршрутів цих парків.

**Методи.** Методологічною основою дослідження є критичний аналіз існуючих підходів до оцінки рекреаційної ємності територій окремих НПП України. При виконанні роботи були використані опубліковані дані, а також матеріали власних доробок, присвячених дослідженню оцінки рекреаційного навантаження на території НПП України.

**Результати.** Лише в деяких НПП площа заповідного ядра складає більше третини від усієї площі парку. Більша частина НПП мають недостатній розмір заповідних зон, що свідчить про нестабільні і сильно порушені екологічні умови, і ставить під загрозу збереження біологічного різноманіття в цих парках. Тому доцільно збільшення площ заповідних зон цих НПП. Крім того, площа господарської зони НПП має бути меншою за площу зони регульованої рекреації, яка відіграє певну природоохоронну роль; вона може зменшуватися на користь зони стаціонарної рекреації. Але ці умови не виконуються для більшості розглянутих НПП. Тому доцільно оптимізувати функціональне зонування НПП, що дасть можливість ефективно охороняти унікальні природні комплекси і використовувати їх в рекреаційних цілях. Проаналізовані місткість, ступінь стійкості до рекреаційних навантажень, рівень благоустрою та ємність туристичних маршрутів у кожному з розглянутих НПП. Головними критеріями вибору досліджуваних НПП була їх репрезентативність або представництво щодо різноманіття регіонів розміщення, наявність даних про фізико-географічні характеристики, довжини туристичних маршрутів, статистичних даних про кількість відвідувачів за рік. Розрахована рекреаційна місткість для літнього сезону деяких НПП України з врахуванням нормативів для кожного типу природного комплексу для зон стаціонарної та регульованої рекреації. Потенційно ці зони можливо розширити за рахунок території господарської зони. Надана оцінка ємності деяких туристичних маршрутів в НПП в умовах низького рівня благоустрою для варіантів нестійкої та стійкої категорії природно-ландшафтних комплексів.

**Висновки.** Рекреаційний потенціал НПП України в даний час використовується недостатньо, але при збільшенні потоку рекреантів слабо облаштовані зони відпочинку та зелені маршрути можуть призвести до погіршення стану природних екосистем. Функціональні зони стаціонарної та регульованої рекреації НПП для прийому рекреантів можуть бути розширені за рахунок проведення деяких видів рекреаційної діяльності у господарській зоні парків. Необхідно розширювати перелік рекреаційних послуг рекреантам, прагнути до підвищення рівня благоустрою туристичних маршрутів НПП. При наявності природних лікувальних ресурсів на територіях НПП доцільно організувати центри санаторного лікування, медичної та соціально-психологічної реабілітації, що сприятиме створенню та вдосконаленню лікувально-оздоровчої інфраструктури, активізації рекреаційної діяльності і підвищенню ефективності функціонування НПП.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** національний природний парк, оптимізація функціональних зон, рекреація, рекреаційна ємність

Poletayeva L. N.<sup>1</sup>, Safranov T. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Odessa State Environmental University, 15 Lvivska St., Odessa, 65016, Ukraine

## THE RECREATIONAL CAPACITY OF THE ZONES OF THE UKRAINIAN NATIONAL NATURAL PARKS

**Purpose.** To determine the recreational capacity of the territories of several National Natural Parks (NNPs) of Ukraine, as well as the recreational capacity of the tourist trails of these parks.

**Methods.** The methodological basis of the study is based on a critical analysis of the current approaches to the assessment of a recreational facilities of the Ukrainian NNPs. Various published data sources as well as the

data, regarding to the recreational renewal capacity of the territories of the NNPs acquired during own research was used.

**Results.** The area of the reserved core that is larger than a one third of the entire area of the park may be seen in only few parks. Most of the NPPs have an insufficient size of the protected areas. This indicate an unstable and severely disturbed ecological conditions, which threatens the conservation of the biological diversity in these parks. That's why the increase of the protected areas of these NNPs is highly advisable. In addition to all above, the area of the NNP special use zone should be smaller than the area of the regulated recreational area, which plays a certain environmental role; it can be decreased in a favor of the stationary recreational zone if needed. Unfortunately, these conditions are not met for the most of the studied NPPs. That's why it is advisable to optimize the functional zoning of the NNPs, which will effectively protect the unique natural complexes and will let use them for the recreational purposes. The capacity, the degree of the resistance to the recreational loads, the level of improvement and the capacity of the tourist routes in each of the spoken NNPs were analyzed. The main criteria for choosing the studied NNPs were their representativeness or representation in terms of a variety of the accommodating regions, the availability of the data based on the physical and geographical characteristics, the length of the tourist routes and the statistics of the visitors per year. The recreational capacity for the summer season of some NPPs of Ukraine was calculated, while taking into account the standards for each type of the natural complex for the zones of stationary and regulated recreation. Potentially, these zones may be expanded replacing the parts of the reserved special use zone. An assessment of the capacity of some tourist trails of the barely improved NPPs for an unstable and stable category of natural landscape complexes was given.

**Conclusions.** The recreational potential of the researched Ukrainian NPPs is currently underutilized, but with the increase in the flow of the recreants, the recreational areas that are poorly equipped as well as the trails may lead to a deterioration in the state of the natural ecosystems. The functional zones of the stationary and of the regulated parts of the recreational areas of the NNPs may be expanded by migrating some types of the recreational activities to the special use zone of the parks. It is vital to expand the list of the recreational services for recreants, to strive the level of improvement of the tourist trails of the NNPs. If the natural healing resources are present on the territories of the NNPs, it is advisable to organize some centers for the sanatorium treatment, medical and socio-psychological rehabilitation, which will contribute to the creation and an improvement of the medical and the health infrastructure, the activation of recreational activities and the increase in the efficiency of the functioning of the NNP.

**KEYWORDS:** National Natural Park, optimization of the functional zones, recreation, recreational capacity

**Полетаева Л. Н.<sup>1</sup>, Сафранов Т. А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Одесский государственный экологический университет, ул. Львовская, 15, г. Одесса, 65016, Украина*

## **РЕКРЕАЦИОННАЯ ЁМКОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ НЕКОТОРЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ УКРАИНЫ**

**Цель.** Определение рекреационной ёмкости территорий отдельных национальных природных парков (НПП) Украины, а также рекреационной ёмкости туристических маршрутов этих парков.

**Методы.** Методологической основой исследования является критический анализ существующих подходов к оценке рекреационной ёмкости территорий отдельных НПП Украины. При выполнении работы были использованы опубликованные данные, а также материалы собственных доработок, посвященных исследованию оценки рекреационной нагрузки на территории НПП Украины.

**Результаты.** Лишь в некоторых НПП площадь заповедного ядра составляет более трети от всей площади парка. Большая часть НПП имеют недостаточный размер заповедных зон, что свидетельствует о нестабильных и сильно нарушенных экологических условиях, и ставит под угрозу сохранение биологического разнообразия в этих парках. Поэтому целесообразно увеличение площадей заповедных зон этих НПП. Кроме того, площадь хозяйственной зоны НПП должно быть меньше площади зоны регулируемой рекреации, которая играет определенную природоохранную роль; она может уменьшаться в пользу зоны стационарной рекреации. Но эти условия не выполняются для большинства рассмотренных НПП. Поэтому целесообразно оптимизировать функциональное зонирование НПП, что позволит эффективно охранять уникальные природные комплексы и использовать их в рекреационных целях. Проанализированы ёмкость, степень устойчивости к рекреационным нагрузкам, уровень благоустройства и ёмкость туристических маршрутов в каждом из рассмотренных НПП. Главными критериями выбора изучаемых НПП была их репрезентативность или представительство по многообразию регионов размещения, наличие данных о физико-географических характеристиках, длине туристических маршрутов, статистических данных о количестве посетителей в год. Рассчитана рекреационная ёмкость для летнего сезона некоторых НПП Украины с учетом нормативов для каждого типа природного комплекса для зон стационарной и регулируемой рекреации. Потенциально эти зоны возможно расширить за счёт территории хозяйственной зоны. Дана оценка

ёмкости некоторых туристических маршрутов в НПП в условиях низкого уровня благоустройства для вариантов неустойчивой и устойчивой категории природно-ландшафтных комплексов.

**Выводы.** Рекреационный потенциал НПП Украины в настоящее время используется недостаточно, но при увеличении потока рекреантов слабо оснащенные зоны отдыха и зеленые маршруты могут привести к ухудшению состояния природных экосистем. Функциональные зоны стационарной и регулируемой рекреации НПП для приема рекреантов могут быть расширены за счет проведения некоторых видов рекреационной деятельности в хозяйственной зоне парков. Необходимо расширять перечень рекреационных услуг рекреантам, стремиться к повышению уровня благоустройства туристических маршрутов НПП. При наличии природных лечебных ресурсов на территориях НПП целесообразно организовывать центры санаторного лечения, медицинской и социально-психологической реабилитации, что будет способствовать созданию и совершенствованию лечебно-оздоровительной инфраструктуры, активизации рекреационной деятельности и повышению эффективности функционирования НПП.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** национальный природный парк, оптимизация функциональных зон, рекреация, рекреационная ёмкость

### Вступ

Природоохоронне законодавство України передбачає обмежене регульоване використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ). Регулювання рекреаційного навантаження сприяє оптимальному використанню, збереженню і відновленню об'єктів і територій ПЗФ, але це неможливо без наукового обґрунтування нормативів рекреаційного навантаження на природно-ландшафтні комплекси (ПЛК). Національні природні парки (НПП) мають загальнодержавне значення і виконують багато функцій. У них охороняються унікальні ПЛК, і в той же час ведеться організована рекреаційно-туристична і оздоровча діяльність.

Рекреаційне навантаження – це допустима кількість рекреантів на одиницю площі, які одночасно можуть перебувати на даній території, після її пристосування до рекреаційних потреб, яка не викликає негативних наслідків в природному середовищі. Показник рекреаційного навантаження залежить від особливостей ландшафтної будови і функціональної спрямованості рекреаційного використання території [1].

Допустимі рекреаційні навантаження – це навантаження, що забезпечують стійкість природного комплексу; перевищення допустимих навантажень викликає незворотні екологічні зміни в природних комплексах. Одиницею виміру рекреаційного навантаження є люд/га, люд-год/га або люд-день/га. Остання означає, що враховуються навантаження протягом робочого дня (прийнятий світловий день - 8 годин) на 1 га [3].

Рекреаційна ємність – кількість осіб (рекреантів), які можуть перебувати на певній території протягом одиниці часу без

істотної шкоди для природного комплексу [2], або – це максимально допустимий рівень курортно-рекреаційного використання території з урахуванням містобудівних і екологічних вимог; виражається показником щільності – відношення кількості населення (постійного і тимчасового) до площі території і визначається на основі нормативних показників навантаження на різні види територій [3].

На території НПП з урахуванням природоохоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших цінностей природних комплексів та об'єктів, їх особливостей встановлюється диференційований режим щодо їх охорони, відтворення та використання згідно з функціональним зонуванням: 1) *заповідна зона* – призначена для охорони та відновлення найбільш цінних природних комплексів, режим якої визначається відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників; 2) *зона регульованої рекреації* – в її межах проводяться короткостроковий відпочинок та оздоровлення населення, огляд особливо мальовничих і пам'ятних місць (дозволяється влаштування та відповідне обладнання туристських маршрутів і екологічних стежок; тут забороняються рубки лісу головного користування, промислове рибальство, мисливство, інша діяльність, яка може негативно вплинути на стан природних комплексів та об'єктів заповідної зони); 3) *зона стаціонарної рекреації* – призначена для розміщення готелів, мотелів, кемпінгів, інших об'єктів обслуговування відвідувачів парку (забороняється будь-яка господарська діяльність, що не пов'язана з цільовим призначенням цієї функціональної зони або може шкідливо вплинути на стан природних комплексів та об'єктів заповідної зони і зони регульованої рекреації) [4]

Оскільки заповідна зона призначена для охорони, збереження та відновлення найбільш цінних природних комплексів, то рекреаційна діяльність в неї заборонена. Розміри заповідної зони в НПП залежать від регіону, де знаходиться парк, та стану природних територій даного регіону. У екологічно стабільних регіонах та на мало порушених територіях площа заповідного ядра складає більше третини від усієї площі; у екологічно мало стабільних та середньо порушених природних територіях – більше 20% від усієї площі; в екологічно нестабільних та сильно порушених природних територіях – 15% від загальної площі національного природного парку або 10% від площі його природних територій [5].

Організація і проведення рекреаційної діяльності в межах господарської зони і зон рекреації НПП забезпечує, з одного боку, регулювання рекреаційної діяльності з метою збереження природно-ландшафтних комплексів, що мають особливу екологічну, історичну та естетичну цінність, а з іншого боку, дозволяє інтегрувати НПП у соціально-економічну структуру регіонів. Оскільки лікувально-оздоровча інфраструктура на території НПП, як правило, розвинена слабо, тому рекреаційна діяльність носить сезонний характер. У зв'язку з цим організація центрів санаторного лікування, медичної та соціально-психологічної реабілітації при наявності природних лікувальних ресурсів на територіях НПП сприятиме створенню та вдосконаленню лікувально-оздоровчої інфраструктури, активізації рекреаційної діяльності і підвищенню ефективності

функціонування НПП. Умови видачі медичного (бальнеологічного) висновку за результатами комплексних медико-біологічних, кліматологічних, геолого-гідрологічних, курортологічних та інших дослідницьких робіт щодо медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, у тому числі переформованих засобів визначаються «Порядком здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методик їх використання» [6].

Питанням дослідження рекреаційної ємності територій природно-заповідного фонду займалась низка науковців (Л.С. Безручко, О.О. Бейдик, О.О. Вовкунович, С.А. Генсирук, А.А. Голуб, Л.С. Гринів, В.С. Кравців, М.В. Копач, С.П. Кузик, Н.В. Фоменко, Р.І. Ханбеков, Л.П. Царик та ін.).

Інтенсивне використання природних ресурсів при рекреаційній діяльності спричиняє негативні зміни ПЛК, які виражаються в ущільненні ґрунтів, знищенні рослинного покриву, забрудненні водних об'єктів, засміченні територій, виникненні психологічного дискомфорту відпочиваючих внаслідок надмірної кількості рекреантів. З метою уникнення негативних наслідків рекреаційної діяльності визначається рекреаційна ємність територій НПП, що дозволяє мінімізувати надмірний вплив рекреантів на унікальні природні системи НПП [7].

**Метою** дослідження є визначення рекреаційної ємності територій окремих національних природних парків (НПП) України, а також рекреаційної ємності пішохідних туристичних маршрутів у цих парках.

### **Об'єкти та методи дослідження**

Методологічною основою роботи є критичний аналіз існуючих підходів до оцінки рекреаційної місткості і ємності територій окремих НПП України. При виконанні роботи були використані опубліковані дані вітчизняних і зарубіжних авторів, а

також матеріали власних доробок, присвячених дослідженню оцінки рекреаційного навантаження на території НПП України. Оцінка рекреаційної ємності окремих територій національних природних парків дана за методикою А.А. Голуба [3].

### **Результати та обговорення**

На офіційному сайті природно-заповідного фонду України приведені лише загальні площі НПП. Навіть на більшості сайтів НПП відсутній розподіл їх території на функціональні зони; немає ні площі зон, ні відсотку їх від загальної площі. За браком

офіційної інформації розглянуто функціональне зонування лише деяких парків у певних природних комплексах (табл. 1).

Аналіз даних показує, що тільки в НПП «Ніжньодністровський», «Гузлівські лимани», «Галицький» площа заповідного ядра

Таблиця 1  
Площа (км<sup>2</sup>) та функціональне зонування (%) окремих НПП УкраїниTable 1  
Area (km<sup>2</sup>) and functional zoning (%) of some NNP of Ukraine

Область	Назва НПП	Тип ПЛК	Площа, км <sup>2</sup>	Площа функціональних зон, %			
				Заповідна	Регульован. рекреації	Стац. рекреації	Господарська
Одеська	Ніжньодністровський	Річкові	213,1	38	40	1	21
Одеська	Тузовські лимани	Приморські	278,6	37,3	18,3	0,2	44,2
Миколаївська	Бузький Гард	Горбогірні, височинні	61,4	9,3	50,2	0,7	39,8
Волинська	Шацький	Озерні	490,0	11	26	2	61
Львівська	Сколівські Бескиди	Гірські	356,8	14,7	19,3	1,7	64,3
Івано-Франківська	Галицький	Річкові	146,8	35	30	<0,1	35
Харківська	Гомільшанські ліси	Низовинні	143,1	7,0	10	7	76
Хмельницька	Подільські Товтри	Горбогірні, височинні	2613	0,6	4,4	<0,1	94,9
Чернівецька	Хотинський	Річкові	94,5	11,9	20,6	0,2	67,3

складає більше третини від усієї площі парку свідчить про умови екологічно нестабільних та сильно порушених природних територій, що ставить під сумнів збереження біологічного різноманіття в цих парках. Тому доцільно збільшення площ заповідних зон НПП «Подільські Товтри» (0,6%), «Гомільшанські ліси» (7,0%), «Бузький Гард» (9,3%), «Сколівські Бескиди» (14,7%), «Шацький» (11%).

Крім того, площа господарської зони НПП має бути меншою за площу зони регульованої рекреації, яка також відіграє природоохоронну роль. Вона може зменшуватися на користь зони стаціонарної рекреації. Але ці умови також не виконуються для більшості НПП, що розглядаються. Наприклад, пропонується оптимізувати функціональне зонування НПП «Сколівські Бескиди» таким чином: заповідна зона – 21,41% (була 14,7%); зона регульованої рекреації – 28,28% (була 19,3%); зона стаціонарної рекреації – 1,7% (була 1,7%); господарська зона 48,61% (була 64,3%). Запропонована схема функціонального зонування найбільш оптимальна для даного НПП. При її розробці була взята до уваги ландшафтна структура території та

враховувалось поширення раритетних рослин. Перевага запропонованої схеми функціонального зонування полягає у тому, що суттєво змінилось співвідношення площ функціональних зон відповідно до міжнародних вимог, а їхні межі узгоджуються з межами ПЛК, що дає можливість їх цілісно охороняти і раціонально використовувати [8].

Визначення рекреаційної місткості території базується на нормах рекреаційного навантаження. Ці норми представляють собою допустимі кількості рекреантів на одиницю площі, які одночасно можуть перебувати на даній території і не викликати негативних наслідків у природному середовищі. За методикою визначення рекреаційної місткості території [9], норма рекреаційного навантаження залежить від типу природних ландшафтів, сезону року, функціональної спрямованості рекреаційного використання території. Рекреаційну місткість пропонується визначати для кожного сезону окремо за формулою:

$$V_i = \frac{N_s \cdot S_i \cdot C_i}{D_s}, \quad (1)$$

де  $V_i$  – рекреаційна місткість  $i$ -тої території, осіб;

$N_i$  – норма рекреаційного навантаження на  $i$ -ту територію, осіб/км<sup>2</sup>;

$S_i$  – площа  $i$ -тої рекреаційної території, км<sup>2</sup>;

$C_i$  – тривалість рекреаційного періоду, днів;

$D_i$  – середня тривалість перебування туриста і відпочиваючих на  $i$ -ій території, днів.

Для порівняння рекреаційних районів різного типу природного комплексу нами були вибрані для оцінювання площі функціональних зон окремих НПП з різних областей України (див. табл. 1). Нами проаналізовано місткість, ступінь стійкості до рекреаційно-туристичних навантажень, рівень благоустрою та ємність найдовшого пішохідного туристичного маршруту у кожному з наведених НПП. Головним критерієм вибору досліджуваних НПП була їх репрезентативність або представництво щодо різноманіття регіонів розміщення та наявності даних про фізико-географічні характеристики НПП, довжину туристичного маршруту, статистичних даних про кількість відвідувачів за рік.

За даними статистичної звітності можна визначити середню тривалість перебування туристів у турі в межах України [10]. Для цього ми поділили кількість турс-днів за реалізованими туроператорами та турагентами туристичними путівками у 2017 році на фактичну кількість проданих путівок. За регіонами України тривалість турів коливалась від 4 днів в Івано-Франківській області до 12 днів у Львівській. В середньому тривалість перебування внутрішніх туристів в турі на території України складає 7 днів.

Для приморських рекреаційних районів України також відомо, що середня тривалість перебування туристів в закладах узимку – 2,4 днів, а в теплий сезон – 6,7 днів, а саме: у готелях – 2,4 дні, у санаторіях – 13,4 днів [11]. Для порівняння результатів, отриманих для різних НПП, нам потрібна єдина середня тривалість перебування туристів у турі в межах України, тому беремо за основу 7 днів.

Тривалість рекреаційного періоду для кожної широтної зони розміщення НПП може різнитися. Наприклад, для НПП «Шацький» комфортним періодом для рекреаційно-туристичної діяльності (РТД) може бути 3 літніх місяця, а для НПП «Тузловські

лимани» – 5 місяців. З метою уніфікації підходу та співставлення отриманих результатів розрахунки проводились для літнього періоду рекреації – 90 днів.

За допомогою формули 1 розраховано рекреаційну місткість деяких НПП України для літнього сезону з врахуванням нормативів для кожного типу природного комплексу. Звичайно розрахунки повинно проводити тільки для зон, які напряму призначені для РТД. Це зони стаціонарної та регульованої рекреації. Потенційно ці зони можливо розширити за рахунок території господарської зони, де рекреація приймає форму етно-, арт- та фестивального туризму. Тому для комфортного теплого сезону рекреаційна місткість функціональних зон з урахуванням їх площі виглядає так (табл. 2).

Виходячи з даних, наведених в табл. 2, можна зробити висновок, що найбільшу рекреаційну місткість влітку мають НПП «Тузловські лимани», «Шацький» та «Подільські Товтри». В цих НПП можна також в найбільшій мірі потенційно збільшити рекреаційну місткість за рахунок зменшення площі господарської зони. Найменшу місткість мають НПП «Хотинський», «Гомільшанські ліси», «Галицький» та «Бузький Гард», але найбільший потенціал збільшення рекреаційної місткості має НПП «Гомільшанські ліси». Отримані результати можна пояснити не тільки різницею площі НПП, але і особливостями ПЛК. Нормативи рекреаційного навантаження для приморських ПЛК мають найбільші значення порівняно з іншими ПЛК влітку, а взимку зменшуються в п'ять разів і в цілому мають друге місце після гірських ПЛК. Найбільш вразливими від рекреаційно-туристичної діяльності є річкові, озерні та низовинні ПЛК.

Для запобігання понаднормативних навантажень на ПЛК та коригування граничної місткості територій НПП при розрахунках рекреаційної місткості доцільно урахувати коефіцієнт ступеня деградації ПЛК, або рекреаційної дигресії. Розраховану рекреаційну місткість ПЛК можна використовувати задля визначення категорії зеленого шляху, який впроваджується, а також для нормування очікуваних рекреаційно-туристичних потоків, що сприяє поліпшенню стану досліджуваних НПП.

Слід підкреслити, що кількість розроблених екологічних маршрутів і стежок в

Таблиця 2

Загальна рекреаційна місткість функціональних зон НПП  
для літнього періоду, тис. осіб

Table 2

The total recreational capacity of the functional zones of the NNP  
for the summer period, thousand people

Назва НПП	Функціональна зона			
	Стационарної та регульованої рекреації		Господарська зона (потенціал)	
	Середнє	Максимальне	Середнє	Максимальне
«Ніжньодністровський»	73	90	37	46
«Тузовські лимани»	265	331	630	788
«Бузький Гард»	49	59	39	47
«Шацький»	203	264	442	576
«Сколівські Бескиди»	149	193	46	59
«Галицький»	37	45	43	53
«Гомільшанські ліси»	32	38	139	167
«Подільські Товтри»	187	224	3987	4785
«Хотинський»	16	20	53	65

НПП України постійно зростає. Їх обладнання та благоустрій поліпшуються. Пропонуються не тільки пішохідні, але і водні, кінні та велосипедні маршрути. Наприклад, мережа шляхів активного екологічного туризму НПП «Сколівські Бескиди» налічує 8 екологічних стежок (до 2,5 км) та 10 екологічних маршрутів (3-7 км), 3 еколого-пізнавальних стежки різної протяжності та складності. Крім того, історико-пізнавальний маршрут «Нижнє Синьовидне – Труханів – гора Ключ – Сколе» (20 км), еколого-пізнавальний маршрут «м. Сколе – г. Парашка – с. Майдан» (28 км), велосипедний маршрут «Сколе – Ключ – Скелі Довбуша – Болехів – Стрий» (62 км).

Виконана оцінка ємності деяких туристичних маршрутів в НПП, розташованих у

різних ландшафтно-кліматичних зонах України. За основу були взяті рекомендації щодо визначення потенціалу стійкості природного середовища до антропогенного навантаження залежно від рівня благоустрою території (табл. 3) та рекреаційної ємності туристичного маршруту [2].

Благоустрій території більшості НПП можна віднести до низького рівня, що передбачає трасування стежок без покриття або улаштування доріжок «під крок», улаштування площадок з сипучим покриттям, зони відпочинку обладнані лише смітниками, садовими ліхтарями та інформаційними табло.

Відповідно до методики [2] були розраховані максимальна кількість людей ( $K$ ), яка може подолати маршрут (враховуючи час роботи НПП) без урахування стійкості

Таблиця 3

Коефіцієнти стійкості природного середовища до антропогенного навантаження залежно від рівня благоустрою території

Table 3

Resistance coefficients of the natural environment to anthropogenic load depending on the level of landscaping

Рівень благоустрою	Потенціал стійкості ландшафтів			
	надстійкі	стійкі	малостійкі	нестійкі
Високий	1	0,9	0,8	0,7
Середній	0,7	0,6	0,5	0,4
Низький	0,5	0,4	0,3	0,2
Благоустрій відсутній	–	–	–	–

природного середовища і благоустрою маршруту, а також допустима кількість туристів в день на визначеному туристичному маршруті ( $D$ ):

$$K = \frac{t}{T_c} R, \quad (2)$$

$$D = K \cdot Q \quad (3)$$

де  $K$  – максимальна кількість людей;

$D$  – допустима кількість туристів в день на визначеному туристичному маршруті, люд/день;

$t$  – час роботи НПП, год (звичайно 8-9 год.);

$T_c$  – середній час проходження маршруту;

$R$  – максимальна кількість людей в групі, люд. (звичайно до 30);

$Q$  – коефіцієнт потенціалу стійкості природного середовища.

Розраховані дані щодо рекреаційної ємності туристичних маршрутів НПП в умовах низького рівня благоустрою для варіантів нестійкої та стійкої категорії ПЛК наведені в табл. 4.

За результатами розрахунків можна зазначити, що найдовший маршрут серед наведених знаходиться в НПП «Сколівські Бескиди»; найбільшу кількість людей може вмістити НПП «Шацький», а оптимальна кількість туристів в день становить 168 людей в день при стійкої категорії ландшафтів. НПП «Ніжньодністровський», «Тузовські лимани», «Бузький Гард» та «Галицький» можуть прийняти 54-60 люд/день при стійкої категорії ландшафтів, і в 2 рази менше якщо ландшафти нестійкі. Розрахунки проведені тільки для одного окремо взятого маршруту окремого НПП. Кількість маршрутів і обладнаних стежок в НПП постійно зростає.

Тому подібні розрахунки важливі при плануванні густоти дорожньо-стежкової мережі для різних ПЛК та при визначенні необхідного рівня благоустрою зон відпочинку.

Також потрібно враховувати, що за технологічним критерієм максимальне рекреаційне навантаження для розміщення наметових таборів становить 60-120 люд-день/га, за психологічним критерієм – 12-20 люд-день/га [2].

Таблиця 4

Рекреаційна ємність туристичних маршрутів НПП

Table 4

Recreational capacity of tourist routes of NNP

Назва НПП	Назва туристичного маршруту	$T_c$ , год	$K$ , люд	$D$ , люд/день, для категорії ландшафтів	
				нестійких	стійких
«Ніжньодністровський»	Блискучий Ібіс	2,0	135	27	54
«Тузовські лимани»	Від «0 км» до Сільпрому	1,8	150	30	60
«Бузький Гард»	Гранітно-степове Побужжя	2,0	135	27	54
«Шацький»	Лісова пісня	0,6	421	84	168
«Сколівські Бескиди»	Нижнє Синьовидне – Труханів – гора Ключ – Сколе	4,0	68	14	28
«Галицький»	На риборозплідні ставки	2,0	135	27	54
«Гомільшанські ліси»	Алано- болгарське городище біля с. Суха Гомільша	2,3	117	23	46
«Подільські Товтри»	Пішохідний маршрут №1	6,0	45	9	18

### Висновки

Базуючись на результатах розрахунків, можна зробити висновок, що рекреаційно-туристичний потенціал НПП України в даний час використовується недостатньо для залучення рекреантів, але при

збільшенні їх потоку слабо облаштовані зони відпочинку та зелені маршрути можуть призвести до погіршення стану природних екосистем НПП. Функціональні зони стаціонарної та регульованої рекреації для



прийому рекреантів можуть бути розширені за рахунок проведення деяких видів РТД у господарській зоні парків (етно-, арт- та фестивальний туризм). Адміністраціям парків необхідно розширювати перелік надаваних рекреаційних послуг туристам і рекреантам, прагнути до підвищення рівня благоустрою туристичних маршрутів НПП до високого, мабуть, з залученням та за підтримкою об'єднаних територіальних громад та громадських організацій. При наявності природних лікувальних ресурсів на територіях НПП доцільно організувати центри

санаторного лікування, медичної та соціально-психологічної реабілітації, що сприятиме створенню та вдосконаленню лікувально-оздоровчої інфраструктури, активізації рекреаційної діяльності і підвищенню ефективності функціонування НПП. Кошти, отримані від надання рекреаційно-туристичних і оздоровчих послуг можна використовувати як на покращення благоустрою НПП, так і на проведення науково-дослідних робіт по збереженню унікальних ПЛК в абсолютному заповідному та регульовано-заповідному режимах.

### 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.

### Література

1. Бейдик О.О. Рекреаційно-туристські ресурси України: монографія. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». 2001. 395 с.
2. Полчанінова І.Л., Покоłodна М.М. Рекреаційні комплекси світу: навч. посібник. Харків: ХНУМГ імені О. М. Бекетова. 2018. 107с.
3. Голуб А.А. Методика оцінки рекреаційної ємності територій національних природних парків. *Містобудування та територіальне планування*. Київ. 2014. №53. С. 69–79.
4. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» ( Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 34, ст. 502) URL: [https://rada.info/upload/users\\_files/04415867/ca54c46a9d893d65f5a344605f7f73c3.pdf](https://rada.info/upload/users_files/04415867/ca54c46a9d893d65f5a344605f7f73c3.pdf) (дата звернення: 11.04.2021).
5. Зонування природно-охоронних територій України. URL: [http://www.zapovidnyk.org/p/blog-page\\_952.html](http://www.zapovidnyk.org/p/blog-page_952.html) (дата звернення: 11.04.2021).
6. Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методик їх використання. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0752-03#Text> (дата звернення: 11.04.2021).
7. Безручко Л.С. Методика визначення рекреаційної ємності територій природно-заповідного фонду (на прикладі Шацького НПП). *Вісник Львівського інституту економіки і туризму*. 2016. № 11.С. 233-240.
8. Вовкунович О.О. Ландшафтні засади оптимізації функціонального зонування національного природного парку «Сколівські Бескиди». *Фізична географія та геоморфологія*. 2013. Вип. 2. С. 249-258. URL: <https://www.dropbox.com/s/jx7hhsz2uj0x3if/fg70.pdf?dl=0>
9. Кравців В.С., Гринів Л.С., Копач М.В., Кузик С.П. Науково-методичні засади реформування рекреаційної сфери. Львів: НАН України - ІРД НАН України. 1999. 78 с.
10. Туристична діяльність в Україні у 2017 році. Статистичний збірник. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/05/zb\\_td\\_2017.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/05/zb_td_2017.pdf) (дата звернення: 11.04.2021).
11. Донченко К. Як поррахувати туристів? URL: [https://biz.censor.net/columns/3025289/yak\\_porahuvati\\_turistiv](https://biz.censor.net/columns/3025289/yak_porahuvati_turistiv) (дата звернення: 11.04.2021).

### References

1. Beydyk, O.O. (2001). Recreational and tourist resources of Ukraine: monograph K. : Publishing and Printing Center "Kyiv University". (In Ukraine).
2. Polchaninova, I.L., & Pokolodna M.M. (2018). Recreational complexes of the world: textbook Kharkiv: KhNUMG named after O.M. Beketov. (In Ukraine).
3. Golub, A.A. (2014). Methods for assessing the recreational capacity of national natural parks. *Urban Planning and Spatial Planning*, (53), 69–79. (In Ukraine).

4. Law of Ukraine “On the Nature Reserve Fund of Ukraine”. (1992). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*. (34), 502. Retrieved from [https://rada.info/upload/users\\_files/04415867/ca54c46a9d893d65f5a344605f7f73c3.pdf](https://rada.info/upload/users_files/04415867/ca54c46a9d893d65f5a344605f7f73c3.pdf) (In Ukraine).
5. Zoning of protected areas of Ukraine. (2021, April 11). Retrieved from [http://www.zapovidnyk.org/p/blog-page\\_952.html](http://www.zapovidnyk.org/p/blog-page_952.html) (In Ukraine).
6. The procedure for medical and biological quality assessment and values of natural medical resources, determination of methods of their use. (2021, April 11). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0752-03#Text> (In Ukraine).
7. Bezruchko, L.S., & Bezruchko, L.S. (2016). Methodology of determination capacity of territories of the naturally-protection fund (on example of Shatsk National Natural Park). *Bulletin of the Lviv Institute of Economics and Tourism*, (11), 233-240. (In Ukraine).
8. Vovkunovich, O.O. (2013). Landscape principles of optimization of functional zoning of the Skole Beskydy National Nature Park. *Physical geography and geomorphology*, (2), 249-258. Retrieved from <https://www.dropbox.com/s/jx7hhsz2uj0x3if/fg70.pdf?dl=0> (In Ukraine).
9. Kravtsiv, V.C., Greeniv, L.S., Kopach, M.V., & Kuzyk S.P. (1999). Scientific and methodological principles of reforming the recreational sphere. Lviv: NAS of Ukraine - IRD NAS of Ukraine. (In Ukraine).
10. Tourist activity in Ukraine in 2017. (2021, April 11). Statistical collection. Retrieved from [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/05/zb\\_td\\_2017.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/05/zb_td_2017.pdf) (In Ukraine).
11. Donchenko, K. (2021, April 11). How to count tourists? Retrieved from [https://biz.censor.net/columns/3025289/yak\\_porahuvati\\_turistiv](https://biz.censor.net/columns/3025289/yak_porahuvati_turistiv) (In Ukraine).

Отримана 07.04.2021

Переглянуто 29.04.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

**М. М. КАРАБІНЮК<sup>1</sup>**, канд. геогр. наук, **О. О. БУРЯНИК<sup>2</sup>**, канд. геогр. наук,  
**Л. РОМАН<sup>1</sup>**, **Я. В. КАРАБІНЮК<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ужгородський національний університет,

вул. Університетська 14, Ужгород, 88000, Україна

<sup>2</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,

вул. Дорошенка 41, Львів, 79000, Україна

e-mail: [mykola.karabiniuk@uzhnu.edu.ua](mailto:mykola.karabiniuk@uzhnu.edu.ua)

[olesya.buryanyk@lnu.edu.ua](mailto:olesya.buryanyk@lnu.edu.ua)

[roman.larysa@student.uzhnu.edu.ua](mailto:roman.larysa@student.uzhnu.edu.ua)

[yana.markanych@uzhnu.edu.ua](mailto:yana.markanych@uzhnu.edu.ua)

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9852-7692>

<https://orcid.org/0000-0003-1596-0461>

<https://orcid.org/0000-0003-0666-8178>

<https://orcid.org/0000-0002-5542-2804>

## РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ У КАРПАТСЬКОМУ БІОСФЕРНОМУ ЗАПОВІДНИКУ: ДИНАМІКА, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ

**Мета.** Проаналізувати особливості організації і проблеми розвитку рекреаційно-туристичної діяльності та динаміку чисельності відвідувачів Карпатського біосферного заповідника, визначити осередки найбільшого рекреаційного навантаження та їх сучасний стан.

**Методи.** Геопросторовий аналіз, статистично-математичні, картографічні та ін.

**Результати.** Вивчено сучасний стан та особливості організації рекреації та туризму у Карпатському біосферному заповіднику у поєднанні із природоохоронною діяльністю, яка передбачає максимальну екологізацію господарювання та раціональне використання рекреаційних ресурсів. Також проаналізовано динаміку та сучасну структуру чисельності відвідувачів біосферного заповідника у розрізі заповідних масивів та природоохоронних науково-дослідних відділень. У результаті встановлено, що за останній десятирічний період з 2011 по 2020 роки чисельність відвідувачів Карпатського біосферного заповідника суттєво зросла, а її максимум був зафіксований у 2017 році – 37 443 осіб. Найбільшого рекреаційного навантаження зазнає заповідний масив «Долина нарцисів», який щорічно головно у весняний період відвідують близько 40 % туристів та рекреантів заповідника. Суттєвий вплив на рекреаційно-туристичну діяльність у заповіднику має пандемія COVID-19, яка у 2020 році спричинила різке зменшення чисельності відвідувачів, за виключенням Трибушанського та Петрос-Говерляньського природоохоронного науково-дослідних відділень, що характеризуються додатним приростом чисельності відвідувачів.

**Висновки.** Інтенсивність рекреаційно-туристичної діяльності у заповіднику територіально суттєво відрізняється, що зумовлює нерівномірне рекреаційне навантаження на екотуристичні маршрути, рекреаційні об'єкти та заповідні масиви. Найбільше навантаження на рекреаційні ресурси рівнинної частини Карпатського біосферного заповідника спостерігається у травні, тоді у Свидовецькому, Чорногірському та ін. гірських заповідних масивах активна фаза рекреаційно-туристичної діяльності зафіксована у літній період – з червня по серпень. У цей час необхідний посилений моніторинг за рекреаційним навантаженням та сучасним станом цінних ландшафтних комплексів заповідника.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** природно-заповідний фонд, рекреаційне навантаження, рекреаційна зона, екологічний стан, рекреаційно-туристична діяльність

**Karabiniuk M.<sup>1</sup>, Burianyk O.<sup>2</sup>, Roman L.<sup>1</sup>, Karabiniuk Y.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Uzhhorod National University, 14 Universytetska Str., Uzhhorod, 88000, Ukraine*

<sup>2</sup>*Ivan Franko National University of Lviv, 41 Doroshenka Str., Lviv, 79000, Ukraine*

## RECREATIONAL AND TOURIST ACTIVITIES IN THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE: DYNAMICS, CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROBLEMS

**Purpose.** To analyze the peculiarities of the organization and problems of development of recreational and tourist activities and the dynamics of the number of visitors to the Carpathian Biosphere Reserve, determine the centers of the greatest recreational load and their current state.

**Methods.** Geospatial analysis, statistical-mathematical, cartographic, etc.

**Results.** The current state and features of the organization of recreation and tourism in the Carpathian Biosphere Reserve in combination with environmental activities, which provides for maximum greening and rational use of recreational resources. The dynamics and current structure of the number of visitors to the biosphere

reserve in terms of protected areas and environmental research departments are also analyzed. As a result, it was found that over the last ten years from 2011 to 2020, the number of visitors to the Carpathian Biosphere Reserve has increased significantly, and its maximum was recorded in 2017 – 37 443 people. The greatest recreational load is experienced by the reserve «Dolyna nartsysiv», which is visited annually mainly in the spring by about 40 % of tourists and vacationers of the reserve. The COVID-19 pandemic has a significant impact on recreational and tourist activities in the reserve, which in 2020 caused a sharp decrease in the number of visitors, with the exception of Tribushansky and Petros-Hoverlyansky nature protection research departments, which are characterized by a positive increase in visitors.

**Conclusions.** The intensity of recreational and tourist activities in the reserve differs significantly, which causes an uneven recreational load on ecotourism routes, recreational facilities and protected areas. The greatest load on the recreational resources of the plain part of the Carpathian Biosphere Reserve is observed in May, then in Svydovetsky, Chornohirsky and others mountain protected areas active phase of recreational and tourist activities recorded in the summer - from June to August. Intensive monitoring of the recreational load and the current state of valuable landscape complexes of the reserve is needed at this period.

**KEYWORDS:** nature reserve fund, recreational load, recreational zone, ecological condition, recreational and tourist activity

**Карабинюк Н. Н.<sup>1</sup>, Буряник О. О.<sup>2</sup>, Роман Л.<sup>1</sup>, Карабинюк Я. В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ужгородский национальный университет, ул. Университетская 14 Ужгород, 88000, Украина

<sup>2</sup>Львовский национальный университет имени Ивана Франко, ул. Дорошенко 41, Львов, 79000, Украина

### **РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В КАРПАТСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: ДИНАМИКА, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ**

**Цель.** Проанализировать особенности организации и проблемы развития рекреационно-туристической деятельности и динамику численности посетителей Карпатского биосферного заповедника, а также определить участки значительной рекреационной нагрузки и их современное состояние.

**Методы.** Геопространственный анализ, статистически-математические, картографические и др.

**Результаты.** Изучено современное состояние и особенности организации рекреации и туризма в Карпатском биосферном заповеднике в сочетании с природоохранной деятельностью, которая предусматривает максимальную экологизацию хозяйствования и рациональное использование рекреационных ресурсов. Также проанализирована динамика и современная структура численности посетителей биосферного заповедника в разрезе заповедных массивов и природоохранных научно-исследовательских отделений. В результате установлено, что за последний десятилетний период с 2011 по 2020 годы численность посетителей Карпатского биосферного заповедника существенно выросла, а ее максимум был зафиксирован в 2017 году – 37 443 человек. Самую большую рекреационную нагрузку испытывает заповедный массив «Долина нарциссов», который ежегодно в весенний период посещают около 40 % туристов заповедника. Существенное влияние на рекреационно-туристическую деятельность в заповеднике имеет пандемия COVID-19, которая в 2020 году вызвала резкое уменьшение численности посетителей, за исключением Трибушаньского и Петрос-Говерлянского природоохранного научно-исследовательского отделения, характеризующиеся положительным приростом численности посетителей.

**Выводы.** Интенсивность рекреационно-туристической деятельности в заповеднике территориально существенно отличается, что приводит к неравномерной рекреационной нагрузки на экотуристические маршруты, рекреационные объекты и заповедные массивы. Наибольшая нагрузка на рекреационные ресурсы равнинной части Карпатского биосферного заповедника наблюдается в мае, тогда в Свидовецком, Черногорском и др. горных заповедных массивах активная фаза рекреационно-туристической деятельности зафиксирована в летний период – с июня по август. В это время необходим усиленный мониторинг рекреационных нагрузок и состояния ценных ландшафтных комплексов заповедника.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** природно-заповедный фонд, рекреационная нагрузка, рекреационная зона, экологическое состояние, рекреационно-туристическая деятельность

### **Вступ**

Карпатський біосферний заповідник (КБЗ) є найбільшим природоохоронним об'єктом Закарпатської області та Українських Карпат загалом, площа якого сьогодні становить 58 035,8 га [1]. Він заснований у 1968 році і впродовж свого існування став одним із основним осередків збереження

унікальної первинної природи гірської системи Карпат та своєрідних рівнинних ландшафтів Закарпатської низовини, які вирізняють високим ландшафтним та біологічним різноманіттям. Значні площі його заповідних територій, із масивами букових пралісів, унікальними рівнинними осередками нарци-

сів, своєрідними карстовими утвореннями, реліктовими водно-болотними угіддями та іншими цінними ландшафтними комплексами, всесвітньо визнані унікальними для Європи, а сам заповідник входить до міжнародної мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО [1, 2].

Окрім охорони природи та збереження ландшафтного різноманіття, Карпатський біосферний заповідник відіграє важливу роль в організації рекреаційно-туристичної діяльності Карпатського регіону. Організована рекреація та туризм характеризуються незначним негативним впливом на природне середовище, а тому є одним із основних передумов сталого розвитку гірської частини Закарпаття. Однак, надмірне рекреаційно-туристичне навантаження може сприяти деградації цінних ландшафтних комплексів Карпатського біосферного заповідника та

погіршити загальний екологічний стан його території. Так, на сьогодні уже зафіксовані деякі прояви критичного впливу рекреації та туризму на цінні і найбільш вразливі до інтенсивного антропогенного навантаження високогірні ландшафтні комплекси заповідника, антропоїзація яких означає поступову втрату ландшафтного різноманіття та рекреаційних ресурсів [3, 4, 5 та ін.]. Тому на сьогодні актуальним є цілісний аналіз інтенсивності розвитку та особливостей організації рекреаційно-туристичної діяльності у Карпатському біосферному заповіднику та окремих його заповідних масивах та природоохоронних науково-дослідних відділеннях (ПНДВ), що дозволить виокремити осередки надмірного рекреаційного навантаження і попередити розвиток процесів деградації природного середовища.

### *Об'єкти та методи дослідження*

Незважаючи на свою першочергову функцію охорони природи, на сьогодні установи природно-заповідного фонду (ПЗФ) виступають центром зосередження рекреаційно-туристичної діяльності в Україні [5, 6, 7, 8, 9 та ін.]. Безпосереднім об'єктом нашого дослідження є рекреаційно-туристичний комплекс Карпатського біосферного заповідника, який на сьогодні зазнає суттєвих трансформацій в умовах змін національної стратегії ведення рекреації та туризму під впливом викликів ХХІ ст. Ключовим завданням дослідження є просторово-часовий аналіз динаміки чисельності відвідувачів заповідника та окремих його частин, а також встановлення осередків з надмірним рекреаційним навантаженням та виокремлення актуальних екологічних проблем, пов'язаних головним чином із рекреаційно-туристичною діяльністю. Вивчення особливостей організації, сучасного стану, динаміки та проблем рекреаційно-туристичної діяльності у Карпатському біосферному заповіднику проводили у декілька етапів:

- Збір та аналіз літературних та картографічних джерел інформації, аналіз вивченості рекреаційно-туристичної діяльності у КБЗ;
- Формування бази даних відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень КБЗ;
- Геопросторовий аналіз рекреаційно-туристичного навантаження на територію

КБЗ та окремі його ділянки, екотуристичні маршрути, рекреаційні об'єкти тощо.

- Визначення структури та річного розподілу чисельності відвідувачів заповідника;
- Аналіз сучасного стану та проблем організації та ведення рекреаційно-туристичної діяльності у КБЗ.

*Аналіз вивченості проблематики.* Постійний моніторинг рекреаційно-туристичної діяльності та інтенсивності рекреаційного навантаження на туристичні маршрути і природоохоронні території загалом проводяться безпосередньо працівниками Карпатського біосферного заповідника [2]. Робота організована таким чином, що на території кожного ПНДВ розміщено декілька контрольно-пропускних пунктів (КПП), які створюються з метою налагодження дієвого контролю за в'їздом та входом на територію КБЗ. Тут встановлюються в'їзні ворота, шлагбаум, сторожка для персоналу охорони, влаштовується стоянка автотранспорту, туалет, місце для збору сміття, інформаційні щити та інше [2]. Таким чином, адміністрація заповідника та її працівники збирають та опрацьовують інформацію про фактичну кількість відвідувачів КБЗ на кожному із пунктів пропуску. Результати аналізу динаміки чисельності відвідувачів та інтенсивності рекреаційного навантаження на окремі туристичні маршрути щорічно публікуються у

Літописі природи КБЗ [10]. Також деякі працівники заповідника поглиблено вивчають диференціацію туристичних потоків та особливості розвитку екотуризму на території заповідника [11].

Грунтовне дослідження рекреаційно-туристичної діяльності у КБЗ провів експерт проекту WWF «Стале використання природних ресурсів Українських Карпат» А. Блумер, який спільно із працівниками заповідника проаналізував підходи організації та загальний менеджмент рекреації та туризму у кожному із відділень заповідника [2]. Деякі спроби вивчення організації та ведення рекреаційно-туристичної діяльності на території КБЗ зробила С. Гриців, яка основну увагу приділила аналізу можливостей розвитку на території заповідника екологічного туризму [12]. Вона також проаналізувала проблеми дотримання природоохоронного режиму рекреантами та туристами, описала основні осередки та туристичні маршрути у межах КБЗ, де регулярно спостерігається найбільша чисельність відвідувачів та пов'язані із цим екологічні загрози [12].

На початку ХХІ ст. науковці в Україні прийшли до висновку про визначальний вплив природоохоронних територій на розвиток туризму та сталий розвиток гірських територій загалом. Так, у 2014 році Н. Шабан здійснив ґрунтовний аналіз ролі Карпатського біосферного заповідника для розвитку екотуризму у Карпатському регіоні та обґрунтував доцільність використання природо-заповідних територій у рекреації та туризмі, опираючись на екологічність цього виду діяльності та його загальну економічну вигоду [13].

Сучасний стан рекреаційно-туристичної діяльності та її вплив на природне середовище Карпатського біосферного заповідника, у контексті вивчення загроз довкіллю Карпатського регіону, аналізували Ю. Зінько та ін. [6]. Вони також комплексно проаналізували негативні впливи рекреації та туризму на екологічний стан Українських Карпат та виокремили три основні наслідки рекреаційно-туристичної діяльності в регіоні, зокрема: інтенсивна розбудова нових масштабних туристичних комплексів, зменшення ландшафтного різноманіття гірських сільських територій під впливом туристичної урбанізації та інтенсивна туристична антропопресія ґрунтово-рослинного покриву поблизу основних туристичних маршрутів та рекреаційних об'єктів [6].

Пізніше у 2016 році Г. Симочко та І. Волошин проаналізували існуючу природоохоронну мережу Закарпатської області та особливості її функціонування з метою визначення туристичної привабливості об'єктів природно-заповідного фонду [14]. Аналіз територіальної структури та особливостей організації Карпатського біосферного заповіднику дозволив їм визначити природоохоронну сутність території, її ландшафтну репрезентативність, з точки зору можливостей ведення рекреаційно-туристичної діяльності [14].

У цьому ж 2016 році подібні дослідження особливостей організації та перспектив розвитку екотуризму у субальпійському й альпійському високогір'ї Свидовецького масиву КБЗ проводив перший автор цієї публікації М. Карабінюк (2016), який основну увагу приділив структурі та характеру розміщення чотирьох екотуристичних маршрутів, протяжність який у межах заповідного масиву становить 89,4 км [15]. Він також проаналізував ступінь рекреаційного навантаження на туристичні маршрути та прийшов до висновку, що у межах високогірного ландшафтного ярусу Свидовця воно поширене нерівномірно і головню залежить від чисельності потоків туристів із популярного гірськолижного курорту на «Драгобрат» [15].

На сьогодні туризм та рекреація тісно пов'язана соціально-економічним комплексом території та безпосередньо впливає на її економічне становище. У цьому контексті, М. Лендел, С. Газуда та Л. Газуда дослідили регіональні особливості функціонування і розвитку рекреаційно-туристичного комплексу на прикладі Закарпатської області, як транскордонного регіону, у межах якого Карпатський біосферний заповідник є найбільшим природоохоронним об'єктом [7]. Вони зробили висновок, що наявність в області КБЗ сприяє розвитку тут сільського туризму, у межах якого сконцентровані різноманітні рекреаційно-туристичні ресурси у вигляді унікальних природних об'єктів та цінних ландшафтних комплексів [7].

Одним із найцікавіших природоохоронних масивів КБЗ є Чорногора, на території якого розміщені найвищі вершини та найвисокогірніші озера Українських Карпат, що робить його унікальним з точки зору рекреаційно-туристичного потенціалу. У 2018 році І. Худоба та Р. Кізіма звернули увагу на сучасний стан та перспективи розвитку екологічного туризму у Чорногірському ма-

сиві, зокрема – на негативні наслідки рекреаційно-туристичного навантаження на ландшафтні комплекси масиву та можливості оптимізації тут екологічного туризму [16]. Значним здобутком дослідників є проведений SWOT-аналіз сучасного стану та перспектив розвитку екотуризму у Чорногірському масиві, що дозволило встановити його сильні та слабкі сторони, можливості та загрози з боку сучасної неконтрольованої рекреаційно-туристичної діяльності тощо [16].

Вагомий внесок у вивчення сучасного стану рекреаційно-туристичної діяльності на території КБЗ зробила група науковців М. Рибак, В. Лук'янова, В. Покин'єчерета та ін. [17]. Вони комплексно проаналізували досвід Карпатського біосферного заповідника у розвитку головно рекреацій в контексті сталого розвитку гірських територій і встановили кількісні параметри приросту чисельності відвідувачів на території заповідника починаючи із 2014 року та прийшли до висновку, що цікавість населення до природо-заповідних територій зростає [17]. У 2019 році Я. Адаменко також вивчав прояви надмірного рекреаційно-туристичного навантаження на привершинній ділянці г. Говєрла, у результаті чого встановив основні екологічні загрози, що пов'язані із масовою тут рекреацією та туризмом [18]. Рекреаційний потенціал та економічна ефективність розвитку рекреаційно-туристичної діяльності у заповідному масиві «Долина нарцисів» були об'єктом дослідження В. Греха [19]. Його філософський підхід до вивчення цього питання дав змогу розкрити еколого-освітню сутність та унікальність цього рекреаційно-туристичного об'єкту Карпатського біосферного заповідника [19].

Динаміку чисельності рекреантів і туристів та інтенсивність рекреаційного навантаження на туристичні маршрути високогір'я Чорногори у межах Карпатського біосферного заповідника та Карпатського національного парку за період 2003–2018 років аналізував співавтор цієї публікації М. Карабінюк [4, 5]. У результаті досліджень він встановив річну і сезонну динаміку кількості відвідувачів високогір'я заповідного масиву, визначив суттєві секторні відмінності у їхньому поширенні та осередки надмірного рекреаційного навантаження [4, 5]. Так,

у 2020 році М. Карабінюк, у співавторстві з І. Гнатяком та Я. Марканич, опублікував наукову працю, що присвячена проблемі антропоїзації цінних ландшафтних комплексів та проявів їхньої рекреаційної деградації в околицях оз. Бребенескул, яке розміщене у високогірному ландшафтному ярусі Чорногірського заповідного масиву КБЗ [3, 20]. У результаті вони охарактеризували особливості формування, площі й конфігурацію, а також ландшафтну диференціацію осередків розвитку процесів деградації високогірних ландшафтних комплексів в околицях озера Бребенескул та уклали відповідну карту [3].

Таким чином, до сьогодні комплексний аналіз рекреаційно-туристичної діяльності у межах всієї території Карпатського біосферного заповідника із встановленням загальної динаміки відвідуваності та територіальної диференціації рекреаційного навантаження на територію заповідника не проводився.

*Методика дослідження.* Зважаючи на ландшафтну різноманітність та територіальну роздрібненість території Карпатського біосферного заповідника на окремі природоохоронні науково-дослідні відділення необхідним є просторовий аналіз чисельності його відвідувачів, який дасть змогу проаналізувати особливості поширення рекреаційного навантаження та виокремити осередки і конкретні рекреаційно-туристичні об'єкти із надмірним антропогенним впливом. Для встановлення сучасної динаміки відвідувачів КБЗ та їх річного розподілу нами було проаналізовано фактичні дані контрольно-пропускних пунктів кожного ПНДВ заповідника за період з 2011 по 2020 роки [21], а також результати власних спостережень у Чорногірському заповідному масиві [3, 4, 5].

У процесі дослідження рекреаційно-туристичної діяльності у Карпатському біосферному заповіднику були використані низка наукових методів. Ключовим із них був метод геопросторового аналізу, за допомогою якого було проаналізовано фактичні дані чисельності відвідувачів та їх просторове поширення у заповіднику [21]. На різних етапах дослідження використані статистичний, картографічний, описовий та математичний методи, а також метод моделювання, узагальнення та ін.

### **Результати та обговорення**

Карпатський біосферний заповідник є унікальним природоохоронним об'єктом

України. Він розміщений у діапазоні абсолютних висот від 180 м на Закарпатській ни-

зовині до 2061 м.н.р.м. у Чорногірському масиві, а тому репрезентує майже усі рослинно-кліматичні пояси та ландшафтні яруси південно-західного макросхилу Українських Карпат [2]. Характеризується своєрідними природними умовами, що пов'язано із поєднанням у своїх межах суттєво різних за геологічними, геоморфологічними, кліматологічними та іншими властивостями територій. Досліджуваний біосферний заповідник територіально не є цілісним, а складається із восьми відокремлених масивів (Чорногірського, Свидовецького, Мармароського та ін.), що знаходяться у межах Рахівського, Тячівського, Хустського і Берегівського адміністративних районів Закарпатської області (рис. 1).

На сьогодні одним із пріоритетних напрямів функціонування та оптимізації Карпатського біосферного заповідника, окрім охорони та збереження природного середовища, є удосконалення менеджменту туризму та розвиток рекреаційно-туристичної діяльності. Тому КБЗ є одним із основних осеред-

ків розвитку рекреації та туризму у Закарпатті та Українських Карпатах загалом. Наявність потужної рекреаційно-туристичної інфраструктури, що постійно удосконалюється, різноманітних рекреаційних об'єктів та унікальних для України і Європи ландшафтних комплексів, значне територіальне поширення та ін. обумовлюють значне щорічне рекреаційне навантаження. Кількість відвідувачів безпосередньо впливає на особливості функціонування заповідних територій, розвиток сучасних негативних фізико-географічних процесів та ін. Тому важливим є аналіз динаміки чисельності відвідувачів Карпатського біосферного заповідника та їх просторово-часової диференціації.

У результаті проведеного аналізу інтенсивності рекреаційної діяльності на основі даних контрольно-пропускних пунктів ПНДВ Карпатського біосферного заповідника встановлено, що сумарна кількість його відвідувачів за останній десятирічний період коливалася від 19 230 осіб у 2012 р. до 37 443

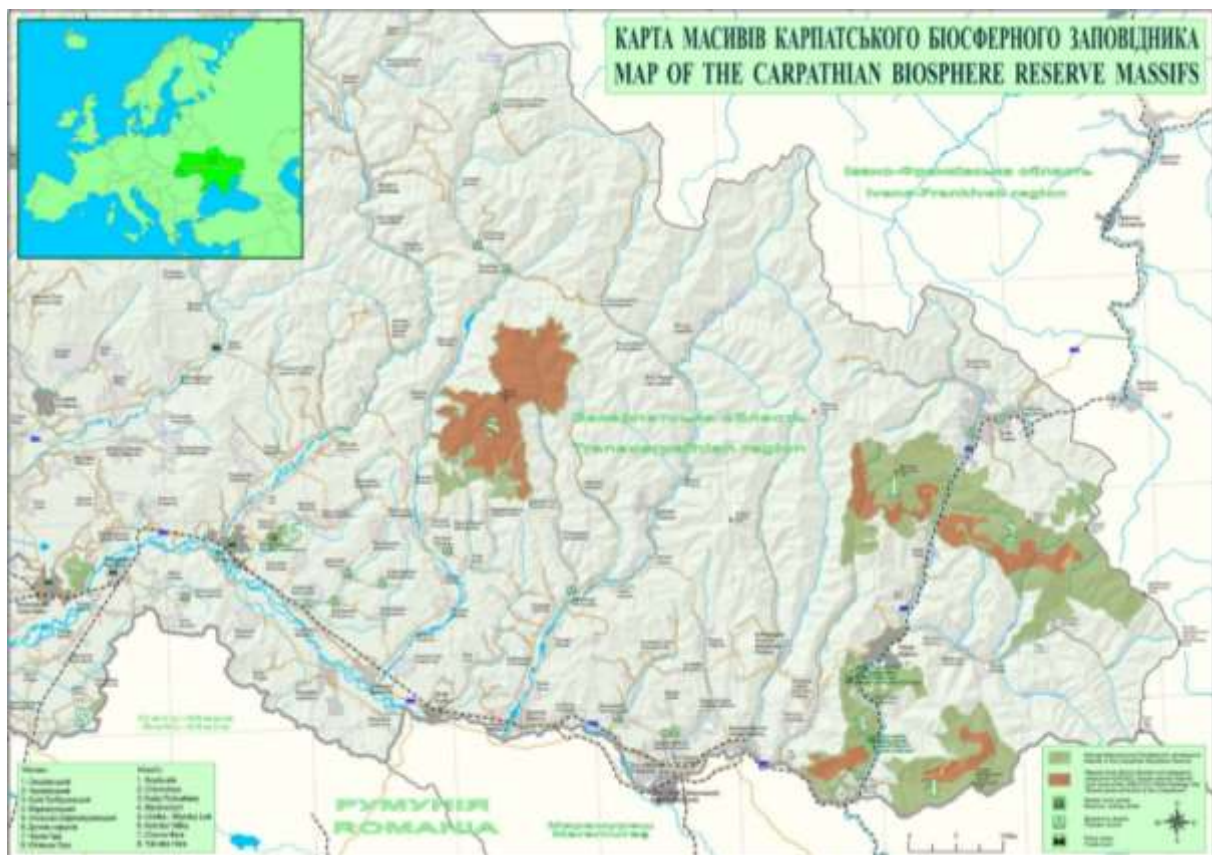


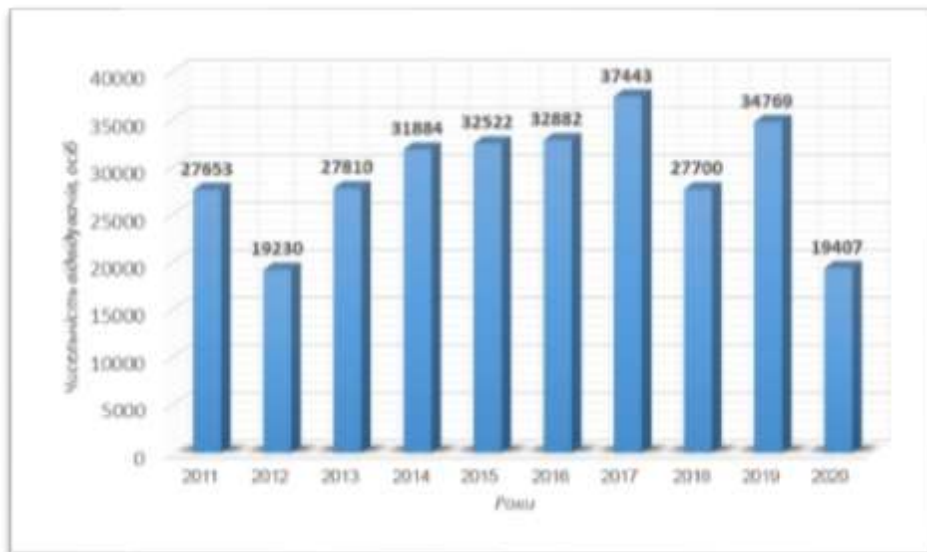
Рис. 1 – Географічні положення та структура Карпатського біосферного заповідника [1]

Fig. 1 – Geographical positions and structure of the Carpathian Biosphere Reserve [1]



осіб у 2017 р., що у середньому становить 29 137 осіб/рік (рис. 2). Аналіз багаторічної динаміки чисельності відвідувачів КБЗ свідчить про загальне збільшення кількості тут туристів та рекреантів, що підтверджує поступальний розвиток рекреаційно-туристичної діяльності та збільшення рекреаційного навантаження на природне середовище заповідника. Найбільший приріст чисельності відвідувачів КБЗ спостерігався у період з 2012 по 2017 роки, впродовж якого їхня кількість

збільшилася більш ніж на 90 % і досягла у 2017 р. максимальної відмітки 37 443 осіб [21]. За цей період збільшення чисельності відвідувачів заповідника відбувалося щорічно від 360 (у 2015–2016 рр.) до 8 580 осіб/рік (у 2012–2013 рр.). Починаючи із 2018 року показники загальної чисельності відвідувачів КБЗ суттєво коливаються, що свідчить про нестабільність рекреації та туризму у заповіднику та Карпатському регіоні загалом. Так, у 2018 р. кількість відвідувачів КБЗ становила



**Рис. 2** – Динаміка чисельності відвідувачів КБЗ за період 2011–2020 років [21]  
**Fig. 2** – Dynamics of the number of CBR visitors for the period 2011–2020 [21]

27 700 осіб, що на 25 % менше від попереднього року, а вже у 2019 р. зросла до 34 76 осіб [21].

Аномально різкий та найсуттєвіший спад рекреаційно-туристичної діяльності у КБЗ за останнє десятиліття спостерігався у попередньому 2020 р., який характеризувався зменшенням кількості рекреантів та туристів більш ніж на 44 %. Так, у 2020 році загальна кількість відвідувачів заповідника становила тільки 19 407 осіб, що майже на 50 % менше від максимуму аналізованого нами десятирічного періоду, який був зафіксований у 2017 р. (37 443 осіб) [21].

Таке суттєве зменшення обсягів рекреації та туризму у КБЗ безпосередньо пов'язано із поширення захворювання COVID-19 (вірус SARS-CoV-2), пандемія якого в Україні розпочалась з березня–квітня 2020 року та болісно вплинуло на рекреаційно-туристичний комплекс країни та Світу [22, 23 та ін.]. На зниження у 2020 році інтенсивності рекреаційно-туристичної діяльності

у КБЗ та Карпатському регіоні загалом також вплинуло введення Кабінетом Міністрів України із 15 березня 2020 р. карантину та запровадження відповідних обмежувальних протиепідемічних заходів, які на сьогодні систематично змінюються у залежності від складності епідеміологічної ситуації у регіоні [24]. Окрім природоохоронних об'єктів, одними із найбільш «постраждалих» від карантинних обмежень стали курортно-рекреаційні, туристичні та оздоровчі об'єкти (турбази, санаторії, пансіонати, оздоровчі комплекси), значна частина яких практично повністю припинили свою діяльність [23]. Однак, на нашу думку, у 2021 році рекреація та туризм Карпатського регіону зроблять значний поступ в адаптації до умов пандемії коронавірусу, чому також сприяє відносна закритість для туризму кордонів більшості суміжних країн Європи.

Аналіз структури заповідника та чисельності відвідувачів КБЗ за період 2011–2020 років свідчить, що близько 40 % від загальної

кількості рекреантів та туристів тут спостерігається у заповідному масиві «Долина нарцисів» (рис. 3), що становить у середньому близько 13 886 осіб/рік [21]. Значною кількістю відвідувачів також характеризуються Петрос-Говерлянське ПНДВ (17 %) та Музей екології гір (13 %) [21]. Таким чином, вище названі структурні одиниці Карпатського біосферного заповідника щорічно забезпечують 77 % від загальної кількості його відвідувачів, що становить близько 22 тис. осіб/рік. Решта 33 % відвідувачів заповідника припадає на інші заповідні масиви, інформаційно-туристичні центри тощо.

Однак, рекреаційно-туристична діяльність характеризується значною динамічністю та залежить від низки природних, соціально-економічних, санітарно-епідеміологічних та інших факторів. Охарактеризована структура територіальної диференціації чисельності відвідувачів КБЗ розроблена на усереднених показниках періоду 2011–2020 років. Натомість, кожен окремий рік цього періоду характеризується індивідуальною динамічністю у залежності від своєрідних метеорологічних умов, економічної та епідеміологічної ситуації та ін. чинників, що у кінцевому результаті буде впливати співвід-

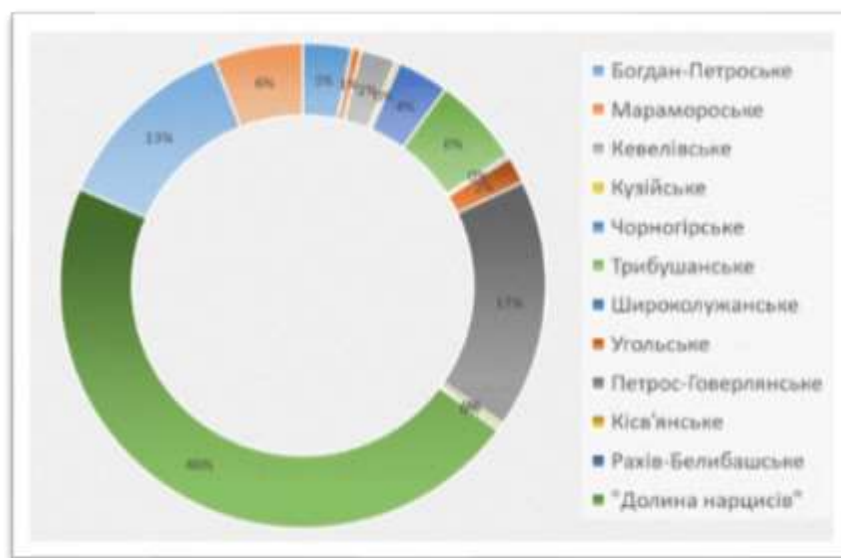


Рис. 3 – Структура багаторічної чисельності відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень КБЗ за період 2011–2020 років [21]

Fig. 3 – The structure of the long-term number of visitors to environmental research departments of CBR for the period 2011–2020 [21]

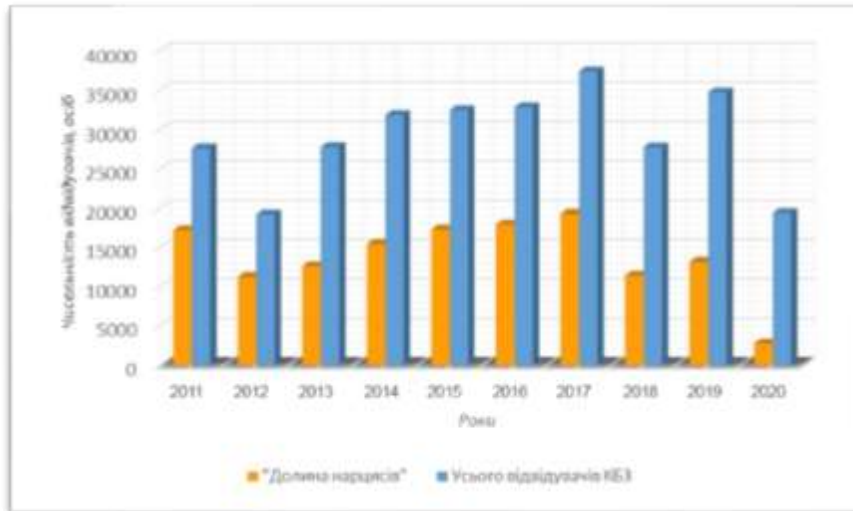
ношення чисельності рекреантів та туристів на території КБЗ та окремих його частин.

Особливістю заповідного масиву «Долина нарцисів» є ріка асиметрія у річному розподілі відвідувачів. Так, щорічно понад 90 % рекреантів і туристів тут спостерігається у квітні та травні, що пов'язано із активною фазою цвітіння нарцису вузьколистого (*Narcissus angustifolius*) [1]. Наприклад, у 2019 році, до початку глобальної пандемії COVID-19, у цьому заповідному масиві у травні та квітні було зафіксовано 9 248 та 3 839 відвідувачів відповідно, що становило понад 99 % від їх загальної річної кількості [21].

Також особливістю динаміки відвідувачів заповідного масиву «Долина нарцисів» за період 2011–2020 років є загальний від'ємний тренд. Найсуттєвіше зменшення

чисельності відвідувачів тут спостерігалось з 2017 року до 2020 року, а їхній мінімум становив 2 811 осіб/рік [21]. На різке зменшення у 2020 році чисельності рекреантів та туристів у заповідному масиві «Долина нарцисів», окрім складної епідеміологічної ситуації, також зумовлено тривалим дощовим періодом та панування холодних циклонів, що суттєво затримав весняне цвітіння нарцисів. Різке зменшення обсягів рекреаційно-туристичної сфери у заповідному масиві негативно вплинуло на загальні показники відвідуваності КБЗ (рис. 4).

Значна частина відвідувачів заповідника також щорічно спостерігається у Петрос-Говерлянському ПНДВ, який розміщений у верхів'ї басейну р. Лазещина. У його межах знаходиться один з основним екоту-



**Рис. 4** – Динаміка чисельності відвідувачів заповідного масиву «Долина нарцисів» та КБЗ за період 2011–2020 років [21]

**Fig. 4** – Dynamics of the number of visitors to the protected area «Dolyna nartsysiv» and CBR for the period 2011–2020 [21]

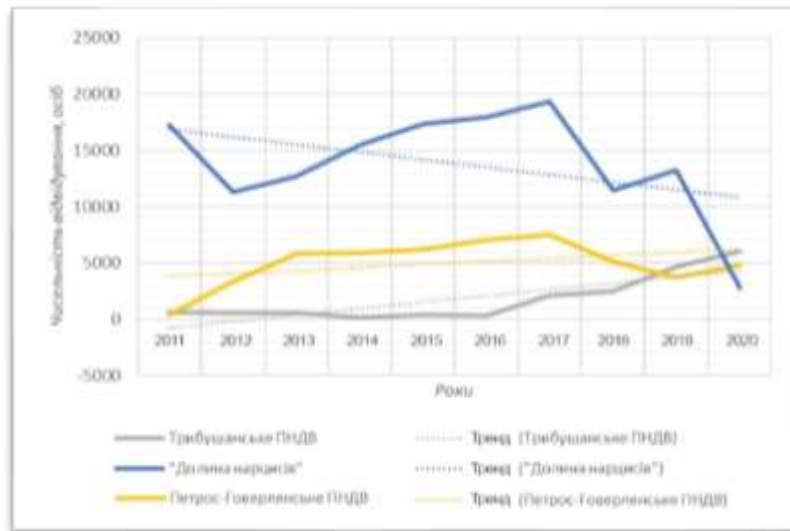
ристичних маршрутів на г. Говерла, який розпочинається з урочища «Козьмешик» та характеризується високим туристичним потенціалом. Так, у період з 2011 по 2020 роки загальна чисельність рекреантів та туристів тут коливалася від 398 осіб у 2011 р. до 7 550 осіб у 2017 р. [21]. Сприятливим чинником розвитку рекреаційно-туристичної діяльності у Петрос-Говерлянському ПНДВ є інтенсивна розбудова туристичної інфраструктури в урочищі «Козьмешик», а також модернізація для потреб туристів частини споруд пол. Гропа. Вона знаходиться на туристичному маршруті на г. Говерла у верхів'ї басейну пот. Козьмешик та, за умови відповідного фінансування, може стати унікальною модельною полониною Закарпатської області, що поєднає традиційне полонинське господарство із рекреацією та гастрономічним туризмом [4, 5]. Однак, збільшення чисельності відвідувачів екотуристичного маршруту на г. Говерла підвищує необхідність моніторингу рекреаційного навантаження та екологічної ситуації верхів'я басейну р. Лазещина.

За аналізований нами період 2011–2020 років найбільш динамічні зміни у інтенсивності відвідування та характерні рекреаційно-туристичної діяльності загалом відбувалися у Трибушанському ПНДВ, у межах якого розміщений екотуристичний маршрут на г. Піп-Іван, який розпочинається із с. Ділове [1]. Найбільший приріст чисельності відвідувачів цього відділення спостерігалось у

2017–2020 рр. (рис. 5). Зокрема, якщо до 2016 році загальна кількість туристів та рекреантів тут не перевищувало 550–600 осіб, то у 2017 та 2018 роках їхня чисельність перевищила 2 тис. осіб, а у 2020 році – 6 тис. осіб [21]. Таким чином, це єдине ПНДВ Карпатського біосферного заповідника, у якому за період пандемії COVID-19 чисельність відвідувачів інтенсивно зростала із річним приростом близько 30 %. Тому на сьогодні залишається актуальним детальний аналіз досвіду організації рекреаційно-туристичної діяльності Трибушанського ПНДВ в умовах карантину з метою його застосування на інших частинах КБЗ.

Також подібне зростання чисельності відвідувачів у 2020 році було зафіксовано у Чорногірському ПНДВ, який розміщений у верхів'ї басейн р. Говерла та пот. Бребенескул. Незважаючи на те, що його середньорічна кількість відвідувачів у середньому коливається у межах від 1 000 до 1 050 осіб/рік, у 2020 р. загальна кількість тут рекреантів та туристів становила понад 2 000 осіб. Цьому посприяло розміщення у його межах цінних природних рекреаційних об'єктів (г. Говерла та оз. Бребенескул), які мають загальнонаціональне патріотично-виховне значення.

Особливо негативний вплив пандемії COVID-19 мав на відвідування Музею екології гір та інформаційно-туристичні центрів «Центр Європи», які щорічно відвідували у середньому 1 700–3 000 осіб/рік, а в окремі



**Рис. 5** – Динаміка найбільших коливань чисельності відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень КБЗ за період 2011–2020 років [21]

**Fig. 5** – Dynamics of the largest fluctuations in the number of visitors to environmental research departments of CBR for the period 2011–2020 [21]

роки чисельність рекреантів та туристів тут перевищувала 3 500–5 000 осіб/рік. Натомість, у 2020 році кількість їх відвідувачів зменшилася більш ніж на 70 % і становила близько 600–900 осіб [21].

Незначні коливання загальної кількості рекреантів та туристів за період 2011–2020 рр. спостерігалось у Богдан-Петроському та Кевеліському ПНДВ. Вони розміщені у межах Чорногірського заповідного масиву і характеризуються середньорічною кількістю відвідувачів 970 та 701 осіб/рік відповідно [21]. Натомість, у Мармароському, Кісв'янському, Рахів-Берлибашському та інші ПНДВ КБЗ спостерігалася мінімальна кількість відвідувачів у межах 200–500 осіб/рік. У загальній структурі відвідувачів КБЗ частка кожного з них не перевищує 2 %, що свідчить про відсутність тут масового туризму та своєрідність організації специфічних видів рекреаційно-туристичної діяльності.

Таким чином, за період 2011–2020 років спостерігалися суттєві зміни у чисельності відвідувачів на різних ділянках КБЗ. Найбільша динамічність в обсягах рекреаційно-туристичних потоках спостерігалися у Петрос-Говерлянському та Трибушанському ПНДВ, а також заповідному масиві «Долина нарцисів». При цьому, перші дві ділянки КБЗ характеризуються додатнім трендом кількості відвідувачів, а останній – від'ємним (див.

рис. 5). Ці та інші фактори з плином часу зумовлюють суттєві зміни у загальній структурі чисельності відвідувачів КБЗ (рис. 6).

Аналіз річного розподілу чисельності відвідувачів КБЗ за період 2011–2020 рр. свідчить, найбільша кількість рекреантів та туристів спостерігається у весняно-літній період з травня по серпень. Так, максимум відвідувачів КБЗ щороку спостерігається у травні (понад 14 177 осіб), що пов'язано із короткочасним періодом цвітіння нарцису у заповідному масиві «Долина нарцисів» (рис. 7). Наступні місяці (червень, липень, серпень та вересень) головню характеризуються активним розвитком гірського туризму на території Чорногірського, Свидовецького, Мармароського та інших заповідних масивах. У цей час показники середньомісячної чисельності туристів та рекреантів у КБЗ коливається від 2 000 до 4 000 осіб [21]. Починаючи із жовтня–листопада до березня–квітня спостерігається різкий спад чисельності відвідувачів, а середньомісячний показник у цей коливається у межах 252–890 осіб.

Інтенсивний розвиток рекреаційно-туристичної діяльності та значна щорічна чисельність рекреантів та туристів на території Карпатського біосферного заповідника зумовлюють значне рекреаційне навантаження на популярні рекреаційні об'єкти та туристичні маршрути. Аналіз розподілу рекреаційно-туристичного навантаження на території заповідника свідчить про наявність

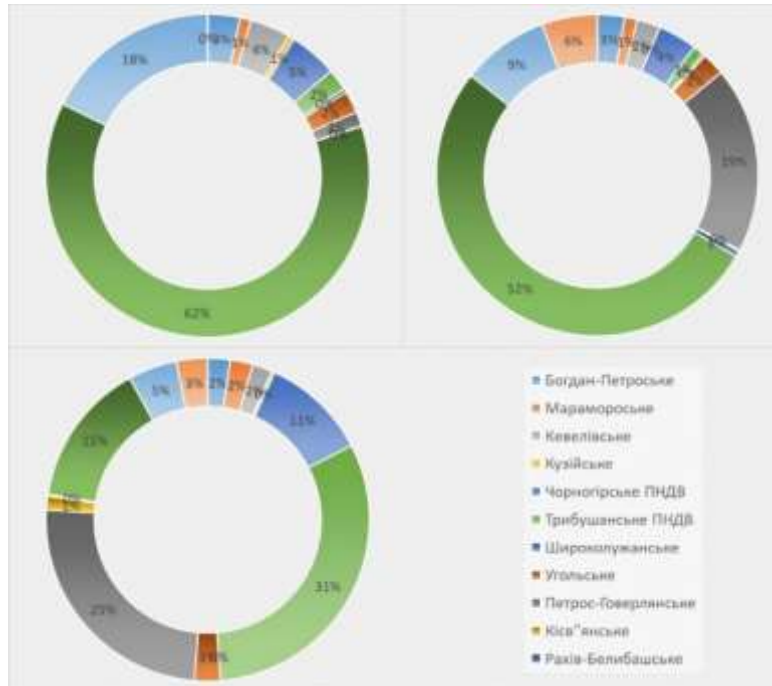


Рис. 6 – Структура чисельності відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень КБЗ: а) 2011 рік; б) 2015 рік; в) 2020 рік [21]

Fig. 6 – The structure of the number of visitors to environmental research departments CBR: а) 2011; б) 2015; в) 2020 [21]

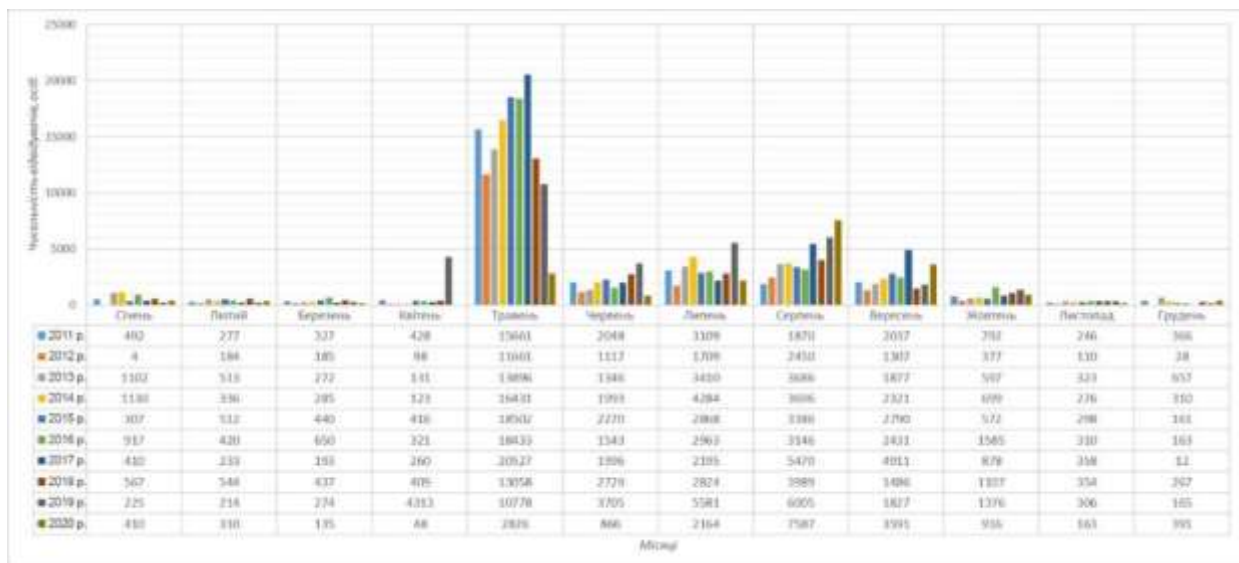


Рис. 7 – Річний розподіл середньомісячних показників чисельності відвідувачів КБЗ за період 2011–2020 років [21]

Fig. 7 – Annual distribution of average monthly indicators of the number of visitors to the CBR for the period 2011–2020 [21]

Однак, на сьогодні основною проблемою заповідного масиву «Долина нарцисів» є порушення гідрологічного режиму його території у результаті вирубок у минулому широколистяних лісів на прилеглих ділянках та проведення у 70-х рр. гідромеліорації, а також облаштування ставків та розробка свердловин,

що в сукупності призвело до обміління та пересихання невеликих водотоків та зменшення вологості на території масиву [2]. Негативно впливають на популяцію нарцису вузьколистого також періодично недостатня кількість опадів у період вегетації та загальна аридизація клімату, що ставить екосистему цієї вологолюбної рослини в складні умови виживання.

Для збереження заповідного масиву «Долина нарцисів» розроблені декілька проектів, більшість із яких передбачає підвищення рівня ґрунтових вод, відновлення режиму підтоплення заповідної території, запровадження сінокосіння трави після плодоношення і забезпечення регульованого випасу, а також провести відновлення популяції нарцисів на деградованих ділянках [1].

Також важливою проблемою КБЗ є антропоїзація унікальних ландшафтних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я головно Чорногірського та Свидовецького масивів, які зазнають найбільшого рекреаційно-туристичного навантаження серед гірських масивів Українських Карпат [3, 6, 15]. Характерною їх рисою є поширення на висотах понад 1 600 м н.р.м. льодовикових озер із своєрідним гідрологічним режимом та властивостями. Вони є цінним рекреаційним ресурсом і щорічно привалюють тисячі туристів. У результаті прилегли до них ділянки високогірних ландшафтних комплексів зазнають надмірного рекреаційного навантаження, поступово

забруднюються сміттям, знищується ґрунтово-рослинний покрив та інше [3, 5, 15]. Тому на сьогодні актуальним є моніторинг високогірних території КБЗ на предмет проявів надмірного рекреаційного навантаження, а також виявлення осередків забруднення. Не меншою проблемою є рекреаційна деградація популярних туристичних маршрутів, яка супроводжується знищенням на стежках ґрунтово-рослинного покриву, винесенням мінерального шару, розвитком ерозійних, осипних та інших негативних фізико-географічних процесів.

Однак, найбільшою на сьогодні перепоною стабільного розвитку рекреаційно-туристичної діяльності у Карпатському біосферному заповіднику та Україні загалом є поширення респіраторного захворювання COVID-19. У більшості випадків пандемія зумовила зменшення чисельності відвідувачів у заповіднику та спричинила суттєві зміни у їх територіальному розподілі, що вимагає удосконалення системи та підходів до організації рекреаційно-туристичної діяльності КБЗ.

### Висновки

Активний розвиток рекреаційно-туристичної діяльності у Карпатському біосферному заповіднику розпочався із XIX ст. відколи Українські Карпати стали одним із основних осередків розвитку рекреації та туризму у Східній Європі. Заповідник характеризується значним ландшафтним різноманіттям та поширенням унікальних природних рекреаційних об'єктів. Також позитивний вплив на розвиток рекреаційно-туристичної діяльності у КБЗ мають транспортна доступність, етнічна різноманітність та інші фактори. Одним із основних завдань заповідника є створення сприятливих умов для організації та проведення у його межах рекреації туризму з дотримання природоохоронного режиму, що забезпечує невиснажливе використання природних ресурсів. Тому рекреаційно-туристична діяльність тут організована відповідно до функціонального зонування та територіальної структури заповідника. У КБЗ сформована прогресивна рекреаційно-туристична інфраструктура, зокрема – обладнані інформаційно-туристичні центри, високогірні екопункти та зони стаціонарної рекреації, а також розроблена зна-

чна кількість туристичних та екотуристичних маршрутів різної складності і тривалості проходження тощо.

Проведений аналіз динаміки відвідувачів КБЗ свідчить, що за період 2011–2020 років їх середньорічна чисельність становила 29 137 осіб/рік. Загальна кількість рекреантів та туристів за аналізований нами період коливалася від 19 230 осіб у 2012 році до 37 443 осіб у 2017 році, а найбільший їх приріст зафіксований у 2012–2017 рр. Близько 40 % рекреантів та туристів КБЗ забезпечує заповідний масив «Долина нарцисів», що становить у середньому близько 13 886 осіб/рік, із яких понад 90–95 % спостерігається квітні та травні – у період активної фази цвітіння нарцису вузьколистого (*Narcissus angustifolius* Curt.). Таким чином, тут спостерігається найбільше рекреаційне навантаження та загальне погіршення екологічної ситуації, що пов'язано із змінами гідрологічного режиму та проблемами збереження унікальної реліктової екосистеми.

Розбудова рекреаційно-туристичної інфраструктури у верхів'ї басейну р. Лазещина сприяють збільшенню кількості рекре-

антів та туристів у Петрос-Говерляньському ПНДВ, загальна чисельність яких іноді досягала 7–7,5 тис. осіб. Спільно із Музеєм екології гір та заповідним масивом «Долина нарцисів» тут спостерігається близько 77 % від загальної кількості відвідувачів КБЗ, що становить близько 22 тис. осіб/рік. Однак, серед усіх заповідних територій КБЗ, найактивніший приріст чисельності відвідувачів за період 2011–2020 рр. спостерігався у Трибушанському ПНДВ. Це єдине відділення біосферного заповідника, у якому за період пандемії COVID-19 річний приріст чисельності відвідувачів досягала 30 %.

Так, аналіз багаторічної динаміки чисельності відвідувачів КБЗ свідчить про загальне збільшення кількості туристів та рекреантів на території заповідника, що підтверджує поступальний розвиток тут рекреа-

ційно-туристичної діяльності та збільшення рекреаційного навантаження на природне середовище Карпатського регіону. Збільшення інтенсивності рекреаційно-туристичної діяльності у КБЗ безпосередньо впливає на екологічний стан його території та обумовлює необхідність моніторингу ділянок із найбільшим рекреаційним навантаженням. У місцях найбільшої концентрації рекреантів та туристів зафіксовано процеси деградації заповідних урочищ (Долина нарцисів, г. Говерла, високогірні озера Черногори та Свидовця тощо), що головним чином зумовлено антропогенним фактором. Це свідчить про необхідність у майбутньому поглибленого дослідження проявів рекреаційної деградації території та окремих рекреаційно-туристичних ресурсів Карпатського біосферного заповідника.

### 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.

### Література

1. Карпатський біосферний заповідник. Офіційний сайт. URL: <http://cbr.nature.org.ua/ukrainian.htm> (Дата звернення 15.04.2021)
2. Проект організації території Карпатського біосферного заповідника та охорони його природних комплексів / Приватне акціонерне товариство «Науково-виробничий комплекс «Курс». Рахів: Фондові матеріали Карпатського біосферного заповідника. 2018. 233 с.
3. Карабінюк, М. М., Гнатяк, І. С., Марканич, Я. В. Антропоїзація цінних природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Черногори під впливом рекреаційно-туристичної діяльності в околицях озера Бребенескул (Українські Карпати). *Фізична географія та геоморфологія* 2020. Вип. 1-3 (99-101). С. 13-23. <https://doi.org/10.17721/phgg.2020.1-2.02>
4. Карабінюк, М. М. Динаміка відвідувачів субальпійського і альпійського високогір'я Черногори у 2003–2018 роках. *Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої національному природному парку «Синевир» (18-20 вересня 2019 року, Синевир). Синевир: НПП «Синевир», 2019. С. 239-245. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/26399/1/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%BA%2C%202019.pdf>
5. Карабінюк, М. М. Природні територіальні комплекси субальпійського і альпійського високогір'я Черногірського масиву Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : 11.00.01. Київ, 2020. 21 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/33352>
6. Зінько, Ю., Мальська, М., Іваник, М., Благодир, С. Туризм у Карпатському регіоні: загрози для довкілля та спроби сталого розвитку. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2014. Вип. 45. С. 443-451. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2014.45.1214>
7. Лендел, М. А., Газуда, С. М., Газуда, Л. М. Туристично-рекреаційний комплекс у системі соціально-економічного розвитку сільських територій транскордонного регіону. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Економіка*. 2018. Вип. 1 (51). С. 153-160. DOI: [https://doi.org/10.24144/2409-6857.2018.1\(51\).153-160](https://doi.org/10.24144/2409-6857.2018.1(51).153-160)
8. Посохов, І. С., Сагайдачна, А. В. Перспективи розвитку екологічного туризму в Україні. *Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2019. Вип. 9. С. 203-212. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2019-9-25>

9. Худоба, В., Кізіма, Р. Сучасний стан та перспективи розвитку екологічного туризму в Українських Карпатах (на прикладі Чорногірського масиву). *Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення* : матеріали XI Міжнародно науково-практичної конференції (10-11 травня 2018 року, м. Львів). Львів, 2018. С. 261-265. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/11022>
10. Літопис природи «Вивчення ходу природних процесів та взаємозв'язків в екосистемах заповідника» за період 2000–2019 років. Рахів: Фондові матеріали Карпатського біосферного заповідника, 2019. Т. 24-43.
11. Бундзяк, Й. Й. Особливості розвитку екотуризму на природоохоронних територіях (на прикладі Карпатського біосферного заповідника). *Екотуризм і сталий розвиток у Карпатах* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Рахів, 10-12 жовтня 2007 р.). Рахів, 2007. 315-318 с. URL: [https://uu.edu.ua/upload/Nauka/Electronni\\_naukovi\\_vidannya/Conf\\_Ecoturizm\\_materiali\\_Hust\\_2007.pdf](https://uu.edu.ua/upload/Nauka/Electronni_naukovi_vidannya/Conf_Ecoturizm_materiali_Hust_2007.pdf)
12. Гриців, С. Перспективи розвитку екологічного туризму на території Карпатського біосферного заповідника. *Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні* : матеріали XII-ої студентської наукової конференції (Львів, 17 травня 2011 р.). Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. С. 71-77. URL: <https://www.academia.edu/29595651/%D0%A0%D0%B5>
13. Шабан, Н. В. Роль Карпатського біосферного заповідника в розвитку екотуризму. *Наукові записки державного природознавчого музею*. 2004. Т. 20. С. 99-106. URL: [http://dpm.pip-mollusca.org/tom/20/shaban\\_t20.pdf](http://dpm.pip-mollusca.org/tom/20/shaban_t20.pdf)
14. Симочко, Г. В., Волошин, І. М. Туристична привабливість природно-заповідного фонду Закарпатської області та перспективи його використання. *Науковий вісник Чернівецького університету. Серія: Географія*. 2016. Вип. 587-588. С. 53-58. URL: <http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/212.pdf>
15. Карабінюк, М. М. Перспективи розвитку екологічного туризму в альпійсько-субальпійському високогір'ї ландшафту Свидовець. *Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні*: тези I Міжнародної науково-практичної конференції (20–21 травня 2016 року, Березне, Україна). Рівне, 2016. С. 127-128. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/26403>
16. Худоба, В., Кізіма, Р. Сучасний стан та перспективи розвитку екологічного туризму в Українських Карпатах (на прикладі Чорногірського масиву). *Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення* : матеріали XI Міжнародно науково-практичної конференції (10-11 травня 2018 року, м. Львів). Львів, 2018. С. 261-265. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/11022>
17. Рибак, М. П., Лук'янова, В. В., Покин'черета, В. Ф., Йонаш, І. Д. Еколого-рекреаційна діяльність Карпатського біосферного заповідника як складник сталого розвитку. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. 2019. № 3 (26). С. 88-92. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-17>
18. Адаменко, Я. О. Екологічні проблеми гори Говерла. *Сучасний рух науки* : тези доп. VIII міжнародно ї науково-практичної інтернет-конференції (Дніпро, 3-4 жовтня 2019 р.). Дніпро, 2019. Т.1. С. 7-12. URL: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2019/10/TOM-1-Zbirnik-8-mizhnarodna-nauk-prakt-internet-konferentsiya-1.pdf>
19. Грех, В.І. «Долина нарцисів» – місце важливої і повної туристичної роботи. *Гілея: науковий вісник*. 2019. Вип. 148 (9). Ч. 2. С. 61-64. URL: [http://elib.umsa.edu.ua/jspui/bitstream/umsa/12187/1/Dubinina\\_Main\\_conceptual\\_schemas\\_of\\_philosophical\\_hermeneutics.pdf](http://elib.umsa.edu.ua/jspui/bitstream/umsa/12187/1/Dubinina_Main_conceptual_schemas_of_philosophical_hermeneutics.pdf)
20. Карабінюк, М. М., Марканич Я. В. Екологізація рекреаційно-туристичної діяльності у субальпійському і альпійському високогір'ї Чорногори у межах об'єктів природно-заповідного фонду (на прикладі Карпатського біосферного заповідника). *Механізми управління розвитком територій*. Житомир: Поліський національний університет. 2020. С. 242-245. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31560/1/Karabiniuk%2C%20Markanych%2C%202020.pdf>
21. Журнал відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень Карпатського біосферного заповідника за період 2011–2020 років. Рахів: Фондові матеріали Карпатського біосферного заповідника, 2020 р.
22. Пандемія COVID-19 та її наслідки у сфері туризму в Україні / Hotel & Destination Consulting (HDC). URL: <http://www.ntoukraine.org/assets/files/EBRD-COVID19-Report-UKR.pdf>
23. Погребняк, Л., Дудяк, Р., Бугіль, С. Вплив пандемії COVID-19 на стан туристичного та рекреаційного бізнесу в Україні. *Аграрна економіка*. 2020. Т. 13, № 3-4. С. 62-67. DOI: <https://doi.org/10.31734/agrarecon2020.03-04.062>
24. Постанова Кабінету Міністрів України № 1236 «Про встановлення карантину та запровадження обмежувальних протиепідемічних заходів з метою запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2» від 09 грудня 2020 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vstanovlennya-karantynu-ta-zaprovadzhennya-obmezhuvalnih-protiepidemichnih-zahodiv-1236-091220>



## References

1. Carpathian Biosphere Reserve. (2021, April 15). Retrieved from: <http://cbr.nature.org.ua/ukrainian.htm> (In Ukrainian).
2. Private Joint-Stock Company Research and Production Complex "Course" (2018). *Project of organization of the territory of the Carpathian Biosphere Reserve and protection of its natural complexes*. Rakhiv: Archival materials of the Carpathian Biosphere Reserve (In Ukrainian).
3. Karabiniuk, M., Hnatiak, I., & Markanych, Y. (2020). Anthropization of valuable natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora under the influence of recreational and tourist activities in the vicinity of Brebeneskul Lake (Ukrainian Carpathians). *Physical geography and geomorphology*, 99-101 (1-3), 13-23. <https://doi.org/10.17721/phgg.2020.1-2.02> (In Ukrainian).
4. Karabiniuk, M. (2019). Dynamics of visitors to the subalpine and alpine highlands of Montenegro in 2003-2018]. *Proceedings of the International scientific-practical conference dedicated to the 30th anniversary of the Synevyr National Nature Park: Functioning of protected areas in modern conditions*, Synevyr, 2019, September 18-20 (pp. 239-245). Synevyr: «Synevyr». Retrieved from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/26399/1/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%BA%2C%202019.pdf> (In Ukrainian).
5. Karabiniuk, M. (2020). Natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians. Candidate's Thesis. Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv. Retrieved from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/33352> (In Ukrainian).
6. Zinko, Yu., Malska, M., Ivanyk, M., & Blahodyr, S. (2014). Tourism in the Carpathian Region: threat to the environment and ways of sustainable development. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 45, 443-451. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2014.45.1214> (In Ukrainian).
7. Lendyel, M., Hazuda, S., & Hazuda, L. (2008). Tourist and recreational complex in the system of socio-economic development of rural areas of the cross-border region. *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series: Economics*, 1 (51), 153-160. [https://doi.org/10.24144/2409-6857.2018.1\(51\).153-160](https://doi.org/10.24144/2409-6857.2018.1(51).153-160) (In Ukrainian).
8. Posokhov, I., & Sahaydachna, A. (2019). The prospects for ecological tourism development in Ukraine. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: International Relations. Economics. Country Studies. Tourism*, (9), 203-212. <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2019-9-25> (In Ukrainian).
9. Khudoba, V., & Kizyma, R. (2018). Current state and prospects of ecological tourism development in the Ukrainian Carpathians (on the example of the Montenegrin massif). *Proceedings of the XI International scientific-practical conference: Problems of intensification of recreational and health-improving activity of the population*, Lviv, 2018, May 10-11 (pp. 261-265). Lviv Retrieved from: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/11022> (In Ukrainian).
10. Carpathian Biosphere Reserve (2020). Chronicle of Nature "Study of the course of natural processes and relationships in the ecosystems of the reserve" for the period 2000-2019. Rakhiv: Archival materials of the Carpathian Biosphere Reserve (In Ukrainian).
11. Bundzyak, Y. (2007). Features of ecotourism development in protected areas (on the example of the Carpathian Biosphere Reserve). *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference: Ecotourism and sustainable development in the Carpathians*, Rakhiv, 2007, November 10-12 (pp. 315-318). Rakhiv. Retrieved from: [https://uu.edu.ua/upload/Nauka/Electronni\\_naukovi\\_vidannya/Conf\\_Ecoturizm\\_materiali\\_Hust\\_2007.pdf](https://uu.edu.ua/upload/Nauka/Electronni_naukovi_vidannya/Conf_Ecoturizm_materiali_Hust_2007.pdf) (In Ukrainian).
12. Hrytsiv, S. (2011). Prospects for the development of ecological tourism in the Carpathian Biosphere Reserve. *Proceedings of the XII student scientific conference: Realities, problems and prospects of geography development in Ukraine*, Lviv, 2011, May 17 (pp. 71-77). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko. Retrieved from: <https://www.academia.edu/29595651/%D0%A0%D0%B5> (In Ukrainian).
13. Shaban, N. (2004). Role of the Carpathian Biosphere Reserve in the development of ecotourism. *Proc. of the State Nat. Hist. Museum.*, 20, 99-106. Retrieved from: [http://dpm.pip-mollusca.org/tom/20/shaban\\_t20.pdf](http://dpm.pip-mollusca.org/tom/20/shaban_t20.pdf) (In Ukrainian).
14. Symochko, H., & Voloshyn, I. (2016). Tourist attraction protected Fund Transcarpathian region and prospects for its use. *Scientific Herald of Chernivtsi University: Geography*, 587-588, 53-58. Retrieved from: <http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/212.pdf> (In Ukrainian).
15. Karabiniuk, M. (2016). Prospects for the development of ecological tourism in the alpine-subalpine highlands of the Svydovets landscape. *Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference: Prospects for the development of rural and ecological tourism in Ukraine*, Berezhne, 2016, May 20-21 (pp. 127-128). Rivne. Retrieved from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/26403> (In Ukrainian).
16. Khudoba, V., & Kizyma, R. (2018). Current state and prospects of ecological tourism development in the Ukrainian Carpathians (on the example of the Montenegrin massif). *Proceedings of the XI International scientific-practical conference: Problems of intensification of recreational and health-improving activity of*

- the population, Lviv, 2018, May 10-11 (pp. 261-265). Lviv. Retrieved from: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/11022> (In Ukrainian).
17. Rybak, M., Lukyanova, V., Pokyn'chereda, V., & Yonash, I. (2019). Ecological and recreational activities of the Carpathian Biosphere Reserve as a component of sustainable development. *Ecological sciences: scientific and practical journal*, 3 (26), 88-92. <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-17> (In Ukrainian).
  18. Adamenko, Ya. (2019). Ecological problems of Mount Hoverla. *Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Internet Conference: The modern movement of science*, Dnipro, 2019, October 3-4 (pp. 7-12). Dnipro. Retrieved from: <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2019/10/TOM-1-Zbirnik-8-mizhnarodna-nauk-prakt-internet-konferentsiya-1.pdf> (In Ukrainian).
  19. Hrehk, V. (2019). Daffodils Valley as a place of important and complete tourist work. *Hileya: Scientific Bulletin*, 148 (9), 2, 61-64. Retrieved from: [http://elib.umsa.edu.ua/jspui/bitstream/umsa/12187/1/Dubinina Main conceptual schemas of philosophical hermeneutics.pdf](http://elib.umsa.edu.ua/jspui/bitstream/umsa/12187/1/Dubinina%20Main%20conceptual%20schemas%20of%20philosophical%20hermeneutics.pdf) (In Ukrainian).
  20. Karabiniuk, M., & Markanych, Y. (2020). Greening of recreational and tourist activities in the subalpine and alpine highlands of Chornohora within the objects of the nature reserve fund (on the example of the Carpathian Biosphere Reserve). *Mechanisms for managing the development of territories*, 13, 242-245. Retrieved from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31560/1/Karabiniuk%20%20Markanych%20%202020.pdf> (In Ukrainian).
  21. Carpathian Biosphere Reserve (2020). Journal of visitors of nature protection research departments of the Carpathian Biosphere Reserve for the period 2011-2020. Rakhiv: Archival materials of the Carpathian Biosphere Reserve (In Ukrainian).
  22. COVID-19 pandemic and its consequences in the field of tourism in Ukraine. Hotel & Destination Consulting (HDC). Retrieved from: <http://www.ntoukraine.org/assets/files/EBRD-COVID19-Report-UKR.pdf> (In Ukrainian).
  23. Pohrebniak L., Dudiak R., & Buhil S. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on the conditions of tourism and recreation business in Ukraine. *Agrarian Economy*, 13 (3-4), 62-67 <https://doi.org/10.31734/agrar-econ2020.03-04.062> (In Ukrainian).
  24. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 1236 «On the establishment of quarantine and the introduction of restrictive anti-epidemic measures to prevent the spread in Ukraine of acute respiratory disease COVID-19 caused by coronavirus SARS-CoV-2» of December 9, 2020. (2020). Retrieved from: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vstanovlennya-karantynu-ta-zaprovadzhennya-obmezhuvalnih-protiepidemichnih-zahodiv-1236-091220> (In Ukrainian).

Отримана 19.04.2021

Переглянуто 4.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

УДК 502.4

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-12>

**О. Ю. МАЙОРОВА<sup>1</sup>**, канд. біол. наук, **І. І. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>**, **М. З. ПРОКОП'ЯК<sup>1</sup>**, канд. біол. наук,  
**М. А. КРИЖАНОВСЬКА<sup>1</sup>**, канд. с.-г. наук, доц.

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

e-mail: [majorova@chem-bio.com.ua](mailto:majorova@chem-bio.com.ua)  
[kovalcukivanna3@gmail.com](mailto:kovalcukivanna3@gmail.com)  
[mosula@chem-bio.com.ua](mailto:mosula@chem-bio.com.ua)  
[kryzhanovska@chem-bio.com.ua](mailto:kryzhanovska@chem-bio.com.ua)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1927-4621>  
<https://orcid.org/0000-0002-2846-4208>  
<https://orcid.org/0000-0002-7802-5246>

## ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ

**Мета.** Дослідження стану природно-заповідного фонду (ПЗФ) Хмельницької області в контексті формування Смарагдової мережі.

**Методи.** Вихідним матеріалом для виконання роботи були матеріали Реєстру ПЗФ території Хмельницької області, літературні джерела, картографічні матеріали, державна документація. Оцінку ПЗФ області проводили за допомогою визначених Ю.М. Грищенком критеріїв.

**Результати.** На території Хмельниччини станом на 1 січня 2021 р. створено 536 об'єктів загальною площею 328 663,98 га: 42 об'єкти загальнодержавного значення, 494 – місцевого значення. ПЗФ представлений усіма категоріями охоронних об'єктів, за винятком природних та біосферних заповідників. Майже 80% площі ПЗФ займає національний природний парк «Подільські Товтри». ПЗФ характеризується високими показниками відсотка заповідності, щільності об'єктів та ландшафтної репрезентативності, а також низьким індексом інсуляризованості. Не зважаючи на розширення ПЗФ протягом 2000–2020 рр., станом на 1 січня 2020 р. відсоток заповідання на 44% менший від закладеного в Державній стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року. До переліку об'єктів Смарагдової мережі Європи включено 8 природних територій. Для усіх смарагдових об'єктів характерні високі показники коефіцієнтів репрезентативності та унікальності флори і фауни. Об'єкти Смарагдової мережі дають змогу зберігати унікальні екосистеми Поділля, які є надбанням Хмельниччини та Європи загалом. Громадською природоохоронною ініціативою “Emerald – Natura 2000 in Ukraine” на Хмельниччині визначено два об'єкти, які включені до «тіньового списку»: Дністровський та Ушицький заказники. Незважаючи на позитивну динаміку формування ПЗФ області, залишається низка проблемних питань: складна процедура погоджень для створення нових природоохоронних територій; недостатнє фінансування ПЗФ як на місцевому, так і державному рівнях; відсутність системи моніторингу за станом наявних природно-заповідних об'єктів та інформації щодо сучасного стану біорізноманіття на їх території; недотримання режиму охоронних територій; недостатня екологічна свідомість і необізнаність громадян щодо необхідності збереження навколишнього середовища.

**Висновки.** ПЗФ Хмельницької області характеризується високими якісними та кількісними характеристиками: велика кількість природно-заповідних об'єктів, високі відсоток заповідності, щільність об'єктів та ландшафтна репрезентативність, низький індекс інсуляризованості. 8 об'єктів ПЗФ області включені до Смарагдової мережі Європи. Однак, незважаючи на розширення ПЗФ Хмельниччини та його якісні показники, залишається низка проблем у сфері охорони природи, які потребують вирішення як на місцевому, так і на загальнодержавному рівнях.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** природно-заповідний фонд, Хмельницька область, Смарагдова мережа, смарагдовий об'єкт

Mayorova O. Yu.<sup>1</sup>, Kovalchuk I. I.<sup>1</sup>, Prokopiak M. Z.<sup>1</sup>, Kryzhanovska M. A.<sup>1</sup>

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

## THE NATURE RESERVE FUND OF KHMELNYTSKYI REGION IN THE CONTEXT OF THE EMERALD NETWORK DEVELOPEMNT

**Purpose.** To investigate the state of the Nature Reserve Fund (NRF) in Khmelnytskyi region in the context of the Emerald Network development.

© Майорова О. Ю., Ковальчук І. І., Прокоп'як М. З., Крижановська М. А., 2021



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

**Methods.** We have used the data of the Register of the Nature Reserve Fund of Khmelnytskyi region, the literature, the cartographic materials and the state documentations as the materials for our investigation. Based on the criteria created by Yu. M. Gryshchenko the state of the NRF of Khmelnytskyi region has been assessed.

**Results.** 536 objects of the Nature Reserve Fund of Khmelnytskyi region on 328,663.98 ha have been created (January 1, 2021): 42 national objects and 494 local objects. The Nature Reserve Fund of this region includes all categories of protected areas except for the nature and biosphere reserves. About 80% of the area of the NRF is occupied by the Podilsky Tovtry National Nature Park. The NRF is characterized by high percentages of the nature reserves, high density of NRF objects and high landscape representativeness and low insularization index. Despite the expansion of the NRF over 2000–2020, the percentage of the nature reserves is 44% less than set out in the Regional Development Strategy (January 1, 2020). Eight NRF objects of this region are included in the Emerald Network of Europe. All emerald objects are characterized by high representativeness indices and the uniqueness of the flora and fauna. The objects of the Emerald Network are provided the preserving of the unique ecosystems of Podillya. These are the value of Khmelnytskyi region and Europe. The public environmental initiative “Emerald – Natura 2000 in Ukraine” has included two NRF objects to the “shadow list” in the Khmelnytskyi region: the Dnister and Ushytsia Reserves. Despite the positive dynamics of the formation of the NRF of this region, there are a lot of the problems and gaps. There are such problems as a difficult approval procedure for the creation of new protected areas; the insufficient funding of the NRF at the local and state levels. Also the system of the monitoring of the existing Nature Reserved Objects and the information about the current state of the biodiversity in this territory are absent. The non-compliance with the regime of the protected areas, the insufficient environmental awareness and the ignorance of the citizens about the need to preserve the environment are great problems.

**Conclusions.** The NRF of Khmelnytskyi region is characterized by high qualitative and quantitative characteristics (a large number of the Nature Reserved Objects, high percentages of the nature reserves, high density of the NRF objects, high landscape representativeness and low insularization index). Eight NRF objects of this region are included in the Emerald Network of Europe. However, despite the expansion of the NRF of Khmelnytskyi region and its quality indices, a number of the problems of the nature protection have remained. These problems have to be solved in the local and national levels.

**KEYWORDS:** Nature Reserve Fund, Khmelnytskyi region, Emerald network, emerald object

Майорова О. Ю.<sup>1</sup>, Ковальчук И. И.<sup>1</sup>, Прокопьяк М. З.<sup>1</sup>, Крыжановская М. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка, ул. М. Кривоноса, 2, Тернополь, 46027, Украина

#### ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗУМРУДНОЙ СЕТИ

**Цель.** Исследование состояния природно-заповедного фонда (ПЗФ) Хмельницкой области в контексте формирования Изумрудной сети.

**Методы.** Исходным материалом для выполнения работы были материалы Реестра ПЗФ территории Хмельницкой области, литературные источники, картографические материалы, государственная документация. Оценку ПЗФ области проводили с помощью критериев, предложенных Ю.М. Грищенко.

**Результаты.** На территории области по состоянию на 1 января 2021 г. создано 536 объектов общей площадью 328 663,98 га. ПЗФ характеризуется высокими показателями процента заповедности, плотности объектов ПЗФ и ландшафтной репрезентативности, а также низким индексом инсультризации. Несмотря на расширение ПЗФ в течение 2000–2020 гг., по состоянию на 1 января 2020 процент заповедности на 44% меньше, заложенного в Стратегии регионального развития. В перечень объектов Изумрудной сети Европы включено 8 природных территорий. Для всех изумрудных объектов характерны высокие показатели коэффициентов репрезентативности и уникальности флоры и фауны. Объекты Изумрудной сети позволяют сохранять уникальные экосистемы Подолья, которые являются достоянием Хмельницкой области и Европы в целом.

**Выводы.** Несмотря на расширение ПЗФ Хмельницкой области и его качественные показатели, остается ряд проблем в сфере охраны природы, требующих решения как на местном, так и на общегосударственном уровне.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** природно-заповедный фонд, Хмельницкая область, Изумрудная сеть, изумрудный объект

#### Вступ

На сьогоднішній день антропогенна діяльність призвела до негативних наслідків для природного середовища як усього світу,

так і України зокрема. Найбільш чутливими і вразливими у цьому плані виступають рідкісні та зникаючі види флори і фауни. Це

пов'язано з тим, що саме рідкісні види є найменш конкурентноздатними і за несприятливих умов першими зникають із складу екосистем. У 1979 році була прийнята Бернська конвенція, основним завданням якої є збереження дикої флори і фауни та їх оселищ, особливо це стосується тих видів і оселищ, збереження яких потребує співробітництва декількох країн. У 1998 році з метою виконання Бернської конвенції Радою Європи та Євросоюзу розпочато впровадження проекту щодо розробки Смарагдової мережі у країнах Європи та деяких країнах Африки.

У літературі є результати дослідження природно-заповідного фонду (ПЗФ) окремих регіонів України: Касперевич Л.В. провів аналіз стану ПЗФ України та Львівської області [1]; Ковальчук І.П., Андрейчук Ю.М., Жданюк Б.С. досліджували ПЗФ Мізоцького кряжу [2]; Майорова О.Ю., Юркевич Н.М., Прокоп'як М.З. – ПЗФ Тернопільської області [3]. Василюк О., Борисенко К., Куземко А., Марущак О., Тестов П., Гриник Є. займалися вивченням природоохоронних

територій України, які можуть бути включені до мережі Емеральд (Смарагдової мережі) [4]. Хмельницька область є однією з найбільш цікавих в природоохоронному аспекті, оскільки Поділля є одним з українських центрів ендемізму і становить інтерес для охорони природи не лише на рівні України, а й в масштабах усієї Європи. Дослідженням ПЗФ Хмельниччини займалися Андрієнко Т.Л., Казімірова Л.П., Білик Р.Г., Матвеев М.Д. (дослідження проєктованого національного природного парку (НПП) «Верхнє Побужжя»); Власюк М.М., Демченко Е.М. (характеристика гідробіонтів регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Мальованка»); Ковтуник І.І. (дослідження НПП «Подільські Товтри» в контексті розвитку туризму) та ін. [5–9]. Однак, ці данні є фрагментарними або стосуються окремо дослідженого природно-заповідного об'єкта (ПЗО).

**Мета** – дослідження стану природно-заповідного фонду Хмельницької області в контексті формування Смарагдової мережі.

### Матеріали та методи дослідження

Вихідним матеріалом для виконання роботи були матеріали Реєстру ПЗФ території Хмельницької області, літературні джерела, картографічні матеріали, державна документація.

Вивчення і оцінка ПЗФ Хмельницької області здійснювалися згідно таких критеріїв [10]:

1. *Загальна кількість* природно-заповідних об'єктів ( $N_{\text{заг}}$ ).
2. *Загальна площа* природно-заповідного фонду, ( $S_{\text{заг}}$ ), га.
3. *Характеристика якісного складу ПЗФ* за шкалою, що визначена в Україні й за шкалою Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (МСОП).
4. *Відсоток заповідності території* – відношення площі ПЗФ досліджуваної області ( $S_{\text{пзт}}$ ) до її загальної площі ( $S_{\text{заг}}$ ):  $S_{\text{пзт}} = S_{\text{пзт}} / S_{\text{заг}} \times 100$
5. *Відсоток суворості заповідності* ( $S_{\text{с.з.}}$ ) – відношення площі природно-заповідного фонду області з суворим режимом першої категорії (природні заповідники та заповідні зони біосферних заповідників) МСОП ( $S_1$ ) до загальної площі області ( $S_{\text{заг}}$ ):  $S_{\text{с.з.}} = S_1 / S_{\text{заг}} \times 100$ .

6. *Показник щільності* об'єктів ПЗФ – відношення загальної кількості ( $N$ ) природно-заповідних об'єктів до загальної площі певної території ( $S_{\text{заг}}$ ).

7. *Ступінь розчленованості* (інсуляризованості) природно-заповідних територій ( $I$ ), який складається з показників  $I_T$  і  $I_N$ :

$I_T$  – відношення площі ( $S_2$ ) відносно нестійких природно-заповідних територій (площа яких менша 50 га) до загальної площі природно-заповідного фонду області ( $S$ ):  $I_T = S_2 / S$ .

$I_N$  – відношенням кількості нестійких природно-заповідних об'єктів ( $N_1$ ) до загальної кількості природно-заповідних об'єктів досліджуваної області ( $N$ ):  $I_N = N_1 / N$

Індекс інсуляризованості території ( $I$ ) можна визначити за формулою:  $I = (I_T + I_N) / 2$ . Значення  $I$  лежать у межах від 0 до 1. Де 0 – інсуляризованість повністю відсутня, 1 – інсуляризованість максимальна, заповідна зона складається з дрібних ділянок.

8. *Рівномірність розподілу природно-заповідного фонду* по території області. Вона оцінюється за трибальною шкалою:

1 бал – нерівномірний розподіл; 2 бали – відносно рівномірний розподіл; 3 бали – рівномірний розподіл.

9. *Ландшафтна репрезентативність* – представленість у мережі природно-заповідних територій основних елементів ландшафту певної території. Оцінюється за п'ятибальною шкалою: низька (1 бал), задовільна (2 бали), достатня (3 бали), висока (4 бали), дуже висока (5 балів).

Для визначення флористичної та фауністичної цінності природно-заповідного об'єкта використовували коефіцієнти репрезентативності та унікальності. *Коефіцієнт*

*репрезентативності* визначали відношенням кількості видів рослин, або тварин досліджуваної території до числа видів області: досліджуваний коефіцієнт буде оцінений у 3 бали при 31–40 % і більше; 2 бали – 10–30%; 1 бал – <10 %.

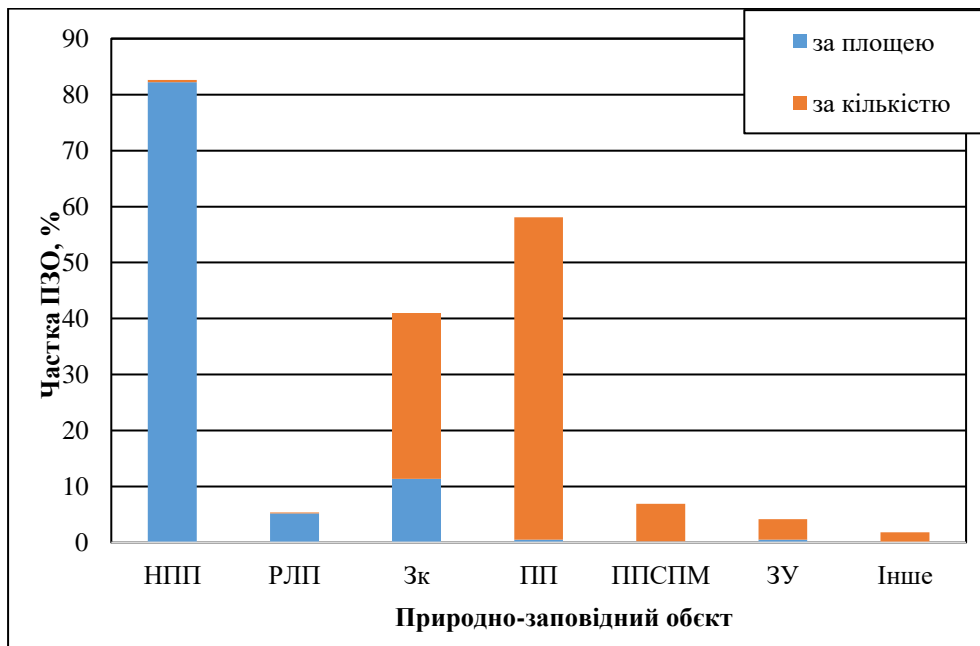
*Коефіцієнт унікальності* оцінювали за відношенням видів занесених до Червоної книги України в межах досліджуваної території до кількості видів занесених до Червоної книги України області: 3-м балам відповідатимуть показники 21–30 % та більше, 2-м – 5–20 %; 1-м – <5 % [11].

### Результати та обговорення

На території Хмельницької області станом на 1 січня 2021 року створено 536 територій та об'єктів загальною площею 328 663,98 га: 42 об'єкти (площа 280 127,9 га) загальнодержавного значення, 494 (площа 48 536,09 га) – місцевого значення [12]. ПЗФ області представлений практично усіма ка-

тегоріями об'єктів (рис.), за винятком I категорії (природні резервати: заповідники, заповідні зони біосферних заповідників).

На території області розташовано два національні-природні парки, які займають понад 80 % площі ПЗФ: «Подільські Товтри» (79,5 %) та «Мале Полісся» (2,7 %)



НПП – національний природний парк, РЛП – регіональний ландшафтний парк, Зк – заказник, ПП – пам'ятка природи, ППСМ – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва, ЗУ – заповідне урочище, Інше – включає дендрологічні парки, ботанічні сади та зоологічні парки.

Рис. – Структура природно-заповідного фонду Хмельниччини

NNP – national nature park, RLP – regional landscape park, NR – nature reserve, MN – monument of nature, PMGPA – park-monument of garden and park art, PT – protected tract, Other – dendrological parks, botanical gardens and zoological parks.

Fig. – The structure of the Nature Reserve Fund of Khmelnytskyi region

(рис.). На території НПП «Подільські Товтри» розташований буковий лісовий масив на східній межі ареалу «Сатанівська дача», який включено до охоронного списку ЮНЕСКО в рамках збереження східної частини природного об'єкта «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». На території Хмельницької області створено два водно-болотні угіддя міжнародного значення: «Бакотська затока» (1590 га) та «Пониззя річки Смотрич» (1480 га). Метою їх створення є збереження біорізноманіття басейну річок Смотрич та Дністер, а також охорона популяцій рідкісних водоплаваючих птахів [13]. Указом Президента України від 27.06.1996 року № 474/96 територія водно-болотних угідь включена до складу НПП «Подільські Товтри».

На території області функціонує 159 заказників, загальною площею 37563,69 га. Їх кількість становить 30 % від загальної кількості природно-заповідних територій області та лише 11,4% їх площі (рис.). Хмельницька область має на своїй території 25 заказників загальнодержавного значення, що є найвищим показником з-поміж областей в Україні. Однак, площа загальнодержавних заказників менша у 1,5–9 разів порівняно із загальнодержавними заказниками таких областей як Київська, Запорізька, Херсонська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Черкаська, Закарпатська, Вінницька [8]. На Хмельниччині найбільше за кількістю дрібних за площею пам'яток природи (рис.), що мало впливає на збільшення площі ПЗФ області, а також погіршує охоронну природних ландшафтів та біорізноманіття.

*Відсоток заповідності* Хмельницької області є найвищим в Україні і становить 15,93 %. Для порівняння: відсоток заповідності в середньому в Україні становить 7,1%; у Івано-Франківській – 15,9%, Чернівецькій – 13,7%, Закарпатській – 14,4%, Київській – 12,2%, Рівненській – 9,3%, Тернопільській – 8,9%, Житомирській – 4,6%, Вінницькій лише 2,5% [1, 3]. *Відсоток суворой заповідності* Хмельниччини дорівнює 0, оскільки на території області відсутні ПЗО I категорії охорони.

*Показник щільності* об'єктів ПЗФ області становить 2,5 об'єкта/100 км<sup>2</sup>, і є досить високим, порівняно з іншими регіонами України. У середньому по Україні щільність об'єктів ПЗФ становить 1,08 об'єкти/100 км<sup>2</sup>

[2]. Незважаючи на переважання в ПЗФ області малих за площею ПЗО (64 % об'єктів мають площу меншу 50 га), *індекс інсуляризованості* є порівняно невисоким – 0,36. До прикладу, у сусідній Тернопільській області індекс інсуляризованості більший у 1,4 рази і становить 0,49 [3]. *Розподіл природно-заповідного фонду* по території Хмельницької області відносно рівномірний (2 бали з 3).

Значну частину області займають природні ландшафти і близькі до них за сучасним станом території та об'єкти. Найменшої антропогенної трансформації зазнали зайняті лісами, водами, болотами, чагарниками, луками, степовим різотрав'ям землі. З метою збереження унікальних за своїми ландшафтами, багатством рослинного і тваринного світу природних комплексів створено 28 ландшафтних заказників загальною площею 11684,2 га, 10 з яких мають загальнодержавне значення [12]. *Ландшафтну репрезентативність* оцінено 4-ма балами, тобто вона є високою, оскільки більшість природних ландшафтів, характерних для Хмельницької області, охороняється в межах об'єктів ПЗФ.

Як видно з таблиці 1, протягом 2000–2015 рр. відбувалося поступове розширення ПЗФ: було створено 79 нових ПЗО, однак площа фонду збільшилася лише на 29540 га. Це вказує на те, що новостворені території мають малу площу і мало впливають на розширення території ПЗФ області. За цей період в області створено лише один невеликий за площею (8762,7 га) НПП «Мале Полісся» (Указ Президента України від 02 серпня 2013 року № 420/2013), решта – пам'ятки природи, заказники, заповідні урочища.

Впродовж 2015–2020 рр. створення нових об'єктів та територій природно-заповідного фонду в Хмельницькій області не відбувалося взагалі. Не зважаючи на створення нових та розширення площ існуючих ПЗО, станом на 1 січня 2020 року, площа ПЗФ Хмельниччини на 259889,02 га менша, ніж закладено в Державній стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року [14]. Відповідно і відсоток заповідання значно нижчий від запланованого – лише 15,93% (табл. 1). Тобто, план Державної стратегії регіонального розвитку виконаний лише на половину (56 %).

3–6 грудня 2019 року Постійний комітет Бернської конвенції затвердив перелік територій Смарагдової мережі, який для

Таблиця 1

Динаміка структури природно-заповідного фонду Хмельниччини

Table 1

Dynamics of the Nature Reserve Fund structure of Khmelnytskyi re

Рік дослідження	Кількість, од.	Площа, га	Відсоток заповідання, %	Відсоток заповідання, закладений в [14]
1.01.2000	443	298922,37	14,490	-
1.01.2005	дані відсутні	318800,0	15,453	-
1.01.2010	499	319683,13	15,497	-
1.01.2015	522	328462,45	15,922	15,15
1.01.2020	523	328493,48	15,924	28,5
1.01.2021	536	328663,91	15,932	-

Таблиця 2

Перелік Смарагдових об'єктів Хмельницької області

Table 2

List of the Emerald objects of Khmelnytskyi region

Назва об'єкту	Код об'єкту	Площа, (га)	Кількість видів птахів	Кількість інших видів	Кількість оселищ
НПП «Подільські Товтри» (Podilski Tovtry National Nature Park)	UA0000011	261316,0	37	42	28
Ізяславсько-Славутський (Iziaslavsko-Slavutskiy)	UA0000123	32329,0	38	12	18
Регіональний ландшафтний парк «Мальованка» (Maliiovanka Regional Landscape Park)	UA0000124	16919,4	36	16	18
Березнянський (Bereznianskyi)	UA0000229	128,0	26	4	1
Кузьминський (Kuzmysnkyi)	UA0000241	980,0	34	4	5
Старосинявський (Starosyniavskiy)	UA0000249	518,0	25	6	4
Верхнє Побужжя (Verkhnie Pobuzhzhia)	UA0000169	13339,0	20	31	15
Барський (частина) (Barskyi (part))	UA0000228	2815,0	32	6	12

Україні включає 377 територій (на 106 об'єктів більше, ніж у 2016 році). У межах Хмельницької області до переліку об'єктів Смарагдової мережі Європи включено 8 природних територій, загальною площею 328344,4 га (табл. 2) [15, 16].

Найбільшим за площею смарагдовим об'єктом в Хмельницькій області є НПП «Подільські Товтри». Флора парку відображає практично увесь склад рослинного світу області і характеризується високими коефіцієнтами флористичної репрезентативності та унікальності, які дорівнюють 3. 90 % всього рослинного різноманіття області та 66 %, за-

несених до Червоної книги України видів рослин, зустрічається на території парку. Фауна парку охоплює 83 % різноманіття тваринного світу області, тобто коефіцієнт фауністичної репрезентативності є високим і становить 3. Коефіцієнт фауністичної унікальності теж високий (3), оскільки 80 % рідкісних видів тварин Хмельницької області зустрічаються на території парку. У НПП «Подільські Товтри» Бернською конвенцією охороняється найбільше представників рослинного і тваринного світу області, а також найбільша кількість природних оселищ (табл. 2).

Більше як по 30 видів птахів, взятих під охорону Бернської конвенції, зустрічаються в



п'яти смарагдових об'єктах області, а саме: Ізяславсько-Славутському, НПП «Подільські Товтри», РЛП «Мальованка», Кузьминському та Барському (табл. 2).

Для усіх смарагдових об'єктів Хмельницької області характерні високі показники коефіцієнтів репрезентативності та унікальності флори і фауни (два або три з трьох можливих). Тому, об'єкти Смарагдової мережі дають змогу зберігати унікальні екосистеми Поділля, які є надбанням Хмельниччини та Європи загалом.

Громадською природоохоронною ініціативою «Emerald – Natura 2000 in Ukraine» (до якої пізніше приєдналась і громадська організація «Українська природоохоронна група») розпочато розробку «тіньового списку» (“shadow list”) територій Смарагдової мережі – переліку територій, які на основі на-

укових даних мають бути включені до Смарагдової мережі в Україні [4]. На Хмельниччині до «тіньового списку» включені Дністровський та Ушицький заказники.

Не зважаючи на розширення ПЗФ області та включення деяких ПЗО до Смарагдової мережі, залишається низка проблем, які потребують вирішення. Зокрема, спрощення процедури погоджень на створення нових природоохоронних територій; недостатнє фінансування ПЗФ як на місцевому, так і державному рівнях; відсутність системи моніторингу за станом наявних ПЗО; відсутність інформації щодо сучасного стану біорізноманіття на території заповідних об'єктів; перебування більшості ПЗО у незадовільному стані; недотримання режиму охоронних територій; недостатня екологічна свідомість і необізнаність громадян щодо необхідності збереження навколишнього середовища.

### Висновки

Природно-заповідний фонд Хмельницької області представлений усіма категоріями охоронних об'єктів, за винятком природних та біосферних заповідників. ПЗФ характеризується високими показниками відсотка заповідності, щільності об'єктів та ландшафтною репрезентативності, а також низьким індексом інсуляризованості. 8 об'єктів ПЗФ області включені до Смарагдової мережі Європи, для яких характерні високі показники коефіцієнтів репрезентативності та

унікальності флори і фауни (два або три з трьох можливих). Тому, об'єкти Смарагдової мережі дають змогу зберігати унікальні екосистеми Поділля, які є надбанням Хмельниччини та Європи загалом. Однак, незважаючи на розширення природно-заповідного фонду Хмельницької області та його якісні показники, залишається низка проблем у сфері охорони природи, які потребують вирішення як на місцевому, так і на загальнодержавному рівнях.

### 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.

### Література

1. Касперевич Л. В. Аналіз стану природно-заповідного фонду України та Львівської області. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 9. С. 80–86.
2. Ковальчук І. П., Андрейчук Ю. М., Жданюк Б. С. Природно-заповідний фонд території Мізоцького кряжу: сучасний стан, його картографічна модель, шляхи оптимізації функціонування. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2012. № 9. 374–381.
3. Майорова О. Ю., Юркевич Н. М., Прокоп'як М. З. Природно-заповідний фонд Тернопільської області: стан, проблеми та шляхи їх вирішення. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2020. № 2–3 (79). С. 73–76. DOI: <https://doi.org/10.25128/2078-2357.20.1-2.10>
4. Василюк О., Борисенко К., Куземко А., Марущак О., Тестов П., Гриник Є. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). *Методичні матеріали / під ред. Куземко А.А., Борисенко К.А.* Київ: «LAT & K», 2019. 78 с.

5. Андрієнко Т. Л., Казімірова Л. П., Білик Р. Г., Матвєєв М. Д. Верхнє Побужжя – проєктований національний природний парк України (Хмельницька область) / за заг. ред. Т.Л. Андрієнко. Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2007. 40 с.
6. Власюк М. М., Демченко Е. М. Водорості водойм регіонального ландшафтного парку «Мальованка» (Хмельницька область). *Заповідна справа в Україні*. 2006. Т. 12, Вип. 1. С. 25–31.
7. Казімірова Л. П. Верхнє Побужжя. Хмельницький: Інтрада, 2012. 288 с.
8. Казімірова Л. П., Ковальчук А. В., Рейвах Р. Г. Заказники у природно-заповідному фонді Хмельницької області. *VinSmartEco*. Збірник матеріалів І Міжнародної науково-практичної конференції (м. Вінниця, Україна, 16–18 травня 2019). Вінниця: КВНЗ – Вінницька академія неперервної освіти, 2019. С. 104–106.
9. Ковтуник І.І. Національний природний парк «Подільські Товтри» як унікальний ресурс для розвитку внутрішнього та міжнародного туризму в Україні. *Ефективна економіка*. 2020. 6. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.6.50>
10. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи: навч. посібник. Рівне: РДТУ, 2000. 239 с.
11. Андриенко Т.Л., Плюта П.Г., Прядко Е.И., Каркуциев Г.Н. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины. Київ: Наук. думка, 1991. 160 с.
12. Департамент природних ресурсів та екології Хмельницької облдержадміністрації. Програма охорони навколишнього природного середовища Хмельницької області на 2021–2025 роки. Хмельницький, 2021. С. 51. URL: <https://www.adm-km.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/програма-2021-2025-Хмельницька.pdf> (дата звернення 19.03.2021).
13. Хмельницька обласна рада. Стратегія розвитку Хмельницької області на 2021–2027 роки. Хмельницький, 2019. 214 с.
14. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 року: Постанова Кабінету міністрів України від 6 серпня 2014 р. № 385. Офіц. веб-портал ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/385-2014-%D0%BF#n11> (дата звернення: 14.04.2021).
15. Хмельницька обласна державна адміністрація. Верховна Рада України зареєструвала законопроект про території Смарагдової мережі. 2020. URL: <https://www.adm-km.gov.ua/?p=86135> (дата звернення: 12.03.2021).
16. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee 39th meeting Strasbourg. Updated list of officially adopted Emerald sites (December 2019). 2019. URL: [https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F\\_w0fpHBkCgkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcqg-gFvM5](https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F_w0fpHBkCgkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcqg-gFvM5) (дата звернення: 28.03.2021).

#### References

1. Kasperevich, L.V. (2017). Analysis of the state of the nature reserve fund of Ukraine and Lviv region. *Investments: practice and experience*, 9, 80–86. (In Ukrainian).
2. Kovalchuk, I.P., Andreychuk, J.M. & Zhdanyuk, B.S. (2012). Natural reserve fund of Mizoch ridge: current status, it`s cartographic model, ways of optization. *Nature of Western Polissya and adjacent territories*, 2012, 9, 374–381. (In Ukrainian).
3. Mayorova, O. Yu., Yurkevych, N.M. & Prokopiak, M.Z. (2019). Nature reserve fund of Ternopil region: current situation, problems and ways of their solutions. *Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 3-2 (79), 73–76. doi: <https://doi.org/10.25128/2078-2357.20.1-2.10> (In Ukrainian).
4. Vasilyuk, O., Borisenko, K., Kuzemko, A., Marushchak, O., Testov P. & Hrynyk E. (2019). *Design and preservation of the Emerald Network (Emerald Network). Methodical materials*. Eds. Kuzemko A. A., Borisenko K.A. Kyiv: LAT & K. (In Ukrainian).
5. Andrienko, T.L., Kazimirova, L.P., Bilyk, R.G., & Matveev, M.D. (2007). *Verkhnie Pobuzhzhya - designed national nature park of Ukraine (Khmelnitsky region)*. Kamyanets-Podilsky: PE Moshinsky. (In Ukrainian).
6. Vlasyuk, M.M. & Demchenko, E.M. (2006). Algae of reservoirs of the Maliovanka Regional Landscape Park (Khmelnitsky region). *Protected area in Ukraine*, 12 (1), 25–31. (In Ukrainian).
7. Kazimirova, L.P. (2012). *Verkhnie Pobuzhzhia*. Khmelnitsky: Intrada. (In Ukrainian).
8. Kazimirova, L.P., Kovalchuk, A.V. & Reyvah, R.G. (2019). Reserves in the nature reserve fund of Khmelnitsky region. *VinSmartEco. Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference. Vinnytsia: KVNZ – Vinnytsia Academy of Continuing Education*, 104-106. (In Ukrainian).
9. Kovtunyk, I.I. (2020). National natural park «Podilsky Tovtry» as a unique resource for internal and international tourism development in Ukraine. *Efektivna ekonomika*, 6. doi: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.6.50> (In Ukrainian).

10. Grishchenko, Yu.M. (2000). *Fundamentals of protected areas: textbook. manual.* Rivne: RDTU. (In Ukrainian).
11. Andrienko, T.L., Plyuta, P.G., Pryadko, E.I. & Karkutsiev G.N. (1991). *Socio-ecological significance of nature reserves of Ukraine.* Kiev: Naukova Dumka. (In Russian).
12. Department of Natural Resources and Ecology of Khmelnytsky Regional State Administration. (2021). *Environmental protection program of Khmelnytsky region for 2021-2025.* Khmelnytsky. Retrieved Mar, 19, 2021 from <https://www.adm-km.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/програма-2021-2025-Хмельницька.pdf>. (In Ukrainian).
13. Khmelnytsky regional council. (2019). *Development strategy of Khmelnytsky region for 2021-2027.* Khmelnytsky. (In Ukrainian).
14. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2014). *On approval of the State Strategy for Regional Development until 2020.* № 385. 6 August 2014 p. Official web portal of the Verkhovna Rada of Ukraine. Retrieved Apr, 14, 2021 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/385-2014-%D0%BF#n11>. (In Ukrainian).
15. Khmelnytsky Regional State Administration. (2020). *The Verkhovna Rada of Ukraine registered a bill on the territories of the Emerald Network.* Retrieved Mar, 12, 2021 from <https://www.adm-km.gov.ua/?p=86135> (In Ukrainian).
16. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. (2019). *Standing Committee 39th meeting Strasbourg. Updated list of officially adopted Emerald sites* (December 2019). Retrieved Mar, 28, 2021 from [https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F\\_w0fpHBkCggkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcgq-gFvM5](https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F_w0fpHBkCggkU1Xc1bUbo57vMgDhu1Fcgq-gFvM5)

Отримана 20.03.2021

Переглянуто 24.04.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

С. Г. МЕЛЬНИЧЕНКО<sup>1</sup>, Л. М. БОГАДЬОРОВА<sup>1</sup>, канд. геогр. наук, доц.,  
А. В. МАРКЕЛЮК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Херсонський державний аграрно-економічний університет,  
вул. Стрітенська, 23, м. Херсон, 73006, Україна

<sup>2</sup>Херсонський державний університет,  
вул. Університетська, 27, м. Херсон, 73003, Україна

e-mail: [sofiya.melnichenko.98@gmail.com](mailto:sofiya.melnichenko.98@gmail.com)

[lbohadorova09@gmail.com](mailto:lbohadorova09@gmail.com)

[nmarkelyuk@gmail.com](mailto:nmarkelyuk@gmail.com)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5940-7943>

<https://orcid.org/0000-0002-9072-3434>

<https://orcid.org/0000-0002-4109-8361>

## ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІН У ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ ТА ЗЕРНОВОБОБОВИХ КУЛЬТУР НА ХЕРСОНЩИНІ

**Мета.** Дослідження просторово-часових змін у спеціалізації зернових та зернобобових культур рослинницького комплексу Херсонщини.

**Методи.** Системний аналіз, статистичні методи, математичні та картографічні.

**Результати.** Зібрані та проаналізовані дані щодо посівних площ зернових і зернобобових культур у 2015 – 2019 роках по районах Херсонщини. На основі статистичних даних розраховано коефіцієнти територіальної локалізації. За допомогою ГІС-технологій розроблено картосхеми спеціалізації районів Херсонської області. Проведено просторово-часовий аналіз розвитку сільськогосподарського виробництва зернових і зернобобових культур з використанням аналізу земельних ресурсів. Проведена типізація території Херсонської області, виділено зони спеціалізації на вирощуванні зернових і зернобобових культур в розрізі адміністративних районів області, що дало змогу виявити фактори впливу на спеціалізацію регіону. Серед усіх рослинницьких галузей Херсонщини, зернове виробництво набуло найбільшого розвитку.

**Висновки.** Визначено такі тенденції як: зменшення загальної площі посівів; зміна районів спеціалізації на вирощуванні; підвищення урожайності зернових культур та підвищення зерновиробництва, позитивно вплинули на розвиток зернового виробництва. Запропоновано напрямки інтенсифікації зерновиробництва для його оптимізації: запровадження новітніх технологій вирощування; інвестиційна діяльність; біологізація виробництва, селекційна діяльність та відтворення родючості ґрунтів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** спеціалізація, рослинництво, зернові культури, сільське господарство

Melnichenko S. G.<sup>1</sup>, Bohadorova L.M.<sup>1</sup>, Markeliuk A. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kherson State Agrarian and Economic University, 23 Stritenska St., Kherson, 73006, Ukraine

<sup>2</sup>Kherson State University, 27 Universytetska St., Kherson, 73003, Ukraine

## SPATIAL-TEMPORAL CHANGES IN THE GROWING OF GRAIN AND LEGUMINOUS PLANTS IN KHERSON REGION

**Purpose.** Research of space-time changes in the specialization of grain and leguminous crops of the plant complex of Kherson region.

**Methods.** System analysis, statistical, mathematical and cartographic.

**Results.** Using a statistical method, we collected and analyzed data on sown areas of cereals and legumes in 2015 - 2019 in the Kherson region. Based on statistical data, we calculated the coefficients of territorial localization and identified areas of specialization of grain production. Using GIS-technologies we have developed maps of specialization of districts of Kherson region. As a result of research, we have revealed the basic laws of development of agriculture of the Kherson region, in particular production of grain crops. We also conducted a spatial-temporal analysis of the development of agricultural production of cereals and legumes using the analysis of land resources. On the basis of modern research methods, we have typified the territory of the Kherson region, identified areas of specialization in the cultivation of cereals and legumes in terms of administrative districts of the region. This made it possible to identify factors influencing the specialization of the region. It is determined that among all crop industries of Kherson region, grain production has developed the most.

**Conclusions.** The dynamics of development showed that such trends as: reduction of the total area of crops; change of areas of specialization on cultivation; increasing grain yields and increasing grain production, had a positive impact on the development of grain production. The directions of intensification of grain production for its optimization are offered: introduction of the newest technologies of cultivation; investment activity; improvement of biological aspects of production, selection activities and reproduction of soil fertility.

**KEYWORDS:** specialization, crop production, cereals, agriculture

Мельниченко С. Г.<sup>1</sup>, Богадєрова Л. М.<sup>1</sup>, Маркелюк А. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Херсонський державний аграрно-економічний університет, ул. Стритенська, 23, г. Херсон, 73006, Україна

<sup>2</sup>Херсонський державний університет, ул. Университетська, 27, г. Херсон, 73003, Україна

## ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОВОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ХЕРСОНЩИНЕ

**Цель.** Исследование пространственно-временных изменений в специализации зерновых и зернобобовых культур растениеводческого комплекса Херсонщины.

**Методы.** Системный анализ, статистические, математические и картографические.

**Результаты.** Собраны и проанализированы данные по посевным площадям зерновых и зернобобовых культур в 2015 - 2019 годах по районам Херсонщины. На основе статистических данных рассчитаны коэффициенты территориальной локализации. С помощью ГИС-технологий разработаны картосхемы специализации районов Херсонской области. Проведен пространственно-временной анализ развития сельскохозяйственного производства зерновых и зернобобовых культур с использованием анализа земельных ресурсов. Проведена типизация территории Херсонской области, выделены зоны специализации на выращивании зерновых и зернобобовых культур в разрезе административных районов области, что позволило выявить факторы, влияющие на специализацию региона. Среди всех растениеводческих отраслей Херсонщины, зерновое производство получило наибольшее развитие.

**Выводы.** Выявлено такие тенденции: уменьшение общей площади посевов; изменение районов специализации на выращивании; повышение урожайности зерновых культур и повышения зернопроизводства. Предложены направления интенсификации зернопроизводства для его оптимизации: внедрение новейших технологий выращивания; инвестиционная деятельность; биологизация производства, селекционная деятельность и воспроизводство плодородия почв.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** специализация, растениеводство, зерновые культуры, сельское хозяйство

### Вступ

Пріоритетна роль в економіці України відведена агропромислового комплексу, який призначений забезпечити вирішення головного, першочергового як економічного так соціально-політичного завдання – сталого забезпечення населення продуктами харчування. Рослинництво – основа побудови продовольчих фондів країни, яке визначає розвиток багатьох галузей виробництва.

На території як України в цілому, так і Херсонської області зокрема, виробництво продукції рослинництва здійснюється в сільськогосподарських підприємствах, фермерських господарствах та господарствах населення. На спеціалізацію рослинницької галузі повною мірою впливають суспільно-географічні та природно-географічні чинники.

Неефективне використання сільськогосподарських земель, що пов'язане з вирощуванням так званої «монопродукції» рослинництва, призводить до територіальних диспропорцій у галузевому складі рослинництва

України та ставить під загрозу продовольчу, екологічну та економічну безпеку держави.

Також слід зазначити, що територія України є однією з найбільш розораних країн у світі, проте землі сільськогосподарського призначення не завжди використовуються в повній мірі [1], що призводить до погіршення якісних показників ґрунтів, заліснення та забур'янення орних земель. З точки зору раціонального природокористування, рівень розораності території України не є збалансованим і веде до виснаження ґрунту.

У ринкових умовах господарювання та визначення необхідності у проведенні консолідації земель важливим є дослідження раціонального та ефективного використання земель сільськогосподарського призначення, що обумовлено низкою причин: 1) фрагментація (парцеляція) сільськогосподарських земель; 2) забезпечення прав власності на землю та ефективного контролю над дотриманням норм і правил належного землекористування; 3) неефективне використання значної кількості розпайованих земельних ділянок;

4) неефективність орендних відносин; 4) маторій на продаж земель сільськогосподарського призначення [2].

Дослідженням спеціалізації аграрного виробництва займалися такі вчені, як: Попович І. В. [3], Мойса М. О. [4], Андрійчук В. Г. [5], Зимароєва А. [6], Мазур І., Дідур Г. [7], Гончарук І., Панцирьова Х. [8], Мазур В.А., Мазур К. В., Алексєєв О. О. [9]. На регіональному рівні сільськогосподарська спеціалізація висвітлена в працях Пістуна М. Д. [10], Топчієва О. Г. [11], Балабанова Г. В. [12], Остроуха В. [13], Саблука П. Т. [14], Саркісова А. Ю.,

### **Об'єкт і методи дослідження**

Об'єктом дослідження є територіальна організація зернових та зернобобових культур.

Предметом дослідження є просторово-часова динаміка зернових та зернобобових культур Херсонської області.

Шляхом структурного аналізу та синтезу розкрито процес функціонування рослинництва, як ключової галузі сільського господарства Херсонщини та виділено пріоритетні напрями розвитку.

У процесі дослідження здійснено аналіз статистичних даних, щодо структури по

Мельниченко С. Г., Маркелюк А. В., Богадьорової Л. М. [15, 16] та ін. Проте, на нашу думку, слід здійснювати постійний моніторинг галузевої спеціалізації рослинницького комплексу на всіх територіальних рівнях для підвищення його ефективності та конкурентоспроможності.

Метою статті є дослідження просторово-часових змін у спеціалізації зернових та зернобобових культур рослинницького комплексу Херсонщини.

сівів зернових і зернобобових культур на рівні адміністративних районів Херсонщини.

Методом картографічного моделювання представлено наукове відображення розміщення зернових культур регіону відносно природно-географічних умов і ресурсів та суспільно-географічних факторів.

Для виділення територіальної локалізації сільськогосподарських культур (зернових та зернобобових) по районах області використано географо-математичний та статистико-економічний методи.

### **Результати та обговорення**

Зернове господарство Херсонщини має велике значення, як для регіону так і для країни в цілому. На території області виробництво зернових культур значно вище, ніж потрібно для внутрішнього споживання, саме тому частина продукції експортується за кордон, а також в промислово розвинені центри держави та північний і західний регіони України.

На території області є всі передумови, які сприяють виробництву зернових та зернобобових культур [17]:

- агрокліматичні умови досить сприятливі для вирощування зернових культур;

- у структурі земельного фонду наявна висока частка зрошуваних земель (приблизно 285. тис. га), що позитивно відзначається на урожайності зернових та зернобобових культур;

- висока ефективність селекційної роботи в наукових установах півдня України.

- наявність розвиненої транспортної інфраструктури: залізничного, морського та річкового сполучення;

- у просторовому відношенні – територіальна близькість до головних ринків збуту зернової продукції;

До основних зернових культур, які поширені на території Херсонщини слід віднести: пшеницю, жито, ячмінь, овес, кукурудзу, просо, гречку та рис.

Для аналізу ефективності використання сільськогосподарських угідь розглянемо динаміку урожайності посівних площ і валового збору зернових та зернобобових культур Херсонської області за останні п'ять років. Найбільшого поширення набуло вирощування пшениці. Так, у 2015 році посівні площі пшениці (ярої та озимої) на території регіону становили 498,1 тис. га, а за період до 2019 року вони зменшилися до 483,1 тис. га. Урожайність пшениці теж знизилася: у 2015 році – 32,4 з 1 га/ц, а в 2019 – 29 з 1 га/ц [табл. 1].

Стосовно інших зернових культур, то їх динаміка така [табл. 1]:

- жито: у період 2015 – 2019 рр. спостерігається зменшення посівної площі з 2,7

тис. га до 1,5 тис. га, проте ми бачимо що підвищується урожайність – якщо у 2015 році вона становила 18,9 з 1 га/ц, то в 2019 році вже 20,1 з 1 га/ц;

- ячмінь (озимий та ярий): за період 2015 – 2019 рр. відбувається зменшення посівної площі і водночас підвищення урожайності. Так площа посівів становить 216,2 тис. га у 2015 році і 193,6 тис. га у 2019 році – а отже скорочення на 22, 6 тис. га; а урожайність – 27,45 з 1 га/ц і 33,15 з 1 га/ц, відповідно;

- овес, за принципом «було – стало»: посівна площа – 2,6 тис. га і 1,3 тис. га, а врожайність – 14,9 з 1 га/ц і 18,2 з 1 га/ц, відповідно;

- кукурудза – за період 2015 – 2019 рр. відбувається збільшення посівної площі (35,3 тис. га і 44,1 тис. га відповідно) та підвищення урожайності (з 57 з 1 га/ц до 83,3 з 1 га/ц);

- просо – зменшення площі посівів та підвищення урожайності у 2015 – 2019 рр.: 9,3 тис. га і 7,7 тис. га та 15,5 з 1 га/ц і 19,6 з 1 га/ц відповідно;

- гречка: посівна площа у 2015 році – 0,5 тис. га, а в 2019 – 0,6 тис. га; урожайність у 2015 році – 9,1 з 1 га/ц, у 2019 – 12,3 з 1 га/ц;

- рис: у період 2015 – 2019 рр. зменшення посівної площі – з 7,5 тис. га до 5,8 тис. га та підвищення врожайності з 52,8 з 1 га/ц до 53,4 з 1 га/ц.

Стосовно зернобобових культур, спостерігається тенденція до збільшення посівної площі та зменшення врожайності (табл. 1). Такий стан речей пояснюється рядом соціально-економічних чинників та природно-кліматичними умовами.

Таблиця 1

Динаміка посівної площі та врожайність зернових та зернобобових культур в Херсонській області 2015 – 2019 роках

Table 1

Dynamics of sown area and yield of cereals and legumes Kherson region during 2015 – 2019

Культури зернові і зернобобові	Роки									
	2015		2016		2017		2018		2019	
	посівна площа, тис. га	урожайність, з 1 га/ц	посівна площа, тис. га	урожайність, з 1 га/ц	посівна площа, тис. га	урожайність, з 1 га/ц	посівна площа, тис. га	урожайність, з 1 га/ц	посівна площа, тис. га	урожайність, з 1 га/ц
пшениця (озима та яра)	498,1	32,4	362,4	31,5	471	30,15	472,9	27,0	483,1	29,0
Жито	2,7	18,9	1,6	22,6	2,6	18,2	1,6	20,9	1,5	20,1
ячмінь (озимий та ярий)	216,2	27,45	223,5	27,0	185,9	27,0	157,9	26,55	193,6	33,15
Овес	2,6	14,9	2,3	19,1	1,4	20,2	1,5	12,3	1,3	18,2
кукурудза на зерно	35,3	57,0	40,9	65,0	45,1	66,2	41,1	71,0	44,1	83,3
Просо	9,3	15,5	12,1	18,5	7,1	17,8	5,3	11,7	7,7	19,6
Гречка	0,5	9,1	0,7	10,8	1,0	9,2	0,4	9,8	0,6	12,3
Рис	7,5	52,8	7,6	54,2	7,9	52,3	7,7	57,7	5,8	53,4
культури зернобобові	4,6	27,4	5,3	34,1	10,9	24,3	18,5	11,4	10,8	20,2

Складено авторами за даними Херсонського обласного державного управління статистики [17 - 21]

Compiled by the authors according to the Kherson Regional State Statistics Department

Загальна посівна площа у 2015 році становила 1383,4 тис. га, з неї на зернові і зернобобові становили 782,4 тис. га, тобто більше половини від загальної структури посівів.

Розраховано частку посівів зернових і зернобобових культур та коефіцієнт спеціалізації адміністративних одиниць Херсонщини на вирощуванні відповідних культур (табл. 2). Стосовно зернобобових культур, спостерігається тенденція до збільшення посівної площі та зменшення врожайності (табл. 1). Такий стан речей пояснюється рядом соціально-економічних чинників та природно-кліматичними умовами.

Загальна посівна площа у 2015 році становила 1383,4 тис. га, з неї на зернові і зернобобові становили 782,4 тис. га, тобто більше половини від загальної структури посівів.

У процесі дослідження нами було розраховано частку посівів зернових і зернобобових культур та коефіцієнт спеціалізації адміністративних одиниць Херсонщини на вирощуванні відповідних культур (табл. 2).

Для виявлення спеціалізації рослинництва районів області, траєкторії їх розвитку, доцільно використовувати коефіцієнти територіальної локалізації:

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

Таблиця 2

Розподіл площ, зайнятих під зернові і зернобобові культури у розрізі адміністративних одиниць Херсонської області (2015 р)

Table 2

Distribution of areas under cereals and legumes by administrative units of Kherson region (2015 р)

Адміністративні одиниці	Загальна посівна площа, тис. га	Посівна площа зернових і зернобобових культур, тис. га	Частка зернових і зернобобових культур у загальній посівній площі, у %	Ктл
<b>Всього</b>	<b>1383,40</b>	<b>782,40</b>	<b>56,56</b>	
Бериславський	86,20	53,50	62,06	1,10
Білозерський	86,40	57,70	66,78	1,20
Великопететський	65,70	36,50	55,56	1,00
Великоолександрівський	90,90	52,90	58,19	1,00
Верхньорогачицький	53,00	34,30	64,72	1,10
Високопільський	48,50	28,20	58,14	1,00
Генічеський	105,30	68,10	64,67	1,10
Голопристанський	90,10	45,90	50,94	0,90
Горностаївський	66,60	33,40	50,15	0,90
Іванівський	67,50	41,10	60,89	1,10
Каланчацький	36,10	20,50	56,79	1,00
Каховський	99,00	40,40	40,81	0,70
Нижньосірогоський	77,60	52,30	67,40	1,20
Нововоронцовський	61,10	39,20	64,16	1,10
Новотроїцький	114,80	64,10	55,84	1,00
Олешківський	70,80	39,10	55,23	1,00
Скадовський	51,10	24,00	46,97	0,80
Чаплинський	97,90	43,10	44,03	0,80
м. Гола пристань	0,50	0,00	0,00	0,00
м. Каховка	0,30	0,00	0,00	0,00
м. Нова Каховка	3,40	1,50	44,12	0,80
м. Херсон	10,60	6,60	62,26	1,10

Примітка: 0 – явища відсутні.

Складено авторами за даними Херсонського обласного державного управління статистики

Note: 0 – no phenomena.

Compiled by the authors according to the Kherson Regional State Statistics Department



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

$D_{кр}$  – частка площі, яка зайнята під певним видом сільськогосподарських культур в межах адміністративно-територіальної одиниці, у %;

$D_{укр}$  – відповідний показник по області, у %.

За результатами розрахунків виділено райони спеціалізації на вирощуванні зернових і зернобобових культур у 2015 році (рис. 1):

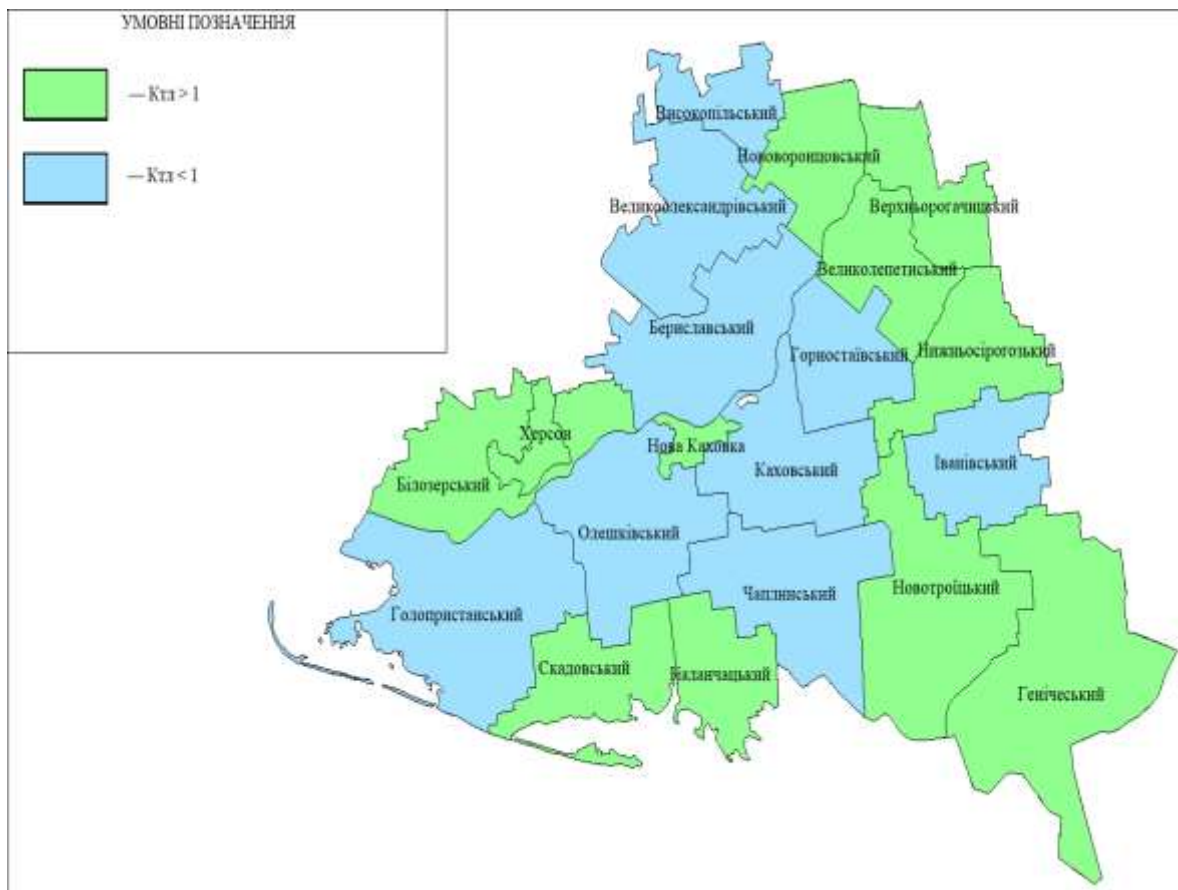
–  $K_{тл} > 1$ : Бериславський, Білозерський, Великоолександрівський, Верхньорогачицький, Високопільський, Генічеський, Іванівський, Каланчацький, Нижньосірогозький,

Нововоронцовський райони та місто Херсон;

–  $K_{тл} < 1$ : Великолепетиський, Голопристанський, Горностаївський, Каховський, Новотроїцький, Олешківський, Скадовський, Чаплинський райони та м. Гола Пристань, м. Каховка, м. Нова Каховка.

Таким чином, ми бачимо, що у 2015 році на вирощуванні зернових та зернобобових культур спеціалізується 11 адміністративних одиниць Херсонської області.

До 2019 року райони спеціалізації у просторовому відношенні дещо змінилися (табл 3). Загальна посівна площа під зерновими і зернобобовими культурами у порівнянні з 2015 роком зменшилася на 325,6 тис. га і склала 456,8 тис. га.



**Рис. 1** – Спеціалізація адміністративних одиниць Херсонської області на вирощуванні зернових і зернобобових культур у 2015 році  
Розроблено авторами за (табл. 2)

**Fig. 1** – Specialization of administrative units of Kherson region in the cultivation of cereals and legumes in 2015  
Developed by the authors according to (table. 2)

Так, у 2019 році виділено наступні райони (рис. 2):

– райони спеціалізації (Ктл > 1): Білозерський, Великолепетиський, Верхньорогачицький, Генічеський, Каланчацький, Нижньосірогозький, Нововоронцовський, Новотроїцький, Скадовський, м. Нова Каховка та м. Херсон;

– райони де спеціалізація на вирощуванні зернових та зернобобових культур відсутня: (Ктл < 1) Бериславський, Великоолександрівський, Високопільський, Голопристанський,

Горностаївський, Іванівський, Каховський, Олешківський та Чаплинський.

Незважаючи на стрімке зменшення посівних площ під зерновими та зернобобовими культурами, їх виробництво за період 2015 – 2019 рр. збільшилося (рис. 3). Так, у 2015 році виробництво на Херсонщині становило 2621,9 тис. т, а до 2019 року збільшилося до 2739,7 тис. т. Це пов'язано перш за все з тим, що на протязі цих років значно підвищилася урожайність культур, завдяки чому з меншої площі почали збирати більше урожаю.

Таблиця 3

Розподіл площ, зайнятих під зернові і зернобобові культури у розрізі адміністративних одиницях Херсонської області (2019 р)

Table 3

Distribution of areas under cereals and legumes by administrative units of Kherson region (2019)

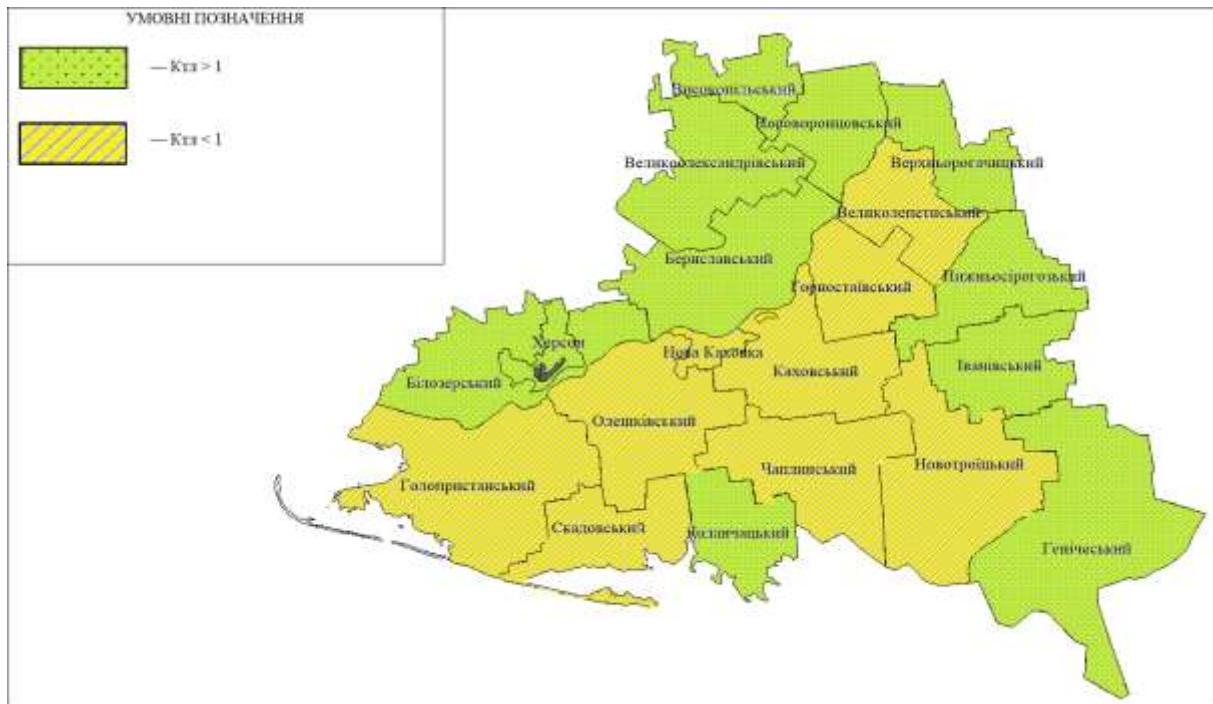
Адміністративні одиниці	Загальна посівна площа, тис. га	Посівна площа зернових і зернобобових, тис. га	Частка зернових і зернобобових культур у загальній посівній площі, у %	Ктл
<b>Всього</b>	<b>869,00</b>	<b>456,8</b>	<b>52,57</b>	
Бериславський	61,80	31,20	50,49	0,96
Білозерський	49,80	29,50	59,24	1,13
Великолепетиський	41,20	24,20	58,74	1,12
Великоолександрівський	54,70	27,30	49,91	0,95
Верхньорогачицький	21,10	11,60	54,98	1,05
Високопільський	27,60	13,90	50,36	0,96
Генічеський	70,70	42,00	59,41	1,13
Голопристанський	460	24,00	52,17	0,99
Горностаївський	41,90	18,50	44,15	0,84
Іванівський	31,20	15,00	48,08	0,91
Каланчацький	35,50	24,40	68,73	1,31
Каховський	85,80	38,40	44,76	0,85
Нижньосірогозький	46,60	25,10	53,86	1,02
Нововоронцовський	30,70	16,90	55,05	1,05
Новотроїцький	86,90	47,70	54,89	1,04
Олешківський	30,10	13,70	45,51	0,87
Скадовський	20,40	12,20	59,80	1,14
Чаплинський	75,00	33,70	44,93	0,85
м. Гола пристань	1,20	-	-	-
м. Каховка	0,00	0,00		0,00
м. Нова Каховка	4,60	2,50	54,35	1,03
м. Херсон	6,20	4,40	70,97	1,35

Примітка: 0 – явища відсутні; - дані не оприлюднюються.

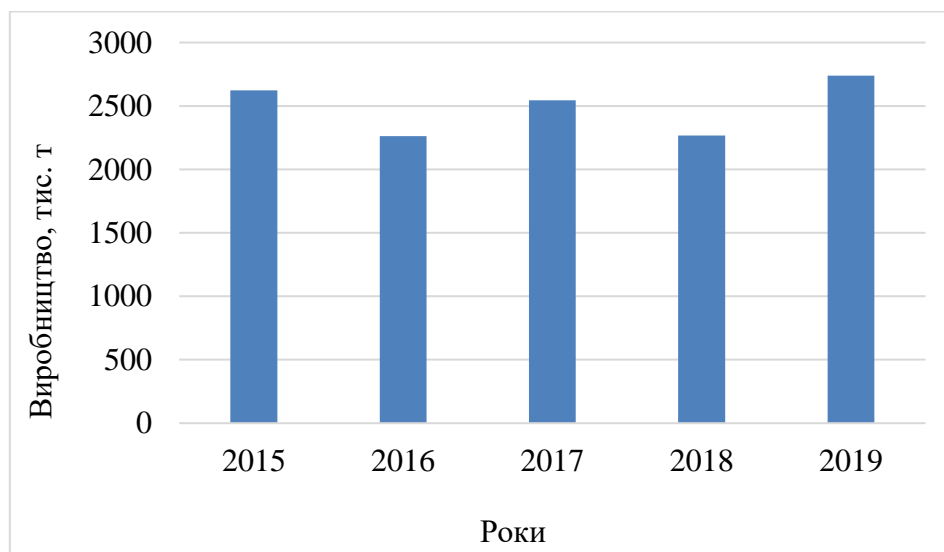
Складено авторами за даними Херсонського обласного державного управління статистики

Note: 0 - no phenomena; - data are not made public.

Compiled by the authors according to the Kherson Regional State Statistics Department



**Рис. 2** – Специалізація адміністративних одиниць Херсонської області на вирощуванні зернових і зернобобових культур у 2019 році  
**Fig. 2** – Specialization of administrative units of Kherson region in the cultivation of cereals and legumes in 2019



**Рис. 3** – Динаміка виробництва зернових і зернобобових культур в Херсонській області у 2015 – 2019 роках (Складено за даними Херсонського обласного державного управління статистики)

**Fig. 3** – Dynamics of production of grain and legumes in the Kherson region in 2015 – 2019 (Compiled according to data from the Kherson Regional State Statistics Department)

Виробництво сільськогосподарської продукції за категоріями виробників теж зазнало деяких змін. У період 2015 – 2019 рр. ми бачимо, що на сільськогосподарських

підприємствах виробництво збільшується, а в господарствах населення, навпаки – зменшується (табл. 4). Це свідчить про те, що на сільськогосподарських підприємствах, як

Таблиця 4

Динаміка виробництва зернових і зернобобових культур сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення Херсонщини у 2015-2019 роках

Table 4

Dynamics of production of grain and legumes by agricultural enterprises and farms of the population of Kherson region in 2015-2019

Рік	2015	2016	2017	2018	2019
Сільськогосподарські підприємства					
культури зернові та зернобобові, тис. т	1574	1390,7	1524,9	1434,7	1836,2
господарства населення					
культури зернові та зернобобові, тис. т	1047,9	871,7	1020,5	833	903,5

Складено за даними Херсонського обласного державного управління статистики  
Compiled according to data from the Kherson Regional State Statistics Department

правило більш повно реалізують переваги кооперації і поділу праці, ефективніше використовують засоби виробництва і трудові ресу-

рси. Вони мають більше продукції з розрахунку на одиницю земельної площі з меншими затратами праці, коштів на центнер продукції.

### Висновки

Серед усіх рослинницьких галузей Херсонщини, зернове виробництво набуло найбільшого розвитку. Динаміка його розвитку показує такі тенденції: зменшення загальної площі посівів; зміна районів спеціалізації на вирощуванні; підвищення урожайності зернових культур та підвищення зерновиробництва.

Основними факторами які впливають на розвиток рослинницької галузі є природно-географічні (грунти рельєф, клімат) суспільно-географічні (ЕГП, населення, транспорт) та економічні (ефективність, спеціалізація, кон'юнктура ринку). Кожен із перелічених факторів, в свою чергу залежить від ряду причин і обставин. Так розмір і структура посівних площ залежить від спеціалізації району, внутрішньогосподарської потреби у ній (на насіння, корм), кон'юнктури ринку, наявності земельних, трудових і матеріальних ресурсів, економічної ефектив-

ності вирощування окремих культур та інших. Урожайність культур визначається якістю ґрунту, кількістю внесених добрив, метеорологічними умовами, якістю і сортом насіння, способами і строками посіву, збиранням врожаю, боротьбою зі шкідниками, хворобами.

Таким чином, для покращення розвитку зернового комплексу Херсонщини, оптимальними напрямками інтенсифікації виробництва є:

- запровадження новітніх технологій вирощування зернових і зернобобових культур;
- біологізація виробництва за рахунок розвитку галузей тваринництва, які є основними виробниками органічних добрив;
- фінансова підтримка галузі з місцевого бюджету;
- селекційна та науково-дослідницька діяльність у напрямку зерновиробництва;
- відтворення родючості ґрунтів.

### 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.

### Література

1. Попов А. С. Сучасний стан і основні тенденції використання земель сільськогосподарського призначення. *Ефективна економіка*. 2016. №2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4775>

2. Попович И. В. Методика экономических исследований в сельском хозяйстве. Москва: Экономика, 1973. 280 с.
3. Мойса Н.А., Савенко Н. М. Специализация сельскохозяйственного производства и межхозяйственное кооперирование: учеб пособие для сельхоз вузов. Київ: Вища школа, 1980. 176 с.
4. Андрийчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. Київ.: КНЕУ, 2002. 624 с.
5. Пістун М.Д., Гуцал В. О., Провотар Н. І. Географія агропромислових комплексів: навч. посібник. Київ: Либідь, 1997. 198 с.
6. Zymarioeva, A. and Zhukov, O. and Romanchuck, L. and Pinkin, A. Spatiotemporal dynamics of cereals grains and grain legumes yield in Ukraine. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019 Vol. 25. N 6. P.1107-1113. URL: <http://www.agrojournal.org/25/06-07.pdf>
7. Mazur V., Didur I., Pantsyreva G., Telekalo N. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of right-bank forest-steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8. N 4. P.26-33. URL: <https://www.ujecology.com/articles/energyeconomic-efficiency-of-growth-of-graincrop-cultures-in-conditions-of-rightbank-foreststeppe-zone-of-ukraine.pdf>
8. Honcharuk I., Pantsyreva H. (2020). Efficiency of growing legumes crops in Ukraine. Integration of traditional and innovation processes of development of modern science: collective monograph. Latvia: Riga.
9. Mazur V., Mazur K., Pantsyreva H., Alekseev O. (2018). Ecological and economic evaluation of varietal resources *Lupinus albus* L. in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. Vol. 8. N 4. P.26-33. URL: <https://www.ujecology.com/articles/ecological-and-economic-evaluation-of-varietal-resources-lupinus-albus-l-in-ukraine.pdf>
10. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: навч. посіб. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с.
11. Балабанов Г.В., Кобзев О.М., Семенченко Г.В Трансформація структури сільськогосподарського виробництва України: регіональний аспект. К.: УАПП/ПАП, 2000. 29 С.
12. Остроух В., Мікуліна А. Картографічний аналіз трансформації сільського господарства України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки*. 2018. Вип. 2. С. 48-52. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU\\_vsn\\_2018\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_vsn_2018_2_10)
13. Лупенко Ю. О., Саблук В. Я., Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Результати і проблеми реформування сільського господарства України. *Економіка АПК*. 2014. № 7. С. 26 – 38. URL: [http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/14\\_07\\_26-38.pdf](http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/14_07_26-38.pdf)
14. Вожегова Р. А., Димов О. М., Миронова Л. М. Перспективи розвитку зернової галузі в Херсонській області. *Зрошуване землеробство*. 2012. № 57. С. 3-14. URL: <http://izpr.ks.ua/archive/2012/57/3.pdf>
15. Sarkisov, A., Bohadorova, L., Bohadorova, V. The Use of Gis Technologies in the Study of Agricultural Development of the Region. *Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*. 2018. Vol.18 N 2.3. P. 673–679. DOI: <https://doi.org/10.5593/sgem2018/2.3/S11.085>
16. Богадъорова Л. М., Мельниченко С. Г., Маркелюк А. В. Просторово-часова динаміка якісних змін ефективності виробництва сільськогосподарських культур на підприємствах України у 2015 та 2019 роках. *Європейський науковий журнал Економічних та фінансових інновацій*. 2020. Т. 2. № 6. С. 205 – 216. DOI: <https://doi.org/10.32750/10.32750/2020-0219>
17. Статистичний щорічник Херсонської області за 2015 рік. Державна служба статистики України. Головне управління статистики в Херсонській області. 2016. 497 с.
18. Статистичний щорічник Херсонської області за 2016 рік. Державна служба статистики України. Головне управління статистики в Херсонській області. 2017. 489 с.
19. Статистичний щорічник Херсонської області за 2017 рік. Державна служба статистики України. Головне управління статистики в Херсонській області. 2018. 453 с.
20. Статистичний щорічник Херсонської області за 2018 рік. Державна служба статистики України. Головне управління статистики в Херсонській області. 2019. 427. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publi-cat/kat\\_u/2019/zb/11/zb\\_yearbook\\_2018.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publi-cat/kat_u/2019/zb/11/zb_yearbook_2018.pdf)
21. Статистичний щорічник Херсонської області за 2019 рік. Державна служба статистики України. Головне управління статистики в Херсонській області. 2020. 413 с.

### References

1. Popov A. (2016). Current state and main trends in agricultural land use. *Efficient economy*, (2). Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4775>
2. Popovych Y. (1973). *Methods of economic research in agriculture*. Moscow: Economy.
3. Moisa N., Savenko N. (1980). *Specialization of agricultural production and inter-farm cooperation: a textbook for agricultural universities*. Kyiv: Higher school.
4. Andriichuk V. (2002). *Economics of agricultural enterprises: a textbook*. Kyiv: KNEU.

5. Pistun M., Hutsal V., Provotar N. (1997). *Geography of agro-industrial complexes: textbook. manual*. Kyiv: Lybid.
6. Zymarioieva, A. and Zhukov, O. and Romanchuck, L. and Pinkin, A. (2019) Spatiotemporal dynamics of cereals grains and grain legumes yield in Ukraine. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25 (6), 1107-1113. Retrieved from <http://www.agrojournal.org/25/06-07.pdf>
7. Mazur V., Didur I., Pantsyryeva G., Telekalo N. (2018). Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of right-bank forest-steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (4), 26-33. Retrieved from <https://www.ujecology.com/articles/energyeconomic-efficiency-of-growth-of-graincrop-cultures-in-conditions-of-rightbank-foreststeppe-zone-of-ukraine.pdf>
8. Honcharuk I., Pantsyryeva H. (2020). Efficiency of growing legumes crops in Ukraine. Integration of traditional and innovation processes of development of modern science: collective monograph. Latvia: Riga.
9. Mazur V., Mazur K., Pantsyryeva H., Alekseev O. (2018). Ecological and economic evaluation of varietal resources *Lupinus albus* L. in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (4), 148-153. Retrieved from <https://www.ujecology.com/articles/ecological-and-economic-evaluation-of-varietal-resources-lupinus-albus-l-in-ukraine.pdf>
10. Topchiiev O. (2005). *Socio-geographical research: methodology, methods, techniques*. Odessa: Astroprint.
11. Balabanov H., Kobziev O., Semenchenko H. (2000). *Transformation of the structure of agricultural production of Ukraine: regional aspect*. K: UAPP / PAP.
12. Ostroukh V., Mikulina A. (2018). Cartographic analysis of the transformation of agriculture in Ukraine. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Military special sciences*, (2), 48-52. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU\\_vsn\\_2018\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_vsn_2018_2_10)
13. Lupenko Yu., Sabluk V., Mesel-Veseliak V., Fedorov M. (2014). Results and problems of agricultural reform in Ukraine. *Economics of agro-industrial complex*, (7), 26-38. Retrieved from [http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/14\\_07\\_26-38.pdf](http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/14_07_26-38.pdf)
14. Vozhehova R., Dymov O., Myronova L. (2012). Prospects for the development of the grain industry in the Kherson region. *Irrigated agriculture*, (57), 3-14. Retrieved from <http://izpr.ks.ua/archive/2012/57/3.pdf>
15. Sarkisov, A., Bohadorova, L., Bohadorova, V. (2018). The Use of Gis Technologies in the Study of Agricultural Development of the Region. *Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*, 18 (2.3). <https://doi.org/10.5593/sgem2018/2.3/S11.085>
16. Bohadorova L., Melnychenko S., Markeliuk A. (2020). Spatio-temporal dynamics of qualitative changes in the efficiency of crop production at Ukrainian enterprises in 2015 and 2019. *European Scientific Journal of Economic and Financial Innovation*, 2 (6). <https://doi.org/10.32750/10.32750/2020-0219>
17. State Statistics Service of Ukraine. Main Department of Statistics in the Kherson region. (2016). *Statistical Yearbook of Kherson region for 2015*.
18. State Statistics Service of Ukraine. Main Department of Statistics in the Kherson region. (2017). *Statistical Yearbook of Kherson region for 2016*.
19. State Statistics Service of Ukraine. Main Department of Statistics in the Kherson region. (2018). *Statistical Yearbook of Kherson region for 2017*.
20. State Statistics Service of Ukraine. Main Department of Statistics in the Kherson region. (2019). *Statistical Yearbook of Kherson region for 2018*. Retrieved from [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publi-cat/kat\\_u/2019/zb/11/zb\\_yearbook\\_2018.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publi-cat/kat_u/2019/zb/11/zb_yearbook_2018.pdf)
21. State Statistics Service of Ukraine. Main Department of Statistics in the Kherson region. (2020). *Statistical Yearbook of Kherson region for 2019*.

Отримана 20.04.2021

Переглянуто 10.05.2021

Прийнята до друку 25.05.2021

УДК (UDC): 504

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-14>

**А. А. ГРЕЧКО<sup>1</sup>, Ю. В. МІРОШНИК<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022, Україна  
E-mail: [alinkaandreevna23@gmail.com](mailto:alinkaandreevna23@gmail.com)  
[miroshnik1993@gmail.com](mailto:miroshnik1993@gmail.com)

**ПРО ПРОВЕДЕННЯ І МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕРНЕТ – КОНФЕРЕНЦІЇ «АКТУАЛЬНІ  
ПРОБЛЕМИ ФОРМАЛЬНОЇ І НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ З МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ  
ТА ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ»**

**A. A. HRECHKO<sup>1</sup>, Y. V. MIROSHNIK<sup>1</sup>**

V. N. Karazin Kharkiv National University,  
6, Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine  
E-mail: [alinkaandreevna23@gmail.com](mailto:alinkaandreevna23@gmail.com)  
[miroshnik1993@gmail.com](mailto:miroshnik1993@gmail.com)

**ON THE CONDUCT OF I INTERNATIONAL INTERNET CONFERENCE  
«CURRENT ISSUES OF FORMAL AND NONFORMAL EDUCATION IN  
ENVIRONMENTAL MONITORING AND CONSERVATION»**

Наприкінці лютого 2021 року кафедрою екологічного моніторингу і заповідної справи Каразинського ННІ екології вперше проведено Міжнародну інтернет-конференцію «Актуальні проблеми формальної і неформальної освіти з моніторингу довкілля та заповідної справи». Тематикою конференції обрано шість ключових питань, які стосуються сучасних проблем формальної і неформальної освіти у галузі заповідної справи, а саме:

1. Актуальні напрямки формальної та неформальної освіти у заповідній справі;
2. Розвиток зеленого туризму на території об'єктів ПЗФ;
3. Міжнародна наукова та освітня діяльність в галузі заповідної справи;
4. Освітні інновації у моніторингу стану навколишнього середовища;
5. Моніторинг довкілля : сучасний стан, перспективи та міжнародний досвід.
6. Methodological Aspects of Teaching English in the Educational program «Protected Areas».

Окремою активністю конференції стало проведення круглого столу Досвід запровадження спільної докторської програми за проектом ERASMUS+ «INTENSE: Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology».

До організаційного комітету надійшло 40 тез від різних авторів та колективів авторів. У день конференції зареєструвалось 60 учасників. До участі в обговоренні проблематики конференції залучились представники різних міст України, серед них: Харків, Київ, Полтава, Львів, Суми, Житомир, Миколаїв, Новий Буг, Надвірна, смт Дворічна та інших. У конференції взяли участь різні **освітні установи**:

- Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
- Львівський національний університет імені Івана Франка,
- Львівський національний аграрний університет,
- Національний університет "Львівська політехніка",
- Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,  
Державний університет «Житомирська політехніка»,

© Гречко А. А., Мірошник Ю. В., 2020



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

- Луцький національний технічний університет, кафедра екології та агрономії,
- ВСП "Педагогічний фаховий коледж" ЛНУ ім. І. Франка,
- Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця,
- Сумський національний аграрний університет
- Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
- Національний університет біоресурсів і природокористування України
- Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
- RBGE, Scotland, UK
- Edinburgh University, Scotland, UK
- Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

До обговорення також залучились представники природоохоронних установ з різних куточків України: Дунайського біосферного заповіднику, Чорноморського біосферного заповіднику НАН України, Природного заповіднику «Горгани», Природного заповіднику «Михайлівська цілина», Регіонального ландшафтного парку «Приінгульський», НПП «Дворічанський», НПП «Мезинський», НПП «Пирятинський», НПП «Слобожанський», НПП «Черемоський», НПП «Кармелюкове Поділля», НПП «Яворівський», НПП «Олешківські піски» (рис. 1).



Рис. 1 – Дистанційне проведення конференції

Учасники конференції під час виступів ділились власним досвідом в сфері викладання та застосування сучасних методів для поширення інформації природоохоронної тематики у навчальних закладах та на території об'єктів ПЗФ, залучення студентів закладів вищої освіти та школярів до наукової діяльності в межах природоохоронних територій, про проведення практик студентів у межах заповідних територій.

Також важливим аспектом обговорення стала тема неформальної освіти, адже вона забезпечує поширення інформації щодо цінності природних об'єктів, ознайомлення із рідкісними, зникаючими та іншими видами як флори так і фауни, розповсюдження знань з приводу важливості збереження таких об'єктів. Враховуючі різноманітність форм представлення неформальної освіти, саме вона дозволить поширювати інформацію серед різновікових груп населення, формуючи екологічно свідоме ставлення до навколишнього середовища.

Дуже приємно, що у конференції брали участь не лише представники природоохоронних установ, навчальних закладів академічних інститутів (ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського», Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і



агрорисомеліорації ім. Г. Н. Висоцького», Інститут екології Карпат НАН України), але й представники управлінських структур. Активну участь в обговоренні проблем заповідної справи в Україні взяв член Робочої групи з питань заповідної справи Комітету екологічної політики та природних ресурсів Верховної Ради України Гладкевич Сергій. - незалежний експерт дикої природи, журналіст, член Робочої групи з питань заповідної справи.

Органи виконавчої влади представляли Департаменти екології та природних ресурсів Харківської і Львівської ОДА, а також Управління екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації.

Запропоновано нові цікаві ідеї для розбудови заповідної справи в Україні. Всі учасники прийшли до висновку, що лише постійна плідна співпраця може привести до нових досягнень у заповідній справі.

Окремим напрямком роботи конференції стало обговорення проблем підготовки висококваліфікованих кадрів для природоохоронних установ. Зазначено, що низька підтримка держави в розбудові екологічної мережі проявляється у відмові від виділення бюджетних місць для прийому абітурієнтів у бакалаврат і магістратуру на освітню програму «Заповідна справа». З цією проблемою сикається Каразинський університет, який з ліцензійного обсягу спеціальності 101 Екологія два роки поспіль виділяє по 5 місць на денному бакалавраті для ОП «Заповідна справа», а держава на першому році надала 2 бюджетні місця, а на другому році взагалі відмовила у бюджетних місцях і лише велике бажання студента спонукало його до вступу на навчання за власний кошт. Аналогічна ситуація з магістерською програмою.

Окрім дискусій на важливі теми, які було представлено в ході проведення конференції, також обговорено приємні спогади від любителських подорожей учасників заходу і обмін враженнями від відвідування природоохоронних територій.

Дана конференція проведена на високому організаційному рівні. Сподіваємось, що рекомендації, які надано під час жвавих дискусій, матимуть практичне значення для реалізації програм та проектів у сфері заповідної справи. Всі учасники конференції отримали на згадку про цю подію сертифікати учасників, а також електронну версію збірки конференції (рис. 2).



Рис. 2 – Збірник матеріалів конференції та сертифікат учасника

Планується цю конференцію зробити щорічною і перетворити на популярний майданчик для обговорення актуальних проблем заповідної справи. Детальну інформацію про конференцію та збірник тез можна знайти на сайті ННІ екології <http://ecology.karazin.ua/vidannja/> та кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи <http://ecomonitoring.karazin.ua/>.

На конференції презентувались матеріали грантових проектів від:



Наукове видання екологічного факультету Харківського національного університету «Людина та довкілля. Проблеми неоекології» є науковим журналом, який включено до Переліку фахових видань ВАК, 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), повну назву установи (розмір 10, курсив) та її повна адреса, e-mail та ORCID ID (розмір 9, по центру). **Назва статті** (жирними прописними, по центру, 11 розмір)

Далі подати анотацію (не менше 1800 знаків) та ключові слова (5-8) мовою статті: розмір 10, інтервал 1,0. Для експериментальних статей подати структуроване резюме, де має бути вказані слова: **Мета. Методи. Результати. Висновки.**

Через інтервал також подати прізвище, організацію, її повну адресу, назву статті, розширену анотацію та ключові слова англійською й російською (кожна не менше 1800 знаків) мовами: 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: (Цель). Methods (Методы). Result (Результаты). Conclusion (Выводы).**

Статті друкуються українською, російською 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», «Література».

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.

**Література** 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. Також список літератури, як **References**, має бути поданий за стандартом APA (прізвище, ініціали, назва - англійською, наприкінці у дужках (In Ukrainian) або (In Russian), відповідно, та **Retrieved from** або **DOI**). Посилання на літературу у тексті подаються у прямокутних дужках з вказуванням номера за **порядком посилання**.

**Адреса редакції:** навчально-науковий інститут екології, 4 поверх, к. 473а, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022  
тел. 057 / 707-56-36, 057 / 707-53-86 моб. 068-612-40-69 e-mail: [ecology\\_journal@karazin.ua](mailto:ecology_journal@karazin.ua)  
Сайт журналу: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/> <http://periodicals.karazin.ua/humanenviron/about>

Наукове видання

ЛЮДИНА ТА ДОВКІЛЛЯ. ПРОБЛЕМИ НЕОЕКОЛОГІЇ

Випуск 35

Українською, російською та англійською мовами

Макетування та комп'ютерне верстання  
Баскакова Л. В.

Підписано до друку 02.06.21  
Формат 60x84/8  
Ум. друк. арк. 15,7, Обл.-вид. арк. 18,8.  
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