

# ПРИСВЯЧУЄМО



# 110

## РІЧНИЦІ

**ВІННИЦЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

**DEDICATED TO THE 110TH ANNIVERSARY OF THE  
VINNYTSIA MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI  
STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

## Науково-теоретичний журнал «Ландшафтознавство»

В Україні ландшафтознавство активно розвивається з 50-60-х років ХХ ст. За минулі роки опубліковано значну кількість монографій та наукових статей присвячених ландшафтам України. Однак, наукового періодичного видання з ландшафтознавства й на початку ХХІ ст. немає. Журнал «Ландшафтознавство» перше в Україні науково-теоретичне видання, що виходитиме два рази упродовж року. Його засновниками є: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (наукова школа антропогенного ландшафтознавства) та Українське географічне товариство (асоціація ландшафтних екологів). Журнал публікує наукові праці присвячені природним (натуральним, натурально – антропогенним і антропогенним) ландшафтам, історії їх формування, сучасному стану, структурі і типології, картографуванню, регіональним відмінам, раціональному використанню, охороні та прогнозу розвитку. У журналі рецензії на монографічні видання, підручники і навчальні посібники, а також оригінальні статті присвячені проблемам пізнання ландшафтів загалом й зокрема, України. Серед інших рубрик – «Наші ювіляри», «Пам'ятні дати і події», а також науково-популярні – «Ландшафтні перлини України», «Ландшафт і мистецтво» та ін. Редколегія журналу «Ландшафтознавство» буде вдячна за обґрунтовані зауваження та конструктивні доповнення щодо кожного опублікованого видання.

**Редколегія журналу  
«Ландшафтознавство»**

## Scientific and theoretical journal «Landscape Science»

In Ukraine, landscape science has been actively developing since the 50-60s of the twentieth century. In recent years, a significant number of monographs and scientific articles on the landscapes of Ukraine have been published. However, there is no scientific periodical publication from landscape studies even at the beginning of the 21st century. The journal «Landscape Science» is the first scientific-theoretical publication in Ukraine, which will be published twice a year. Its founders are: Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University (Scientific School of Anthropogenic Landscape Studies) and the Ukrainian Geographical Society (Association of Landscape Ecologists). The journal publishes scientific papers on natural (natural, natural-anthropogenic and anthropogenic) landscapes, history of their formation, current state, structure and typology, mapping, regional differences, rational use, protection and development forecast. The journal reviews monographs, textbooks and manuals, as well as original articles on the problems of knowledge of landscapes in general and in Ukraine in particular. Among other rubrics – «Our anniversaries», «Memorable dates and events», as well as popular science – «Landscape Pearls of Ukraine», «Landscape and Art» and others. The editorial board of the journal «Landscape Science» will be grateful for well-founded comments and constructive additions to each published issue.

**Editorial Board of the Journal  
«Landscape Science»**

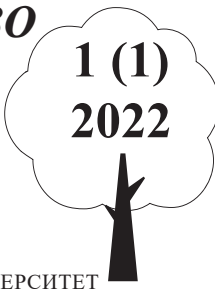
**ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО**

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

ЗАСНОВАНИЙ У 2021 Р., ВИХОДИТЬ 2 РАЗИ НА РІК.  
**ЗАСНОВНИК:** ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
 ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА  
 КОЦЮБИНСЬКОГО

**АДРЕСА:**

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
 ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО,  
 УКРАЇНА, 21001, М. ВІННИЦЯ, ВУЛ. ОСТРОЗЬКОГО, 32



1 (1)  
2022

**LANDSCAPE SCIENCE**

SCIENTIFIC AND THEORETICAL JOURNAL

FOUNDED IN 2021, IS PUBLISHED TWICE A YEAR.  
**FOUNDER:** VINNYTSIA MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI

STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY  
**ADDRESS:**

VINNYTSIA MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI  
 STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY,  
 OSTROZHSKOGO STREET 32, VINNYTSA, 21100

**Редакційна колегія**

**Гродзинський Михайло Дмитрович** – шеф-редактор, д.г.н., професор, член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри фізичної географії та геоecології, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

**Денисик Григорій Іванович** – головний редактор, д.г.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

**Воловик Володимир Миколайович** – заступник головного редактора, д.г.н., професор кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

**Андрейчук В'ячеслав Миколайович** – професор, Варшавський університет, факультет географії та регіональних досліджень, відділ Геоecології (керівник), Польща.

**Воровка Володимир Петрович** – д.г.н., професор, завідувач кафедри ecології, загальної біології та раціонального природокористування, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.

**Гудзевич Анатолій Васильович** – д.г.н., професор кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

**Елбакідзе Маріне** – професор, Школа лісового господарства, Шведський університет сільськогосподарських наук, м. Уппсала, Швеція.

**Круглов Іван Станіславович** – д.г.н., доцент, завідувач кафедри фізичної географії, Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна.

**Лаврик Олександр Дмитрович** – д.г.н., професор кафедри ecології та географії, Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна.

**Марі Яне Харкінс** – професор географії, факультет освіти університету Св. Вінсента, м. Галіфакс, Канада.

**Немеш-Надь Йозеф DSc**, професор кафедри регіональних наук Університету ім. Етвеша Лоранда, м. Будапешт, Угорщина.

**Петлін Валерій Миколайович** – д.г.н., професор кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

**Підгурскі Збігнєв**, доктор габілітований, професор, директор Інституту географії Університету Казимира Великого, м. Бидгощ, Польща.

**Румен Пенін** – доктор, професор географії кафедри «Ландшафтознавства та охорони природного середовища» Софійського університету імені Святого Климента Охридського, Болгарія.

**Сонько Сергій Петрович** – д.г.н., професор, завідувач кафедри ecології та безпеки життєдіяльності, Уманський національний університет садівництва, Україна.

**Шищенко Петро Григорович** – д.г.н., професор кафедри географії, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.

**Яцентюк Юрій Васильович** – д.г.н., професор кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

**Канський Володимир Станіславович** – відповідальний секретар, к.г.н., доцент кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

**Editorial Board**

**Grodzynski Mykhailo Dmytrovych** – Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Geography), Professor, Corresponding member of the Ukraine National Academy of Sciences, Head of Department of Physical Geography and Geoecology of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

**Denysyk Hryhoriy Ivanovych** – Chief Editor, Doctor of Sciences (Geography), Professor, Honored Science and Technology Figure of Ukraine, Head of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Ukraine.

**Volovyk Volodymyr Mykolayovych** – Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Geography), Professor of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Ukraine.

**Andreychouk Viacheslav Mykolayovych** – Professor, University of Warsaw, Faculty of Geography and Regional Studies, Head of Department, Poland.

**Vorovka Volodymyr Petrovych** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of Department of Ecology, General Biology and Environmental Management, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine.

**Hudzevych Anatoliy Vasyliovych** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Ukraine.

**Elbakidze Marine** – Professor, School for Forest Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

**Kruhlov Ivan Stanislavovych** – Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Geography, Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine.

**Lavryk Oleksandr Dmytrovych** – Doctor of Geographical Sciences, Professor at the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine.

**Mary Jane Harkins** – Professor in the faculty of Education, Mount Saint Vincent University, Halifax, Canada.

**Nemesh-Nad Jozef** – DSc, Professor of Regional Sciences, University of Etvesh Lorand, Budapest, Hungary.

**Petlin Valeriy Mykolayovych** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of Physical Geography Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

**Pidgurski Zbigniew** – PhD, Professor, Director of the Institute of Geography, Casimir the Great University, Bydgoszcz, Poland.

**Rumen L. Penin** – Doctor, Professor of Geography, Department of Landscape Science and Environmental Protection, Sofia University St. Kliment Ohridski, Bulgaria.

**Sonko Sergiy Petrovych** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Ecology and Life Safety, Uman National University of Horticulture

**Shyshchenko Petro Hryhorovych** – Doctor of Sciences in Geography, Professor at Chair of Geography of Ukraine Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

**Yatsentiuk Yuriy Vasyliovych** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of Geography department, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Ukraine.

**Kanskiy Volodymyr Stanislavovych** – Executive Secretary, Associate Professor, Associate Professor of Geography, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskiy State Pedagogical University, Ukraine.

## ЗМІСТ

### **ТЕОРІЯ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА**

- **Денисик Г.І., Чиж О.П., Канський В.С.**  
ВІДРОДЖЕННЯ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА В УКРАЇНІ ..... 6
- **Петлін В.М.**  
НАБІР ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ СУЧАСНОГО ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА ..... 17
- **Лаврик О. Д., Цимбалюк В. В., Стефанков Л. І.**  
ІНЖЕНЕРНЕ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД... 27

### **ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ**

- **Шищенко П.Г., Гавриленко О.П., Єсипчук Д.В.**  
ГЕОЕКОЛОГІЧНА КОМФОРТНІСТЬ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ..... 40
- **Ситник О.І., Безлатня Л.О., Денисик Б.Г.**  
МІЖЗОНАЛЬНИЙ ГЕОЕКОТОН «ЛІСОСТЕП-СТЕП» ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЄВРОПИ..... 52
- **Воровка В.П.**  
АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ТА АКВАЛАНДШАФТИ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ  
УКРАЇНСЬКОГО СЕКТОРУ АЗОВСЬКОГО МОРЯ..... 70
- **Яцентюк Ю.В., Война І.М.**  
ПАРАДИНАМІЧНА СФЕРА ГІДРОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ  
ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ПОДІЛЛЯ ..... 85

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТНОКУЛЬТУРНИХ ЛАНДШАФТІВ**

- **Volovyk V. M., Braslavska O.V., Valchuk-Orkusha.**  
PODILLYA W STRUKTURZE GRANICY KRAJOBRAZU ETNOKULTUROWEGO EUROPY  
WSCHODNIEJ ..... 96
- **Кравцова І.В., Канська В.В.**  
МОДЕЛЬНІ СТРУКТУРИ САДОВО-ПАРКОВИХ  
ЛАНДШАФТІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЄВРОПИ..... 106

### **ЮВІЛЕЇ**

- ЛАНДШАФТОЗНАВЕЦЬ – ТЕОРЕТИК І ЕКСПЕРИМЕНТАТОР  
**ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ ПЕТЛІН** (із 70-річчям від дня народження) ..... 120

# CONTENTS

## *LANDSCAPE THEORY*

- **Denysyk Hr.I., Chyzh O.P., Kanskyy V.S.**  
REVIVAL OF LANDSCAPE SCIENCE IN UKRAINE ..... 6
- **Petlin V.M.**  
THEORETICAL PROVISIONS SET OF MODERN LANDSCAPE SCIENCE ..... 17
- **Lavryk O.D., Tsymbaliuk V.V., Stefankov L.I.**  
ENGINEERING LANDSCAPE SCIENCE IN UKRAINE CURRENT STATE  
AND FOREIGN EXPERIENCE ..... 27

## *ANTHROPOGENIC LANDSCAPES STUDY*

- **Shyshchenko P.H., Havrylenko O.P., Yesypchuk D.V.**  
ENVIRONMENTAL COMFORT OF URBANIZED LANDSCAPES ..... 40
- **Sytnyk O.I., Bezlatnya L.O., Denysyk B.Hr.**  
INTERZONAL GEOECOTONE OF CENTRAL EUROPE ..... 52
- **Vorovka V.P.**  
THE ANTHROPOGENIC LANDSCAPES AND THE AQUA-LANDSCAPES  
OF THE COASTAL ZONE OF THE UKRAINIAN SECTOR OF THE SEA OF AZOV ..... 70
- **Yatsentiuk Yu.V., Voyna I.M.**  
THE PARADYNAMIC ZONE OF HYDROLOGICAL INFLUENCE OF HYDROELECTRIC POWER  
STATIONS OF PODILLIA ..... 85

## *ETHNOCULTURAL LANDSCAPES STUDY*

- **Volovyk V. M., Braslavska O.V., Valchuk-Orkusha O.M.**  
PODILLYA IN THE STRUCTURE OF ETHNOCULTURAL  
LANDSCAPE OF EASTERN EUROPE ..... 96
- **Kravtsova I.V., Kanska V.V.**  
MODEL STRUCTURES OF GARDEN AND PARK  
LANDSCAPES OF CENTRAL EUROPE ..... 106

## *ANNIVERSARIES*

- LANDSCAPE SCIENTIST-THEORETIST AND EXPERIMENTER  
**VALERIY MYKOLAYOVYCH PETLIN** (on the 70th anniversary of his birth) ..... 120

## **ТЕОРІЯ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА**

УДК 911

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-6-16

### **Денисик Г.І.**

доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри географії.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

[grygden@ukr.net](mailto:grygden@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-0941-9217

### **Чиж О.П.**

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

[orchyzh@gmail.com](mailto:orchyzh@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-6422-3252

### **Канський В.С.**

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

[vkanskyu@gmail.com](mailto:vkanskyu@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-0761-5043

## **ВІДРОДЖЕННЯ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА В УКРАЇНІ**

Розглянуто сучасний стан та обґрунтовано можливі шляхи активізації розвитку українського ландшафтознавства; зазначено, що зародження й активний розвиток ландшафтознавства в Україні відбувався у 50-70-х роках ХХ ст., який наприкінці ХХ ст. та першому десятиріччі ХХІ ст. призвів до виокремлення у його структурі нових ландшафтознавчих напрямів досліджень – геофізики й геохімії ландшафтів, історичного й антропогенного ландшафтознавства, ландшафтної екології та ін. Однак, з початку ХХІ ст. ландшафтознавство в Україні почало поступово занепадати, що й актуалізує проблему пошуків сучасних напрямів його відродження. Метою дослідження є розгляд сучасного проблемного стану та обґрунтування можливих перспективних напрямів розвитку українського ландшафтознавства, що призведуть до його відродження у першій половині ХХІ ст. У процесі дослідження використано історико-ландшафтознавчий та порівняльний підходи, принципи історизму, взаємного зв'язку, розвитку та об'єктивності; методи – ландшафтознавчого аналізу і синтезу, теоретичного узагальнення та систематизації фактів. Із зазначених нових напрямів ландшафтознавчих досліджень на початку ХХІ ст. в Україні розвиваються лише антропогенне ландшафтознавство й ландшафтна екологія. Уповільнений розвиток ландшафтознавства уже відобразився на вирішенні важливих державних завдань, зокрема розбудові національної екологічної мережі, формуванні заповідного фонду, розробці різних проектів і програм раціонального природокористування. У зв'язку з цим обґрунтовано необхідність відродження ландшафтознавства, суттєвого оновлення його теоретичних засад та запропоновано пріоритетні напрями подальших ландшафтознавчих досліджень. Показано, що цей процес необхідно розпочинати із освітянського простору.

**Ключові слова:** українське ландшафтознавство, сучасний стан, відродження, напрями ландшафтознавчих досліджень, раціональне природокористування, перспективи розвитку.

### **Denysyk Hr.I., Chyzh O.P., Kanskyu V.S. REVIVAL OF LANDSCAPE SCIENCE IN UKRAINE**

The current state is considered and possible ways of intensifying the development of Ukrainian landscape science are substantiated; It is noted that the origin and active development of landscape science in Ukraine took place in the 50-70s of the twentieth century, which in the late twentieth century. and the first decade of the XXI century. led to the separation in its structure of new landscape research areas – geophysics and geochemistry of landscapes, historical and anthropogenic landscape science, landscape ecology and others. However, since the beginning of the XXI century. Landscape studies in Ukraine began to decline gradually, which actualizes the problem of searching for modern directions of its revival. Landscape scientists of Ukraine in monographs and individual articles paid attention only to the development of Ukrainian landscape studies in the past and, in part, its current state. Existing problems and possible ways to revive landscape science in Ukraine have not been considered. The purpose of the study is to consider the current problem situation and substantiate possible promising areas of development of

Ukrainian landscape science, which will lead to its revival in the first half of the XXI century. The research used historical-landscape and comparative approaches, the principles of historicism, interconnection, development and objectivity; methods - landscape analysis and synthesis, theoretical generalization and systematization of facts. The use of these approaches, principles and research methods makes it possible to note that the socio-economic transformations in Ukraine in the late twentieth - early twenty-first century. have so far had a negative impact on the development of landscape science and landscape research. Of these new areas of landscape research in the early XXI century. only anthropogenic landscape science and landscape ecology are developing in Ukraine. The slow development of landscape science has already been reflected in the solution of important state tasks, in particular the development of the national ecological network, the formation of a reserve fund, the development of various projects and programs of environmental management. In this regard, the need for the revival of landscape science, a significant update of its theoretical foundations and proposed priority areas for further landscape research. It is shown that this process must begin with the educational space; attention is drawn to the clear demarcation in higher education institutions of closely interrelated natural and landscape geographies. Among the directions of landscape research the following are singled out and substantiated: knowledge of paradyamic and paragenetic interrelations between landscape complexes of both natural and already selected and partially studied classes of anthropogenic landscapes; consideration of the processes of interaction of landscape-engineering and landscape-technogenic systems with the environment, especially in the space-time aspect; study of vertical and height differentiation of anthropogenic landscapes and the dynamic processes caused by them; knowledge of the development and functioning of microfocal processes in the structure of anthropogenic landscapes; study of the specifics of derived processes in anthropogenic landscapes; knowledge of the symmetry and asymmetry of landscapes and related phenomena of their development; identification and research of unique and original anthropogenic objects and territories; consideration of possibilities and proof of necessity of use of landscape design in the course of development of projects of development, reorganization and the further rational use of modern, mainly anthropogenic landscapes of Ukraine, etc.

Attention is drawn to the fact that the revival of landscape science in Ukraine is not only the preservation of original science, but also the opportunity now and in the future to use the results of landscape research in the development of local, regional and national projects and programs.

**Key words:** Ukrainian landscape science, current state, revival, directions of landscape research, rational nature management, prospects of development.

**Наявність проблеми.** Розвиток будь – якої науки відбувається нерівномірно. Особливо це стосується «молодих» наук, до яких відноситься й ландшафтознавство. В Україні ландшафтознавство започатковано в 50-60 роках й активно розвивалося в 70-х - на початку 90-х років ХХ ст. У цей період виокремились й нові напрями ландшафтознавчих досліджень, які поступово почали переростати в окремі науки: геофізика й геохімія ландшафтів, історичне, етнокультурне й антропогенне ландшафтознавство, ландшафтна екологія, меліоративне ландшафтознавство та інші. Однак, уже наприкінці ХХ – початку ХХІ ст. через різноманітні негаразди в Україні із зазначених напрямів розвитку ландшафтознавства продовжували функціонувати ландшафтна екологія, яка поступово втрачає свої позиції та антропогенне ландшафтознавство дещо підсилене етнокультурним та конструктивним ландшафтозна-

вством. Польові стаціонари й напівстаціонари занепали або й зовсім перестали функціонувати, майже не ведуться польові ландшафтознавчі вишукування, на що особливо вплинула пандемія Covid – 19. Ландшафтознавство як наука частково втратило свою значимість у соціально-економічному розвитку України. Це явище тимчасове, негаразди завершаться, почнеться відродження економіки, що призведе до активного розвитку майже всіх наук. До відродження на удосконалених наукових закладах має бути готове й ландшафтознавство. Відродження ландшафтознавства проходить поступово, на це потрібен час. Це складний процес і розпочинати його необхідно зараз, на початку ХХІ ст.

**Аналіз попередніх досліджень.** У порівнянні з географією, історія та проблеми розвитку ландшафтознавства в Україні тривалий час були висвітлені значно слабше. Навіть в окре-

мих фундаментальних монографічних виданнях [2, 4, 12, 14, 15], де розглядаються ландшафти України – лише невеликі за обсягом довідки. Не приділяли достатньої уваги історії розвитку ландшафтознавства і під час проведення відповідних наукових конференцій (1996, 1999, 2000, 2004, 2010, 2013), хоча окремі статті стосовно розвитку ландшафтознавчих досліджень в Україні були опубліковані К.І. Геренчуком, О.М. Мариничем, П.Г. Шищенком, С.І. Кукурудзою, С.В. Міхелі та ін. Лише у другому десятиріччі XXI ст. С.В. Міхелі видав монографію «Українське ландшафтознавство: витoki, становлення, сучасний стан» [13], де представлена цілісна концепція процесу становлення і розвитку ландшафтознавства та здійснено проблемно-хронологічний аналіз еволюції ландшафтознавчих ідей в Україні. Серед інших наявних сучасних досліджень стосовно розвитку ландшафтознавства в Україні більше уваги приділено історії становлення антропогенного ландшафтознавства [7,8]. Однак, в опублікованих упродовж другої половини XX – початку XXI сторіч наукових працях, присвячених історії становлення ландшафтознавства в Україні, не розглядаються проблеми та перспективні напрями його розвитку у майбутньому. Немає відповідного розділу і в узагальнюючій монографії С.В. Міхелі [13]. В окремих статтях лише частково висвітлені перспективи розвитку антропогенного ландшафтознавства в Україні [5,7].

**Мета** – розглянути проблемні питання та обґрунтувати можливі перспективні напрями розвитку ландшафтознавства в Україні, що призведуть до його поступового відродження у наступні десятиріччя першої половини XXI ст.

**Результати дослідження.** Серед природничих наук ландшафтознавство наймолодше. В Україні його активний розвиток розпочався з 50-60-х років XX ст. В історії розвитку ланд-

шафтознавства то був цікавий проміжок часу. Достатньо зауважити, що лише за період з 1955 по 1963 роки проведено шість всесоюзних нарад, на яких завжди було багато учасників. Перша нарада відбулася у 1955 р. у Ленінграді, друга у 1950 р. у Львові, остання – одинадцята – у 1993 р. у Вінниці. Використовуючи теоретичні надбання ландшафтознавства у цей період почали активно розвиватись геохімія і геофізика ландшафтів, меліоративне ландшафтознавство, а трохи пізніше, починаючи з 70-80-х років XX ст. – історичне ландшафтознавство, ландшафтна екологія і антропогенне ландшафтознавство. Наприкінці XX ст. – початку XXI ст. із зазначених нових ландшафтознавчих напрямів в Україні залишились і продовжили активно розвиватись ландшафтна екологія [1,13] та антропогенне ландшафтознавство [7,13].

Суспільні перетворення, що розпочалися в Україні з 90-х років XX ст. поступово, однак неухильно, почали негативно впливати на розвиток науки загалом та її окремих галузей. Не минуло це й наук природничого циклу, зокрема ландшафтознавства. Суттєво зменшилась кількість професіоналів-ландшафтознавців (зараз їх немає навіть в окремих провідних закладах вищої освіти), а польові ландшафтознавчі дослідження швидше виняток, ніж закономірність. Ландшафтознавство, результати комплексних досліджень якого є найбільш придатними для подальшого впровадження у практику, поступово витісняли екологія, потім геоecологія і нарешті конструктивна географія. Як наслідок – ландшафтознавство занепало і не лише у географії, але й у зазначених нових науках втратило свої позиції. Екологія, геоecологія, конструктивна географія безперечно цікаві науки, однак у порівнянні з ландшафтознавством вони вузькоспеціалізовані. Передбачаємо, будуть обґрунтовані заперечення. Однак, зразу зауважимо, що поки



ландшафтознавство не стане теоретико-методологічною основою, ядром екології, геоекології, конструктивної географії та інших дотичних до ландшафтознавства наук, вони свої теоретичні і практичні завдання зможуть вирішувати лише частково. Розглянемо це на прикладі екології, яку одні вважають наукою «про ніщо» інші «про все»<sup>1</sup>. По своїй суті екологія – це біологічна наука про взаємовідношення між живими організмами й середовищем їхнього проживання. Тобто, живі організми (біологічне різноманіття) – це прерогатива біологів, середовище їхнього проживання (ландшафтне різноманіття) – ландшафтознавців. Звідси зрозуміло, що лише у процесі їх сумісної діяльності можна реально вирішувати наявні екологічні проблеми. Це зафіксовано і у Всеєвропейській стратегії збереження ландшафтного і біотичного різноманіття. Однак екологи-біологи України на ландшафтне різноманіття уваги не звернули. Хоча й взяли за основу «Всеєвропейську стратегію» при обґрунтованні національної екомережі<sup>2</sup>.

Чому? Причин багато, серед них і ландшафтознавчі. Нікого з вузькоспеціалізованих екологів-біологів не цікавило питання чи можливо в Україні розбудовувати екомережу за зразком Всеєвропейської, а точніше Західноєвропейської стратегії збереження *ландшафтного* і біотичного різноманіття. Не краще у вирішенні цієї проблеми проявили себе й окремі географи: «серед головних наукових завдань формування екомережі є *розробка на єдиній методологічній основі* підходів до визначення як загальнонаціональних, так і регіональних та локальних її складових» [18, с. 7]. Виникає два питання: перше – про яке ландшафтне і біотичне *різноманіття* мовиться якщо усе «на єдиній методологічній основі»; друге – як

1. Майже таке розуміння й ландшафтознавства окремими вузькоспеціалізованими фахівцями – географами.  
2. Застосування словосполучки «ландшафтне і біологічне різноманіття» не є вдалим, особливо у наукових публікаціях.

при такому підході можна врахувати регіональні особливості ландшафтного і біотичного різноманіття національної екомережі? На це звертаємо увагу тому, що упродовж минулих 20 років на єдиній методологічній основі, але лише з врахуванням біотичного різноманіття, підготовлена низка кандидатських і докторських дисертацій щодо регіональних екомереж таких різних за природними умовами і ландшафтною структурою регіонів як Поділля і Донбас, адміністративних областей Харківської і Тернопільської та ін.

Розробникам екомережі України варто було врахувати, що у Західній Європі впроваджувати стратегію збереження ландшафтного і біотичного різноманіття можливо тому, що там майже повсюдно домінує *культурний ландшафт* і населення щиро дбає про нього, з року в рік покращує його структуру. На такому фоні і наявністю європейських коштів, формування Всеєвропейської або Західноєвропейської екомережі є логічним наслідком. Чи можна в Україні, без відсутності культурного ландшафту вибудувати екомережу? Можна, але лише на папері. Саме цим ми зараз займаємося. Однак мине якихось 10-15 років і сучасні розробки не лише не будуть реалізовані, але й устаріють. Спочатку необхідно привести в порядок сучасні антропогенні ландшафти України, як це зробили Польща, Угорщина, Чехія, а потім вибудовувати національну екомережу. Тоді й проекти будуть інші, бо буде інша стратегія збереження «ландшафтного і біотичного різноманіття». Крім цього, у регіональних проектах екомереж зовсім не враховуються антропогенні ландшафти, їх сучасний стан, а перевага надається так званій «натуралізованій» природі. Це призведе до формування навіть на папері нереальних екомереж. Сучасна екомережа в Україні, де антропогенні ландшафти займають від 85 до 92 % території, має бути сформована саме на їх основі. Тоді еко-

мережа матиме майбутнє. Це не означає, що від розбудови екомережі України потрібно відмовитись. Однак спочатку необхідно окультурити сучасні ландшафти України, інакше всі структурні елементи національної екомережі на загальному занедбаному ландшафтному фоні будуть знищені або не зможуть виконувати належні їм функції. Це лише один із прикладів невдалого вирішення сучасних проблем без урахування ландшафтознавчих складових. Подібних – багато. При сучасному стані ландшафтознавства в Україні та ставленні до результатів його досліджень зазнає краху ще не одна стратегія, державний план або регіональний проект. *Ландшафтознавство необхідно відродити, суттєво оновити його теоретичні засади та обґрунтувати пріоритетні напрями подальших досліджень.* Це складний процес, і *розпочинати його необхідно в освітянському просторі, де бажано чітко розмежувати, хоча й тісно взаємопов'язані між собою, але різні природничу і ландшафтну географії* [8]. У шкільній географії це буде складніше, особливо стосовно ландшафтознавства. Серед вчителів географів поки що переважають погляди на ландшафтознавство як на науку, що важко сприймається учнями. Частково це справедливо, однак лише тоді, коли ландшафтознавство вивчати як щось нецікаве і не потрібне у подальшому житті. Коли його пізнавати творчо, з позицій художнього ландшафтознавства і, переважно, в природних умовах під час захоплюючих подорожей, ландшафтознавство учні сприймають не гірше, ніж будь-яку іншу шкільну навчальну дисципліну.

У закладах вищої освіти ландшафтознавство (ландшафтну географію) формують класичне (натуральне), історичне та антропогенне ландшафтознавство. Класичне ландшафтознавство вивчає натуральні або докорінно не змінені людиною ландшафт-

ні комплекси. Особливості їх господарського освоєння та антропогенізації упродовж історії розвитку суспільства розглядає історичне ландшафтознавство. Антропогенне ландшафтознавство вивчає докорінно змінені людиною ландшафтні комплекси – антропогенні ландшафти. Класичне, історичне та антропогенне ландшафтознавство мають свої об'єкти, предмети і методи досліджень та історико-ландшафтний підхід, що об'єднує їх у досягненні прикінцевої мети.

За ступенем розвитку та складністю пізнання навколишнього середовища, рівні природничої та ландшафтної географій відрізняються між собою [8]. Якщо науки географічного рівня уже пройшли значний шлях розвитку, мають власні структурні розділи-галузі, то ландшафтознавчий рівень, за винятком класичного ландшафтознавства, знаходиться на стадії становлення і наукових пошуків. Однак, початок XXI дає змогу констатувати, що історичне й антропогенне ландшафтознавства поступово виходять із «тіні» класичного [7].

У зв'язку з тим, що природнича і ландшафтна географії науки взаємопов'язані і взаємно доповнюючі, у закладах вищої освіти їх варто вивчати послідовно. Наш досвід показує, що необхідно розпочинати з природничої географії. Її вивчення проводити упродовж трьох семестрів: IV семестр II курсу – фізичну географію; V семестр III курсу – історичну географію; VI семестр III курсу – антропогенну географію. Це стосується й ландшафтної географії, але на семестр пізніше: V семестр III курсу – натуральне (класичне) ландшафтознавство; VI семестр III курсу – історичне й VII семестр IV курсу – антропогенне ландшафтознавство (рис. 1).

Разом з відновленням ландшафтознавства та переорієнтацією його досліджень з натуральних на антропогенні ландшафти будуть запропоновані нові або уточнені уже на-

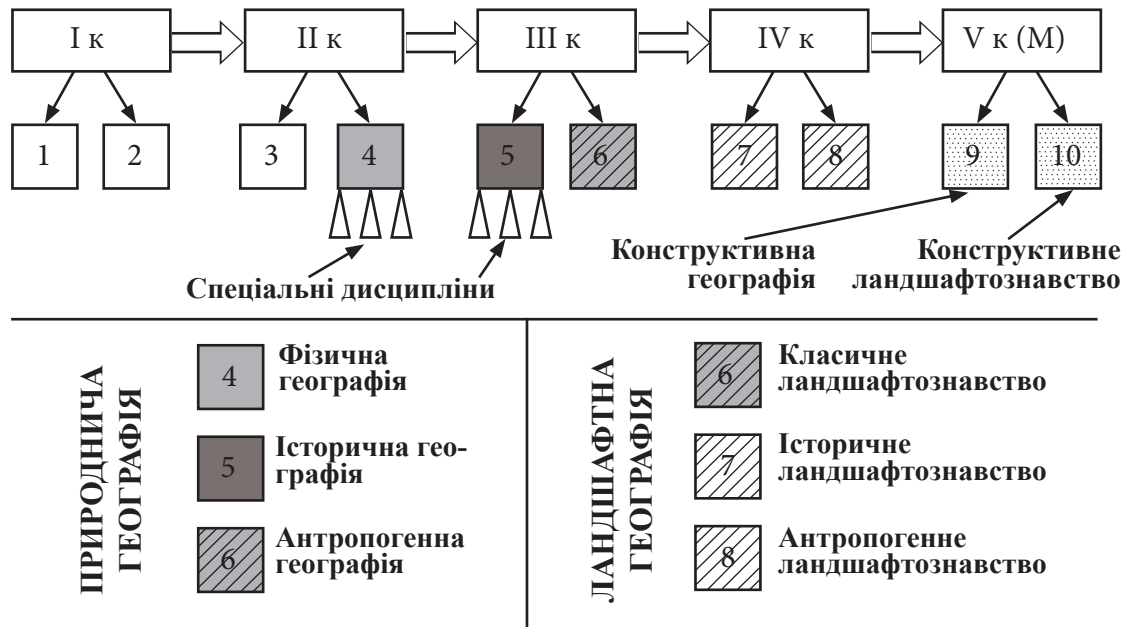


Рис. 1. Природнича і ландшафтна географії України у навчальному процесі ЗВО

явні поняття і терміни, виникне необхідність у детальному розгляді окремих спірних питань та наукових поглядів. Це об'єктивний процес, який уже спостерігається у природничих науках, зокрема й частково у ландшафтознавстві. На формування нових понять їх конкретизацію та розуміння необхідно звертати особливу увагу. Інакше можна опинитися в ситуації сучасного розуміння конструктивної географії, яку сприймають як єдину і універсальну (за І.П. Герасимовим) науку, зокрема при захисті кандидатських і докторських дисертацій. Безперечно, що це питання заслуговує на окремий розгляд. Тут зазначимо лише необгрунтоване об'єднання, а відповідно й розуміння конструктивно географічних і конструктивно ландшафтознавчих досліджень. Вони між собою взаємопов'язані, однак розмежовувати їх необхідно чітко. Основою розвитку конструктивної географії є антропогенна географія, конструктивного ландшафтознавства – антропогенне ландшафтознавство. Натуральні геокомпоненти й натуральні ландшафтні комплекси перебудовувати або конструювати немає потреби з двох причин: надто мало їх залишилось, особливо в Україні, а тому натуральну природу необхідно здебільшого заповідати; нав-

ряд чи зможемо створити щось краще за природу. Конструювати необхідно уже змінені, невдало антропогенізовані та занедбані антропогенні геокомпоненти (конструктивна географія) і ландшафтні комплекси (конструктивне ландшафтознавство). Якщо б не було антропогенізації натуральних геокомпонентів та ландшафтних комплексів і в процесі діяльності людина не створювала нових антропокомпонентів і антропогенних ландшафтних комплексів, конструктивної географії та конструктивного ландшафтознавства не було б. Звідси чітко виокремлюється об'єкти досліджень конструктивної географії і конструктивного ландшафтознавства.

*Об'єктом дослідження конструктивної географії є натурально-антропогенні й антропогенні геокомпоненти, перспективні для подальшого раціонального використання.*

*Об'єктом дослідження конструктивного ландшафтознавства є натурально-антропогенні та антропогенні ландшафти, що потребують реконструкції для подальшого їх раціонального використання. Тобто, не всі, а лише обмежена частина антропогенних ландшафтних комплексів.*

Ці та інші, на перший погляд, зрозумілі поняття чомусь на практиці використовують

не задумуючись над їх суттю, навіть окремі географи і ландшафтознавці. Варто зауважити і те, що відродження ландшафтознавства, особливо у сучасних умовах, зіткнеться з проблемою засмічення наукоподібними, беззмістовними термінами і поняттями, незрозумілим ускладненням мови наукових публікацій. Це уже спостерігається. Поява нових термінів і понять у ландшафтознавстві, своїх чи запозичених з інших наук, – процес об'єктивний. Однак безпідставне, необґрунтоване захоплення ними не прикрашає ландшафтознавство. Потрібно завжди пам'ятати, що істинна глибина прозора.

У процесі відродження та подальшого розвитку ландшафтознавства ще буде багато спірних питань. Це не недолік ландшафтознавства, а показник його росту. Ще й зараз ведуться дискусії щодо поняття «ландшафт» і єдиної думки немає. На наш погляд і не буде. Індивідуальні особливості кожного науковця не дають можливості однаково розуміти будь-що. Стосується це і різних термінів та понять у ландшафтознавстві. Прямий доказ – спроба «навести порядок» у термінології ландшафтознавства авторів «Польсько-українського та українсько-польського словника базових термінів та понять з ландшафтознавства» [17].

Відродження ландшафтознавства до рівня сучасних викликів потребує певних зусиль. При цьому класичне (натуральне) ландшафтознавство було, є і буде його основою, незважаючи на суттєве зменшення обсягу у структурі ландшафтознавчих досліджень. Однак, це не означає можливість зниження якості знань з класичного ландшафтознавства, що явно прослідковується зараз у частини молодих науковців-природників, зокрема при захисті дисертаційних досліджень. Варто пам'ятати, що основи тих чи інших знань, ніколи не втрачають значущості, яких би у подальшому модифікації вони не зазнавали.

Без якісних знань основ класичного ландшафтознавства відродження сучасних ландшафтознавчих досліджень і ландшафтознавства загалом неможливе. Теоретичні основи класичного ландшафтознавства закладені в оригінальних наукових публікаціях В.В. Докучаєва, Л.С. Берга, Г.І. Танфільєва та ін., пізніше конкретизовані М.А. Солнцевим, Ф.М. Мільковим, А.Г. Ісаченком, К.І. Геренчуком, О.М. Мариничем, І.Г. Черваньовим, П.Г. Шищенком, Г.І. Швєбсом, Г.П. Міллером; у сучасних умовах доповнені й суттєво урізноманітнені В.М. Пашенком, М.Д. Гродзинським, В.М. Петліним, Г.І. Денисюком, Ю.Г. Тютюнником та ін. Їхні праці і творчий шлях молодим науковцям-географам та ландшафтознавцям необхідно знати. Зараз удосконалення потребують теоретичні основи історичного, етнокультурного, антропогенного, конструктивного ландшафтознавств, ландшафтної екології та інших нових напрямів ландшафтознавства, які у найближчій перспективі визначатимуть його сутність. Безперечно, що при наявності коштів, вкрай необхідно відновити дослідження з геофізики і геохімії ландшафтів та меліоративного ландшафтознавства. Різноманіття напрямів ландшафтознавчих досліджень – підтвердження активності і перспектив розвитку ландшафтознавства.

Знання минулих та розробка нових теоретичних засад ландшафтознавства стануть методологічною основою для відродження й проведення широкомасштабних польових досліджень *сучасних ландшафтів* України загалом та детальніших її окремих регіонів. Для цього, не звертаючи увагу на негаранти, необхідно відновити наявні та створити низку нових географічних, а по суті ландшафтознавчих, напівстаціонарів і стаціонарів. Ідеальний варіант – стаціонар або напівстаціонар у кожній природній області. Це дало б можливість реально контролювати як ландшафтну, так і екологічну ситуації в Україні. Однак, у найближчому майбутньому, мабуть, реальніше

створення 2-3 основних та кількох (за потребами) допоміжних стаціонарів у межах однієї природно-господарської зони. Основні - захід, центр і схід зони, допоміжні – в районах найбільших антропогенних навантажень або в унікальних за природними умовами районах. Методика стаціонарних ландшафтознавчих досліджень опрацьована в Інституті географії НАН України (Димерський стаціонар), Київському (Канівський стаціонар), Львівському (Карпатський, Розтоцький стаціонари) та інших університетах. Результати ландшафтознавчих вишукувань на стаціонарах і напівстаціонарах суттєво розширяють можливості розвитку конструктивного ландшафтознавства, його зв'язки з практикою, а також реальність ландшафтного прогнозування.

*Відродження сучасного ландшафтознавства* потребує й нових перспективних напрямів досліджень *сучасних (натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних) ландшафтів України*. Серед них:

- *дослідження парадинамічних і парагенетичних взаємозв'язків між ландшафтними комплексами як натуральних, так і уже виділених й часткового пізнаних класів антропогенних ландшафтів*, зокрема – селитебних і промислових, селитебних і дорожніх, сільськогосподарських й дорожніх, тафальних і селитебних та інших. Динаміка ландшафтів – один з найменш опрацьованих розділів ландшафтознавства. Ще менше публікацій з динаміки антропогенних ландшафтів;

- *пізнання процесів взаємодії ландшафтно-інженерних та ландшафтно-техногенних систем з довкіллям, особливо у просторово-часовому аспекті*. Часто упродовж життя лише одного покоління ландшафтно-інженерні системи зароджувались, активно функціонували й занепадали. Вивчення «досвіду» їх впливу на довкілля допоможе уникнути низки екологічних проблем у майбутньому;

- *дослідження вертикальної та висотної диференціації антропогенних ландшафтів і зумовлених ними динамічних процесів*. Особливо це стосується селитебних і промислових ландшафтів, де продовжує активно формуватися двоярусна (підземна і наземна) структура унікальних ландшафтних комплексів, котрі, як не дивно, мають цікаве майбутнє. Висотна диференціація гірських ландшафтів досліджена значно краще, ніж рівнинних;

- *дослідження розвитку та функціонування мікросередкових процесів у структурі антропогенних ландшафтів*. Сучасне ландшафтно- і екологічно дестабілізоване середовище характеризується аномально швидкими змінами структурної організації геокомпонентів і ландшафтних комплексів та взаємозв'язків між ними. У таких умовах активно розвиваються мікросередкові процеси – прояв нових ландшафтних, екологічних, енергетичних, речовинних та інших зв'язків, що формуються в навколишньому середовищі. Їх вивчення є перспективним. З одного боку – мікросередкові процеси розкривають причини й механізм плинних тенденцій трансформації на локальному рівні та можливу перспективу їх регіоналізації, а з іншого, враховуючи їх індикаторне значення, відкривається шлях до управління станом природного середовища і можливість попередження виникнення небажаних або агресивних процесів та явищ на ранніх стадіях їх розвитку [7,9].

- *пізнання специфіки похідних процесів в антропогенних ландшафтах*. Насамперед це стосується промислових (особливо гірничопромислових) та селитебних ландшафтів. За минулі 50-60 років активний розвиток похідних процесів спостерігається в усіх класах антропогенних ландшафтів й в усіх регіонах України. Від інших вони відрізняються тим, що у більшості випадків похідні процеси є передбачуваними. Райони їх майбутнього ро-

звитку відомі, а отже, прояв небажаних похідних процесів можна прогнозувати, що робить їх дослідження перспективними;

- *дослідження симетрії й асиметрії ландшафтів та пов'язаних з цими явищами їх розвитку.* У перспективі саме через дослідження симетрії й асиметрії ландшафтних комплексів можна буде вирішити низку проблем, пов'язаних з раціональним природокористуванням у межах височин, передгірських й гірських територій. Явищу симетрії й асиметрії в природі більше уваги приділяють математики, фізики, біологи. Географи й ландшафтознавці лише починають вивчати окремі особливості ландшафтних комплексів, що зумовлені їх симетрією й асиметрією;

- *виокремлення і дослідження унікальних та оригінальних антропогенних об'єктів і територій.* Тривалий період формування антропогенних ландшафтів, їх різноманіття й своєрідність призвели до виокремлення в структурі антропогенних ландшафтів не лише оригінальних, але й унікальних територій та об'єктів, частина з яких уже зараз є складовими національної спадщини;

- *дослідження можливостей і доказ необхідності використання ландшафтного дизайну у процесі розробки проектів розбудови, перебудови і подальшого раціонального використання сучасних, переважно антропогенних ландшафтів України.* Кожний проект реконструкції антропогенного ландшафту має завершуватися його дизайнерським оформленням, яке необхідно максимально наблизити до кращих зразків регіонального ландшафту, де буде реалізовано проект. До них відносимо й такі оригінальні антропогенні об'єкти, як геогліфи. Більшість із них, за своєю суттю, *ландшафтогліфи*. На Землі їх багато, і це справжні шедеври ландшафтного дизайну. Особливо активно ландшафтогліфи почали розбудовувати упродовж минулих двох сторіч.

В Україні їх досі мало. Детальні дослідження ландшафтогліфів розпочалися лише з другого десятиріччя XXI ст. [11], їх перспективність не викликає сумнівів.

Серед інших цікавих напрямів сучасних ландшафтознавчих досліджень – ландшафт і повсякдення, акустичні властивості [10] ландшафту і ландшафтне моделювання, ландшафт у туризмі тощо. Окремі з них дивують навіть ландшафтознавців, однак після детальнішого знайомства зацікавленість очевидно зростає. У майбутньому вони займатимуть значну частину польових ландшафтознавчих вишукувань. З'являться й нові, у відповідності із запитами, практики. До цього молодому поколінню ландшафтознавців необхідно бути готовими уже зараз. Однак при будь-яких обставинах це має бути раціональне поєднання польових ландшафтознавчих досліджень з можливостями комп'ютерних технологій.

**Висновки.** Відродження сучасного ландшафтознавства потребує загального визнання трьох взаємопов'язаних між собою його складових: класичного (натурального), історичного і антропогенного ландшафтознавств. Це рівнозначні структури, хоча натуральне ландшафтознавство й залишається основою сучасного ландшафтознавства. Об'єктом дослідження сучасного ландшафтознавства є природні – натуральні, натурально-антропогенні й антропогенні ландшафти. Дослідження сучасних ландшафтів потребує глибокої підготовки фахівців-ландшафтознавців. Це зумовлено складними процесами розвитку сучасних ландшафтів під впливом природних і суспільних чинників від натурального до антропогенного стану. Початкові знання з ландшафтознавства необхідно здобувати під час вивчення географії у школі. У закладах вищої освіти суттєво реформувати програму підготовки фахівців географів і ландшафтознавців та удосконалити систему захисту

дисертаційних досліджень. Запропонована у цій статті система вивчення природничої географії (замість фізичної) і сучасного ландшафтознавства успішно проходить апробацію на кафедрі географії природничо-географічного факультету Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Сучасне і майбутнє відродження ландшафтознавства в Україні можливе у процесі поступової активізації досліджень усіх ландшафтознавчих напрямів: частково забутих (геофізика ландшафтів, геохімія ландшафтів, меліоративне ландшафтознавство), функціонуючих (антропогенне, історичне, конструктивне ландшафтознавства, ландшафтна екологія) та поки що незвичних досліджень стосовно акустичних властивостей ландшафтів, їх симетрії й асиметрії, художнього ландшафтознавства, ландшафтного повсякдення тощо. Кожний із зазначених напрямів матиме свої пріоритети в ландшафтознавчих дослідженнях. Так, у розвитку антропогенного і конструктивного ландшафтознавств доцільними і прогресивними будуть дослідження парадинамічних і парагенетичних взаємозв'язків між різнотипними ландшафтними комплексами, особливо, що стосуються взаємодії ландшафтно-технічних систем з навколишнім середовищем у просторово-часовому аспекті; пізнання зародження та функціонування мікро-, мезо- і макроосередкових процесів у сучасних ландшафтах, їх індикаторне і конструктивне значення тощо.

Результати досліджень відродженого ландшафтознавства дадуть можливість реалізувати й раціональніше планувати та обґрунтувати перспективи розбудови ландшафтів майбутньої України. Однак, при цьому необхідно пам'ятати, що повна заміна натуральної природи антропогенною, натуральних ландшафтів – антропогенними не лише не забезпечить збалансованого розвитку будь-якого регіону чи України загалом, але й значно

прискорить їх руйнацію. Ландшафт – обличчя країни. З ним упродовж сторіч передаються матеріальні й духовні багатства українського народу. У першій половині ХХІ ст. час формувати *культурний національний ландшафт*.

### Бібліографічні посилання

1. Grodzynski M.D. (1993) Fundamentals of landscape ecology: a textbook. Kyiv. Lybid.1993. 224 p. [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: підручник. Київ. Либідь.1993. 224 с.]
2. Grodzynski M.D. (2005) Landscape knowledge: place and space. Kyiv. Published by Taras Shevchenko National University. 2005.Т.1. 503 p. [In Ukrainian]. [Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Київ. Вид-во КНУ імен Тараса Шевченка. 2005.Т.1. 503 с.]
3. Gudzevych A.V. (2012) Spatio-temporal organization of modern landscapes: theory and practice: monograph. Vinnitsa. Windruck. 2012. 434 p. [In Ukrainian]. [Гудзевич А.В. Просторово-часова організація сучасних ландшафтів: теорія і практика: монографія. Вінниця. ВІНДРУК.2012.434 с.]
4. Denysyk G.I. (1998) Anthropogenic landscapes of the Right Bank of Ukraine. Vinnitsa. Arbat. 1998. 292 p. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця. Арбат. 1998.292 с.]
5. Denysyk G.I. (2008) Anthropogenic landscape science in Ukraine: prospects for development. Geography in the information society. Kyiv. VGL «Horizons». 2008. Т.ІІ. Р.34-36. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство в Україні: перспективи розвитку. Географія в інформаційному суспільстві. Київ. ВГЛ «Обрії». 2008. Т.ІІ. С.34-36.]
6. Denysyk G.I. (2012) To the problem of building a national ecological network. Man, and the environment. Problems of neo-ecology. 2013. № 3-4. С. 11-12. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І. До проблеми розбудови національної екомережі. Людина і довкілля. Проблеми неоекології.2013. № 3-4.С.11-12.]
7. Denysyk G.I. (2013) Anthropogenic landscape science in the first half of the XXI century. Science notes of the Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. Series: Geography.

2013. Issue 25. P.7-12. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство у першій половині ХХІ століття. Наук. записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. 2013. Вип. 25. С.7-12.]
8. Denysuk G.I., Chyzh O.P. (2016) Natural geography of Ukraine. Scientific notes of the Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. Series: Geography. 2016. Issue 28. №3-4. 199 p. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І., Чиж О.П. Природнича географія України. Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. 2016. Вип. 28. №3-4. 199 с.]
9. Dmytruk O.Yu., Denysuk B.G. (2019) Recreational centers and geocotones of the Middle Pobuzhia: monograph. Vinnytsia. LLC «TVRORI». 2019. 204 p. [Дмитрук О.Ю., Денисик Б.Г. Рекреаційні осередки та геоекотони Середнього Побужжя: монографія. Вінниця. ТОВ «ТВРОРИ». 2019. 204 с.]
10. Kanskyi V.S, Kanska V.V. (2016) Sound landscape: concepts and approaches to classification. Scientific notes of the Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. Series: Geography. 2016. Issue 28. № 3-4. 199 p. [In Ukrainian]. [Канський В.С., Канська В.В. Звуковий ландшафт: поняття та підходи до класифікації. Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. 2016. Вип. 28. № 3-4. 199 с.]
11. Kanskyi V.S, Kanska V.V. (2016) Geoglyphs: the essence of the concept and basic principles of classification: Ukrainian geography: modern challenges. Kyiv. Print-Service. 2016. Т1. p. 235. [In Ukrainian]. [Канський В.С., Канська В.В. Геогліфи: суть поняття та основні принципи класифікації: Українська географія: сучасні виклики. Київ.Прінт-Сервіс.2016. Т1.с. 235.]
12. Marinich O.M., Pashchenko V.M., Shyshchenko P.G. (1985) Landscapes and physical-geographical zoning (from the series «Nature of the Ukrainian SSR»). Kiev. Science. opinion. 1985. 224 p. [In Russian]. [Маринич О.М., Пащенко В.М., Шищенко П.Г. Ландшафты и физико-географическое районирование (из серии «Природа Украинской ССР»). Киев. Наук. думка. 1985. 224 с.]
13. Mikheli S.V. (2014) Ukrainian landscape science: origins, formation, current state. Kyiv. Published by National Pedagogical Dragomanov University 2014. 416 p. [In Ukrainian]. [Міхелі С.В. Українське ландшафтознавство: витоки, становлення, сучасний стан. Київ. Вид-во КНПУ імені М.П. Драгоманова. 2014. 416 с.]
14. Pashchenko V.M. (1993) Theoretical problems of landscape science. Kiev. Naukova Dumka. 1993. 280 p. [In Russian]. [Пащенко В.М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. Киев. Наук. думка. 1993. 280 с.]
15. Petlin V.M. (2006) Concepts of modern landscape science. Lviv. Ivan Franko Lviv National University Publishing Center. 2006. 351 p. [In Ukrainian]. [Петлін В.М. Концепції сучасного ландшафтознавства. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2006. 351 с.]
16. Petlin V.M. (2006) Constructive landscape science. Lviv. Ivan Franko Lviv National University Publishing Center. 2006. 357 p. [In Ukrainian]. [Петлін В.М. Конструктивне ландшафтознавство. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2006. 357 с.]
17. Rikhling A., Andreychuk V., Rudenko L., Chekhniy V. (2015) Polish-Ukrainian and Ukrainian-Polish dictionary of basic terms and concepts in landscape science. Biala Podlaska. Kyiv. 2015. 106 p. [In Ukrainian]. [Ріхлінг А., Андрейчук В., Руденко Л., Чехній В. Польсько-український та українсько-польський словник базових термінів та понять з ландшафтознавства. Бяла Подляска – Київ. 2015. 106 с.]



UDC 911.2

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-17-26

**Petlin V.M.**

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of Physical Geography.

Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

petlin@ukr.net

ORCID:0000-001-7925-7594

## THEORETICAL PROVISIONS SET OF MODERN LANDSCAPE SCIENCE

The goal of the given article is to reveal the main theoretical provisions set on the landscape systems organisation. These provisions reveal the essence of such organization, its relationship with the environment, patterns of variability, integrity and purposefulness in development, a clear programmability to achieve the goal of development, i.e. ensuring their own landscape environment to maintain a harmonious state.

The analyzed theoretical positions show that landscape systems are in the field of general organizational dependencies of any natural systems and at the same time are characterized by a certain individuality. It is shown that a certain set of theoretical propositions is clearly distinguished, which plays a peculiar theoretical and invariant role in studies of the landscape systems organization. Such an invariant set of theories not only consolidates the relevant theoretical positions around itself, but also reveals signs of a kind of theoretical integrity. Such theoretical construction of the landscape systems organisation is inherent in both natural and anthropogenic variants, which naturally creates a chain of theoretical justification of the organization of systems from their origin to qualitative development. At the same time, these theories substantiate the natural need for the stable development of landscape systems properties of a certain freedom of action, uncertainty and even chaos. This unity of the theoretical foundations of the landscape systems organisation represents the general patterns of their existence in space and time.

**Keywords:** theories of organization of landscape systems, regular and evolutionary chain of theories, invariant set of organizational theories.

## Петлін В.М. НАБІР ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ СУЧАСНОГО ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА

Розвиток сучасного ландшафтознавства потребує удосконалення наявних та розробки нових теоретичних положень, що дозволить краще вирішувати й низку практичних завдань. Метою статті є розкриття сукупності головних теоретичних положень щодо організованості ландшафтних систем. Показано, що чітко виокремлюється певна сукупність теоретичних положень, яка виконує своєрідну теоретично-інваріантну роль у дослідженнях організованості ландшафтних систем. Така інваріантна сукупність теорій не лише консолідує навколо себе дотичні теоретичні положення, а й виявляє ознаки своєрідної теоретичної цілісності. Така теоретична конструкція організованості ландшафтних систем притаманна як натуральним, так і антропогенним їх варіантам, яка закономірно створює ланцюг теоретичного обґрунтування організованості систем від їх виникнення й до якісного розвитку.

**Ключові слова:** теорії організованості ландшафтних систем, закономірно-еволюційний ланцюг теорій, інваріантна сукупність організаційних теорій.

Despite of the fact that landscape science as a scientific field has been developing for hundreds of years and it is believed that it is well developed mainly field research methods and, as a result, received a significant amount of empirical material, in the theoretical field there are still significant problems. First of all, they are that landscape science, as a generalizing natural direction, does not keep up with modern theoretical trends in natural science in general, and therefore its inherent set of theoretical positions often remains unconnected and considered separately.

The aim of this work is to single out the invariant part of such provisions in the form of certain integral theories and to find organizational connections between them.

The existing theoretical positions of modern landscape science in Ukraine were developed by P.H. Shyshchenko, M.D. Hrodzynskyy, H.I. Denysyk and others. In general, the theoretical provisions of landscape science belong to the general theory of geography, which reveals the links between independent theories of spatial structures and derivative theories of temporal processes [21]. It is a historically formed set of scientific knowledge (concepts, terms, ideas, hypotheses, concepts, theories, doctrines) about the geographical world and its components. The main blocks of the theory of geography are the doctrine of the geographical envelope (epigeosphere); doctrine of territorial differentiation; the doctrine of the geosystem, as well as a set of theoretical issues relating to the geographical aspects of nature and society [8].

As for purely landscape science, among its inherent theoretical positions is primarily the theory of natural territorial systems, which consists of extremely complex internal organization and also contains a close unity of biogenic and abiogenic components; the presence of extensive possibilities of combining elementary territorial systems into hierarchically more

complex formations; the presence of spontaneous external and internal conditioned direction of development; presence of approximate and distant external spontaneous and natural control; the presence of different variants and different intensity of anthropogenic impact, which leads to a wide range of anthropogenic modifications; presence of unstable in time and space anthropogenic territorial formations; periodic occurrence of various fluctuation phenomena; periodic occurrence of local centers of instability and destructiveness. These and a significant number of unlisted secondary and derivative features contribute to the separation of the theory of natural territorial systems to a special section of the general theory of systems [17].

This core theory is characterized by a set of other clarifying theories, as well as its relationship to more general theories. These include, for example, the General Theory of Systems (GTS) (a comprehensive program for building GTS in the twentieth century in the late 40's – early 50's was put forward by biologist and theorist Ludwig von Bertalanffy). This is an interdisciplinary field of research, which aims to identify and theoretically describe the patterns of structure, behavior, functioning and development of systems. In reality, GTS is a general theory of systems theories [18].

The main tasks of general systems theory are: 1) the formation of general principles and laws of behavior of systems, regardless of their special form, the nature of the elements that make them up and the relationship between them; 2) establishment as a result of the analysis of biological, social and behavioral objects as systems of exact and strict laws in non-physical fields of knowledge; 3) creating a basis for the synthesis of modern scientific knowledge based on the detection of isomorphism of the laws of various fields of activity [26].

As for the place in this theory of theoretical

provisions inherent in natural territorial systems, they are characterized by a central place, because it is the organizational basis of natural formations, which in any case controls their origin, functioning in time and space and development. First of all, this is reflected in the theory of functional systems, which paves the way mainly from the works of 30-60's written by P.K. Anokhin. Sometimes it is even considered to be the most complete system theory, because it not only clearly defines the concept of the system, but also develops the internal operational architecture of the system and outlines the basic principles of its operation. The basic concept of the theory of functional systems is the behavior of the system. In line with the systems approach, it is considered as a holistic, in some way organized process, aimed, firstly, at adapting the system to the environment and, secondly, at its active transformation. The adaptive behavioral act associated with changes in intrasystem processes (including structural) always has a purposeful character, which provides the system with a balanced existence [1].

Such a variety of theoretical positions is reflected in the theory of landscape systems, which are often perceived in the form of geosystemic organizations. This theory is divided into special and general. A special theory of geosystems can be considered as a theory that describes their functional, dynamic and evolutionary features, laws, patterns, principles, etc., which conceptually provide an explanation of the spatial and temporal organization of geosystems, its purpose and individuality. The general theory of geosystems is a generalization of the provisions of the special theory of geosystems for various physical fields within geosystem structures, as the transition to the analysis of geosystem organization at the level of physical fields has significant features [17].

Directly landscape and geophysical field is a set of fields of quantitative indicators of physical properties of landscape systems as integral

territorial formations, which contain information about the nature of geophysical processes both in the landscape systems and within their immediate environment [16]. Such a field not only characterizes the functional and dynamic properties of landscape systems, but also controls their main organizational properties. Due to the presence of synergetic effects, new qualities and properties appear. The direct synergetic effect, or according to H. Khacken, synergy, is very close to the effect of emergence, but not identical to it. Here relatively simple elements interact, which form a functional coherent unity. The question even arises: is such unity a system? Conditions for the emergence of a synergistic effect: the presence of a set of elements; their spatial proximity; functional connection; functional proximity in intensity, specialization, purpose, etc.; consistency in functioning; the expediency of the phenomenon is manifested in the fact that the reaction of the landscape to the action of one process is greater when this process interacts with another [6].

The theory of synergetics includes new priorities of the modern picture of the world: the concept of unstable, unbalanced world, uncertainty and many alternatives of development, the idea of the birth of order out of chaos [15], it aims to explain the formation and self-organization of open stationary systems from antientropic exchange [13]. Yet these theories do not explain why landscape systems are extremely stable in development. They are so stable that it is almost impossible to move them without destroying them. The factor that gives landscape systems strong stability in development is its purpose. Thus, teleological theory shows that the existence of any system of different levels is determined primarily by the plan or ultimate goal, to achieve which is the development [10].

Thus, a more or less generalized picture emerges, which reveals the main organizational

properties of landscape systems. Collectively, they are reflected in the theory of organization as a system of knowledge about the patterns of functioning and development of a set of relations in natural systems. In general, the theory of organization is a branch of scientific knowledge that studies the general patterns of formation, formation, functioning and development of organizations as complex dynamic systems that have a purpose. It is designed to give the key to mastering the laws and principles of organizational systems, should make them clear in terms of internal structure and mechanism of operation [27]. The object of the theory of landscape systems organization are regulated and self-regulating processes that occur in natural organizational systems, as well as a set of organizational relations in horizontal and vertical structural components: organization and disorganization, subordination and coordination, ordering and coordination, ie interaction of structural components and the systems themselves as integral formations in order to organize joint life within their organizational field to ensure that a certain part of the landscape is in a harmonized state. The subject of the theory of organization is the organizational relations between landscape systems and their structural components in all spatial and temporal complexity. That is, the theory of organization of landscape systems can be considered a theory of organizational relations. They are represented by connections and interactions between various integral formations and their structural components, as well as processes and actions of organizing and disorganizing orientation.

The presence of organizationally oriented dependencies (today there are several hundred of them) raises the question of the need to select the most effective of them. This is aided by the theory of the potential efficiency of complex systems, which occupies an intermediate position between the conceptual part of systemology [20] and more

specific and therefore less general computational methods of systems analysis (Quaid, 1969) – a modern version of operations research. The aim of this theory is to formulate general restrictive laws that limit the effectiveness of complex systems of any nature. In the absence of restrictions, even at the level of organizational dependencies, there will be significant chaotic phenomena in the processes of landscape systems organization. Therefore, the natural limitation of such dependencies is a constructive property of nature in general.

Another powerful organizational component of landscape systems is the presence of information influences, connections and interactions. First of all, this is manifested in such a property as reflection. Thus, information reflection is characterized by reaction of structural elements of landscape system and the most functionally integral system to the corresponding information signals and codes. When the system is at the stage of self-organization, information reflection plays a significant organizational role. Such a phenomenon is reflected in the theory of reflection, which is based on informational reflection itself [24].

Another essential element of the multifunctional organization of landscape systems is that all its processes and phenomena are characterized by probability. Probability is perceived here as the degree (relative measure, quantification) of the possibility of a certain event. When the possibilities for a certain event to actually take place outweigh the opposite possibilities, such an event is called probable. In probability theory and mathematical statistics, the concept of probability is formalized as a numerical characteristic of an event – a measure of probability (or its value) – a measure of a set of events (subsets of a set of elementary events), which takes values from 0 to 1. A value of 1 corresponds to a probable event. An impossible event has a probability of 0 (the reverse is

generally not always correct). If the probability of occurrence of the event is equal to  $p$ , then the probability of its occurrence is equal to  $1 - p$ . In particular, the probability of  $\frac{1}{2}$  means an equal probability of occurrence and non-occurrence of the event. Empirical determination of probability is related to the frequency of occurrence of an event, since in a sufficiently large number of studies, the frequency should strive for an objective degree of possibility of this event. In the modern interpretation of probability theory, probability is defined axiomatically as a partial case of abstract set theory. At the same time, the link between the abstract measure and the probability that characterizes the degree of possibility of the event is the frequency of its observation [3]. Therefore, it should always be borne in mind that organizational processes, phenomena, relationships in landscape systems are always characterized by probability, which, if necessary, must be quantified.

Landscape organization is always accompanied by landscape organization. The main phenomenon that accompanies such patterns is dissipation. It is a process that avoids disordered connections in unbalanced systems by transforming some of the energy from the environment into a new type of ordered behavior. At the same time, dissipative structures are spatial or spatiotemporal structures that can occur at a distance from equilibrium in nonlinear conditions when the system parameters exceed the critical values. The theory of dissipative structures was proposed directly by the Belgian school under the direction of Nobel Prize winner I. Prigogin. In this theory, self-organization and the formation of structures is described in terms of a thermodynamic approach. Here the concept of self-organization of landscape systems is perceived as a process of organizing elements of one level of organization in the system due to internal factors, without controlling external influences (at the same

time changing external conditions can also be a stimulating effect). As a result, the emergence of a unit of the next qualitative organizational level. That is, the phenomenon of self-organization occurs in landscape systems at the stage of their externally controlled qualitative development. This process is explained by the theory of self-organized criticality, which considers the natural environment of landscape formations as a system that is in a state away from equilibrium, interrupted by avalanche-like dynamics on different spatial and temporal scales. The system reaches the critical value of the control parameter independently without external control.

During the billion-year existence of the Earth's landscape sphere, its components have acquired significant organizational harmony. Here the concept of «harmony» is perceived as the main property of being, which is reflected in the relative balance and interdependence of negatively opposite forces of nature, unity of diversity, structural proportions of integrity, co-creation of natural systems, to achieve a common goal of preserving the same harmony [16]. The theory of harmony in the organization of natural territorial systems shows that this is an important generalization of the natural sciences based on the doctrine of the informational essence of the harmonious component of systems, informational connection with the properties of the studied system and its environment. by the processes of organizational development of the system and timely corrective actions aimed at inhibiting fluctuation deviations in it [17]. A set of patterns that are aimed at revealing the harmonious organization of landscape systems (as natural and anthropogenic) is the basis of the theory of harmony in relation to landscape formations.

Organizational development of landscape systems through functional and dynamic dependencies purposefully provides evolutionary transformations. Theoretically, such a process is

revealed by the ergodynamic theory of evolution, which consists in the following provisions: 1) evolution has the purpose to maintain the balance of systems in the variability of the environment; 2) evolution is predicted because its purpose is known; 3) the cause of evolution is a change (regular or «accidental») of the environment; 4) evolution is a means of maintaining the internal equilibrium of the system in a changing environment [4].

In this case, any evolutionary processes in landscape systems are always subject to different conflict situations. The situation is complicated by the fact that landscape formations in a state of conflict are always characterized by a certain uncertainty, i.e. the degree of probability of the possibility of transition into reality. There is an inverse relationship between uncertainty and probability. From a theoretical point of view, this situation is solved with the help of game theory, which aims to find optimal solutions in conflict situations, based on the mathematical apparatus. The scope of its application is the choice of solution in conditions of uncertainty. The logical basis is the formalization of the concepts of conflict, decision-making in it and the optimality of such a decision. This theory is based on a wide variety of mathematical methods and is closely related to mathematical programming [17].

In general, the patterns of organization of landscape systems within the landscape are closely related to their hierarchy. The theory of hierarchical systems (developed by M. Mesarovich and his collaborators) is a section of general systems theory, which reveals the essential characteristics of any hierarchy that is a consistent vertical arrangement of subsystems that make up a particular system under study (vertical decomposition); priority of actions or the right of intervention of upper-level subsystems on lower-level subsystems; dependence of actions of subsystems of the top level on actual

performance by the lower levels of the functions [14]. The main thing is that this theory is aimed at identifying patterns of space-time functioning, dynamics, evolution, development of complex natural and anthropogenic systems. The patterns it combines are in fact limiting dependencies that will keep the systems within the corresponding functionally invariant corridors.

The theory of hierarchical systems is closely related to the constructive theory, which is based on the idea that the morphological structure of the resulting systems is formed under the influence of the laws of matter motion optimization and energy consumption. In this case, there is an emergence in the optimization of individual components of the elementary level, from which then, if there are appropriate conditions, larger-scale systems are formed. There are no statistics here, and there is a deterministic calculation of the optimal structure. This is a real construction that takes place in nature. In constructive theory, a new arrow of time is introduced: in the direction from elementary (small, incomplete) to larger (complete), from simplified to complex [25].

Hierarchy and constructive organization of the landscape sphere is characterized by the property of stratification. Thus, according to the theory of stratification, the landscape is considered as a polysystem formation, which consists of many monosystems that do not intersect. The processes and phenomena that form these relatively independent structures have different characteristic times and spatial scales, so they cannot interact, but overlap or are in a relationship of subordination [23]. At the same time, it is believed that the idea of interdependent structures violates the principle of the general relationship of natural components and is not consistent with the concept of emergent properties of the landscape [11].

Modern theoretical studies of the landscape systems organization are largely in the field

of information dependencies. In this case, the informativeness of landscape formations is considered at the level of information fields as an invariant amount of information within the functional field of the system, i.e. the interconnected set of internal and external information of landscape systems. Today it is believed that this is the first intangible field that contains the attributes of the physical, material field. The information field is the boundary field between the material dynamic world in all its manifestations and the field of immaterial peace, which is presented as the guiding principle for the information field and even the whole material world [17]. According to I.F. Trofimov, within the theory of the information field it is possible to prove the following axioms: the field, each element of which contains information about itself and all its surrounding elements – information; the information field is a dynamic, controlled, pulsating, open system.

Despite the fact that the appeal to information dependencies makes it possible to determine the evolutionary path of landscape systems, such a definition cannot be completely predictable. This is convincingly evidenced by the theory of «non-strict determinism» (put forward by W. Hofkirchner), which characterizes the dialectical path between the extremes of unambiguous determinism and indeterminism: events related to self-organizing systems cannot be fully predetermined due to the system itself introduces into the determination an unreduced degree of freedom. As a result, cause is not equal to consequence to loose determinism divides the roles of cause and effect into such an ambiguous means that allows causes to have different consequences, or consequences – different causes (Hofkirchner, 2003).

It is the degree of freedom in the landscape systems organization that often leads to inconsistencies between them and

their environment (tangent landscape systems). As a result, there are situations of intersystem interaction, which can be even catastrophic. If such situations are inherent in systems at the stage of self-organization (qualitative development), then they are quite natural, and if at other evolutionary stages are not natural. To a large extent, such phenomena are described by catastrophe theory as a philosophical and mathematical concept that describes the patterns of sudden transition of complex systems from one stable state to another. It is believed that the theory of catastrophes can be applied to the analysis of any extreme phenomena in animate and inanimate nature, technology, social life [12]. It contains an analysis of the factors that affect the mode of the system operation and its behavior when changing parameters. The objectives of this theory are to identify the causes that can destroy the system, taking into account random phenomena and processes in order to build a stable system capable of resisting threats and dangers [7]. Cuvier's best-known theory of catastrophes contains not only Darwinian gradual improvement of species, which determined the process of development, but also rapid restructuring. At the same time, catastrophic conditions in the landscape sphere, which gave rise to bifurcations, were as natural elements of the evolutionary process as adaptation and intraspecific struggle.

An extremely important phenomenon in the landscape systems organization is that any organizational functions, processes, connections, etc. are characterized by limitations. Justification of such limitations is the prerogative of theoretical research. The importance of this is convincingly demonstrated by the theory of constraints as a completely independent theoretical generalization, which, however, has some common ground with the economic theory of constraints. According to this theory, any organization of territorial systems at any time is characterized by at least

one limitation that prevents the system to achieve the development of full functional equilibrium. All these limitations can be classified as internal resource limitations, as well as intensities and interactions [17]. The theory of limitations of landscape systems is based on the statement that organizational efficiency depends on limitations. They prevent both the system from achieving anomalous amplitudes of variability and the exit in the direction of near-equilibrium states. That is, the constraint theory approach is based largely on identifying active constraints and the mechanisms that govern them.

In general, the organizational development of landscape systems over time is subject to a significant number of theoretical dependencies. At the same time, one of the main ones is that such systems do not develop gradually, but in certain cascades. This is evidenced by the theory of rhythmic cascades. The main regularity of this theory is that the development of phenomena occurs in cascades, which are subject to certain rhythms. In this case, these rhythms are due primarily to the five principles of formation: nonlinearity, openness, instability, dynamic hierarchy, observability [2].

The presentation of the theoretical components of the landscape systems organization may cause a misconception that such an organization is completely stationary, i.e. able to maintain homeostasis in a relatively narrow range of parameters of its state without any contradictions and inconsistencies. But this is far from this case. The organization of any landscape system is necessarily characterized by the presence of certain chaotic phenomena and processes. Thus, in the theory of chaos, chaos is represented by an unusual form of behavior of any system in a balanced state. The nature of the system is so sensitive to the initial conditions that long-term prediction of behavior becomes impossible. There are a number of

reasons and circumstances that result in a loss of stability and the transition to chaos: 1) noise, external disturbances (chaos and noise are often identified); 2) the presence of a significant number of degrees of freedom that are inherent in systems in the process of functioning. They are able in this case to implement completely random sequences; 3) a rather complex organization of the system (for example, the chaos of the rainforest); 4) «butterfly effect», the essence of which comes down to the fact that nonlinear systems are extremely sensitive to the initial conditions and are characterized by the ability to quickly dilute the initially approximate trajectories. Chaos can manifest itself as a super-complex order, and an environment that seems completely disordered, a random elements set, contains the necessary for the emergence of a large number of ordered structures of different types, as complex and complete as you like [22].

The universality of the considered theoretical provisions of the landscape systems organization is confirmed by the theory of infinite nesting of matter. According to it, it is considered an established fact that any natural systems are self-similar and self-embedded, developing according to the same laws. The set of such systems is represented by an infinite set, starting from systems with objects of infinitesimal mass and size, and ending with systems with objects of infinitely large mass and size. SPF symmetry is established for such systems, where by appropriate changes in the masses, sizes and velocities of processes it is possible to move from one level of organization of matter, which is considered as a system of objects, to another level of matter, and the equations of motion of objects remain unchanged due to symmetry. laws of physics [19]. Landscape systems constitute a special class of the general set of space systems and are therefore subject to all their laws, including hierarchical and isomorphic ones.



An important consequence of the matter infinite nesting theory is the confirmation of the fact that systems in nature are not just separate open or closed, the general properties of which must be studied using systems theory, the essential is as follows: at any level level of organization and including all lower organized levels; the distribution of territorial systems by areas of hierarchy levels is organized close to geometric progression; at all levels of hierarchical (morphological) organization there is a similarity of dependencies that represent the shape, size, speed of processes; the organization of hierarchical territorial systems is maintained by the interaction of both the systems themselves in the form of integral formations, and their component and structural components; organizational approximate copying of natural territorial systems occurs under the influence of approximate system forming factors within the invariant spectrum of their diversity; the generation of energy, matter and information by landscape systems creates the potential to influence functionally connected territorial formations.

Conclusions. The theoretical provisions set that reveal the patterns of landscape systems organization, against the background of their considerable diversity are characterized by the presence of a kind of invariant basis around which other theoretical provisions are formed. Such an invariant set of theories naturally forms a theoretical chain that accompanies landscape systems from origin to qualitative development. It covers all important aspects of the life of landscape formations in their individual and intersystem functioning, in particular during catastrophic situations. As a result, a kind of theoretical integrity emerges, which contributes to the formation of an interconnected theoretical background on which the knowledge of the organization of landscape systems unfolds.

## References

1. Anokhin P. K. (1980). Key Issues of the Theory of Functional Systems. Moscow, 197 p. [in Russian]. [Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем. Москва: Наука, 1980. 197 с.]
2. Budanov V.G. (2007). Methodology of Synergetics in Post-Nonclassical Science and in Education. Moscow, 232 p. [in Russian]. [Буданов В.Г. Методология синергетики в пост-неклассической науке и в образовании. ИФ РАН, Москва: УРСС, 2007. 232 с.]
3. Gnedenko B.V. (2007). A Course in the Theory of Probabilities. Moscow, 42 p. [in Russian]. [Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. Москва. 2007. 42 с.]
4. Golubev V.S. (2005). Who are You, Man? Geological institute. Moscow, 111 p. [in Russian]. [Голубев В. С. Кто ты человек? Геологический ин-т. Москва: Наука, 2005. 111 с.]
5. Gofkirkhner V. (2003). Life in the World of Self-Organization: Competition of Thinking Styles and Worldviews. Practical Philosophy, 1, 40-48. [in Ukrainian]. [Гофкиркхнер В. Життя у світі самоорганізації: змагання стилів мислення та світобачень: Пер. з англ. Практична філософія. 2003. № 1. С. 40-48.]
6. Hrodzynskyi M. D. (2014). Landscape Ecology. Students' book. Kyiv, 550 p. [in Ukrainian]. [Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія : підручник. Київ : Знання, 2014. 550 с.]
7. Dronova O.L. (2011). Risk Factors of Technogenic Emergencies in Ukraine. Kyiv, 270 p. [in Ukrainian]. [Дронова О.Л. Чинники ризику техногенних надзвичайних ситуацій в Україні. Київ: Інститут географії НАН України, 2011. 270 с.]
8. Isachenko A.G. (2004). Theory and Methodology of Geographical Science. Moscow, 400 p. [in Russian]. [Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки. Москва: Академия, 2004. 400 с.]
9. Kveid E. (1969). Analysis of Complex Systems. Moscow, 297 p. [In Russian]. [Квейд Э. Анализ сложных систем: Пер. с англ. Москва. Сов. радио, 1969. 297 с.]
10. Kubatko O. V. (2017). Functions of Development of Ecologo-Economic Systems. Sumy, 383 p. [in Ukrainian]. [Кубатко О. В. Функції розвитку еколого-економічних систем: монографія. Суми: Університетська книга, 2017. 383 с.]

11. Mamai I.I. (1999). Systems Approach to Landscape Science: Gains and Losses. *Bulletin of Moscow University*, 1, 12-17. [in Russian]. [Мамай И.И. 1999. Системный подход в ландшафтоведении: приобретения и потери. Вестн. Московского ун-та. Сер. геогр. № 1. С. 12-17.]
12. Melikaiev Yu.M., Hrytsan Yu. I. (2008). Disasters Theory. *Encyclopedia of Ecology*. Vol. 3, 3, 289. Kyiv. [in Ukrainian]. [Мелікаєв Ю. М., Грицан Ю.І. Теорія катастроф. Екологічна енциклопедія: У 3 т. Редколегія: А. В. Толстоухов (головний редактор) та ін. Київ: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О-Я. С. 289.]
13. Melnyk L.G. (2015). Trialectic Foundations of Managing the Development of Economic Systems. *Monograph*. Sumy, 447 p. [in Russian]. [Мельник Л.Г. Триалектические основы управления развитием экономических систем: монография. Сумы : Университетская книга, 2015. 447 с.]
14. Mesarovich M. (1967). On the Formal Theory of Problem Solving. *Foreign radio electronics*, 9, 32-50. [in Russian]. [Месарович М. К формальной теории решения задач. Зарубежная радиоэлектроника, 1967, № 9. С. 32-50.]
15. *Methodology of Scientific Research in Schemes, Tables, Examples*. (2014). Kyiv, 223 p. [in Ukrainian]. [Методологія наукових досліджень у схемах, таблицях, прикладах. Авт. кол. ; за ред. д-ра екон. наук, проф. Г. М. Азаренкової. Київ: УБС НБУ, 2014. 223 с.]
16. Petlin V.M. (2008). Ecological Mechanisms of Natural Territorial Systems Organization. Lviv, 304 p. [in Ukrainian]. [Петлін В.М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 304 с.]
17. Petlin V.M. (2016). Theory of Natural Territorial Systems. Vol. 4. Lviv. [in Ukrainian]. [Петлін, В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2016.]
18. Sadovskii V.N. (1974). Foundations of the General Systems Theory. Moscow, 279 p. [in Russian]. [Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Москва. Наука, 1974. 279 с.]
19. Fedosin S.G. (2009). The Physical Theories and Infinite Nesting of Matter. Perm, 844 p. [in Russian]. [Федосин С. Г. Физические теории и бесконечная вложенность материи. Пермь, 2009. 844 с.]
20. Fleishman B.S. (1971). The Theory of Potential Efficiency of Complex Systems. Moscow, 216 p. [in Russian]. [Флейшман Б. С. Теория потенциальной эффективности сложных систем. Москва: Сов. радио, 1971. 216 с.]
21. Kharvei D. (1974). Scientific Explanation in Geography. Moscow, 502 p. [in Russian]. [Харвей Д. Научное объяснение в географии. Москва: Прогресс, 1974. 502 с.]
22. Khoroshavina S.G. (2005). The Concepts of Modern Natural Science. A course of lectures. Rostov-on-Don, 480 p. [in Russian]. [Хорошавина С. Г. Концепции современного естествознания: курс лекций. Изд. 4-е. Ростов н/Д: Феникс, 2005. 480 с.]
23. Khoroshev A. V. (2016). Poly-Scale Organization of Geographic Landscape. Moscow, 416 p. [in Russian]. [Хорошев А. В. Полимасштабная организация географического ландшафта. Москва: КМК, 2016. 416 с.]
24. Tsalenko M.S., Shulgeifer E.G. (1974). Foundations of the Theory of Category. Moscow, 295 p. [in Russian]. [Цаленко М.С. Шульгейфер Е.Г. Основы теории категорий. Москва: Наука, 1974. 295 с.]
25. Bejan A. (1998): Constructal Theory: from Thermodynamic and Geometric Optimization to Predicting Shape in Nature. *Energy Convers. Mgmt* Vol 39, No. 16-18. Pp. 1705-1718.
26. Bertalanffy L. (1976) von. General Theory of Systems: Application to Psychology. *Social Sci. Inform.*, 1976, vol. XI, N 6. Pp. 38-49.
27. Dobbin, Frank (1994). Cultural Models of Organization: The Social Construction of Rational Organizing Principles. Oxford: Basil Blackwell. Pp. 117-141.

UDC 911.5/.9

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-27-39

**Lavryk O.D.**

Doctor of Geographical Sciences, Professor at the Department of Ecology and Geography.  
Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine.  
slavrik1979@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2604-2500

**Tymbaliuk V.V.**

Candidate of Chemistry Sciences, Associate Professor, Lecturer of the Cycle Commission of Natural Sciences and Mathematics Communal Higher Education Establishment.  
«Uman Taras Shevchenko College of Education and Humanities», Ukraine.  
wwala1975@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-2509-6956

**Stefankov L.I.**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Dean of Natural Geography Faculty.  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.  
leonid.stefankov@vspu.edu.ua  
ORCID: 0000-0002-0671-0375

**ENGINEERING LANDSCAPE SCIENCE IN UKRAINE CURRENT STATE AND FOREIGN EXPERIENCE**

The problem of revival of the scientific direction – engineering landscape science is considered. The theoretical-methodological basis is the studies of Prof. F. M. Milkov and Prof. G. I. Denysyk about anthropogenic landscapes. A landscape techno-sphere – a landscape technical system of a global level – was suggested as the object of the research. It is a specific combination of the components of a landscape sphere and a techno-sphere within geographical boundaries. The subject of the research is: structure, outer and inner interconnections, the functioning dynamics of a landscape techno-sphere as an integral system. The place of engineering landscape science in the structure of landscape sciences was considered. The formation process of engineering landscape science in Ukraine and its connection with foreign scientific trends were analyzed. The conclusion has been made that presently engineering landscape science continue to remain at the initial stages of the development. The task of engineering landscape science for the future was outlined.

**Keywords:** anthropogenic landscapes, landscape-technical systems, geotechnical systems, natural-technical systems, engineering landscape science, engineering ecology, technoecology.

**Лаврик О. Д., Цимбалюк В. В., Стефанков Л. І. ІНЖЕНЕРНЕ ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД**

На початку ХХІ ст. антропогенне ландшафтознавство досягло значних успіхів у дослідженні техногенного впливу на ландшафтну сферу. Однак, для того, щоб здійснювати детальний аналіз усієї різноманітності антропогенних ландшафтів замало умінь лише фізико-географів і ландшафтознавців. До цієї проблеми необхідно залучати фахівців інженерних спеціальностей. Шляхом синтезу знань про структуру та закономірності розвитку ландшафтів і практичних навичок техногенної трансформації природи вчення про антропогенні ландшафти може суттєво доповнити інженерне ландшафтознавство. Метою дослідження є визначення та наукове обґрунтування теоретичних і практичних аспектів, та перспектив сучасного розвитку інженерного ландшафтознавства. Основою цього дослідження є матеріали багаторічних польових спостережень, проведених у контексті вчення про антропогенні ландшафти проф. Ф.М. Мількова та Вінницької школи антропогенного ландшафтознавства проф. Г.І. Денисика. Формування

наукового апарату ґрунтується на загальнонауковій модельній парадигмі, концепції геотехнічних систем та принципах генетизму, історизму та природно-антропогенного сумісництва. У процесі розробки теоретико-методологічних основ інженерного ландшафтознавства поєднано методи дедукції, індукції, моделювання, екстраполяції, класифікації, історико-географічний, ландшафтних аналогів тощо.

Розглянуто проблему відродження наукового напрямку – інженерного ландшафтознавства. Зазначено, що зараз інженерне ландшафтознавство не має чітко визначеного понятійно-термінологічного апарату та досконалої методики польових досліджень. Зроблено порівняння об'єктів дослідження інженерного ландшафтознавства та інших інженерних наукових напрямів. Основою сучасної теоретико-методологічної бази інженерного ландшафтознавства є вчення проф. Ф.М. Мількова та проф. Г.І. Денисика про антропогенні ландшафти. Як об'єкт досліджень запропоновано ландшафтну техносферу – ландшафтно-технічну систему глобального рівня як специфічного поєднання складових ландшафтно-технічної сфери і техносфери у межах географічної оболонки. Предмет досліджень: структура, зовнішні і внутрішні взаємозв'язки, динаміка функціонування ландшафтно-технічної сфери як цілісної системи. Зазначено, що інженерне ландшафтознавство залишається складовою дисциплін природничого циклу і у той же час є частиною комплексу інженерних й суспільних наук. У системі ландшафтних наук інженерне ландшафтознавство знаходиться на нижчому таксономічному рівні від техногенного ландшафтознавства і вже зараз почало диференціюватися на окремі наукові напрями. Виокремлення нових класів антропогенних ландшафтів, регіональні дослідження ландшафтно-технічних систем (ЛТЧС), ідентифікація об'єктів індустріальної спадщини як причини трансформації сучасних ландшафтів дають можливість стверджувати, що інженерне ландшафтознавство буде розвиватися у подальшому як самостійна наука. Початком розвитку інженерного ландшафтознавства стали ідеї та розробки провідних географів колишнього СРСР у ХХ ст. (Ю.П. Пармузіна, Л.Ф. Куніцина, В.С. Преображенського, Ф.М. Мількова, А.Г. Ісаченка). Важлива роль у становленні наукового напрямку належить дослідженням представників Вінницької школи антропогенного ландшафтознавства. У зарубіжній науковій літературі спорідненими напрямами до інженерного ландшафтознавства є низка прикладних дисциплін, серед яких геотехнічна інженерія, інженерна екологія, екосистемне управління, індустріальна екологія, ландшафтна інженерія тощо. Зроблено висновок про те, що зараз інженерне ландшафтознавство продовжує залишатися на початкових етапах розвитку. Визначено завдання інженерного ландшафтознавства на перспективу, серед яких: формування єдиного понятійно-термінологічного апарату для інженерів та географів; розробка універсальної методики польових досліджень ЛТЧС; аналіз розвитку ландшафтно-технічних систем в історико-географічному аспекті; вивчення прикладних аспектів взаємодії трьох блоків ландшафтно-технічної системи; ідентифікація стадій розвитку ландшафтно-технічних систем; дослідження вертикальної і горизонтальної диференціації ландшафтно-технічних систем; аналіз проявів азонально-зональних особливостей ландшафтно-технічних систем; вивчення особливостей симетрії та асиметрії ЛТЧС; виявлення специфіки геофізичних і геохімічних аспектів (динаміки) функціонування ЛТЧС різного господарського призначення; дослідження ЛТЧС у межах геоекотонів різного рангу; розробка єдиної схеми оптимізації раціонального використання ландшафтно-технічних систем тощо. Синтезуючи попередні досягнення у галузях інженерних, природничих і суспільних дисциплін, інженерне ландшафтознавство буде логічним продовженням розвитку вчення про антропогенні ландшафти. Інженерно-ландшафтознавчі дослідження дадуть змогу здійснювати ефективну підтримку ландшафтно-технічних систем в оптимальному стані та забезпечити їх довготривале функціонування.

**Ключові слова:** антропогенні ландшафти, ландшафтно-технічні системи, геотехнічні системи, природно-технічні системи, інженерне ландшафтознавство, інженерна екологія, техноекоекологія.

**Relevance of the research theme.** At the beginning of XXI century anthropogenic landscape science made a big progress in studying a techno-genic effect on a landscape sphere. However, in view of the mentioned topic, this science itself cannot reach the goal. The skills of physicists-geographers and landscape experts are not enough to make a detailed analysis of the whole variety of anthropogenic landscapes. It is advisable to get the specialists of engineering occupations involved in this process. Through the synthesis of the knowledge about the structure and regularities of the landscape development and practical skills of a techno-genic transformation of nature, the studies of Prof. F. M. Milkov and Prof. G. I. Denysyk about anthropogenic landscapes can be a substantial supplement to engineering landscape science – *a scientific trend directed towards the research of landscape-technical systems (LTchS) as the components of a landscape techno-sphere, their structure, development, functioning, outer and inner dynamics, which is to be carried out at landscape, geographical and geotechnical levels of knowledge.*

**State of studying the issue, the main works.** Scientists began detailed research into the interaction of nature and technology, as well as the mechanisms of their management in the 60ties. Famous geo-physicist G. F. Hilmi stated a important role of technical means in the active transformation of environmental and he came to a conclusion that “starting with the transformation of nature, man will definitely turn to its organization and eventually he will have to create an absolutely new biosphere which will consist of a physical environment and organisms that will inhabit it, and technical devices which will control and form this physical environment” [1, p. 284].

The beginning of the development of engineering landscape science was the article of Yu. P. Parmusin [2], where he, based on his

long-term research of nature in Siberia, grounded the expediency of a detailed studying of the interaction of engineering constructions with landscapes, the structure of which they changed.

The Department of physical geography of the Institute of geography of the Academy of sciences of the USSR, headed by L. F. Kunitsyn and V. S. Preobrazhenskyi, worked on this problem from the mid of the 60ties of XX century. The concept “a geotechnical system” was substantiated in their works [3], later it became the object of studying in ameliorative geography – the science about the ways and kinds of the transformation of natural environment (geosystem) for the optimization of its properties aimed at increasing biological (agricultural) productivity [4]. F. M. Milkov [5] differentiated the terms “a landscape-engineering system” and “a landscape-techno-genic system” and considered engineering landscape science to be a promising trend in physical geography. A. G. Isachenko [6] and V. S. Preobrazhenskyi [7] classified applied landscape science as a constructive trend in researching natural complexes which were changed due to man’s technical activity.

Foreign scientists carry out the researches in the sphere of *landscape engineering* which are close to engineering landscape science by its contents. L. G. Carpenter, a leading expert in the irrigation systems who studied irrigation systems in North America and Europe, is the founder of this trend. At the end of XIX century he worked out the first educational program in the USA aimed at training experts in the sphere of hydro-technical construction. Presently landscape engineering deals with solving a wider range of problems associated with the development of landscape architecture. So, G. T. McKenna considers “landscape engineering” to be an interdisciplinary branch which envisages the use of technology and applied sciences in the designing and creation of anthropogenic landscapes [8]. M. Cetin carries

out such researches which are aimed to protect build-up areas (residential landscape, O. L.) from emergencies of different nature [9]. D. R. Steward and E. A. Bernard combine the technique of engineering and landscape planning to solve the problem of lowering of soil water levels [10]. F. Celik believes that current ecological problems result from certain miscalculations in landscape planning, and he outlines such new scientific trend as ecological landscape design [11]. According to [12], landscape engineering is of great significance in economic sense – to determine financial expenses for the use of water resources, labor and support of the optimal condition of the designed landscape. Beginning from 2005, the International consortium in landscape and ecological engineering for the protection and improvement of the environment in the conditions of the decrease of bio-diversity, desertification, global warming and other ecological conditions initiated the edition of journal “Landscape and Ecological Engineering” [13]; there original papers, reports and reviews in all aspects of conservation, restoration and management of ecosystems are presented.

In the second half of XX century, despite a growing interest of the scientists to the system of the interaction between nature and technology, engineering landscape science failed to become separate science. Landscape-technical systems [5; 14], (geotechnical systems [15], natural-technical systems [16]) were considered in the context of the research of various scientific trends. Nowadays more than ten sciences (geoecology, landscape ecology, system technoecology, etc.) exist and they interpret these definitions in different variations. This situation creates a certain inconsistency in the opinions among the representatives of engineering and natural sciences concerning the object under study. Engineering landscape science – “a carelessly forgotten” scientific trend – can solve this problem provided its scientific principles undergo detailed development.

**Purpose of the research** is: to determine and scientifically substantiate theoretical and practical aspects, prospects of modern development of engineering landscape science.

**Methodology of the research:** the grounds to publish this research are the materials paper were the materials of long-term field observations, carried out in the context of the studies about anthropogenic landscapes, of Prof. F. M. Milkov [5] and of Vinnytsia school of anthropogenic landscape science of Prof. G. I. Denysyk [14]. The formation of scientific apparatus is based on a general scientific model paradigm, a concept of geotechnical systems [3] and the principles of genetism, historism and natural-anthropogenic compatibility. The methods of deduction, induction, modeling, extrapolation, classification, historical and geographical, landscape analogs, etc., were combined in the process of the development of theoretical-methodological principles of engineering landscape science.

**Presentation of the main material with the explanation of the received scientific results.** The central place in engineering landscape researches is occupied by “a landscape-technical system” (LTchS) – *this is a block system where a technical block is combined with a natural one within a concrete landscape to perform certain social tasks which determines a drastic transformation of all or at least one of geo-components of a natural block and changes the processes of the exchange with a substance, energy and information inside the system and with adjacent landscapes.*

Although half a century has passed since the first reference about LTchS, yet this scientific trend has no unified conceptual and terminological apparatus and a complete methodology of field trials. From the first sight, a concept “engineering landscape science” is only a synonymy of such engineering scientific trends as “engineering geography”, “engineering geomorpholo-

gy”, “engineering ecology”, etc. In fact it is not so at all. Engineering landscape science are directed towards a comprehensive studying of landscape-technical systems, whereas other scientific trends study individual geo-components or blocks of LTchS (Fig. 1).

Usually, when studying landscape-technical systems by other engineering scientific directions, the differentiation of the object of research into basic and indirect is clearly observed. So, engineering geography focuses on a natural block of the system, engineering geology – on upper horizons of an earth’s crust (rocks and soils), engineering hydrology focuses on water mass, etc. Alongside with this, indirect objects of the research are technical (an engineering structure) and managerial (an operator) blocks of the system. Environmental engineers (techno-ecologists) study the interaction of techno-genic cover and all geocomponents and indirectly take into account the control block. A prior role in the research is given to the interaction “man – engineering structure” for ergonomics (human factors and ergonomics), and the result of these interactions (a natural block) remains out of researchers’ focus. Instead, engineers-landscape experts have to equally analyze the behavior and response of each of the three blocks.

Besides, as other scientific trends are aimed at controlling the system from the moment of projecting to the termination of the functioning of the main engineering structure, engineering landscape science LTchS even after the stage of the total damage. An innovation aspect predetermines this. The destruction of the system does not imply its total “collapse”. Based on such anthropogenic landscape, it is possible to create an open-air museum, to form recreation parks environmental zones, to restore rare species of plants and animals. And the knowledge about the origin of an anthropogenic landscape; the specific aspects of the function of an engineering structure; the pro-

cesses and events which took place in the former LTchS, are of great importance.

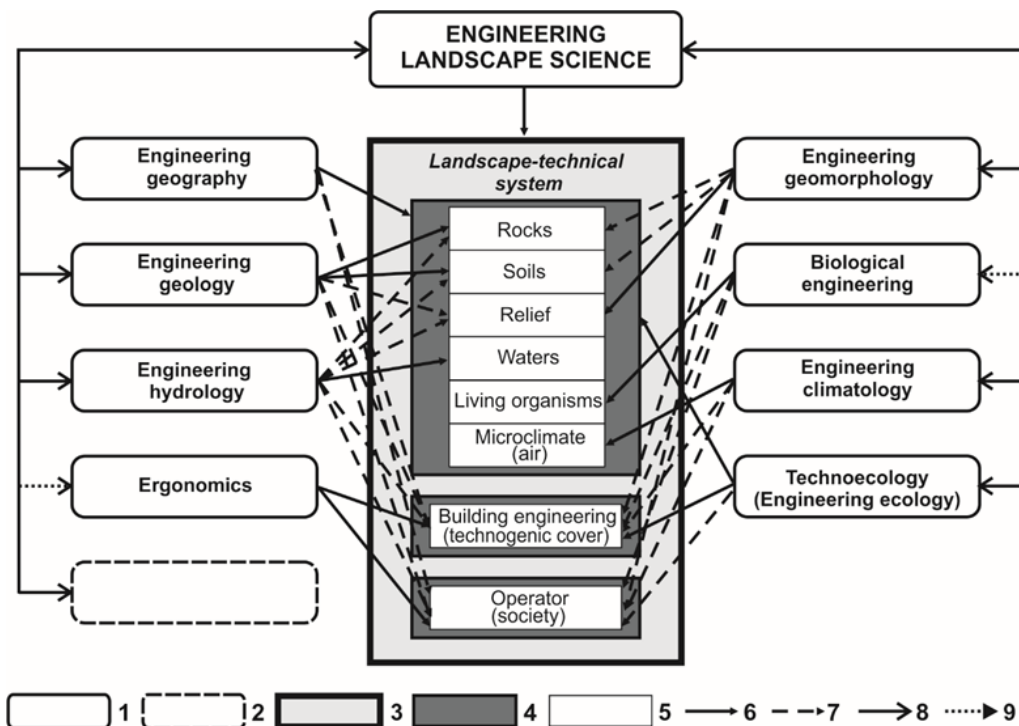
*The object of the research* of engineering landscape science is a landscape techno-sphere – a landscape-technical system of a global level. It is a specific combination of the components of a landscape sphere and a techno-sphere within geographic boundaries. At present a landscape techno-sphere has no entire spread, but gradually it increases in sizes and can go beyond a landscape sphere. In case of technicality enhancement, a landscape techno-sphere can transform other spheres of a planet and replace them with itself.

*The subject of the research* of engineering landscape science is a structure, outer and inner interconnections, the functioning dynamics of a landscape techno-sphere as an integrated system.

Thus, engineering landscape science remains to be both part of the subjects of a natural cycle and part of a complex of engineering and social sciences. This makes it possible to use their theoretical-methodological basis for an equivalent estimation of a three-block structure and the functioning dynamics of landscape-technical systems.

In Ukraine applied physical geography became the basis for the development of engineering landscape science – a scientific trend, generalized by P.G. Shyshchenko based on long-term observations of the interaction between nature and engineering. He suggested the object of applied physical-geographical research, namely – “a territory, a natural-territorial complex, a physical-geographical process or their combination, regional physical-geographical taxa of different ranges which are studied and estimated from a practical point of view” [17, p. 8].

Later, a serious contribution to the formation of engineering landscape science was made by the fundamental works of the scientists at the Universities of: Vinnytsia – (G.I. Denysyk); Dnipro – (O.O. Kernychna); Kyiv – (V.V. Stet-



**Scientific trends:** 1 – available; 2 – potential. **Limits:** 3 – systems; 4 – blocks; 5 – components. **Pointers to the objects under study:** 6 – basic; 7 – indirect. **Ties between scientific trends:** 8 – adjacent; 9 – separate.

Fig. 1. Research objects of engineering scientific trends in the framework of a landscape-technical system

siuk, O.Yu. Dmytruk, M.D. Hrodzynskiy, Yu.A. Siletskyi); Kharkiv – (V.Yu. Nekos); Kryvyi Rig – (Yu.H. Tiutiunnyk, L.M. Bula-va, V.L. Kazakov); Lviv – (K.I. Herenchuk, M.M. Koinov, I.S. Kruhlov, I.P. Kovalchuk, V.M. Petlin, H.I. Rudko, Ye.A. Ivanov); Mel-itolpol – (V.P. Vorovka); Ivano-Frankivsk – (O.M. Adamenko); Odesa – (H.I. Shvebs)]; Simferopol – (Yu. I. Hlushchenko, K.A. Pozache-niuk); Chernivtsi – (Ya.R. Dorfman, L.I. Voropai, V. M. Gutsuliak, M.V. Dutchak), etc.

From the 70ties of XX century a group of the representatives of Vinnytsia school of anthro-pogenic landscape science, headed by professor G.I. Denysyk [14], carry out the research of anthro-pogenic landscapes of Ukraine. Some publi-cations of O.O. Antoniuk [18], O. I. Babchynska [19], I. P. Gamaliy [20], A.V. Gudzevych [21], V. V. Kanska [22], A. G. Kiziun [23], I. P. Kozyns-ka [24], I.V. Kravtsova [25], G.S. Khaietskyi [26] L.M. Kyryliuk [27], O.M. Valchuk [28],

I.M. Voina [29], V.M. Volovyk [30; 31] and Yu.V. Yatsentiuk [32] deal with the studying of landscape-technical systems. Some aspects of the regional spread of LTchS on the example of river valleys of the Right-bank Ukraine were examined by the authors [33–35].

Some interesting ideas and developments belong to geographers from Kryvyi Rih (V. L. Ka-zakov [36], I. M. Malakhov [37], Yu.G. Tiutiunnyk [38], S.V. Yarkov [39], H.M. Zadorozhnia [40]), who develop a similar trend “technogenic land-scape science” on the example of mining land-scapes of their region. One of the genetic groups of anthropogenic landscapes – techno-genic – occu-pies a central place in these researches. With this approach in mind, the mentioned trend is much wider, as a structural organization of techno-genic landscapes<sup>1</sup> includes “landscape-engineering

<sup>1</sup> The formation of techno-genic landscapes is associated with various branches of construction. In taxonomic terms, technogenic landscape science is at the highest level in relation to engineering landscape science. Now this area is also at an early stage of development



systems”, “landscape-techno-genic systems” and “anthropogenic landscapes themselves” (Fig. 2).

The suggested ideas made it possible to create a trend structure of the system of landscape sciences and to show the place of engineering landscape science in it (Fig. 3). Now it has begun to differentiate into separate scientific areas. The basis for their separation is 8 classes of anthropogenic landscapes. Until recently, such studies were conducted by anthropogenic landscape science. However, the progressive growth of the role of landscape-technical systems in the structure of anthropogenic landscapes proves that the study of these classes is the prerogative of engineering landscape science.

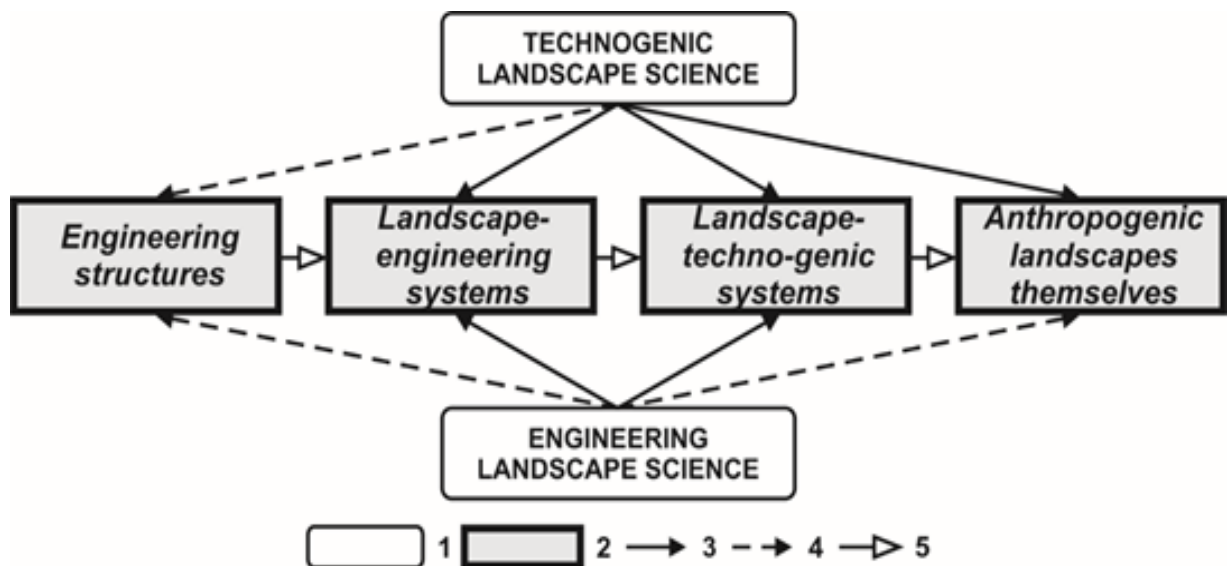
This is not a final scheme. The appearance of new classes of anthropogenic landscapes (sacred and taffal) [37]), the regional research of landscape-technical systems [32; 35; 36], study of mass and energy exchange processes in regional paradyamic anthropogenic landscape systems [41], the identification of the objects of industrial heritage as the reason for transformation of modern landscapes [42] give every ground to state that engineering landscape science will further develop as an independent science. In parallel with it, other landscape areas will be formed, the selection of which will depend on the current needs of society and the peculiarities of the development of the landscape sphere. An important role in their formation belongs to historical and natural landscape studies, which are aimed at studying the spatio-temporal transformation and preservation of paleolandscapes. Engineering and landscape research will help determine the optimal ratio of natural landscapes and landscape-technical systems in the structure of modern landscapes.

In foreign scientific literature a set of applied subjects are related to engineering landscape science which develop on the basis of geotechnical engineering. Nowadays this and requires detailed development of theoretical and methodological framework.

is a branch of civil construction which deals with the studying of mechanical, hydraulic and engineering properties of the materials of geological environment used for construction work. As science, it is based on the principles of soil mechanics and rock mechanics founded by Austrian-American geologist K. Terzaghi in 1925 [43]. His followers (R. B. Pek, G. Mesri [44]; R. D. Hholtz, W. D. Kovacs [45]; B. M. Das [46] and others) used the main ideas of geotechnical engineering in practice.

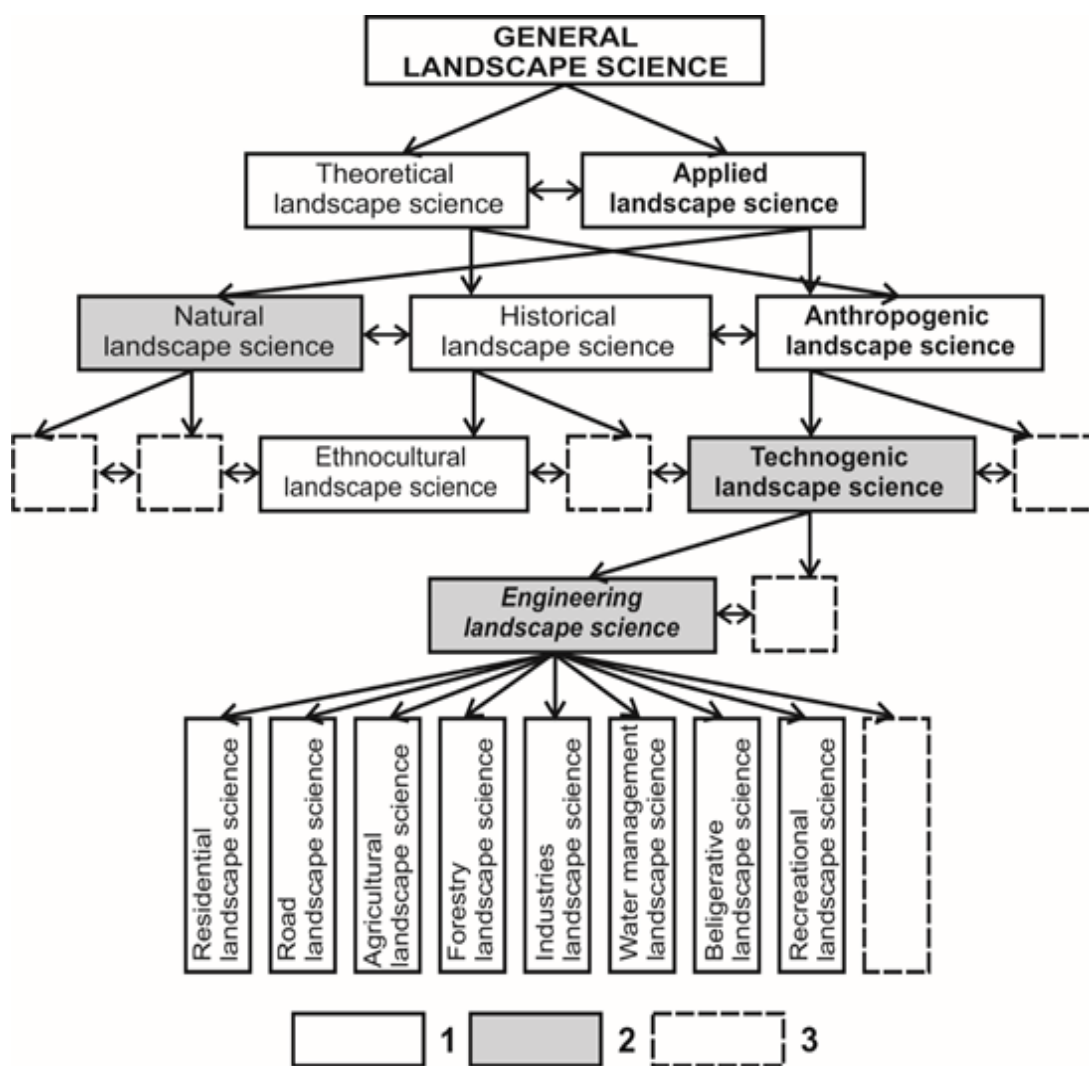
Engineers-geo-technicians deal with the designing of the foundations of engineering structures taking into consideration only some geo-components of a landscape (rocks, soils, topography, underground waters). In their understanding a geo-technical system is an engineering structure which has a direct connection (in the form of the foundation) with the earth surface. Most of the foreign publications in this direction are concentrated on the studying of the reliability and stability of geo-technical systems [47] and the risk evaluation of accidents and emergency situations of different nature [48].

Due to the intensification of the global ecological crisis, leading world universities teach engineers-ecologists for various branches of the industry. Their major curriculum is *environmental engineering* – a direction of applied science and technology which deals with the problem solution of the conservation of energy, production asset and the control over the wastes of vital activity. *Ecological engineering* is an important component in the training of such specialists which is directed towards the creation of stable ecosystems, the integration of human society and the environment. The main task of engineers-ecologists is to control the functioning of engineering-technical structures which break the condition of adjacent ecosystems. The majority of the employees in the Environmental Protection Agency of the USA (EPA) are specialists in



1 – scientific trends; 2 – systems as objects of research; 3 – a pointer to basic object of research; 4 – a pointer to indirect object of research; 5 – direction of system modification.

Fig. 2. Objects of research of technogenic landscape science and engineering landscape science



1 – available scientific trends; 2 – promising research trends; 3 – scientific trends at the initial stages of development.

Fig. 3. Place of engineering landscape science in the system of landscape sciences

engineering ecology.

In the 60ties the idea of ecological designing, one of the ways to use natural power sources, was suggested by H. T. Odum as the main approach to the management of ecological systems [49]. W. J. Mitsch and S. E. Jorgensen were the first to ground the principles of ecological designing; they believe that its main purpose is to restore ecosystems, destroyed by the economic activity, and to develop new stable ecosystems which are of great importance both for people and environment [50]. K. R. Barrett characterized the role of ecological designing in the use of water resources. The ecologist states that this scientific trend is “an economically effective strategy to solve the problem of “the second generation” of water resources. It can be defined as designing, construction, operation and management of landscape/water structures, and also plant and animal groupings, connected with them, to improve the state of the environment” [51, p. 182].

Foreign scientists consider *ecosystem management* to be one of the main approaches to the restoration of the condition of the environment. It consists in the management of ecological systems along with the preservation of their main functions, the restoration of natural resources and the satisfaction of social-economic, political and cultural needs of current generations and generations to come [52]. A manager estimates the balance between the scope of a certain kind of natural resources and the needs of society. If the ecosystem provides the restoration of these resources, then an optimal possible output is determined so that a geo-component could replenish its amount [53]. To monitor the state of natural resources, geo-information systems and methods of distant sounding of the Earth are actively applied. Current scientific researches as to the optimization and management of the condition of the environment are based on spatial modeling

of the conduct of transformed ecosystems [54]. To preserve natural resources on a landscape level, managers use the formation of ecological corridors for the connection between broken ecosystems or focus on the preservation of a key biological species which is the most sensitive one during landscape transformation [55]. However, in a landscape sense, such methods are not always efficient and they require a complex approach to the estimation of the role of all geo-components in the system.

Joint researches of R. A. Frosch and N. E. Gallopoulos [56] initiated the start of the development of *industrial ecology* – an applied scientific subject which studies the interaction of industrial production with the environment and ensures the creation and rational functioning of natural-industrial systems. The functioning of such systems should be based on the laws of nature according to which the wastes of one biological species can be the resource for the other. In January, 2000 the International society of industrial ecology (ISIE) was founded at the session of New York Academy of sciences. Presently the principles of industrial ecology are used in the economy of a closed cycle which is followed by the most developed countries of the planet.

### **Conclusions and research challenges.**

Engineering landscape science is still at the initial stages of its development. Its place in the system of landscape subjects has not been defined enough. However, it is obvious that engineering landscape science can differentiate into various scientific trends depending on the economic specificity of a techno-genic block of LTchS. Synthesizing previous achievements in the spheres of engineering, natural and social subjects, engineering landscape science will be a logical continuation of the development of the theory about anthropogenic landscapes. Engineering and landscape research will allow

for effective support of landscape and technical systems in optimal condition and ensure their long-term operation.

In view of this, the promising tasks of engineering landscape science should be the following: the formation of a unified conceptual and terminological apparatus for engineers and geographers; the development of universal methodology of field research of LTchS; the analysis of the development of landscape-technical systems in a historical-geographical aspect; the studying of applied aspects of the interaction of three blocks of a landscape-technical system; the identification of the development stages of landscape-technical systems; the research of vertical and horizontal differentiation of landscape-technical systems; the analysis of the manifestation of azonal-zonal peculiarities of landscape-technical systems; the studying of the peculiarities of symmetry and asymmetry of LTchS; the identification of the specificity of geophysical and geochemical aspects (dynamics) of the functioning of LTchS with different economic purpose; the research of LTchS within geo-ecotones of a different range; the development of a single scheme of the optimization of a rational use of landscape-technical systems, etc.

## References

1. Khilmi G. F. (1966). Fundamentals of Biosphere Physics. Leningrad, 300. [In Russian]. [Хильми Г. Ф. Основы физики биосферы. Ленинград : Гидрометиздат, 1966. 300 с.]
2. Parmuzin Yu. (1968). Engineering landscape science. Land and people, 266–269. [In Russian]. [Пармузин Ю. Инженерное ландшафтоведение. Земля и люди. 1968. С. 266–269.]
3. Preobrazhensky V.S. (Ed.). (1978). Nature, technology, geotechnical systems. Moscow, 151. [In Russian]. [Природа, техника, геотехнические системы : монография / под ред. В. С. Преображенского. Москва: Наука, 1978. 151 с.]
4. Dyakonov K.N., Anoshko, V.S. (1995). Meliorative geography. Moscow, 257. [In Russian]. [Дьяконов К. Н., Аношко В. С. Мелиоративная география: учеб. пособ. Москва : МГУ, 1995. 257 с.]
5. Milkov F.N. (1978). Man-made landscapes. A story about anthropogenic complexes. Moscow, 86. [In Russian]. [Милюков Ф. Н. Рукотворные ландшафты. Рассказ об антропогенных комплексах. Москва : Мысль, 1978. 86 с.]
6. Isachenko A.G. (1973). Landscape Science. Prokhorov, A.M. (Ed.). Great Soviet Encyclopedia. Moscow, 14, 145–146. [In Russian]. [Исаченко А. Г. Ландшафтоведение. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т. / под ред. А. М. Прохорова. 3-е изд. Москва: Гос. науч. изд-во «Большая Советская Энциклопедия», 1973. Т. 14. С. 145–146.]
7. Preobrazhensky V.S. (1967). New milestones in Soviet physical geography. Nature, 8, 51–59. [In Russian]. [Преображенский В.С. Новые вехи советской физической географии. Природа. 1967. № 8. С. 51–59.]
8. McKenna G., Cullen V. (2008). Landscape design for soft tailings deposits. Tailings and Mine Waste'08. 12th International Conference. Boca Raton, 165–173.
9. Çetin M. (2013). Landscape Engineering, Protecting Soil, and Runoff Storm Water. Ozyavuz M. (Ed.). Advances in Landscape Architecture. InTech. doi: 10.5772/55812.
10. Steward D. R., Bernard E.A. (2007). Integrated engineering and landscape architecture approaches to address groundwater declines in the High Plains Aquifer. Bhandari, A., Butkus, M. A. (Eds.). Case Studies in Environmental Engineering and Science. AEESP, 121–134.
11. Çelik F. (2013). Ecological Landscape Design. Ozyavuz M. (Ed.). Advances in Landscape Architecture. InTech, 325–350.
12. Kopp K., Rupp L., Johnson P.G., Kjelgren R.K., Rosenberg D.E., Kratsch H. (2011). Value Landscape Engineering: identifying costs, water use, labor, and impacts to support landscape choice. Journal of the American Water Resources Association, 47(3), 635–649.
13. Landscape and Ecological Engineering (2021). Retrieved from <http://www.jsrt.jp/iclee/index.htm>.

14. Denysyk G.I. (1998). Anthropogenic landscapes of the Right Bank Ukraine. Vinnytsia, 292. [In Ukrainian] [Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України: монографія. Вінниця : Арбат, 1998. 292 с.]
15. Anoshko, V.S. (2002). Engineering geography with the basics of forecasting. Minsk, 211. [In Russian]. [Аношко В.С. Инженерная география с основами прогнозирования : учеб. пособ. Минск : БГУ, 2002. 211 с.]
16. Bondarik G.K. (2004). Ecological problem and natural-technical systems. Moscow, 152. [In Russian]. [Бондарик Г.К. Экологическая проблема и природно-технические системы. Москва: Икар, 2004. 152 с.]
17. Shishchenko P.G. (1988). Applied physical geography. Kiev, 192. [In Russian]. [Шищенко П. Г. Прикладная физическая география. Киев : Выща школа, 1988. 192 с.]
18. Denysyk G. I., Antoniuk O. O. (2017). Beligrative landscapes of Podilla. Vinnytsia, 202. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Антонюк О.А. Белігеративні ландшафти Поділля : монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 202 с.]
19. Denysyk G. I., Babchynska O. I. (2006). Residential landscapes Podilla. Part 1. Landscapes of places and coastal zones. Vinnytsia, 256. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Бабчинська О.І. Селитебні ландшафти Поділля. Ч. 1. Ландшафти міст та приміських зон: монографія. Вінниця: ПП «Видавництво «Теза», 2006. 256 с.]
20. Gamaliy I.P. (2009). Hydrological features of water landscape-engineering systems in the basin of the river Ros'. Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mikhailo Kotzyubynsky. Series: Geography, 19, 34-43. [In Ukrainian] [Гамалій І.П. Гідрологічні особливості водних ландшафтно-інженерних систем басейну р. Рось. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. 2009. Вип. 19. С. 34-43.]
21. Gudzevych A.V. (1996). Dynamics of technogenic landscapes of the Podilla. (Master's thesis). Lviv State University named after Ivan Franko, Lviv. [In Ukrainian] [Гудзевич А. В. Динаміка техногенних ландшафтів Поділля : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11. Львів, 1996. 22 с.]
22. Denysyk G.I., Kanska V.V., Kanskiy V.S. (2016). Anthropogenic reserves of the Podilla. Vinnytsia, 208. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Канська В.В., Канський В.С. Антропогенні заповідні об'єкти Поділля: монографія. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2016. 208 с.]
23. Denysyk G.I., Kiziun A.G. (2012). Rural landscapes of Podillya. Vinnytsia, 200. [In Ukrainian] [Денисик Г. І., Кізюн А. Г. Сільські ландшафти Поділля: монографія. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 200 с.]
24. Denysyk G.I., Kozynska I.P. (2015). Industrial landscapes of uranium ore mining region in Ukraine. Vinnytsia, 244. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Козинська І.П. Промислові ландшафти регіону видобутку уранових руд в Україні: монографія. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2015. 244 с.]
25. Denysyk G. I., Kravtsova I.V. (2012). Garden and park landscapes of the Right-bank forest-steppe of Ukraine. Vinnytsia, 212. [In Ukrainian] [Денисик Г. І., Кравцова І. В. Садово-паркові ландшафти Правобережного лісостепу України: монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2012. 212 с.]
26. Denysyk G.I., Khaietskyi G.S., Stefankov, L.I. (2007). Water anthropogenic landscapes of Podillya. Vinnytsia, 216. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Хаєцький Г.С., Стефанков Л.І. Водні антропогенні ландшафти Поділля: монографія. Вінниця: ПП «Видавництво «Теза», 2007. 216 с.]
27. Denysyk G.I., Kyryliuk, L.M. (2010). High-altitude differentiation of plain landscapes of Ukraine. Vinnytsia, 236. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Кирилюк Л.М. Висотна диференціація рівнинних ландшафтів України : монографія. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2010. 236 с.]
28. Denysyk G. I., Valchuk O. M. (2005). Road landscapes of Podillya. Vinnytsia, 178. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Вальчук О.М. Дорожні ландшафти Поділля: монографія. Вінниця: ПП «Видавництво «Теза», 2005. 178 с.]
29. Denysyk G.I., Voina, I.M. (2013). High-altitude differentiation and diversity of anthropogenic landscapes. Vinnytsia, 188. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Война І.М. Висотна

- диференціація та різноманіття антропогенних ландшафтів : монографія. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2013. 188 с.]
30. Denysuk G.I., Volovyk V.M. (2017). Recreational landscapes of Podillya. Vinnytsia, 248. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Воловик В. М. Рекреаційні ландшафти Поділля: монографія. 2-ге вид., перероб. і доп. Вінниця : Твори, 2017. 248 с.]
  31. Volovyk V.M. (2013). Ethnocultural landscapes: regional structures and nature management. Vinnytsia. 464. [In Ukrainian] [Воловик В.М. Етнокультурні ландшафти: регіональні структури і природокористування: монографія. Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2013. 464 с.]
  32. Yatsentiuk Yu.V. (2004). Landscape-technical systems of cities of the central forest-steppe of Ukraine (on the example of the city of Vinnytsia). (Master's thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv. [In Ukrainian] [Яцентюк Ю.В. Ландшафтно-технічні системи міст центрального лісостепу України (на прикладі міста Вінниці) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11. Київ, 2004. 19 с.]
  33. Denysuk G.I., Lavryk O.D. (2012). Anthropogenic landscapes of the riverbed and floodplain of the Southern Bug. Vinnytsia, 210. [In Ukrainian] [Денисик Г.І., Лаврик О.Д. Антропогенні ландшафти річища та заплави Південного Бугу: монографія. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 210 с.]
  34. Lavryk O.D. (2015). River landscape-technical systems. Uman, 301. [In Ukrainian] [Лаврик О.Д. Річкові ландшафтно-технічні системи : монографія. Умань : ВПЦ «Візаві», 2015. 301 с.]
  35. Lavryk O.D. (2019). Valley and river landscape and technical systems of the Right-Bank Ukraine. (Master's thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv. [In Ukrainian] [Лаврик О.Д. Долинно-річкові ландшафтно-технічні системи Правобережної України: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 11.00.11. Київ, 2019. 41 с.]
  36. Kazakov V.L. (1996). Coevolutionary vision of the "technical landscape". Landscape Genesis 2000: Philosophy and Geography. Problems of post-classical methodologies. International scientific and methodological conference. Kyiv, 105–107 [In Ukrainian] [Кзаков В. Л. Коеволюційне бачення «технічного ландшафту». Ландшафтогенез 2000: філософія і географія. Проблеми постнекласичних методологій: тези доп. Міжнар. наук.-методол. конф. (Київ, 1996 р.). Київ: ЦГО НАНУ, 1996. С. 105–107.]
  37. Malakhov I.M. (2003). Technogenesis in the geological environment. Kryvyi Rih, 252 [In Ukrainian] [Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. Кривий Ріг : [б. в.], 2003. 252 с.]
  38. Tiutiunyk Yu.G. (2006). Historical mining landscapes of the Kryvyi Rih basin. Questions of the history of natural science and technology. 4. 37–47. [In Russian]. [Тютюнник Ю.Г. Исторические горнопромышленные ландшафты Криворожского бассейна. Вопросы истории естествознания и техники. 2006. № 4. С. 37–47.]
  39. Yarkov S.V. (2010). Syngenes of plant groups in landscapes of technogenesis zones. (Master's thesis). Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv. [In Ukrainian]. [Ярков С.В. Сингенез рослинних угруповань у ландшафтах зон техногенезу : автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.01. Київ, 2010. 20 с.]
  40. Zadorozhnia G.M. (2012). Processes and phenomena in landscapes of zones of technogenesis (on the example of Kryvbas). (Master's thesis). Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv. [In Ukrainian] [Задорожня Г. М. Процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу (на прикладі Кривбасу): автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.01. Київ, 2012. 20 с.]
  41. Yatsentiuk Yu.V. (2019). Regional Paradynamic Anthropogenic Landscape Systems. (Master's thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv. [In Ukrainian] [Яцентюк Ю. В. Регіональні парадинамічні антропогенні ландшафтні системи: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 11.00.11. Київ, 2019. 40 с.]
  42. Tiutiunyk Yu.G. (2016). Sugar factories of Ukraine. Industrial heritage and landscape. Kyiv, 330. [In Ukrainian] [Тютюнник Ю.Г. Цукроварні України. Індустріальна спадщина і ландшафт: монографія. Київ: АБС Пресс, 2016. 330 с.]
  43. Terzaghi K. (1925). Erdbaumechanik auf boden-

- physikalischer Grundlage. Leipzig; Wien, 399.
44. Terzaghi K., Peck R. B., Mesri, G. (1996). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. New York, 592.
  45. Holtz R., Kovacs W. (1981). *An Introduction to Geotechnical Engineering*. Englewood Cliffs, 746.
  46. Das B.M. (2010). *Principles of Geotechnical Engineering*. Stamford, 662.
  47. Hong H.P., Roh G. (2008). Reliability Evaluation of Earth Slopes. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 134(12), 1700–1705.
  48. Kok-Kwang Phoon, Jianye Ching (Eds.). (2017). *Risk and Reliability in Geotechnical Engineering*. New York, 624.
  49. Odum H.T., Siler W. L., Behrers R. J., Armstrong, N. (1963). Experiments with Engineering of Marine Ecosystems. *Publication of the Institute of Marine Science of the University of Texas*, 9, 374–403.
  50. Mitsch W.J., Jørgensen, S. E. (2003). Ecological engineering: A field whose time has come. *Ecological Engineering*, 20(5), 363–377.
  51. Barrett K.R. (1999). Ecological engineering in water resources: The benefits of collaborating with nature. *Journal of the International Water Resources Association*, 24, 182–188.
  52. Szaro R., Sexton W.T., Malone C.R. (1998). The emergence of ecosystem management as a tool for meeting people's needs and sustaining ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 40(1–3). 1–7.
  53. Grimble R., Wellard K. (1997). Stakeholder methodologies in natural resource management: a review of principles, contexts, experiences and opportunities. *Agricultural Systems*, 55(2), 173–193.
  54. Kennedy Ch., Hawthorne P., Miteva D., Baumgarten, L., Sochi K., Matsumoto M., Evans J., Polasky S., Hamel P., Vieira E., Develey P., Sekercioglu C., Davidson A., Uhlhorn E., Kiesecker J. (2016). Optimizing land use decision-making to sustain Brazilian agricultural profits, biodiversity and ecosystem services. *Biological Conservation*, 204(B), 221–230.
  55. Lambeck R.J. (1997). Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology*, 11(4), 849–56.
  56. Frosch R.A., Gallopoulos N.E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261(3). 144–152.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ**

UDC 911.9:910.3(477-25)

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-40-51

### **Shyshchenko P.H.**

Doctor of Sciences in Geography, Professor at Chair of Geography of Ukraine.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

petro.geogr@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9753-433X

### **Havrylenko O.P.**

Candidate of Sciences in Geography, Associate Professor at Chair of Physic Geography and Geoecology.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

olena.geo@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7608-8588

### **Yesypchuk D.V.**

Graduate student at Chair of Physic Geography and Geoecology.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine.

dariayesupchyk@gmail.com

## **ENVIRONMENTAL COMFORT OF URBANIZED LANDSCAPES**

The purpose of the study is to establish the degree of compliance of the urbanised landscapes of Kyiv and its administrative districts to the criteria of environmental comfort of a compact and green city. Study methods. The purpose was achieved using the following algorithm: the geospatial data of OpenStreetMap and the QGIS software were used to plot the urban green spaces (UGS) and built-up Kyiv territories a cartographic base. The development of real estate for different purposes and all available UGS were grouped into separate categories using the Union geoprocessing tool. The spatial data layers were reduced to a single cartographic projection using Field calculator to calculate the geometric characteristics of each category. Results. These calculations were used to find the building coverage and the green coverage ratios, and the built-up area-to-UGS ratio within the limits of Kyiv and its ten districts. Since the comfort of an urbanised landscape depends largely on the optimal ratio of UGS and developed territories, its highly non-uniform spatial distribution within Kyiv limits was found: a dense development prevails on the Right Bank, whereas UGS prevails on the outskirts and in some districts of the Left Bank. Based on the calculated green coverage and the building coverage ratios in different Kyiv districts, they were rated by the ratio of built-up and green coverage territories. The maximum green coverage is in the Desnianskyi district, and the most built-up one is in the Solomianskyi district. In general, four city districts are almost devoid of UGS due to absence of free territories for their full-scale development. To establish the degree of compliance of urbanised landscapes to the criteria of environmental comfort in each Kyiv's district, the Environmental Comfort Index (ECI) was calculated. Its principal indicators are the average population density, building coverage and greenery coverage ratios, and emissions into the atmosphere from stationary pollution sources. Each indicator is assigned a certain number of points, enabling to calculate the ECI by the total of points of chosen indicators. The results obtained were used to build a rating of Kyiv's districts according to the degree of their compliance to the criteria of environmental comfort of a compact and green city. The highest ECI are in the Obolonskyi and Desnianskyi districts, and the lowest are in the Solomianskyi, Pecherskyi and Shevchenkivskyi districts. The poor environmental comfort of these districts is largely due to their location in the centre of the city, with an almost dense development and high population density. Due to traffic congestion and concentration of sources of toxic emissions, the atmospheric air is very polluted. Due to displacement of UGS by construction sites, greenery is lacking everywhere, and it is often absent in the sanitary protection zones of industrial plants. The study novelty consists in finding the degree of conformity of Kyiv's urbanised landscapes to the criteria of environmental comfort of a compact and green city. With this in view, the built-up area-to-UGS ratio was found for Kyiv and its ten districts, and corresponding map charts were compiled. ECI was calculated for each district to determine the ratings of Kyiv's districts. The study results can be extrapolated to other cities in Ukraine.

**Keywords:** urban landscape, compact and green city, urban green spaces, environmental comfort, built-up area-to-UGS ratio, Environmental Comfort Index.



## Шищенко П.Г., Гавриленко О.П., Єсипчук Д.В. ГЕОЕКОЛОГІЧНА КОМФОРТНІСТЬ УРБАНІЗОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ

Метою дослідження є встановити ступінь відповідності урбанізованих ландшафтів критеріям геоecологічної комфортності компактного і зеленого міста. Для досягнення мети встановлено коефіцієнти забудови і озеленення та співвідношення забудови і міських зелених зон (МЗЗ) в межах Києва та його десяти районів. Виявлено дуже нерівномірний просторовий розподіл МЗЗ та забудови різних типів у межах міста. Складено рейтинг районів Києва за співвідношенням забудованих і озелених територій. Найбільш озеленим виявився Деснянський район, а найбільш забудованим – Солом'янський. Для кожного району Києва розраховано Індекс геоecологічної комфортності (ІГК) та визначено відповідний рейтинг. Найвищі ІГК мають Оболонський і Деснянський райони, найнижчі – Солом'янський, Печерський і Шевченківський. Дуже низька геоecологічна комфортність цих районів зумовлена переважно їх розташуванням у центрі міста, майже суцільною забудовою та високою щільністю населення. Через скупчення автотранспорту та інших джерел шкідливих викидів інтенсивно забруднюється атмосферне повітря. Унаслідок витіснення МЗЗ об'єктами забудови всюди бракує озеленення, навіть у санітарно-захисних зонах підприємств. Новизна дослідження полягає у виявленні ступеня відповідності урбанізованих ландшафтів Києва критеріям геоecологічної комфортності компактного і зеленого міста, для чого розраховано Індекс геоecологічної комфортності у кожному районі міста.

**Ключові слова:** урбанізований ландшафт, компактне і зелене місто, міські зелені зони, геоecологічна комфортність, співвідношення забудови і озеленення, Індекс геоecологічної комфортності.

**Topicality of the study.** In mid-2020, global urbanisation was close to 56%. According to estimates, in 2050 the urban population share will increase to 70% [1]. With such an urbanisation rate, cities will be in the focus of efforts to prevent a global environmental catastrophe. Presently, cities account for 75% of global carbon dioxide gas emission, with a significant impact on climate change by transport and the pattern of development [2]. The huge carbon footprint created by the cities is mostly the result of irrational urban planning [3]. Life in an urbanised environment, especially for the relatively poor segment of the population is usually associated with a high stress level and poor psychic health [4]. Modern cities face a host of problems, including the process of adaptation to climate change [5], significant social and economic inequality and a full-blown degradation of the environment [6]. The spreading and high-density development in compact cities is a serious threat to urban green space (UGS) [7].

This problem is of great relevance to Kyiv, which in the near future must become a compact and green city. Such a perspective is stated in the Kyiv City Development Strategy until 2025 [8] and in the draft of the Master Plan of the City up to 2040 [9]. These documents point to insufficient

provision of the population with green public spaces and their non-uniform distribution among the city administrative districts. However, no acceptable strategy of rectifying this drawback is offered. In particular, it is proposed to convert a part of the urban forests to buffer parks that will gain the status of public green spaces [9]. In fact, this will not only increase the actual provision of Kyiv's residents with greenery, but will also lead to destruction of urban forests due to the legalisation of development in adjacent territories.

**The state of studying the problem and principal papers.** Many studies indicate that public access to UGS plays a crucial role in mitigating the stress level and facilitating psychic health [10]. The creation of UGS, which ensure the provision of vital ecosystem services for all demographic groups of consumers, reduces the level of strife and consolidates the social ties in the city residential districts [11]. Apart from ecosystem services, UGS provide the public with social and psychological advantages that bring meaning to human life. Nature in an urbanised environment is a source of positive emotions and valuable services that meet the vital non-consumptive needs of humans [12].

Planning UGI should be based on well-

thought-out principles of improving the condition of the environment and its suitability for living in cities [13]. Besides providing the population with important ecosystem services, UGS create economic values by increasing the urban landscape quality (a scenically attractive sensation, suitability for life, and recreation possibilities). UGS in a compact city compete with other kinds of land use and therefore often they are a contestable space of the urban landscape [14]. The local authorities affect the fragmentation of the urbanised landscape by using different management approaches to manage smaller territorial units. These units often fail to coincide with the boundaries of natural landscapes, and create spatial and functional conflicts [15].

**Purpose of the study** – Based on analysing the ratio of UGS and built-up territories within Kyiv limits and its separate districts, the goal is to assess the degree of their conformity to chosen criteria of environmental comfort of urbanised landscapes in a compact and green city.

**Study methods.** Using the geospatial

using the Union geoprocessing tool: non-residential buildings, residential buildings, industrial buildings, construction.

Similarly, all available UGS (meadows, grass lawns, cemeteries, bushes, isolated trees, forests, private gardens, open green recreation spaces, natural conservation territories, etc.) were classified into five categories: urban forests, urban protected areas, parks and squares, non-tree vegetation, gardens. For correct display of topographic data and accurate calculation of attributes, all the spatial data levels were reduced to a unique cartographic projection. The result was the creation of polygonal shape files containing the categories of UGS and built-up territories within city limits. Following this, we used Field calculator to calculate the geometric characteristics of each category. These calculations were used for determining the building coverage and the green coverage ratios and the built-up area-to-UGS ratio (Table 1).

To find the built-up area-to-UGS ratio in different Kyiv’s administrative districts,

**Table 1.** The built-up area-to-UGS ratio in Kiev

| Area, km <sup>2</sup> | Development, km <sup>2</sup> | Building coefficient, % | UGS, km <sup>2</sup> | Greenness coefficient, % | The ratio of building to UGS, % |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 828                   | 193.3                        | 23.3                    | 452.3                | 54.6                     | 42.7                            |

data of OpenStreetMap (OSM), Google Map and QGIS software, we plotted all the UGS and built-up territories within Kyiv limits and its administrative districts on a cartographic base. For correct calculation of required geometric characteristics, data in the format of polygonal layers were taken from OSM. The buildings with different purposes (offices, residential buildings, dormitories, kindergartens, universities, schools, garages, banks, shops, hotels, industrial facilities, construction sites, petrol filling stations, parking, and hospitals) were loaded into the QGIS environment and grouped into four categories

all ten districts were cut out from the general city map in the QGIS environment. Using the Clip geoprocessing tool, all the development categories and UGS beyond district limits were clipped. Field calculator was used to calculate the geometric parameters of each category. This allowed finding the building coverage and green coverage ratios and the built-up area-to-UGS ratio for each administrative district of the city.

**Presentation of the basic material of the study with substantiation of obtained scientific results.** The comfort of living in any urbanised landscape is determined by the

provision of residents with UGS; the availability of advanced technologies in the energy and transport infrastructure; high quality of air and drinking water; appropriate waste disposal level, etc. Almost all Ukrainian cities, irrespective of their size and population, have in common almost the same environmental problems. The majority of these problems are concentrated in the capital. Kyiv's landscape structure is dominated by broadleaved woodland and mixed wood types of landscapes. Accumulative-denudation loessial elevated planes with light-grey, grey and dark-grey wood soil are common for the Right Bank. The mixed wood landscapes are represented by moraine and lake-water-glacial planes with sod-podzolic soil found predominantly in the northern part of the city. Old alluvial sandy plains with sod-podzolic soil formed by dry and fresh pine forests, and herbage and grass family formations are common for Kyiv's Left Bank.

The capital's location on the borderline of the mixed wood zone and the wooded steppe landscape zone defines the favourable conditions for creating a well-developed urban green infrastructure (UGI). Official Kyiv wields powerful financial and administrative resources allowing for an efficient solution of current problems: reduce toxic emissions into the atmosphere; prevent pollution of water basins; stop the random development; resist the destruction of UGS and the overall degradation of valuable urban landscapes. However, in practice this is not the case.

The Kyiv City Development Strategy until 2025 (hereinafter, Strategy), one of the key priorities for city development, stipulates the creation of "the most comfortable city for living in Ukraine, an environmentally clean and green one" [8, p. 16]. However, in the computations of the index of life comfort in Kyiv, the weight coefficient of the sector "Ecopolity and environmental protection" is only 7%, though

actually the environmental sector must be the key one in the process of improving urban life. The principal tool of implementing the Strategy priorities in practice is the Master Plans of development of Kyiv.

Presently, Kyiv is in its second year of going on without a Master Plan because the term of validity of the Master Plan 2020 has expired, and the draft Master Plan for 2040 is nowhere near approval. As to the progress of executing prior tasks, it is worth mentioning that the Master Plan for 2020 planned an increase in urban green public space from 5,289 to 5,986 ha. However, actually the UGS area as of 2020 was 5,313 ha, i.e. less than the planned one by 11.2% [9].

Specifically, Kyiv's green infrastructure, as its integral part, performs several vital functions: facilitates the creation of comfortable conditions for public recreation; protects from strong winds; improves the microclimate; creates shade and coolness in hot weather, etc. The World Health Organisation defines urban green space as an urban space with a green coverage of any kind, including street trees and roadside vegetation; stands inaccessible for public recreation (e.g. green roofs and walls); greenery accessible to the public that provides significant social and recreation functions (parks, squares, urban forests, protected areas) [16].

The draft decisions of the new Master Plan of the Kyiv city, with respect to the planning of green spaces, are confined mostly to converting a part of the urban forests to buffer parks. A buffer park is a developed part of the territory of the urban forest intended for free brief rest. The setup of the park territory provides for combining recreation, landscape-architectural, sanitary-hygiene, educational and forestry activity functions [17]. In total, the plan is to create 17 such parks in Kyiv with an area of 1,598 ha [9]. In principle, this should facilitate the best development of different kinds of recreational activities for all age groups

of the population. At the same time, due to the building of the road and path network and other park infrastructures, the development of buffer parks will result in deterioration of the species composition of the forest flora and fauna, and a reduction of the area of urban forests.

Actually, the real reason of planning buffer parks is the formal increasing of the provision of UGS with public access from 18.2 to 23.2 m<sup>2</sup>/person [18]. This, in turn, allows for further large-scale construction in the capital because the provision of the residents with green spaces will comply legally with the construction code. The worst thing is the planning of three buffer parks on the territory of the Bilychanskyi forest, which since 2014 is part of the Holosiivskyi National Nature Park. If the project will be put in place, conservation ecosystems will face a recreation digression, a degradation of ecosystem services, and extinction of rare species of plants and animals. Besides, the planning of buffer parks and other UGS with public access exclusively on the city outskirts will make them inaccessible for the majority of Kyiv's residents.

With each year, the building density in the city is increasing. This intensifies heat

formation of a comfortable urbanised landscape capable of compensating for the adverse effect of development on the overall environmental situation depends largely on the optimal ratio of UGS and built-up areas. With this in view, we analysed the spatial distribution of UGS and different kinds of development within Kyiv limits.

Since the built-up area-to-UGS ratio is 42.7%, a logical conclusion would be that green areas are predominant in the city. Indeed, as to their geometric parameters they occupy the greater part of Kyiv. However, the map charts of the spatial distribution of UGS and built-up areas clearly show that UGS are distributed across Kyiv very unevenly (Fig. 1). In many city districts, especially on the Right Bank, high-density development is predominant. At the same time, it is almost absent on the outskirts and in some districts of the Left Bank.

With account of the non-uniform spatial distribution of built-up areas and UGS, we have found their ratios for different Kyiv's administrative districts (Table 2).

Based on the computed indicators, we compiled a rating of Kyiv's districts according to the ratio of built-up and green coverage territories

**Table 2.** The built-up area-to-UGS ratio in the districts of Kyiv

| Districts of Kyiv | Development, km <sup>2</sup> | Building coefficient, % | UGS, km <sup>2</sup> | Greenness coefficient, % | The built-up area-to-UGS, % |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Holosiivskyi      | 25.6                         | 16.4                    | 74.3                 | 47.6                     | 34.4                        |
| Darnytskyi        | 29.7                         | 22.3                    | 82.8                 | 62.2                     | 36.1                        |
| Desnianskyi       | 17.9                         | 12.5                    | 98.4                 | 69.1                     | 18.1                        |
| Dniprovskyi       | 18.1                         | 27.0                    | 31.7                 | 47.3                     | 57.0                        |
| Obolonskyi        | 21.2                         | 19.6                    | 72.9                 | 67.5                     | 29.0                        |
| Pecherskyi        | 6.2                          | 31.7                    | 4.1                  | 21.0                     | 151.2                       |
| Podilskyi         | 14.9                         | 43.5                    | 11.3                 | 25.9                     | 131.8                       |
| Sviatoshynskyi    | 22.2                         | 22.0                    | 65.0                 | 64.6                     | 34.1                        |
| Solomianskyi      | 24.2                         | 59.9                    | 6.4                  | 15.8                     | 378.1                       |
| Shevchenkivskyi   | 13.3                         | 50.1                    | 5.4                  | 40.6                     | 246.0                       |

island effects, impairs the resistance of urban landscapes to climate changes and leads to a reduction of the area of UGS of all kinds. The

within their limits. Desnianskyi district has the best green coverage, and the most built-up one is the Solomianskyi district. In other words, in spite

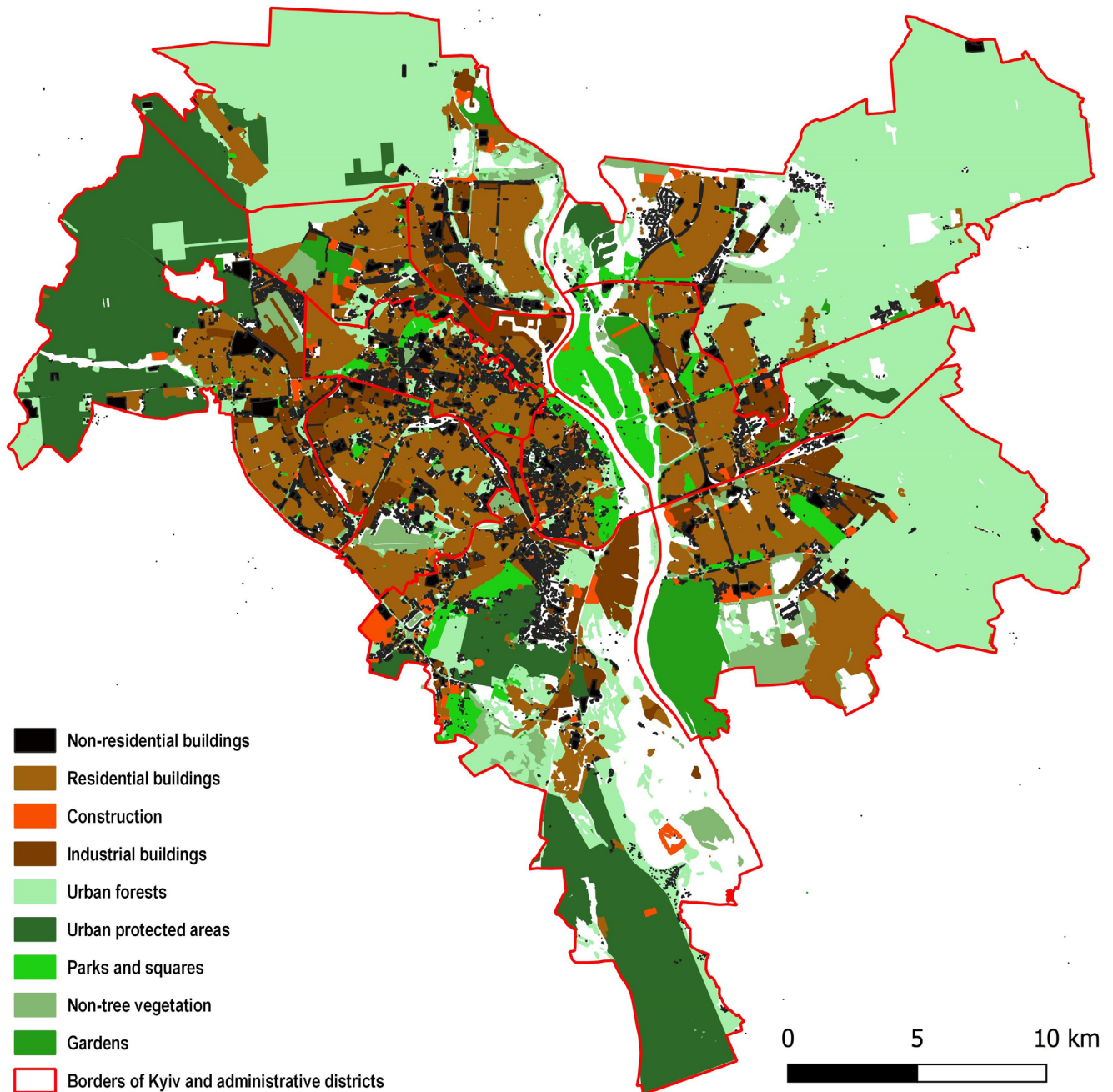


Fig. 1. Spatial distribution of UGS and development in Kyiv

of the rather high overall green coverage ratio, four city districts are almost devoid of UGS (Fig. 2).

The lack of greenery in districts with high-density development is due to the absence of free territories for creating full-fledged UGS. This problem can be solved by introducing green structures (planting greenery on slopes, roofs and walls of buildings) that perform extremely significant social and environmental functions [19]. In particular, they will reduce noise levels, improve air quality and biota migration, and provide additional heat insulation of buildings.

An effective way of gardening densely developed micro districts, with prevailing residential and office and commercial building development, is covering the facades and walls of the buildings with greenery. Green walls create deep shadows, prevent their overheating and filter the air from dust and aerosols. Such vertical greening performs an aesthetic function by bedecking the walls and supporting structures of old buildings [20].

UGI can also be expanded by planting trees and making flowerbeds and strips of green lawns along roads and sidewalks. Plants can be planted

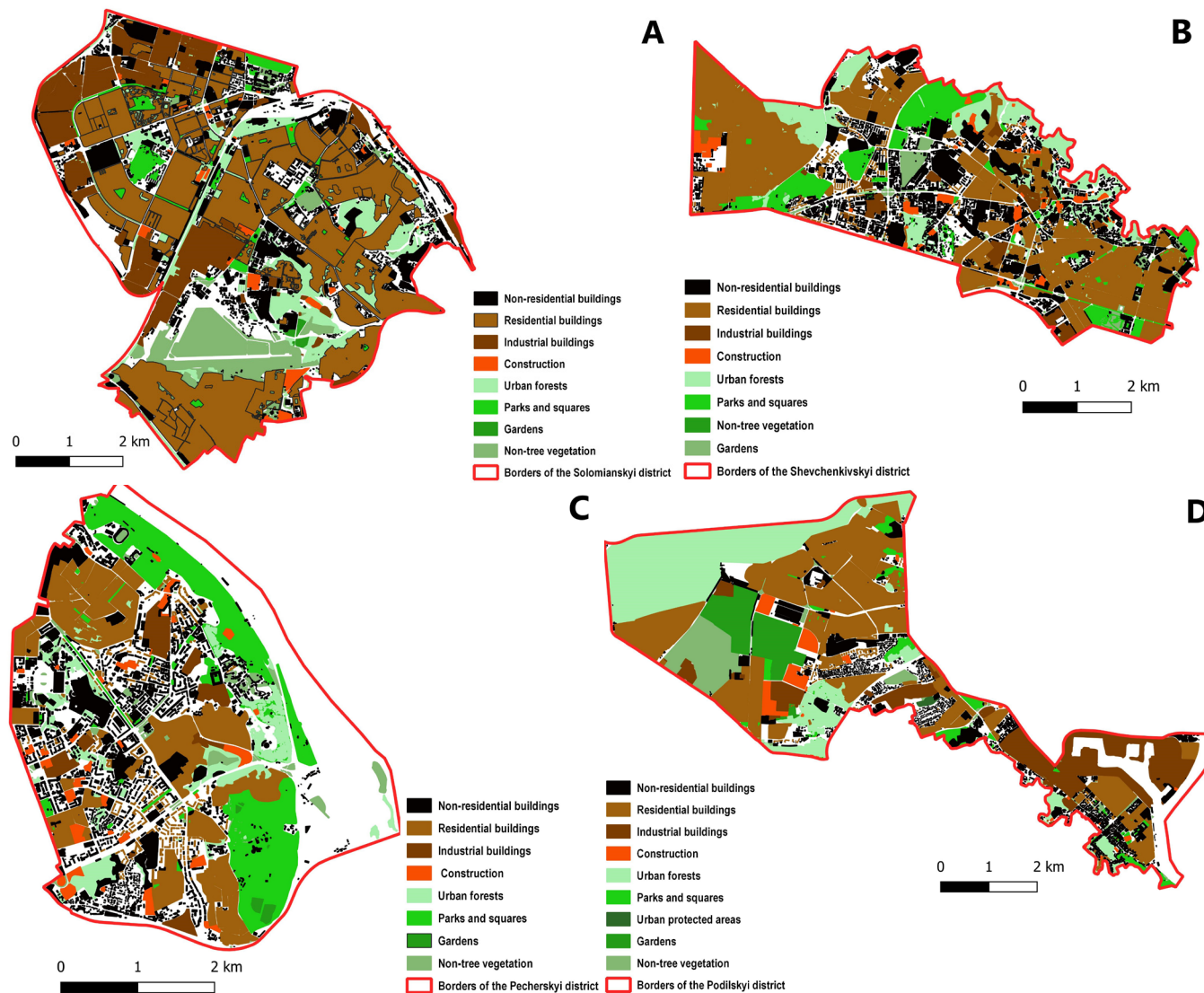


Fig. 2. Districts of Kyiv almost devoid of UGS: Solomianskyi (A), Shevchenkivskyi (B), Pecherskyi (C), Podilskyi (D)

in flowerpots on residential building terraces and balconies, and next to public and commercial buildings. Dense development increases the risk of accidents in areas with a rugged topography. For instance, in Kyiv’s Pecherskyi district a high-rise residential building is being built on the bank of the Hlynka lake on a landslide-hazardous slope, with the resulting destruction of trees and subsidence. Actually, it is firmly prohibited to build on such sites. Alternately, it is necessary to reinforce the slopes with green structures to increase public safety.

Yet another way of optimising UGI is building Eco Parking – special lawns for automobile parking, which are protected from

external influences with a net filled with fertile soil with grass over. A latticework prevents damage to the root system of plants by automobile tyres. Because the majority of pollutants from the atmosphere are deposited on the roofs of buildings, this adverse impact can be mitigated by building green roofs. Greenery on rooftops reduces the urban heat island effect and traps precipitation to reduce the risks of street flooding during downpours. The space of these roofs can be used for recreation activities. Flat roofs in any city can be used for developing UGS. If the roofs are covered with black decking, this will enable to build rooftop mini greenhouses on them. As distinct from common greenhouses, the rooftop

ones consume much less energy due to passive heat accumulation from the building below.

The principal criteria of comfortable living in a compact and green city are the presence of UGS, clean air and a not dense development [14]. Increasing the comfort of living in Kyiv was pronounced the strategic goal of development of the city up to 2025. The updated Comfort Index includes about 50 indicators from nine life-activity sectors. In particular, the environment control sector is calculated only by four indicators: pollutants emission into the atmosphere, waste disposal share, urban protected areas (UPA), and UGS provision for residents [8]. Since these parameters differ significantly in different Kyiv districts and fail to represent in full the level of environmental comfort, we developed an Environmental Comfort Index (ECI) and calculated it for each city district.

The basic indicators of compliance of Kyiv's districts to the criteria of environmental comfort of a compact and green city were chosen as follows: average population density, building coverage ratio, green coverage ratio, emissions into the atmosphere from stationary pollution sources (Table 3). The average population density in each district was calculated by dividing the number of permanent residents by the district area. Population data were taken from the official

website of the General Statistics Office in Kyiv [21]. Atmospheric pollution was evaluated using statistical information for 2020 [22].

As shown in Table 3, Kyiv districts differ significantly by population numbers and density. The highest average population density is in the Pecherskyi, Solomianskyi and Shevchenkivskyi districts. They all are located mostly in the central part of the city where the majority of the population typically resides. Accordingly, within the peripheral districts, the population density is much lower. The compliance of calculated indicators with the criteria of environmental comfort of a compact and green city was assessed by assigning each indicator a certain number of points by using estimation scales (Table 4).

The estimation scales were processed to calculate the received points and, hence, determine the compliance of each Kyiv district to the criteria of environmental comfort of a compact and green city (Table 5). Environmental Comfort Index was calculated by the sum of points of chosen indicators. The higher the ECI of any city district the more comfortable and environmentally safe it is for living.

Based on the results obtained, we compiled a rating of Kyiv's districts by the degree of their compliance to the criteria of environmental comfort of a compact and green city (Fig. 3). Obo-

**Table 3.** Indicators of the Kyiv districts' compliance with the environmental comfort criteria

| Kyiv districts  | Average population density, persons per km <sup>2</sup> | Building coefficient, % | Greenness coefficient, % | Emissions into the atmosphere, t |
|-----------------|---|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Holosiivskyi    | 1,619   | 16.4                    | 47.6                     | 3895,14                          |
| Darnytskyi      | 2,674   | 22.3                    | 62.2                     | 907,56                           |
| Desnianskyi     | 2,585   | 12.5                    | 69.1                     | 2689,42                          |
| Dniprovskyi     | 5,187   | 27.0                    | 47.3                     | 8000,99                          |
| Obolonskyi      | 2,912   | 19.6                    | 67.5                     | 370,19                           |
| Pecherskyi      | 8,040   | 31.7                    | 21.02                    | 7387,33                          |
| Podilskyi       | 5,953   | 43.5                    | 25.9                     | 294,15                           |
| Sviatoshynskyi  | 3,279   | 22.0                    | 64.6                     | 240,11                           |
| Solomianskyi    | 9,445   | 59.9                    | 15.8                     | 359,28                           |
| Shevchenkivskyi | 7,920   | 50.1                    | 40.6                     | 1361,01                          |

**Table 4.** Scales for assessing the compliance of selected indicators with the criteria of environmental comfort of a compact and green city

| <b>Scale of assessment of built-up and green areas</b>        |                |              |           |         |
|---|----------------|--------------|-----------|---------|
| Points  |                |              |           |         |
| 1   | 2              | 3            | 4         | 5       |
| Degree of compliance  |                |              |           |         |
| bad   | unsatisfactory | satisfactory | good      | perfect |
| <i>Building coefficient, %</i>                                |                |              |           |         |
| >50   | 50-41          | 40-31        | 30-20     | <20     |
| <i>Greenness coefficient, %</i>                               |                |              |           |         |
| <20   | 20-30          | 31-40        | 41-50     | >50     |
| <b>Scale for estimating the average population density</b>    |                |              |           |         |
| Points  |                |              |           |         |
| 1   | 2              | 3            | 4         |         |
| Degree of compliance  |                |              |           |         |
| very high   | high           | medium       | low       |         |
| <i>Average population density, persons per km<sup>2</sup></i> |                |              |           |         |
| >6000   | 6000-4501      | 4500-3001    | 3000-1500 |         |
| <b>Air pollution assessment scale</b>                         |                |              |           |         |
| Points  |                |              |           |         |
| 1   | 2              | 3            | 4         |         |
| Degree of compliance  |                |              |           |         |
| very high   | high           | medium       | low       |         |
| <i>Emissions of pollutants into the atmosphere, t</i>         |                |              |           |         |
| >4000   | 4000-1001      | 1000-401     | 400-240   |         |

**Table 5.** Levels of environmental comfort in the Kyiv’s districts (in points)

| Kyiv’s districts | Population density | Development | Greenness | Air pollution | ECI  |
|------------------|--------------------|-------------|-----------|---------------|------|
| Holosiivskiyi    | 4.3                | 5.1         | 4.1       | 2.0           | 15.5 |
| Darnytskyi       | 4.1                | 4.1         | 5.0       | 3.0           | 16.2 |
| Desnianskyi      | 4.2                | 5.2         | 5.3       | 2.1           | 16.7 |
| Dniprovskiyi     | 2.1                | 4.0         | 4.0       | 1.0           | 11.1 |
| Obolonskyi       | 4.0                | 5.0         | 5.2       | 4.0           | 18.2 |
| Pecherskyi       | 1.1                | 3.0         | 2.0       | 1.1           | 7.2  |
| Podilskyi        | 2.0                | 2.0         | 2.1       | 4.2           | 10.3 |
| Sviatoshynskiyi  | 3.0                | 4.2         | 5.1       | 4.3           | 16.6 |
| Solomianskyi     | 1.0                | 1.0         | 1.0       | 4.1           | 7.1  |
| Shevchenkivskiyi | 1.2                | 1.1         | 3.0       | 2.2           | 7.5  |

lonskyi district was the leader of the rating, with the Desnianskyi district also demonstrating high environmental comfort indicators. The least comfortable was the Solomianskyi district. Besides this district, the Pecherskyi and Shevchenkivskiyi districts, located in the city centre, demonstrated a very low environmental comfort indicator. The lowest ECI of these districts is due mainly to their completely built-up area and high population density. Transport congestion and the concentration of other sources of toxic emissions intensely

pollute the atmosphere. Due to displacement of UGS by buildings, greenery is very scarce.

According to the ECI rating, three administrative districts in Kyiv (Solomianskyi, Pecherskyi and Shevchenkivskiyi) demonstrate very poor environmental comfort. Being somewhat higher, this indicator is nonetheless poor in the Podilskyi and Dniprovskiyi districts. The leading indicator that has a significant impact on the poor living comfort of people in these districts is the low green coverage ratio. This worsens the envi-



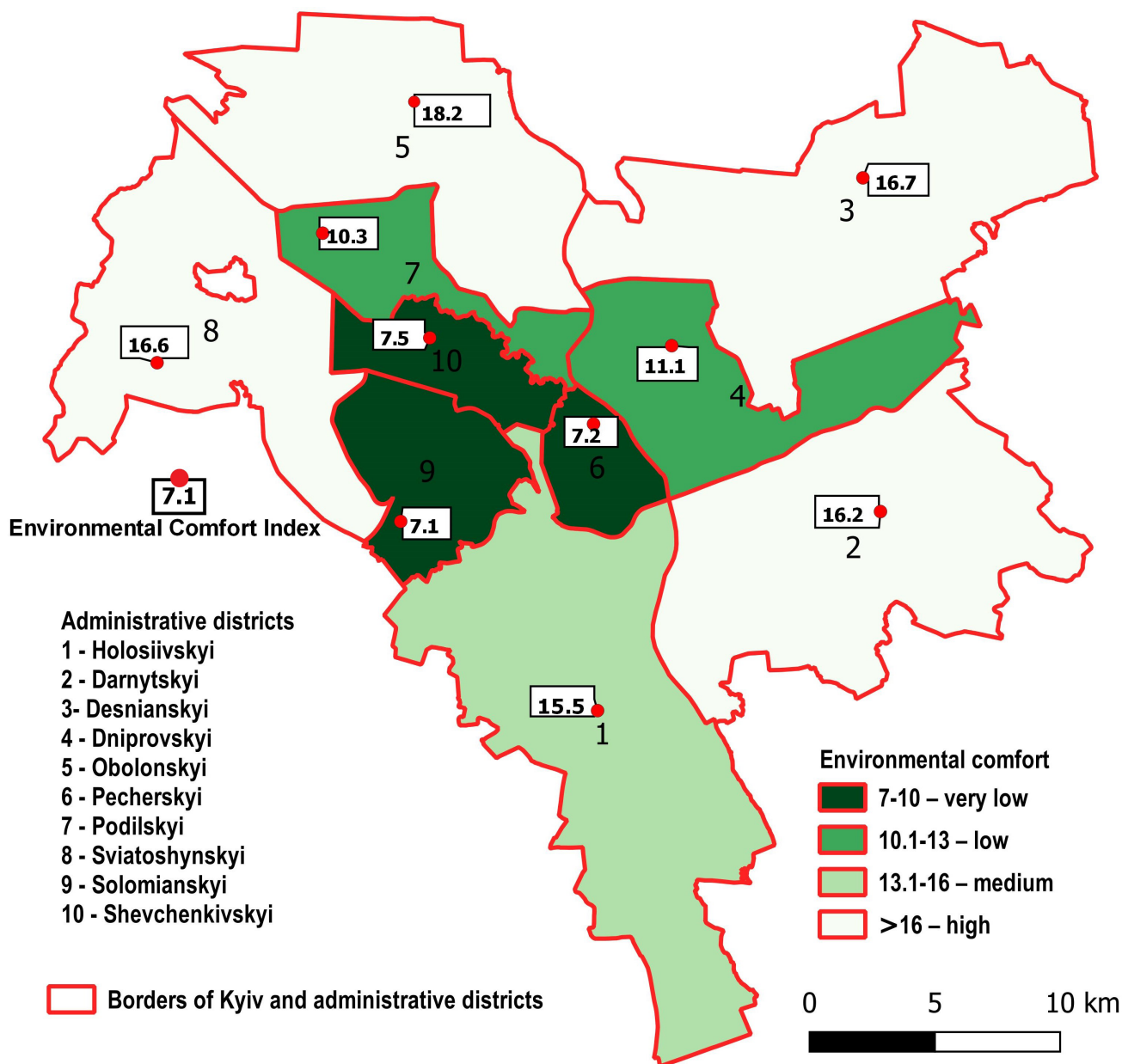


Fig. 3. Rating of Kyiv's districts according to the Environmental Comfort Index

ronmental safety and leads to persistent degradation of urbanised landscapes. The major part of these districts is congested with residential and non-residential buildings, and even greenery is often absent along roads and amid buildings. The most critical situation is in the Solomianskyi district due to the highest population density and the lowest provision of UGS. In addition, it concentrates so-called “grey” zones, i.e. industrial enterprises, which are virtually lacking any sanitary protection greenery.

**Conclusions.** UGS provide the city community with vital ecosystem services: absorb

industrial and transport emissions, reduce noise effects, form a favourable microclimate, and perform recreation and revitalising functions. The higher the green coverage ratio the more comfortable is the district for living. In half of Kyiv's districts, with poor and very low environmental comfort, the risk of lung, cardiovascular, infection and other diseases can increase. A consequence of random urban development is also the destruction of existing UGS. The result of this is intense air pollution, formation of new heat islands, and a substantial public demand for recreational and cultural services. Hence, the lower the building

coverage ratio the more comfortable for life is the district.

The priority tasks of Kyiv's administration in terms of increasing the environmental comfort of urbanised landscapes are as follows: the establishment of clear UGS and UPA boundaries; the development of recreational sites, roadside greenery and the sanitary protection zones of enterprises; the prohibition of improper use of UGS with public access; holding annual inventory and monitoring of the sanitary and environmental condition of UGS of all kinds; all-round introduction of green structures that need no additional free areas. All these activities must be carried out in strict compliance with the State Construction Code, particularly as related to developing residential blocks with pedestrian access to parks and miniparks.

**The novelty of the study** consists in identifying the degree of compliance of Kyiv's urbanised landscapes to the criteria of environmental comfort of a compact and green city. With this in view, the built-up areas-to-UGS ratio was found for Kyiv and its ten districts, and relevant map charts were compiled. Environmental Comfort Index was calculated for each district and used for compiling a rating of Kyiv's districts. The study findings can be extrapolated to other Ukrainian cities.

## References

1. Szmigiera M. Degree of urbanization (percentage of urban population in total population) by continent in 2020. Statista, 2021. URL: <https://www.statista.com/statistics/270860/urbanization-by-continent/>
2. Cities and climate change. UNEP Official site. URL: <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/cities-and-climate-change>
3. Cities: a cause of and solution to climate change. UN News, 2019. URL: <https://news.un.org/en/story/2019/09/1046662>
4. Urban green spaces and health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. URL: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf)
5. McCarthy M. P., Best M. J., Betts R. A. (2010). Climate change in cities due to global warming and urban effects. *Geophysical Research Letters*, 37(9). <https://doi.org/10.1029/2010GL042845>. URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2010GL042845>
6. Izakovičová Z., Mederly P., Petrovič F. (2017). Long-term land use changes driven by urbanisation and their environmental effects (example of Trnava City, Slovakia). *Sustainability*, 9(9), 1553. <https://doi.org/10.3390/su9091553>. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/9/1553>
7. Haaland C., vanden Bosch C. K. (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 760-771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>
8. Kyiv City Development Strategy until 2025 (new edition). URL: <https://dei.kyivcity.gov.ua/files/2017/7/28/Strategy2025new.pdf> [In Ukrainian]. [Стратегія розвитку міста Києва до 2025 року (нова редакція)]
9. Draft Master Plan of the Kyiv city. Official site of Kyivgenplan, 2020. URL: <http://kyivgenplan.grad.gov.ua/> [In Ukrainian]. [Проект Генерального плану міста Києва. Офіційний сайт КО «Київгенплан», 2020]
10. Roe J., Thompson C., Aspinall P., Brewer M., Duff E., Miller D., Mitchell R., Clow A. (2013). Green space and stress: Evidence from cortisol measures in deprived urban communities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10, 4086–4103.
11. Palliwoda J., Priess J. A. (2021). What do people value in urban green? Linking characteristics of urban green spaces to users' perceptions of nature benefits, disturbances, and disservices. *Ecology and Society*, 26(1):28. <https://doi.org/10.5751/ES-12204-260128>
12. Chiesura A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129-138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
13. Vaňo S., Olafsson A. S., Mederly P. (2021). Advancing urban green infrastructure through participatory integrated planning: A case from Slovakia. *Urban Forestry & Urban*

- Greening, 58, 126957. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126957>
14. Tappert S., Kloti T., Drilling M. (2018). Contested urban green spaces in the compact city: The (re-) negotiation of urban gardening in Swiss cities. *Landscape and urban planning*, 170, 69-78. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.016>
  15. Borgström S.T., Elmqvist T., Angelstam P., Alfsen-Norodom C. (2006). Scale mismatches in management of urban landscapes. *Ecology and Society*, 11(2):16. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art16/>
  16. Urban Green Space Interventions and Health. WHO Regional Office for Europe, 2017. URL: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/337690/FULL-REPORT-for-LLP.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/337690/FULL-REPORT-for-LLP.pdf)
  17. On approval of the Regulations on the creation and maintenance of buffer parks: Decision of the Kyiv City Council of March 9, 2006 № 172/3263. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MR060290> [In Ukrainian]. [Про затвердження Положення про створення та утримання буферних парків: Рішення Київської міської ради від 9.03.2006 року № 172/3263]
  18. Ohorodnyk S. Draft General Plan of Kyiv: Kyivans against the destruction of Bilychansky forest and parks instead of the forest parks, 2020. URL: <https://www.chesno.org/post/3951/> [In Ukrainian]. [Огородник С. Проект Генплану Києва: кияни проти знищення Біличанського лісу та парків замість лісопарків, 2020]
  19. Tkachenko T. M., Hulei D. V. (2018). Green constructions as an effective way to stabilize and improve the environment of urban cenosis (on the example of Solomyansky district of Kyiv). *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*, 1(17), 46-56. URL: [http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/6396/1/ilovepdf\\_com-46-56.pdf](http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/6396/1/ilovepdf_com-46-56.pdf) [In Ukrainian]. [Ткаченко Т. М., Гулей Д. В. Зелені конструкції як ефективний спосіб стабілізації та поліпшення стану довкілля урбоценозів (на прикладі Солом'янського району м. Києва). Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2018. № 1(17). С. 46-56]
  20. Tkachenko T. M., Tkachenko O. A. (2019). Modern condition of using «green structures» in urbocenoses. *Proceedings of Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture*, 1(15), 3-30. URL: <https://donnaba.edu.ua/journal/images/1-2019-15/3.pdf> [In Ukrainian]. [Ткаченко Т. М., Ткаченко О. А. Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах. Збірник наукових праць ДонБаба. 2019. № 1 (15) С. 3-30]
  21. Population (estimated) on April 1, 2021 and average population in January-March 2021. Main Directorate of Statistics in Kyiv, 2020. URL: <http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=1123&lang=1> [In Ukrainian]. [Чисельність населення (за оцінкою) на 1 квітня 2021 року та середня чисельність у січні-березні 2021 року. Головне управління статистики у м. Києві]
  22. Emissions of pollutants and greenhouse gases into the atmosphere from stationary sources by district in 2020. Main Directorate of Statistics in Kyiv, 2020. URL: <http://kyiv.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=3412&lang=1> [In Ukrainian]. [Викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел по районах у 2020 році. Головне управління статистики у м. Києві].

UDC 911.2:911.53(477)

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-52-69

### **Sytnyk O.I.**

Associate Professor, PhD in Geography, Department of Geography and the teaching techniques.  
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine.  
sytnykuman@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-8120-7032

### **Bezlatnya L.O.**

Associate Professor, PhD in Geography, Department of Geography and the teaching techniques.  
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine.  
lubovbezlatnya@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-6567-0983

### **Denysyk B.Hr.**

PhD in Geography, Senior Lecturer at the Department of Geography.  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.  
hugebo92@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-3996-1875

## **INTERZONAL GEOECOTONE OF CENTRAL EUROPE**

This article reviews the Central European region in terms of globalization processes and geocotonization of its territory; it is noted that this is a region of contacts and interaction of different natural structures, cultures and civilizations, that is a kind of border area, and from the point of view of modern landscape science - natural economic geocotone. The purpose of the study: taking into account globalization processes, to investigate the current state, landscape structure, opportunities for optimization of interzonal natural economic geocotone "forest-steppe - steppe" within Central Europe for further rational use of its natural resources.

The current interest in the study of geocotones with different complexity levels of their organization, patterns of development, especially in the process of anthropogenization, the ability to control this process, will help to solve some theoretical and many empirical problems. Such landscape studies are of particular importance for transition regions, just as interzonal geocotones. It is pointed out that the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" of Central Europe is an archetypal natural-economic structure that is used for studying the processes of formation and functioning, as well as the development of measures for the rational use of natural, natural-anthropogenic and anthropogenic landscape complexes of different hierarchical levels.

**Keywords:** Central Europe, globalization processes, ecotonization, interzonal geocotone "forest-steppe - steppe", anthropogenization, modern landscapes, rational use of nature.

### **Ситник О.І., Безлатня Л.О., Денисик Б.Г. МІЖЗОНАЛЬНИЙ ГЕОЕКОТОН «ЛІСОСТЕП-СТЕП» ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЄВРОПИ**

Глобалізаційні процеси, що впливають на функціонування географічної оболонки або її значної частини, стали поштовхом до оновлення наукового пізнання їх сутності. Показано, що з погляду глобалізаційних процесів й екотонізації простору, як модельний цікавим є Центральноевропейський регіон. Геополітичне розташування та природні умови Центральної Європи зумовили особливу актуальність її досліджень як у географічному, так і історичному контекстах. Це регіон контактів і взаємодії різних природних структур, культур та цивілізацій, тобто погранична територія, буферна зона, а з погляду сучасного ландшафтознавства – оригінальний природно-господарський геоекотон; зазначено, що дослідження Центральної Європи, зокрема геоекотонізації території України, як модельного її регіону, є актуальною науковою проблемою. Мета дослідження: з врахуванням глобалізаційних процесів, дослідити сучасний стан, ландшафтну структуру, можливості оптимізації міжзонального природно-господарського геоекотону «лісостеп-степ» у межах Центральної Європи, для подальшого раціонального використання його природних ресурсів. Процес формування нових геоекотонів у Центральній Європі швидко прогресує. Збереження такої тенденції дозволяє припустити, що природне середовище у майбутньому – це сфера панування геоекотонів. У зв'язку з цим, пізнання геоекотонів різних рівнів складності їх організації, закономірностей розвитку, особливо у процесі антропогенізації, можливість контролювати цей процес є актуальним і сприятиме вирішенню окремих теоретичних та багатьох прикладних завдань. Особливе значення дослідження ландшафтів

мають для таких своєрідних територій як міжзональні геоекотони. Міжзональний геоекотон «лісостеп-степ» Центральної Європи є репрезентативною природно-господарською структурою для дослідження процесу формування, функціонування і розробки заходів щодо раціонального використання натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних ландшафтів. Натуральні зовнішні межі міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» Центральної Європи визначити зараз майже неможливо; вони умовні через суцільну антропогенізацію власних і прилеглих ландшафтів. Різноманіття природних умов зумовлене тут просторовим розташуванням на межі двох природних зон – лісостепу й степу, високим заляганням кристалічних порід Українського щита, суттєвими відмінами в рельєфі між південно-лісостеповою та північно-степовою частинами міжзонального геоекотону, що зумовило й різницю в гідрогеологічних та мікрокліматичних умовах, ґрунтовому покриві та біоті. Не менш різноманітні й природні, зокрема, мінеральні й земельні ресурси.

Аналіз геокомпонентів і ландшафтних комплексів міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» дав змогу визначити його місце в структурі типологічних класифікацій, що сприяє кращому розумінню природної суті й сучасного стану геоекотону, розробці заходів раціонального використання та оптимізації процесів антропогенізації.

**Ключові слова:** Центральна Європа, глобалізаційні процеси, екотонізація, міжзональний геоекотон «лісостеп-степ», антропогенізація, сучасні ландшафти, раціональне природокористування.

**Relevance of the research topic.** One of the impetus for the renewal of apprehension of the geographical layer or its individual parts – are the globalization processes. In XXI century, addressing the issue of globalization processes is relevant for any state, including Ukraine. Firstly, this is due to the involvement of all countries in these processes and the growing dependence of socio-economic development on their dynamics and result. Secondly, because of obvious changes in both the natural and social environment, at all its levels: from the noosphere, as a higher, integrating level, to a lower one, which includes single objects of animate and inanimate nature. The most important place in these changes takes the transformation of human social life, its production and daily activities, which, accordingly, determines the transformation of various geocomplexes and objects. Understanding the patterns of these transformations is possible only by using systemic and synergistic approaches. Thirdly, initially globalization processes were understood in the framework of social science discussion - from philosophy and sociology, to political science and economics. However, any conscious human activity takes place in certain spatial conditions, limited by both the number of resources and their location in

space, and its accessibility. The latter determined the understanding of globalization phenomenon within the framework of its actual geographical apprehension.

Considering the globalization processes and ecotonization of the space, Central European Region is extremely interesting. The geopolitical positioning and natural conditions of Central Europe made it especially relevant to the geographic and historical contexts. This is a region of contacts and interactions of natural structures, cultures and civilizations. Central Europe is a borderline territory, a buffer zone, and from the standpoint of modern landscape studies, it is a particular natural economic geoeotone, and at the same time, a wide band of spreading and intertwining Western and Eastern influences, that are connected with the most wide-spread areas of human life. Regarding the natural aspect, it is clearly defined by the territory with corresponding indicators and peculiarities of natural conditions and resources. At the beginning of the XXI century, Central Europe becomes once more an important player in the emerging geographic and geopolitical areas, because of the events that take place there, in particular on the territory of Ukraine. It is at the crossroads of European and Eurasian integration processes, which necessitates a rethinking of

regionalization, the place and role of Central Europe in these processes, understanding it as a transcontinental interaction of the main centers of world dynamics in the XXI century. "... Without a clear geographical indication, Central Europe can be seen as a response to global political challenges" [1, 2]. In this regard, the study of Central Europe, in particular the geocotonization of the territory of Ukraine as a model region, is an urgent scientific problem.

#### **State of the research, major papers.**

The process of formation of new geocotones is progressing rapidly. The persistence of this trend suggests that the natural environment in the future is the sphere of geocotones domination. Hence, the apprehension of geocotones with different complexity levels of their organization, patterns of development, especially in the process of anthropogenization, the ability to control this process, according to scientists V.S. Zaletaev (1984, 1989, 1997), V.O. Nikolaev (2003, 2005), E.G. Kolomyts (1988, 1997), V.S. Preobrazhensky (1986, 1988), F.M. Milkov (1977, 1981, 1984), P.G. Shyshchenko (1988, 1999), V.M. Pashchenko (1988, 1993), M.D. Grodzynsky (1995, 2005), G.I. Denysyk (2012, 2018, 2020), T.V. Bobra, (1999, 2002, 2005) P.M. Demyanchuk (2002, 2004, 2005, 2011), etc., is relevant and will help to solve some theoretical and many empirical problems.

Landscape research is of special importance for such peculiar regions as interzonal geocotones. The interzonal geocotone in the past "forest-steppe- steppe", and now "forested plains - plains" of the Right Bank of Ukraine, is an archetypal natural-economic structure that is used for studying the processes of formation and functioning, as well as the development of measures for the rational use of natural, natural-anthropogenic and anthropogenic landscapes.

**The research purpose.** Taking into account globalization processes, to investigate the current

state, landscape structure, opportunities for optimization of interzonal natural economic geocotone "forest-steppe - steppe" within Central Europe for further rational use of its natural resources.

**Methods of research.** The theoretical and methodological basis for the apprehension of the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" are scientific ideas and theoretical study, that were published in the scientific papers of native and foreign scientists, geographers and landscape scientists [3-11]. Constructive geographical and landscape approaches (landscape dynamic, landscape ecological, cartographic, geo-informational, etc.) are involved, as well as the principles and methods of research corresponding to them. Methods of historical geographic, landscape-retrospective and analytical cartographic cognition are used in the process of historical landscape analysis of anthropogenization of the interzonal geocotone "forest-steppe – steppe" of Central Europe. The application of methods of theoretical generalization and systematization of facts made it possible to determine the place of the studied geocotone in the hierarchical structure of higher-ranking geocotones. Field landscape methods were used in the study of development and in the process of cognition of new anthropogenic geocotones in the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" in Central Europe. The modeling method is used to build appropriate map charts, develop proposals for improving the structure and rational use of the studied geocotone landscapes.

#### **Presentation of the main material with substantiation of the obtained scientific results.**

The unity of the environment, its systemic nature makes it inevitable to turn, on the one hand, to the ideas of V.I. Vernadsky on the noosphere, and, on the other hand - to the ideas of hierarchical systems theory: "the very organization of space creates hierarchy and inequality" [12]. The

Human essence of noosphere is attained in globalization processes through the expansion of various social and economic institutions, primarily global, which cause corresponding changes in the activities of institutions at lower systemic levels, and those, accordingly, already have a direct impact on their environment. Often this influence materializes or leads to the formation of new active natural and economic structures of different hierarchical levels, called "geocotones". Initially, the term was used in its original meaning - "ecotone" to denote the contacting "micro zones" between neighboring biological communities. That is, the "ecotone" was understood as a narrow transition strip, not an independent, individual, integral landscape complex. Much later, in the 70s and 90s of the twentieth century, the term "ecotone" also started to be used when studying geographical objects. In this regard, it acquired a new meaning and the transitional territorial structures began to be considered as integral landscape complexes with a special structural and functional organization.

Due to the inclusion of processes occurring on the border not only and not so much natural systems as between natural and anthropo-systems, the concept began to acquire a more systemic, synergistic nature, which emphasizes the importance of human activity, anthropogenization of the environment. Thus, the "official" definition of an ecotone gives a significant range of its possible width, which prompts scientists to consider ecotones also such natural formations as semi-desert, forest-tundra zone, foothills, subalpine belt in the mountains and more. In this regard, in geographical and landscape studies, the term "ecotone" was gradually replaced by the term "geocotone", proposed by V.S. Zaletaev in 1984 [8]. Its denotation is much broader, as it covers the entire hierarchical series of transitional formations - from global to elementary and all their genetic types - phyto-, zoo-, tecto-,

geomorpho-, hydro-, climat-, anthropogenic, etc., and has quite a compact terminological expression. When apprehending the full range of geo components and the relationships between them in transition zones, it is necessary to use the term "geocotone". In those cases when in the process of cognition of contact zones (strips) their landscape structure is investigated, it is legitimate to use the term "landscape ecotone", offered by V.S. Preobrazhensky [13, 14].

In the modern, often destabilized natural environment, significantly increases the variegation and contrast of the spatial structure, new borders get formed - natural and anthropogenic, which in their turn contribute to the development of new material and energy flows, migration and resettlement of living organisms. This facilitates the emergence and functioning of new natural-anthropogenic and anthropogenic transition strips - geocotones of different spatial scales, with specific properties, structure and stability. The process of further anthropogenization of the landscape domain is inevitable, and this implies a significant increase in its ecotonization and adds to the share in the spatial structure of the landscape area of natural-anthropogenic and anthropogenic boundaries.

The transboundary nature of geocotone historically intensifies with the strengthening of the anthropogenic impact on the geographical layer as a whole and its individual elements. Geocotones are formed as a special type of landscape complexes and are complex systems characterized by a contradictory unity of internal heterogeneity and functional connectivity. The influence of the anthropogenic factor is so all encompassing that almost any fragment of modern geo-space can be attributed to geocotones, which appear in a state of bifurcation and uncertainty. Elaborating the opinion of Bobra T.V., that "violation of the natural (normal) spatio-temporal structure of the landscape domain mainly under the influence of

anthropogenic factors, the expansion of various geocotones determines the external essence of the process of ecotonization of landscape space", we can conclude that geocotonization is empirically observed manifestation of the effect of globalization processes on the geographical environment, with its modern, relevant form [3, 4]. The interest of geographers, landscape scientists, landscape ecologists and ecologists, and further other specialists in the knowledge of geocotones is gradually growing. This gives rise to a number of definitions and understanding the essence of the concept of "ecotone" and "geocotone", which scientists have repeatedly analyzed and summarized. Moreover, some areas of geocotone research have been actively used. The most successful analysis was conducted by P.M. Demyanchuk [5, 7].

The categorical-conceptual apparatus of the sciences of the natural cycle is formed under the influence of two opposite processes: universalization (in geography, it is associated with the movement towards a unified geography) and additions (including borrowing) and complications (due to expanding contacts of geography with other areas of knowledge and formation of contact areas of research) [7, 13]. However, terms and concepts that have general scientific significance and are used in various sciences, in geography can and should have their own specifics. Such specificity, for example, is provided by the use of the prefix "geo" - in such terms as geospace, geofield, geodynamics, geocomplex, geoprocess, etc. In this aspect, it is advisable to support the opinion of T.V. Bobra [3, 4] that the term "geocotone" is the most suitable for the general designation of transitional geographical systems, regardless of their rank and origin. In the future, the geocotone means a peculiar and complex space and time natural, natural-anthropogenic and anthropogenic formations built at the contact of different

environments.

The formation of geocotones is an objective process that leads to the transformation of geographical cognition itself. The term "geotone" should be used in studies of contact zones formed during the interaction of geocomponents of "inanimate" nature; "ecotone" - living, "geocotone" - when studying the full range of geocomponents and relationships between them in contact areas. In those cases when in the process of cognition of contact zones their landscape structure is investigated, it is legitimate to use the term "landscape ecotone". Geographical and landscape ecotones are also complex natural formations, in the structure of which natural, natural-anthropogenic and anthropogenic, respectively geocotones and ecotones are clearly distinguished. Accordingly, in the process of research it is necessary to know one natural structure, but in different aspects - geographical and landscape (Fig. 1).

The comprehensiveness of the geocotones study is determined by its originality and complexity. Among the most characteristic features and properties that distinguish them from other natural formations and require comprehensive research are: distribution areas, shape of areas and its configuration, where linearity clearly prevails as one of the characteristic features of geocotones; structural and functional frameworks that form geocotones in any area; hierarchical structure of interrelations and mutual influences between adjacent landscape complexes due to the fact that geocotones influence the direction and properties of lateral material and energetic, as well as information flows between them; dynamics of geocotones, which are often much more dynamic due to external factors in comparison with internally homogeneous contacting landscape complexes, paradyamic and paragenetic relationships both in the geocotone and between them and adjacent



territories; anthropogenization of geocotones from natural through natural-anthropogenic to anthropogenic, their mapping using historical genetic series; optimization, rational use and, especially, protection of geocotones as original, and often unique, natural complexes [15].

As noted, the geopolitical location and natural conditions of Central Europe have made it especially relevant in geographical and historical

buffer zone, and from the point of view of modern landscape science - a natural and anthropogenic geocotone. Some scholars believe that the concept of "Central Europe" is most likely a situational entity and the need for its introduction was due to the political situation (especially during the Cold War). After the collapse of the Soviet Union there is no need to designate "our", i.e. European, democratic and "their", i.e. Soviet [1, 2].

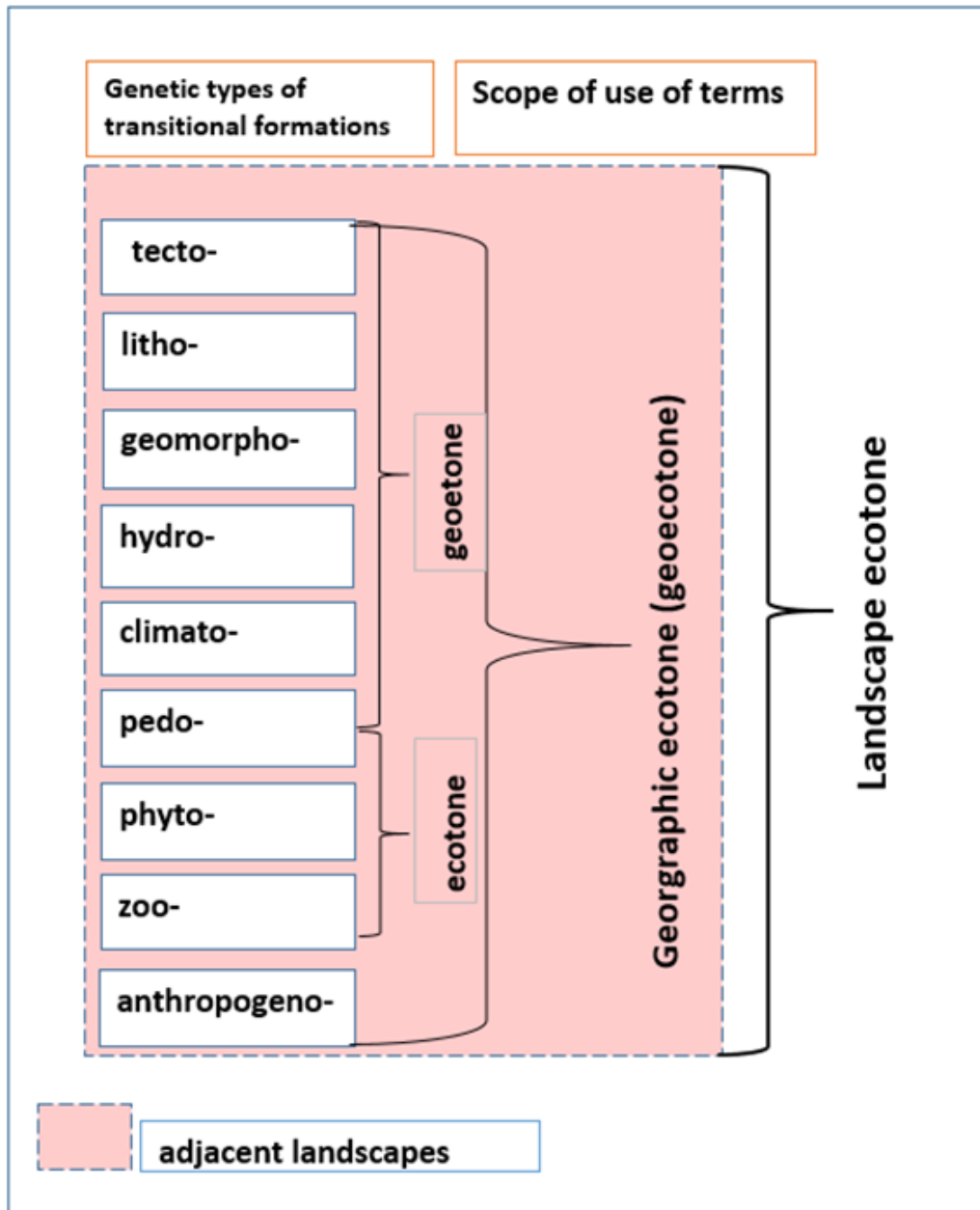


Fig.1. Correspondence of terms to the areas of their use [7, 15]

contexts. It is a region of contacts and interactions of different natural structures, cultures and civilizations. This is the so-called border area, the

H.J. Mackinder notes that Europe and European history should be seen as phenomena that depend on Asia and its history, whereas Europe-

an civilization is largely the result of a constant struggle against Asian invasions that has lasted for centuries. Accordingly, Central Europe should be understood not only as a geographical region, but also as a certain mental, spiritual entity. K. Danny notes that the actual geography (geological and geomorphological structure, hydro-climatic features, soil, vegetation, and fauna) in itself is not an important determinant in understanding the region; it all depends on how this space is conditioned socially and politically [1].

Regarding the understanding of Central Europe as a geographical region, it is a territory that includes the central parts of Europe, which are distinguished by geological and geomorphological structure and occupy an intermediate hypsometric position between the highlands of Western and Southern Europe, the midlands of Northern and Lowlands of Eastern Europe, limited by the stretch of "forest formation". The Central European Plain, the Carpathians (including the Danube Plains) and the islands of the North and Baltic Seas adjacent to the Central European Plain, forms Central Europe. It is separated from Fennoscandia by the straits of the Baltic Sea, the Gulf of Finland, the Neva and the Svir rivers, and from the British Isles with the waters of the North Sea. In the south, the Hercynide, the eastern foothills of the Alps and the Morava, Sava, Danube and Black and Azov Seas bound the area. The eastern border of Central Europe is defined by the western spurs of the meridional and sub latitudinal chain of hills (Vepsov, Tykhvyn, Valdai, Central Russia, Smolensk-Moscow, Don Ridge) and the Don River before it flows into the Taganrog Bay. This region is formed at the junction of the Eastern European Precambrian Platform and the Mediterranean belt [1, 16]. Given the current globalization processes, geographical and geopolitical situation, in terms of social geography, Central Europe is a territory consisting of states with different levels of socio-economic development and

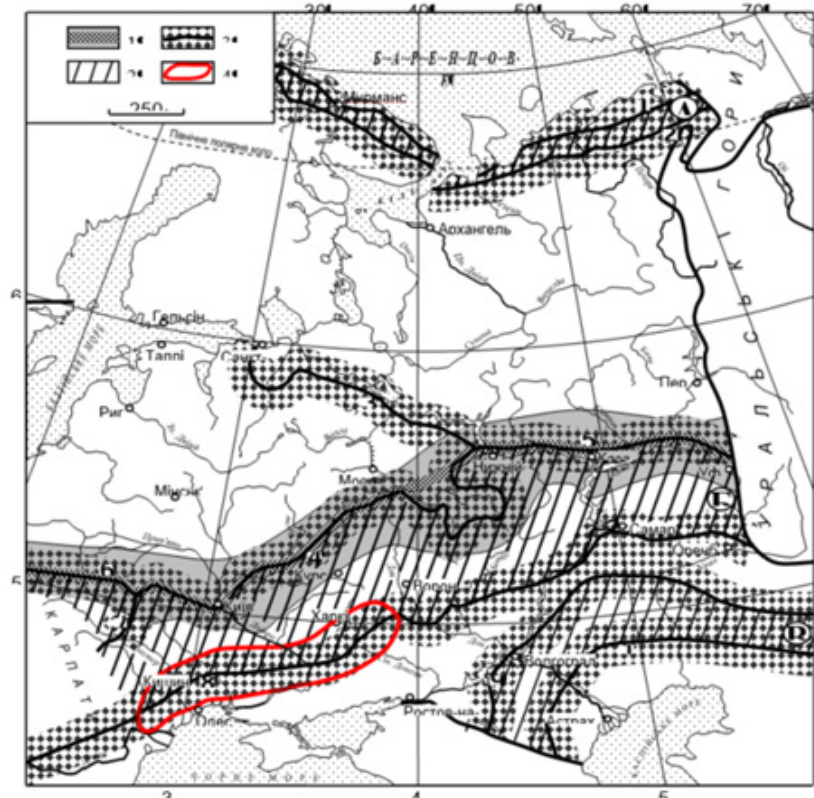
dissimilar cultures, where a kind of geopolitical sub-poles were created [1, 2, 17].

Given that Central Europe is the so-called border area, buffer zone, natural and anthropogenic geocotone, scientists identify the relevant interzonal geocotones within it the Eastern European physical-geographical country is taken as a model of regional macrogeocotone, within which the position of Central Europe is determined (Fig. 2) [1, 7, 16].

Obviously, when studying the full range of possible dimensions and organization levels of various transition bands, it is appropriate to talk about geocotones of one or another hierarchical level, starting from the planetary (epigenetic) - contact zone between three geospheres: hydrosphere, atmosphere and lithosphere, and ending with local transition strips, which are determined by various factors of topological differentiation of landscapes. F.M. Milkov [18] and V.B. Sochava [7, 13] once pointed out the possibility of such a hierarchy of geocotones.

The boundaries that outlined the interzonal geocotone of the forest-steppe and steppe of Central Europe in its natural state can no longer be distinguished due to their complete anthropogenization. Presumably, in their natural state, they also repeatedly changed their spatial location, which is partially confirmed by paleo landscape studies [6, 13]. Modern conditional natural boundaries (northern and southern) are defined in accordance with the physical and geographical zoning of Ukraine [19]. According to this zoning and division of its territory, the Dnipro, respectively, on the right bank and left bank, the geocotone between the forest-steppe and steppe strips includes the southern part of the forest-steppe and northern steppe with a total area of about 80 thousand km<sup>2</sup> on the Right Bank of Ukraine and about 140 thousand. km<sup>2</sup> - on the Left Bank.

The general features of the nature of the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" of



Geocotones. 1 - I order (main): middle landscape belt. 2 - II order (zonal): A - forest tundra; B - Forest-steppe; B - Semi-desert. 3 - III order (interzonal): 1) tundra and forest tundra; 2) forest tundra and taiga; 3) taiga and mixed forests; 4) mixed forests and forest-steppe; 5) taiga and forest-steppe; 6) mixed forests and deciduous forests; 7) deciduous forests and forest-steppe; 8) forest-steppe and steppe; 9) steppe and semi-deserts; 10) semi-deserts and deserts. 4 - object of research - interzonal geocotone "forest-steppe" of Central Europe.

Fig. 2. Hierarchical system of geocotones of Eastern Europe physical geographical country [12]

Ukraine largely determines its length from west to east. The geological structure of the territory of the right-bank component is predetermined by its positioning in the center, south and southwest of the Ukrainian Shield, as well as in the southwestern repositories of the Black Sea basin. Within the shield and on its hills, in river valleys, deep beams, can be seen intrusive rocks of the charnockite from Kropyvnytskyi-Zhytomyr, Dnipro-Tokiv, Korosten and other complexes, including crystalline shale-type rocks, as well as metamorphic rocks. On the uneven surface of the Precambrian foundation, there are small ridges, shafts, deflections and tectonic cracks. The Precambrian foundation is covered with a layer of paleogenic and anthropogenic sedimentary rocks, with the thickness from several meters to 100-120

m, sometimes up to 500 m. The drops are filled with sandy-clay and brown-coal deposits of the Buchach stratum. Above are situated Kyiv marl, Kharkiv greenish sands with glauconite and Poltava sands. These rocks are almost everywhere covered with a layer of variegated and reddish-brown clays. Loess sediments, moraine loams, ancient and modern alluvium, represent anthropogenic sediments. Within the southwestern wing of the Black Sea basin above the local base of erosion lie Sarmatian, miotic and Pontic sediments, covered with anthropogenic red-brown clays, forest-like loams and, in places, sandy alluvium [7, 13, 19].

The high positioning of the Ukrainian Shield foundation, especially its individual blocks (Kropyvnytskyi, Prydniprovsky, etc.), widespread outcrops of crystalline rocks on the surface sig-

nificantly affect the nature of surface forms [19].

In the southern direction, the surface of the geocotone declines, due to the deeper slopes formation of the Ukrainian Shield. However, the general segmentation of the relief remains substantial, which significantly marks the interzonal geocotone in the adjacent forest-steppe and steppe. In Prydnistrovia it is a hilly Baltic plain, in the middle current of the Southern Buh and the upper reaches of the Ingulets, the sloping plains are characterized by gentle hills on a general placor background. The surface of the geocotone is composed of loess species, its watersheds capacity reaches 3.4 meters, and on the slopes and in the hollows, it increases to 10-20 m. The presence of easily erodible Anthropocene and Neogene sediments, significant amplitudes of relative heights, a large amount of precipitation contribute to the development of intense erosion processes, making the geocotone surface within the Right Bank of Ukraine a kind of transit zone transporting matter from the forest-steppe to steppe. In this regard, the relief has signs of leveling the surface, which was formed because of denudation and accumulation of alluvial, deltaic, lacustrine formations. The territory is characterized by significant valley-beam fragmentation and depth of incision of valleys and beams, asymmetry and curvity of watersheds.

According to the scheme of geomorphological zoning, the left-bank territory of the geocotone is located within the Dnipro and Poltava terrace plains, South-Dnipro denudation and Pryazovsk structural-denudation uplands, Bakhmut-Toretsk reservoir denudation, and Donetsk denudation uplands, the Central Russian region of strata-denudation elevated plains, which determines the features of the earth's surface. The surface of the geocotone is characterized by a significant degree of fragmentation of the ravine-beam network and river valleys. It should be noted that the areas occupied by the Donetsk and Pryazov uplands are

more elevated [19, 21]. Geographically, the spurs of the Middle Russian Upland are connected with the southwestern slope of the Voronezh massif, the crystalline basement of which is covered by a sedimentary layer of Carboniferous, Cretaceous, Paleogene, Neogene and Anthropocene age. The spurs are characterized by a hilly relief with a developed network of wide and deep (up to 100 m) river valleys of the Desna, Sula, Psela, Vorskla, Siversky Donets, passable water-glacial valleys and a ravine-beam network.

Climatic features of the interzonal geocotone "forest-steppe and steppe" are determined by the location of the territory within the temperate-continental climate zone. Annual amounts of solar radiation are 4100-4400 MJ / m<sup>2</sup>, only in the south-western part can reach 4600-4700 MJ / m<sup>2</sup>. The average annual radiation balance varies from north to south from 1800 to 1950 MJ / m<sup>2</sup> on the Right Bank and from 1750 to 2000 MJ / m<sup>2</sup> on the Left Bank. The duration of sunshine is 1900-2200 hours / year. January average temperatures vary from -6°C to -3°C within the right-bank part, from -7°C to -4°C - within the left-bank part, and the average July temperature varies, respectively from +20°C to +22°C. A characteristic feature of the interzonal geocotone is high evaporation: 500-600 mm in the north and 800 mm in the south, the coefficient of humidity varies from 1.2 to 0.8. In general, the area constitutes of the areas with unstable (transitional) and insufficient moisture [13, 19].

The location of a large part of the geocotone territory to the south of the Voyeikov axis affects the nature of atmospheric circulation. With the predominance of western air mass transfer, eastern and northeastern continental, as well as Mediterranean tropical air masses play an important role in shaping climatic conditions.

Conditions of humidification of the territory influence modern physical-geographical processes, formation of a hydrographic network. The

river network of the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" is poorly developed. In most of the right-bank part, the density of the river network is 0.3-0.5 km / km<sup>2</sup>, in the south-west of the territory - 0.1-0.2 km / km<sup>2</sup>, the runoff modulus in the north is 2 l / s km<sup>2</sup>. The density of the river network of the left-bank territory of the geocotone is 0.15-0.2 km / km<sup>2</sup>, the runoff modulus is 2 l / s km<sup>2</sup>. Local runoff resources are 50-75 m<sup>3</sup> / km<sup>2</sup> per year in the north, 25-30 m<sup>3</sup> / km<sup>2</sup> per year in the south. The runoff is formed mainly due to melted snow water, which accounts for 70-80% of annual runoff. A peculiar feature of the interzonal geocotone is that within its borders, large rivers (Dnipro, Southern Buh, Dniester, Siversky Donets) are transit and they receive few tributaries. Atmospheric precipitation plays a significant role in the formation of groundwater [7, 19].

The predominance of native loess rocks, the relative flatness of the relief contributed to the formation of gray and dark gray forest soils, which occupy small areas in the north and podzolic chernozems, which in the southern direction are replaced by typical ordinary chernozems. In general, the soil cover of the geocotone is dominated by ordinary medium- and low-humus chernozems, which are mainly eroded. Floodplains are covered with alluvial meadow soils, which in the south of the geocotone are saline. The latitudinal zonation of the geocotone soil cover is clearly defined, which is one of its distinctive features. It is the distribution of typical chernozems in the north and common in the south, as well as partial consideration of the remnants of natural vegetation, that the boundaries of the geocotone and its structural parts are distinguished. However, theoretical calculations of heat supply on the slopes and, accordingly, moisture coefficients show the probability of formation of typical chernozems on the slopes of the northern exposure at a distance of up to 25 km south of the distribution line of typical and common chernozems in plain water-

sheds, and ordinary chernozems – 25 km north of the conditional line (Fig. 3) [22, 23].

Field studies give reason to doubt the efficiency of demarcating forest-steppe and steppe by a single line drawn between deep and ordinary chernozems in the classical sense. It would be expedient to allocate a transition zone between the forest-steppe and the steppe as natural zones. This belt should include the area within which ordinary chernozems on the southern slopes and deep or podzolic chernozems on the northern slopes are distinguished [7, 13, 22, 23].

The vegetation is dominated by the remnants of deciduous forests in the north of the geocotone, consisting only of oak (*Quercus*) plantations or with an admixture of hornbeam (*Carpinus*), elm (*Úlmus*), linden (*Tilia*), maple (*Acer*). Forest tracts are largely confined to the hills and their slopes, dissected interfluves and river valleys. In the south (steppe part) of the geocotone the woody vegetation is represented by riparian forests. The northern steppe flora also differs from the herbaceous meadow groups of the forest-steppe, where perennial xerophilous grasses dominate, and weeds are of subordinate importance. In comparison with forest-steppe phytocenosis in the north of the geocotone, in its southern part where the steppe phytocenosis has more ephemerals and ephemeroïds, wormwood and halophytic vegetation, there the vegetation cover is thinning. That is, within the geocotone from north to south there is a clear change in vegetation from a typical forest-steppe to a typical steppe [23].

Interzonal geocotone is rich in various natural resources: land (presence and predominance in the structure of the soil cover of chernozems); mineral - significant reserves of brown coal (Olexandria brown coal basin), coal (Donetsk coal basin), iron and manganese ore (Kryvyi Rih iron ore district, Nikopol manganese deposit), uranium (Zhovti Vody) and polymetallic ore (Pobuzke

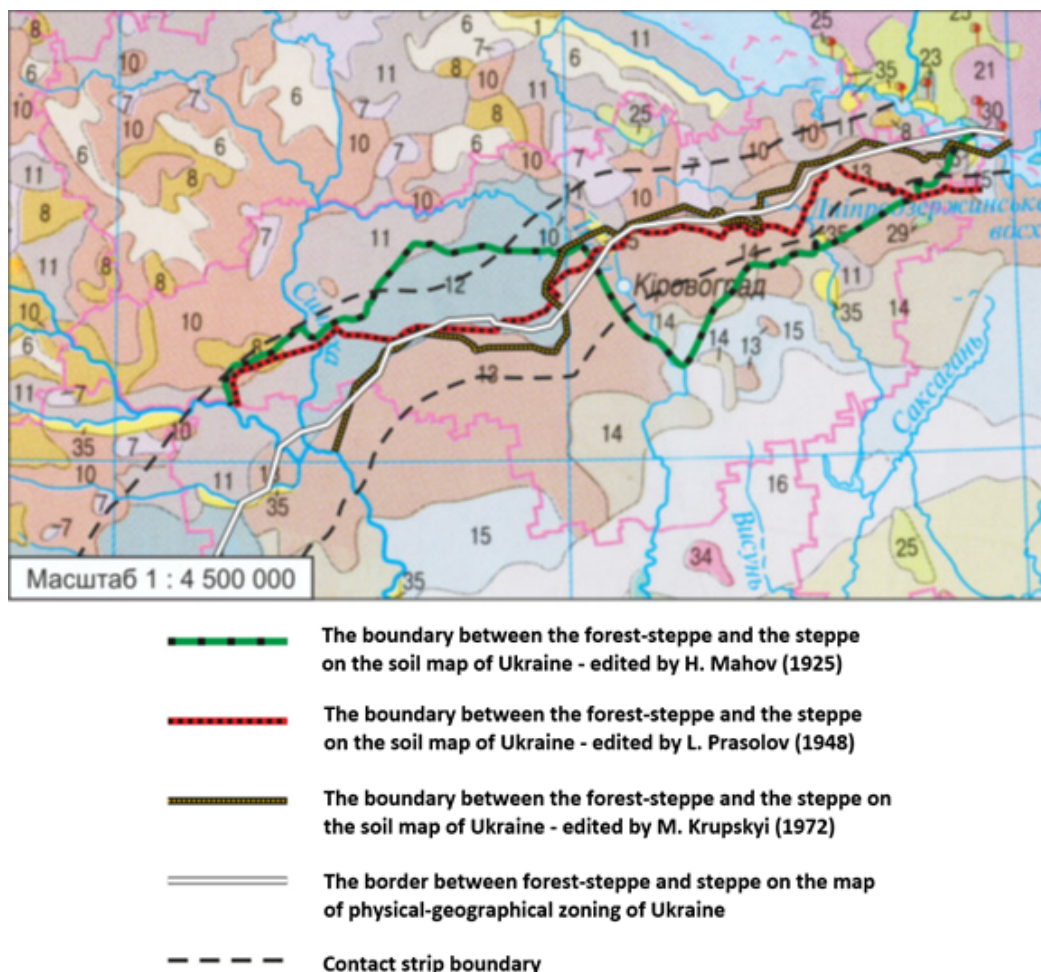


Fig. 3. The boundary between the forest-steppe and the steppe on the soil maps of Ukraine in different years of publication (by [22])

deposit), graphite (Zavallivske deposit), building materials and other minerals; climatic (heat and moisture ratio from 1.2 to 0.8); recreational - the presence of the Dnipro, Southern Buh and their tributaries, numerous reservoirs and ponds, etc. At the same time, long-term, especially agricultural, and intensive, in particular mining development of geocotone did not contribute to the preservation of pure nature and the formation of protected areas.

In the studied interzonal geocotone, the southern forest-steppe and north-steppe landscapes closely interact. The boundary between the forest-steppe and the steppe was established according to various criteria. G.M. Vysotsky (1915), I.K. Pachosky (1911), D.G. Vilensky (1926) and other famous scientists, considered this problem. The botanists paid considerable at-

tention to this issue; they determined the boundary between the studied areas by the distribution of indicative plant species. By the beginning of the twentieth century, the man has already developed most of the forest-steppe and steppe and it has become problematic to establish the exact limit of specific plant species distribution.

On pre-war maps, the geobotanical and soil boundary between the forest-fteppe and the steppe was drawn on the basis of the boundary between typical and ordinary chernozems established for watershed conditions, taking into account the classic differences between these subtypes due to the presence or absence of white soft carbonates spots at depths up to 120-30 cm. In the area of Kropyvnytskyi, this border ran 10-15 km south of the city. In the postwar period, it was moved 20 km north of Kropyvnytskyi along the southern

border of the then existing natural forests on the watersheds. The formation of the southern forest-steppe subtype of landscapes with mild humus and solonchic chernozems on forest-like loams of lowlands and poorly drained plains took place in the non-glacial regions. The moisture balance here is close to neutral. The gradual increase in the dryness of the climate to the south contributed to the sulfate-chloride salinization of soils and waters. Groundwater lies here much deeper than in the northern forest-steppe. Prior to plowing, the southern forest-steppe landscapes were dominated by grass-fescue-feathergrass steppes, with the large islands of forests scattered on the background. Their remnants are now represented by separate forests of the Middle Pobuzhye, the Black Forest in the Kropyvnytsky region, partly upland oak groves, and so on. Meadow steppes are preserved in fragments on the steep slopes of river valleys and gullies, on the edges of forest tracts [7, 13, 22-24].

The southern forest-steppe landscapes of the interzonal geocotone change from west to east, from north to south and differentiate in height [19, 20]. The landscape structure of the northern part of the ecotone (southern part of the Podil and Prydniprovskya uplands) combines watershed slightly wavy areas with typical chernozems, strongly wavy areas with podzolic chernozems and dark gray forest soils. They have small slopes and are arable land of high potential productivity. The slopes of watershed plains, river valleys and beams are cut, the density of dissection reaches 1.2 km / km<sup>2</sup>. Gorge-beam areas have eroded light gray and gray forest soils under forests and shrubs; under meadow steppes, chernozems of medium and low humus content are also widespread. Floodplains and terraces occupy small areas. Valley landscapes are characterized by a combination of terraced areas with meadow chernozems and meadow-chernozem soils, and floodplain areas with meadow, meadow-swamp

soils, floodplain forests. Floodplain terraces with typical low-humus chernozems on loess medium-loamy rocks are productive agricultural lands. The first floodplain terraces are composed of ancient alluvial, sandy and loamy deposits, where sod podzolic soils have been formed and oak-pine plantations have been preserved in fragments [19, 20, 24]. The southern part of the interzonal geocotone is dominated by the northern steppe subtype of landscapes, due to the balance of heat and moisture, where chernozems are common, which were formed on loess-like deposits under the steppe vegetation. In their natural state, these were herbaceous-fescue-feather-grass steppes on ordinary chernozems with riparian (on podzolic chernozems) and pine forests, on the terraces of sands. In modern conditions, these steppes are almost completely plowed and occupied with crops of wheat, corn, sunflower and other crops. On the slopes of hills and river valleys in some places there are anthropogenized riparian forests and shrubs, which are not present in other subzones of the steppe zone [13, 19].

The landscape structure of the southern part of the geocotone (southern slopes of the Podil and Prydniprovskya uplands) is dominated by: landscape areas of loess undulating plains with ordinary medium-humus and low-humus chernozems, significantly eroded, mostly plowed or occupied by orchards and vineyards (within the South-Dnipro slope-upland region, these areas occupy up to 75% of the territory); ravine-beam and valley-slope landscapes with washed away ordinary chernozems with meadow-steppe vegetation and places with riparian forests formed of oak, ash, maple and shrubs; floodplain-terraced landscapes with ordinary chernozems; floodplains with chernozem-meadow and meadow saline soils in some places with areas of groves of oak, willow, birch. Sloping ravine-beam and ravine landscape areas occupy up to 10-20% of the territory [7].

Changes in the balance of heat and moisture from west to east and from north to south, geological and geomorphological conditions and landscape structure led to the division of the interzonal geocotone into four natural areas: South Podillia and South Dnipro upland southern forest-steppe and South Podillia South Dnipro with slope-upland north-steppe.

Prolonged and intensive, especially agricultural (ubiquitous) and mining (mostly in the eastern part) development of the interzonal geocotone did not contribute to the preservation of raw nature and the creation of protected areas. Today, most nature conservation sites are concentrated within the South Dnipro Highlands: unique forests - Black, Nerubayivsky, Polovchansky, Zelena Brama, Savransky and other forests, the world-famous arboretum "Sofiyivka" and more. In other natural areas, there are far fewer protected areas. Only in 2009 the first reserve "Karmelyukove Podillya" was created in the South Podillia upland region. There are even fewer of them in the northern steppe part of the interzonal geocotone - the dendrological park "Veseli Bokovenky" within the South-Dnipro slope-upland region.

The central part of the interzonal geocotone is represented by the border between the forest-steppe and the steppe, which was formed as a result of the interaction of the northern forest-steppe and southern steppe landscapes. Compared with the left-bank section of the interzonal geocotone, in the right-bank section the central part, the strip of direct contact, stands out more clearly and is presented almost identically by different authors. It is possible to outline the central part of the interzonal geocotone only conditionally, although on maps this boundary (transition strip) is shown quite clearly.

It is known that the general direction of the boundaries of natural strips is determined by climatic conditions. Crucial to this is the nature of the summer season, which confirms the al-

most complete coincidence of the boundaries of some natural strips with the July isotherms. The July isotherms clearly coincide with the boundary between forest-steppe and steppe. Moreover, this boundary, or the central part of the interzonal geocotone, coincides with the boundary between the Atlantic-continental and continental climatic regions within the Right-Bank Ukraine. The same applies to the boundary between podzolic and ordinary chernozems, and so on. However, if the climate and partly the soils determine the general direction of the boundaries of natural strips, and in our case the central part of the interzonal geocotone of the forest-steppe, this does not always apply to its individual areas [7, 13].

After the climate, the relief and geological structure of the territory are important factors that determine the boundaries of natural bands, and, accordingly, the central part of interzonal geocotones. In particular, some details of the central part of the geocotone (the boundary between the forest-steppe and the steppe) are also due to geomorphological conditions and, to a lesser extent, the geological structure, namely the presence of sands or swamps. Dissected hills receive more precipitation their washed-out soils are more suitable for forest vegetation than lowlands. As a result, the hills push the northern boundary of the steppes to the south. The dependence of the northern boundary of the steppes, or the southern boundary of the forest-steppe, on geomorphological conditions was shown at the end of the 19th century by A.M. Krasnov [7], G.I. Tanfilev [22, 26], I.K. Pachosky [13] and other scientists, and later proved by F.M. Milkov [20, 25]. Given all this, the modern transitional (central) part of the interzonal (forest-steppe - steppe) geocotone is shown in the works of F.M. Milkov [20, 25], P.G. Shishchenko [19] and G.I. Denysyk [6, 7, 13, 15]. Analytical review of previous developments and field research allowed to establish that the width of the contact zone of the interzonal (for-



est-steppe - steppe) geocotone reaches: 95-80 km in the west, up to 70 in the center and 45-50 km in the east.

We can describe geocotones as voltage bands with maximum gradients of changes in the parameters of landscape systems. In addition, geocotonic landscape complexes are characterized by specific properties and complex territorial structure. Increased fluctuation activity of environmental factors is one of the main features of geocotonic areas, which determines the specific structure of geocotone, mode of operation, mechanisms of stability, and conditions for the development of geocotone systems. Geocotones determine the possibilities of continuity of biogeocenotic cover, performing a connecting function, in fact, they play the role of "seams" between different natural or natural and anthropogenic geosystems and, at the same time, perform the role of natural membranes, buffer as well as refugium function [5, 7, 13].

Geocotones differ in size, morphological expressiveness, genesis, functions, age, nature of dynamic processes, and others. Based on the generalization of the study results obtained by different authors, the interzonal geocotone of the forest-steppe and steppe zone of Central Europe can be classified as typological, by the rank of geocotones - to macrogeocotone, by the rank of contacting geosystems - to zonal.

By the nature of morphological expressiveness, different authors distinguish: gradual, mosaic, island and other geocotones. However, a detailed analysis shows that it is advisable to combine all of them into three main types: diffuse, striped, mosaic.

The interzonal geocotone selected by us can be classified as diffuse, which is manifested in the gradual change of soils (dark gray regraded - regraded chernozems - ordinary low- and medium humus chernozems - ordinary low humus chernozems - ordinary medium humus cher-

nozems - ordinary low humus weak chernozems) and, accordingly, in the gradual, vague transition of one group to another.

According to the genesis, i.e. the main factor that led to the emergence of the transition zone, there are two groups of types of geocotones:

1) biogenic: phyto-, zoo-, anthropogenic;

2) abiogenic: tecto-, litho-, geomorpho-, edaphon-, halo-, hydro-, climatogenic.

The interzonal geocotone of the forest-steppe and steppe zone of Ukraine can be attributed to biogenic-abiogenic. The latitudinal location of the geocotone indicates the decisive role of climate in its formation. In terms of geomorphological structure, the territory of the geocotone covers the adjacent upland and lowland areas: part of the Baltic erosion-denudation, South Pobuzke loess, Ingulo-Ingulets accumulative loess dissected plains; Dniester-Buh mildly dissected, Dniester-Bug slightly undulating, Western Black Sea flat undulating loess plains.

In the landscape territorial structure, geocotones perform a barrier, contact, membrane, compensating, refugium, purification, connecting, evolutionary, migratory, recreational, environmental, and aesthetic function [5]. In general, geocotones are characterized by multifunctionality, which is determined by their complex structural organization. The interzonal geocotone selected by us, occupying a significant area, has, accordingly, a complex structural organization and, thus, is multi-functional. However, given the size and spatial location of the geocotone, the different types of horizontal connections, the priority of the membrane function is the most typical.

By age, the interzonal geocotone "forest-steppe – steppe" of Central Europe can be attributed to both young and mature. The type of structural organization that provides the formation of specific mechanisms of resistance

to changing environmental conditions, violated by anthropogenic influences and the peculiarity of this area is that it is in a state of constant rapid transformation. However, the duration of existence and conditions of formation of forest-steppe and steppe zones in Central Europe indicate the maturity of the transitional ecotone.

According to the display of dynamic processes, we can attribute the selected geocotone to conservative and stabilizing, which is associated with the formed mechanisms of stability that provide a balance between the action of external and internal factors and determine the self-development of geocotone.

**Conclusion.** An analytical review of literary and cartographic sources makes it possible to conclude that the study of geocotones, as a kind of phenomena of the Earth's landscapes and its individual regions, is given considerable attention. However, studies of the general patterns of development and structure of geocotones, their specific features (combination of a set of features that are common to adjacent genetically different landscape objects and the formation of individual features of transitional formations) and, in part, the possibility of rational use. Less attention is paid to specific, including interzonal geocotones, which within a given state have significant economic and environmental significance. In Central Europe, these include the geocotone formed and functioning between the forest-steppe and the steppe.

The natural boundaries of the interzonal geocotone "forest-steppe – steppe" of Central Europe are now almost impossible to determine. They are conditional due to continuous anthropogenization. In the administrative division, it occupies the territory (partially or fully) of 9 regions, with a total area of over 220 thousand km<sup>2</sup>, with a population of about 18 million people.

The diversity of natural conditions is

determined by the spatial location on the border of two natural zones - forest-steppe and steppe, high occurrence of crystalline rocks of the Ukrainian Shield, significant differences in relief between the southern forest-steppe and northern steppe parts, which caused the difference in hydrogeological and microclimatic conditions, soil cover and biota. Within the geocotone, three main water rivers of Ukraine flow - Dniester, Southern Buh and Dnipro. No less diverse are natural, including mineral and land, resources, which led to the classification of economic areas within the geocotone - Industrial Prydniproviya and Donbass.

The diversity of the landscape structure is thanks to the location of the interzonal geocotone within 2 subzones, 2 edges, 5 natural areas and 27 districts. In general, the landscape structure is dominated by watersheds of slightly undulating, riparian and ravine-beam areas with appropriate sets of tracts types.

The analysis of geocomponents and landscape complexes of the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" allowed to determine its place in the structure of typological classifications. By area, it belongs to macrogeocotones, by genesis - biogenic-abiogenic, by age - mature, by morphological expressiveness - diffusion, by function - membrane, by dynamic processes - conservative stabilizing. Typological features of the interzonal geocotone "forest-steppe - steppe" of Ukraine give the opportunity not only to better understand its natural essence, but also to learn about the current state, further develop measures for rational use and optimize the processes of anthropogenization.

## References

1. Kravtsova I. V. (2020). Geographic phenomenon of Central Europe. Social and geographic processes in the Central Europe: problems, tendencies, directly: materials of the international. sciences. geogr. conf. (Beregove, 26-27 march. 2020

- p.): At 2 t Uzhhorod: TOV «RIK-U». 1. 309-316. [In Ukrainian]. [Кравцова І. В. Географічний феномен Центральної Європи. Соціально-географічні процеси в Східно-Центральній Європі: проблеми, тенденції, напрями: матеріали міжнар. наук. геогр. конф. (Берегове, 26-27 бер. 2020 р.): у 2 т. Ужгород: ТОВ «РІК-У», 2020. Т. 1. С. 309-316.]
2. Kravtsova I. V. (2021). Garden and park landscapes are like about the recreation and tourism of Central Europe. Theoretical and applied directly to the development of tourism and recreation in the regions of Ukraine: materials of the VII international. nauk.-practical. conf., assigned to the 70th anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kropyvnytskyi, 1-2 quarters. 2021 p.) / for zag. ed. D. of Geogr. Sc. O. V. Kolotukhy. Dnipro: Seredniak T. K. 137-145. [In Ukrainian]. [Кравцова І.В. Садово-паркові ландшафти як об'єкти рекреації та туризму Центральної Європи. Теоретичні і прикладні напрямки розвитку туризму та рекреації в регіонах України: матеріали VII міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 70-річчю утворення Льотної академії НАУ (Кропивницький, 1-2 квiт. 2021 р.) / за заг. ред. д.г.н. О. В. Колотухи. Дніпро: Середняк Т. К., 2021. С.137-145.]
  3. Bobra T. V. (2005). On the question of the concepts of «border» – «ecotone» in geography. Problemy material'noi kul'tury. Geograficheskie nauki. Simferopol'. 7-12. [In Russian]. [Бобра Т. В. К вопросу о понятиях «граница» – «эко-тон» в географии. Material culture problems. Geographical sciences. Simferopol, 2005. С. 7-12.]
  4. Bobra T. V. (2009). New directions of landscape research. Geopolitics and ecogeodynamics of regions 1. 20-32. [In Russian]. [Бобра Т. В. Новые направления ландшафтных исследований. Геополитика и экогеодинамика регионов. 2009. Т.5. Вып.1. С.20-32.]
  5. Demianchuk P. M. (2002). On the question of classification of geocotones. Scientific notes of VSPU. Series: Geography. Vinnytsia. 3. 21-27. [In Ukrainian]. [Дем'янчук П. М. До питання класифікації геоєкотонів. Наукові записки ВД-ПУ. Серія: Географія. Вінниця, 2002. Вип. 3. С. 21-27.]
  6. Denysyk H. I. (2001). Forestfield of Ukraine. Vinnytsia: PP «Vydavnytstvo «Tezys». 284. [In Ukrainian]. [Денисик Г. І. Лісополе України. Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2001. 284 с.]
  7. Denysyk H. I., Sytnyk O. I., Chyzh O. P., ta in. (2020). Interzonal geocotones of Ukraine: monograph / ed H.I. Denyska, O.I. Sytnyka. Vinnytsia: TOV «Tvoryu». 368. [In Ukrainian]. [Денисик Г. І., Ситник О. І., Чиж О. П., та ін. Міжзональні геоєкотони України: монографія / за ред. Г.І. Денисика, О.І. Ситника. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 368 с.]
  8. Zaletaev V. C. (1984). Ecotonic ecosystems as a geographic phenomenon and problems of ecotonization of the biosphere. Modern probl. Geographer. ecosystems. Moscow: IG AS USSR. 53. [In Russian]. [Залетаев В. С. Экотонные экосистемы как географическое явление и проблемы экотонизации биосферы. Совр. пробл. Географ. экосистем. Москва: ИГ АН СССР, 1984. С. 53.]
  9. Kolomyts E. G. (1997). Zonal-belt ecotone in the system of large lowland catchments. Ecotones in the biosphere. Moscow: RAAS. 34-50. [In Russian]. [Коломыц Э.Г. Зонально-поясной экотон в системе больших равнинных водосборов. Экотоны в биосфере. Москва: РАСХН, 1997. С. 34-50.]
  10. Nikolaev V. A. (2003). Landscape ecotones. Bulletin Moscow un-that. Ser. 5 Geography. 6. 3-10. [In Russian]. [Николаев В. А. Ландшафтные экотоны. Вестн. Моск. ун-та. Сер.5 География. 2003. № 6. С. 3-10.]
  11. Solov'eva V. V. (2008). The structure and dynamics of the vegetation cover of ecotones of natural and technical reservoirs of the Middle Volga region: author. diss. ... doct. biol. Sciences: 03.00.16. Tolyatti. 43. [In Russian]. [Соловьёва В. В. Структура и динамика растительного покрова экотонов природно-технических водоемов Среднего Поволжья: автореф. дисс. ... докт. биол. наук: 03.00.16. Тольятти, 2008. 43 с.]
  12. Brodel' F. (1994). What is France? have 2 books. Moscow: Publishing house named after Sabashnikovs, 1994. Book. 1: Space and history. 405. [In Russian]. [Бродель Ф. Что такое Франция? у 2 кн. Москва: Изд-во им. Сабашниковых, 1994. Кн. 1: Пространство и история. 405 с.]
  13. Denysyk H. I., Sytnyk O. I. (2012). Interzonal geocotone «forest-steppe-steppe» of the Right

- Bank of Ukraine. Vinnitsa: PP «ТД «Edelveis і К». 217. [In Ukrainian]. [Денисик Г. І., Ситник О. І. Міжзональний геоекотон «лісостеп-степ» Правобережної України. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 217 с.]
14. Preobrazhenskii V. S. (1986). Organization, organization of landscapes (preprint). Moscow: Institute of Geography of the USSR Academy of Sciences, 20. [In Russian]. [Преображенский В. С. Организация, организованность ландшафтов (препринт). Москва: Ин-т географии АН СССР, 1986. 20 с.]
  15. Denysyk H. I. (2014). Anthropogenic landscape science: a textbook. Part 1: General anthropogenic landscape science. Vinnytsia: Vinnytska oblasna drukarnia. 334. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Ч. 1: Загальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2014. 334 с.]
  16. Hudzevych A. V. (2005). Regional physical geography (Europe and Asia): textbook. Vinnitsa: «Vindruk». 464. [In Ukrainian]. [Гудзевич А. В. Регіональна фізична географія (Європа та Азія): навч. пос. Вінниця: «Віндрук», 2005. 464 с.]
  17. Smal I. V., Kharchenko O. M. (2013). Socio-economic geography of the world. Regions and countries: Europe: a textbook. Nizhyn: NDU. M. Gogol. 499. [In Ukrainian]. [Смаль І. В., Харченко О. М. Соціально-економічна географія світу. Регіони і країни: Європа: навчальний посібник. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2013. 499 с.]
  18. Mil'kov F. N. (1984). The triad rule in physical geography. Geography. Moscow: MSU Publishing House. 15. 18-25. [In Russian]. [Мильков Ф. Н. Правило триады в физической географии. Землеведение. Москва: Изд-во МГУ, 1984. Т. 15. С. 18-25.]
  19. Marynych O. M., Shyshchenko P. H. (2005). Physical geography of Ukraine: textbook. Kyiv: Znannia. 511. [In Ukrainian]. [Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України: підручник. Київ: Знання, 2005. 511 с.]
  20. Mil'kov F. N. (1950). Forest-steppe of the Russian Plain. Experience in landscape characterization. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. 296. [In Russian]. [Мильков Ф. Н. Лесостепь Русской равнины. Опыт ландшафтной характеристики. Москва: Изд-во АН СССР, 1950. 296 с.]
  21. Physico-geographical zoning of the Ukrainian SSR / ed. V. P. Popova, A. M. Marinicha, A. I. Lan'ko (1968). Kyiv: KGU. 683. [In Russian]. [Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько. Київ: КГУ, 1968. 683 с.]
  22. Topol'nii S. F. (2009). Soils of the Bug-Dniester interfluvium within the transition of forest-steppe to steppe: author's ref. dis. ... Cand. biol. sciences: 03.00.18. Kharkiv. 18. [In Ukrainian]. [Топольний С. Ф. Ґрунти Буг-Дністровського межиріччя в межах переходу лісостепу у степ: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.18. Харків, 2009. 18 с.]
  23. Udra I. Kh. (1996). Biogeographical interpretation of forest-steppe nature and its surveying in Ukraine. Ukr. geogr. magazine. 3. 11-18. [In Ukrainian]. [Удра І. Х. Біогеографічна інтерпретація природи лісостепу та його межування в Україні. Укр. геогр. журнал. 1996. № 3. С. 11-18.]
  24. Mirzadinov P. A., Kurochkina L. YA. (1985). Desert ecotones and their classification. Desert development problems. 2. 29-36. [In Russian]. [Мирзadiniн Р. А., Курочкина Л. Я. ЭкоTONы пустыни и их классификация. Проблемы освоения пустынь. 1985. № 2. С. 29-36.]
  25. Mil'kov F. N. (1986). Physical geography: landscape studies and geographic zoning. Voronezh: VGU. 328. [In Russian]. [Мильков Ф. Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: ВГУ, 1986. 328 с.]
  26. Tanfil'ev G. I. (1894). Pridely lesov na yuge Rossii. Sankt-Peterburg. 174. [In Russian]. Origin and types of natural boundaries. Izv. VGO. 3. 273. [In Russian]. [Арманд Д. Л. Происхождение и типы природных границ. Изв. ВГО. 1955. Т. 87. Вып. 3. С. 273.]
  27. Hrodzynskiy M. D. (2005). Cognition of the landscape: place and space: a monograph. Kyiv: Kyiv University, 2. 503. [In Ukrainian]. [Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: монографія. Київ: Київський університет, 2005. Т. 2. 503 с.]
  28. Gumilev L. N. (2002). Ethnogenesis and the

- Earth's biosphere. Sankt-Peterburg: Ehkopros. 226. [In Ukrainian]. [Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. Санкт-Петербург: Экопрос, 2002. 226 с.]
29. Makunina G. S. (1999). Ecotones in the landscape structure of the land surface. West. Moscow unth. Ser. 5. Geography. No. 6. S. 16-20. [In Russian]. [Макунина Г. С. Экотоны в ландшафтной структуре поверхности суши. Вест. Моск. ун-та. Сер.5. География. 1999. № 6. С. 16-20.]
30. Petlin V. M. (1999). Landscape boundaries - functional properties and structure. Experimental eniology. Lviv, Issue 1. pp. 19-24. [In Ukrainian]. [Петлін В.М. Ландшафтні межі – функціональні властивості і структура. Експериментальна еніологія. Львів, 1999. Вип. 1. С. 19-24.]
31. Tanfil'ev G. I. (1987). Prehistoric steppes of European Russia. St. Petersburg, Vol. 1. S. 1-30. [In Russian]. [Танфильев Г. И. Доисторические степи Европейской России. Санкт-Петербург, 1897. Т.1. С. 1-30.]
32. Yagomyagi YU., Kyul'vik M. (1988). The role of ecotones in the landscape. The structure and landscape-ecological regime of geosystems. Scholarly notes Tartus. University: Proceedings of Geography. Tartu, Issue 808. pp. 96-117. [In Russian]. [Ягомяги Ю., Кюльвик М. Роль экотонов в ландшафте. Структура и ландшафтно-экологический режим геосистем. Уч. зап. Тартус. ун-та: Труды по географии. Тарту, 1988. Вып. 808. С. 96-117.]

УДК 911.3

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-70-84

**Воровка В.П.**

доктор географічних наук, доцент, завідувач кафедри екології,  
загальної біології та раціонального природокористування.

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.

geofak\_mgpu@ukr.net

ORCID: 0000-0001-7658-5939

## АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ТА АКВАЛАНДШАФТИ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКОГО СЕКТОРУ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

У статті розглянуто різноманіття антропогенних ландшафтів та акваландшафтів, чинників їх формування і розвитку у береговій зоні українського сектору Азовського моря. У межах прибережного суходолу, в береговій смузі та в акваторії вони сформувалися під впливом різних видів антропогенної діяльності. Підрахована кількість населених пунктів і чисельність населення в них у однокілометровій смузі суходолу українського сектору Азовського моря. Виявлена висока щільність заселення приморської смуги суходолу та велика частка садових ландшафтів у її межах. Розглянуто особливості структури і функціонування берегозахисних антропогенних утворень та підрахована їх кількість у межах української частини берегової смуги Азовського моря. Зхарактеризовані чинники розвитку антропогенних акваландшафтів на дні Азовського моря, укладена схема антропогенного впливу на акваландшафти Азовського моря, які урізноманітнюють ландшафтну структуру акваторії, сприяють збільшенню біорізноманіття та біопродуктивності в локальних межах.

**Ключові слова:** антропогенні ландшафти, антропогенні акваландшафти, берегові антропогенні ландшафти, Азовське море, берегова зона моря.

## Vorovka V.P. THE ANTHROPOGENIC LANDSCAPES AND THE AQUA-LANDSCAPES OF THE COASTAL ZONE OF THE UKRAINIAN SECTOR OF THE SEA OF AZOV

The diversity of the anthropogenic landscapes and the aqua-landscapes, the factors of their formation and the development in the coastal zone of the Ukrainian sector of the Sea of Azov have been considered in the article. The diversity of agricultural, garden, residential (urban, town and rural), water, forest, road, industrial, recreational and beligerative anthropogenic landscapes have been analyzed within the coastal strip of the waterless valley. The number of the settlements and their population in the one-kilometer strip of the waterless valley of the Ukrainian sector of the Sea of Azov has been counted. The high density of the settlements of the maritime strip of the waterless valley and the large proportion of the garden landscapes within it have been revealed. The factors of the development of the coastal anthropogenic landscapes are the creation of the coastal protection structures and the strengthening of the shores by the coastal hydraulic structures both within the port territories (berths, anchorages, sea terminals, objects of port infrastructure, moles, dams, breakwaters, etc.) and outside them (dams, breakwaters, breastwalls, underwater structures, bridges, bottom and coastal quarries). Their peculiarities have been revealed and the number within the Ukrainian part of the coastal strip of the Sea of Azov has been counted. The revealed factors of the development of the anthropogenic aqua-landscapes at the bottom of the Sea of Azov are the infrastructural sea construction, the extraction of the minerals from the bottom, the drowned and the sunken ships, etc. The scheme of the anthropogenic impact on the aqua-landscapes of the Sea of Azov has been concluded. They diversify not only the landscape structure of the water surface, but they also contribute to the increase of the biological diversity and the bio-productivity at the local boundaries. Especially it concerns the elements of the landscape of the solid substrate, where the water surface of the Sea of Azov is a very poor. The water surface of the port and the suitable shipping canals contribute to the spread of the deep-water landscapes in the coastal shallow strip of the sea and affect the indicators of the biodiversity of the water surface.

**Keywords:** anthropogenic landscapes, anthropogenic aqua-landscapes, coastal anthropogenic landscapes, the Sea of Azov, coastal zone of the sea.

**Актуальність теми дослідження.** Сукупність прямих та опосередкованих антропогенних чинників постійно впливає на формування ландшафтів берегової смуги моря, представленої прибережним суходолом, прибережними акваландшафтами та безпосередньо лінією берега. У берегових смугах так званих «теплих» морів, до яких належить і Азовське море, традиційні приморські види антропогенної діяльності (сільське господарство, рибальство, промислове виробництво, портове будівництво, комунальне господарство) посилюються ще й рекреаційним впливом. Функціонування вказаних приморських видів природокористування спричинює зміни у ландшафтній структурі території та акваторії через зміни натуральних ландшафтів і акваландшафтів та створення нових, раніше не властивих антропогенних їх модифікацій. Їх дослідження важливе як з позицій класичної ландшафтознавчої науки, так і з позицій комплексного управління береговою смугою моря для досягнення максимальної еколого-соціально-економічної ефективності природокористування.

**Стан вивчення питання, основні праці.** Дослідження берегової смуги Азовського моря характеризуються описовим, компонентним (ресурсним) та системним (комплексним) змістом. Найбільш розвиненим з них є ресурсний, а перспективним з ландшафтних та конструктивно-географічних позицій є системний, або комплексний. Завдяки працям А.І. Ланька, В.М. Пащенко, П.Г. Шиценка, О.М. Маринича найбільш детально дослідженими є суходільні натуральні ландшафти берегової смуги моря. Структура прибережних ландшафтів з позицій їх рекреаційного використання досліджена Н.С. Сорокіною. Зміни натуральних ландшафтів Північно-Західного Приазов'я під впливом сільськогосподарського природокористування від моменту заселення

території досліджені Д.Д. Гуровою, а геохімічні особливості сухостепових ландшафтів Приазов'я – А.І. Кривульченком. Лісові антропогенні ландшафти території досліджує С.В. Гришко. Ґрунтовний монографічний аналіз сучасних ландшафтів Криму та суміжних з ним територій зроблений у роботі колективу авторів під редакцією К.А. Позаченюк [16]. Дослідження приморських ландшафтів для розвитку екомереж здійснене В.П. Воровкою та К.А. Байдіковим. Вивчення берегових та акваландшафтів у різний час здійснювали Д.Г. Панов, В.П. Зенкович, Ю.П. Хрустальов, В.О. Мамікіна, А.А. Аксьонов, Ю.Д. Шуйський, О.М. Бронфман, Л.О. Беспалова, О.А. Андрєєва. Морегосподарський комплекс Азовського моря та його вплив на ландшафт досліджував І.О. Пилипенко.

**Мета дослідження** – проаналізувати різноманіття антропогенних ландшафтів та акваландшафтів у прибережній смузі Азовського моря і причини, що їх обумовили.

**Методи дослідження.** Дослідження ландшафтів та акваландшафтів берегової зони Азовського моря в межах українського сектору здійснене за допомогою дистанційних методів з використанням бази космічних знімків ресурсів Bing, Google Earth Pro, Yandex, відкритих картографічних ресурсів SASPlanet, OpenStreetMap, з уточненням під час польових експедиційних досліджень. Акваландшафти досліджувалися з використанням карт Лоції Азовського моря, виданих монографій та інших даних з відкритих джерел.

**Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів.**

Просторове розташування і природні умови берегової смуги Азовського моря визначили розвиток та основні напрями господарської діяльності в її межах. Прямі та опосередковані антропогенні чинники впливають на формування відповідних ландшафтів. Вплив

антропогенних чинників носить як негативний, так і позитивний характер. Перший проявляється у вигляді несприятливих природних процесів та погіршенні стану натуральних ландшафтів, а другий – у благах, які отримує людина від господарської діяльності [13, 14]. Приазовський морегосподарський комплекс України включає усі види економічної діяльності, прямо чи опосередковано пов'язані з освоєнням морського узбережжя та акваторії Азовського моря. Внаслідок антропогенного впливу сформовані і розвиваються природно-антропогенні та антропогенні ландшафти, які залежно від місця впливу та його інтенсивності (приводозбірні поверхні, прибережні смуги суходолу, смуга прибою та акваторія) відрізняються як за складом, так і за особливостями функціонування.

**Суходільні ландшафти.** У межах суходільної частини приморської смуги українського сектору Азовського моря антропогенна діяльність характеризується порівняно нетривалим впливом, але високою інтенсивністю. Це пов'язано з інтенсивним розвитком сільськогосподарського, промислового, рекреаційного, селитебного, лісомеліоративного, водно-меліоративного видів антропогенного впливу на місці так званих «диких земель».

Клас сільськогосподарських ландшафтів [4] є найбільш поширеним серед інших. Він є фоновим у ландшафтній структурі, займаючи на плоскорівнинних поверхнях подекуди до 90% території (західна частина Північно-Західного Приазов'я, Кримське Присивашся). У зв'язку з рівнинністю поверхні домінує польовий підклас з властивим йому щорічним розорюванням поверхні агрофітоценозами, здійсненням регулярних агротехнічних заходів, поширенням зрошуваного землеробства [17]. За станом на 2020 рік, в межах досліджуваної території частка польових ландшафтів (рілля) у структурі сільськогосподарських угідь ста-

новить менше 62%. Лучний підклас (сіножаті і пасовища) займає близько 18,5%, багаторічні насадження (сади, виноградники, насадження шовковиці тощо) – в середньому 3,7%. Антропогенні луки концентруються переважно по нижніх частинах схилів і днищах балок, по схилах і заплавах річкових долин, уздовж низинного узбережжя морів, заток та лиманів.

Садові ландшафти представлені садами, виноградниками, ягідниками, плодородсадниками, які в територіальних межах Приазов'я поширені більше порівняно з іншими регіонами України (станом на 2020 р. відповідно 3,7% та 2,8%). Територіально частка садових ландшафтів в межах Приазов'я збільшується з північного сходу на південний захід з концентрацією в районі м. Мелітополя, а садово-виноградних – у межах Кримського Присивашся. Частка садових ландшафтів поступово з року в рік зростає.

Клас селитебних ландшафтів представлений підкласами сільських, селищних, містечкових та міських антропогенних ландшафтів. За глибиною перетворення природних ландшафтів вони об'єднуються у два типи – міські та сільські антропогенні ландшафти. Міські ландшафти сформувалися під інтенсивним селитебно-промислово-інфраструктурним впливом людини. Тут фактично докорінно змінені усі натуральні компоненти – літогенна основа, рельєф, поверхневі і підземні води, рослинний покрив і тваринний світ [6]. У містах Маріуполь, Бердянськ, Приморськ, Мелітополь мікрорельєф (балки, яри і навіть річкові долини) фактично нівельований. Русла річок каналізовані (Кальчик, Кальміус у Маріуполі) або навіть перенесені на сотні метрів (Мелітополь, Старобогданівка та ін.), невеликі потічки фактично знищені. Фактично у всіх містах і населених пунктах натуральна степова рослинність замінена на антропогенну лісопаркову.



У міських ландшафтах території спостерігаються аналогічні [8] залежності від натуральних умов довкілля і в першу чергу – від особливостей рельєфу та приморського розташування: більшість міст розміщені у береговій смузі моря чи річки і мають своєрідну планувальну структуру зі старою «нижньою» частиною і новою «верхньою». У містах виділяються кілька ландшафтних типів (малоповерховий, багатоповерховий, промислово-селитебний, водно-рекреаційний, садово-парковий), частка яких змінюється залежно від розміру міста.

Містечкові ландшафти є перехідними від міст до сіл та селищ. Вони офіційно виникли з упорядкуванням системи населених пунктів [2]. У межах досліджуваної території містечка сформувалися упродовж другої половини ХХ століття на основі промислової (Приазовське, Нововасилівка, Мирне, Якимівка, Новоолексіївка, Партизани, Андріївка, Володарське, Мангуш, Благодатне, Володимирівка та ін.) або рекреаційної (Кирилівка, Ялта) спеціалізації. Характерною їх ознакою є чітко виражений центр з центральною площею, адмінбудівлями та житлова забудова по периферії – від багатоповерхової до одноповерхової.

Сільські селитебні ландшафти приурочені переважно до річкових заплавл та інших западин з близьким заляганням ґрунтових вод. Дотепер кількість сільських населених пунктів має тенденцію до зменшення і взагалі до зникнення [12], хоча загальна їх площа і кількість населення в них поступово зростає. Характерним є значне різноманіття сільських населених пунктів, заснованих українцями, росіянами, болгарами, татарами, греками, албанцями, чехами та іншими народами. Їх поселення відрізняються між собою етноландшафтними особливостями – типом облаштування житла, архітектурою будівель, устроєм двору, створюючи тим самим своєрідний образ по-

селення. Спільною їх рисою є конфігурація сільських вулиць та загальні контури села, які відповідають рельєфним особливостям території.

Водні антропогенні ландшафти в межах суходільної складової приморської смуги представлені антропогенними водоймами, створеними внаслідок гідротехнічного будівництва (водосховища, ставки, басейни, канали та копанки) переважно упродовж другої половини ХХ століття для обводнення, попередження паводкових і повенеких підйомів рівня води, промислового рибоводства та розвитку місцевих видів рекреації. Сучасна їх структура представлена русловими водосховищами і ставками, каналами і басейнами на плакорах. За площею переважають ставки до 5 га. Щільність ставків нерівномірна: найнижча їх концентрація – в межах Кримського Приазов'я, а найвища – в межах схилу Приазовської височини. Форма ставків переважно трикутна з основою на греблі і співвідношенням сторін від 1:2 до 1:3. Зрошувальні канали створені для обводнення території та зрошення. Найщільніша мережа зрошувальних та обводнювальних каналів у Кримському Присивашші та Дніпровсько-Молочанському межиріччі. Причиною цього є плоскорівнинність поверхні та посушливі кліматичні умови.

Формування лісових антропогенних ландшафтів в межах приморського суходолу розпочалося з другої половини ХІХ століття. Розвиток польового лісорозведення припадає на період, починаючи з 30-х років ХХ століття з найбільшим його розмахом з 40-50-х років ХХ століття. На теперішній час лісові антропогенні ландшафти представлені лісокультурним підкласом ландшафтів з варіантами масивних і стрічкових насаджень [5]. Натуральних і похідних лісових ландшафтів не виявлено. Масивні насадження тут представлені Старо-Бердянським, Радивонівським,

Богатирським, Мирненським, Шелюгівським, Дубовським лісовими масивами. У межах Кримського Присивашся та Керченського Приазов'я значних за площею масивних антропогенних лісонасаджень немає. Стрічкові насадження приморського суходолу представлені порівняно щільною мережею 5-7 рядних міжпольових, прияружних, прибалкових та придорожніх лісосмуг.

Дорожні ландшафти тут представлені автомобільними дорогами різних типів разом з насипами та виїмками, прилеглими інженерними спорудами, сервісними пунктами та придорожніми лісосмугами. Сучасна мережа автодоріг у приморській смузі Азовського моря сформувалася до 90-х років ХХ століття і з того часу суттєвих змін у її структурі не відбулося. Більшість шляхів державного та місцевого значення вкриті твердим покриттям. Магістральними автомобільними дорогами загального користування державного значення [15] є Одеса-Мелітополь-Новоазовськ, Харків-Сімферополь-Севастополь. Регіональною автомобільною дорогою є Слов'янськ-Донецьк-Маріуполь. Інші дороги належать до автодоріг місцевого значення. Такими є дороги Якимівка-Кирилівка (44 км), Куйбишеве-Берестове-Осипенко (51 км), Андріївка-Нововасилівка-Бердянськ (56 км), Токмак-Урожайне-Чернігівка (47 км), Веселе-Трудове-Мелітополь (35 км), Розівка-Володарське-Маріуполь (96 км), Донецьк-Старобешеве-Тельманове-Новоазовськ-Сєдове (121 км), Велика Новосілка-Володимирівка-Новотроїцьке-Докучаєвськ-Старобешеве-Кутейникове-Амвросіївка (156 км), Волноваха-Андріївка-Тельманове (55 км), Багатир-Велика Новосілка-Старомлинівка-Малоянісоль-Володарське (124 км), Маріуполь-Ялта-Урзуф (52 км), Кременівка-Володарське-Мангуш-Ялта (60 км), Амвросіївка-Греково-Олександрівка-Тельманове-Красноармійське-Маріуполь

(135 км), Нижньогірський-Садове-Білогірськ (49 км), Кіровське-Журавки-Первомайське (21 км), Леніне-Корольове (5 км). Загалом у межах Приазовської ПДЛС налічується 116,5 км автомагістралей, 1212,5 км – удосконалених шосе, 5351,4 км – шосейних доріг, 831,1 км покращених ґрунтових доріг, 195 км – ґрунтових доріг та 36,5 км – польових та лісових доріг.

Менше поширеними у межах території є залізничні шляхи. Головними залізничними транспортними магістралями є Харків – Сімферополь, Донецьк – Маріуполь, Джанкой – Керч, Запоріжжя – Токмак – Бердянськ, Мелітополь – Верхній Токмак – Донецьк. Їх загальна протяжність у межах Приазовської ПДЛС складає 899 км, а щільність зменшується зі сходу на захід та з півночі на південь. На відміну від автомобільних доріг залізничні колії прокладаються більш прямолінійно як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах зі створенням насипів у від'ємних формах рельєфу та виїмок – у додатніх. Ця їх відмінність включно зі схилами різної експозиції урізноманітнює ландшафтну структуру залізничних доріг, виступаючи біотопами для багатьох рідкісних видів рослин, у тому числі червонокнижних.

Промислові ландшафти представлені власне промисловими (споруди заводів, фабрик, промислових підприємств тощо) та гірничо-промисловими ландшафтами (кар'єри, шахти, відвали, терикони та ін.) [7, 11]. Перші збереглися і функціонують (хоча й не на повну потужність) переважно у промислових центрах (Маріуполь, Бердянськ, Мелітополь, Токмак, Генічеськ) і розміщені нерівномірно. Найвища їх концентрація – у східній частині (Маріуполь, Волноваха, Бердянськ), середня – у центральній частині (Мелітополь, Токмак, Молочанськ) і найменша – у межах Кримського Приазов'я. Невеликі промислові підприєм-

ства, сконцентровані у містечках і невеликих містах, розміщені більш рівномірно. Більшість з них представлені машинобудівними, машиноремонтними, цегельними, переробними заводами, які ще з кінця 90-х років ХХ ст. припинили своє існування і перейшли з категорії ландшафтно-інженерних систем у ландшафтно-техногенні. Гірничопромислові ландшафти сформувалися у різних типах ландшафтних місцевостей залежно від місць покладів та запасів сировини. Серед гірничопромислових ландшафтів переважають кар'єрно-відвальні комплекси: гранітні, піщані, глинисті, вапнякові кар'єри є найбільш поширеними.

Основою для створення рекреаційних ландшафтних комплексів є натуральні ландшафти морського берега акумулятивного типу з піщано-черепашковими відкладами, теплі і сухі кліматичні умови, тепле море з солонуваною водою. Населені пункти Ялта, Урзуф, Мелекїне, Бердянськ, Приморськ, Строганівка, Приморський Посад, Степанівка, Кирилівка, Богатир, Генічеськ, Стрілкове, Щасливцеве, Щолкіне, Мисове, Нововідрадне, Курортне виникли у сприятливих для здійснення рекреаційної діяльності приморських ландшафтних місцевостях. Тут сформована і розвивається їх рекреаційна спеціалізація, сформувалися рекреаційні вузли – Маріупольсько-Ялтинський, Бердянський, Приморський, Кирилівський, Богатирський, Генічеський. Вони приурочені до ділянок берега з піщано-черепашковими пляжами, які природно захищені від штормових вітрів та мають відповідну інфраструктуру (під'їзні шляхи, навіси, джерела прісної води, лісопаркові насадження тощо). Окремі вузли (Бердянський, Кирилівський) орієнтовані на поклади лікувальних грязей, деякі – на мінеральні джерела (Щасливцеве) або сприятливі мікрокліматичні умови (Богатир).

Белігеративні ландшафти приморського

суходолу представлені древніми і сучасними спорудами військового призначення та відповідними їм формами рельєфу. Белігеративні ландшафти скіфської доби представлені скіфськими оборонними курганами, розміщеними по високих берегах річок. Фортифікаційно-оборонними спорудами є залишки Петровської, Захарівської та Арабатської фортець – ключових пунктів так званої «петровської» лінії укріплень кінця ХVІІІ ст., доти Перекопської оборонної лінії укріплення «Вотан» часів другої світової війни. Сучасні белігеративні ландшафти представлені територіями військових частин зі спорудами, будівлями та іншою інфраструктурою, злітно-посадочними смугами (Бердянськ, Мелітополь, Джанкой, Токмак), захисними насипами та укриттями, полігонами (Бердянський, Багеровський).

**Берегові ландшафти.** Розвиток берегових антропогенних ландшафтів пов'язаний з прямою і непрямою антропогенною діяльністю у межах берегової лінії [3, 18]. До першої групи належать забудова берегової смуги, створення берегозахисних споруд, укріплення берегів. Друга група включає: зарегулювання річкового стоку і його перерозподіл, зрошення високомінералізованими водами, забруднення води і донних відкладів комунальними, промисловими та зрошувальними стоками, викидами транспортних засобів тощо.

Забудова морської смуги спричинена переважно розвитком курортного будівництва, а в межах приморських міст – спорудами промислового, житлово-комунального, курортного, портового призначення. Найбільша концентрація прибережних споруд в межах українського сектору Азовського моря відмічена у приморських містах Маріуполь, Бердянськ, Приморськ, Генічеськ. У приморських селищах та селах зведення споруд пов'язане з сучасною тенденцією до розширення рекреаційно-оздоровчих послуг. Висока інтенсив-

ність забудови характерна для новостворених «садових товариств», прилеглих до населених пунктів Арабатської Стрілки (сс. Генгірка, Щасливцеве, Стрілкове), Федотової коси (с. Степок, база «Золотий берег»), Приморський Посад, Строганівка, Степанівка, Ялта, Урзуф, Новопетровка, Семенівка, Щолкіне, Мисове, Нововіградне, Курортне та ін.). Очевидно, що у перспективі ці території будуть включені до складу земель рекреаційного призначення і будуть віднесені до земель населених пунктів. Натепер безпосередньо в однокілометровій прибережній смузі українського сектору Азовського моря налічується 73 населених пункти загальною площею забудови 381,511 км<sup>2</sup>. В них проживає 654443 особи (табл. 1). Загалом в межах прибережного суходолу площа міст становить 352,1 км<sup>2</sup>, селищ міського типу – 237,1 км<sup>2</sup>, сіл – 1677,4 км<sup>2</sup>. Загальна площа населених пунктів складає 2266,59 км<sup>2</sup>.

До берегових гідротехнічних споруд належать:

- інженерно-технічні споруди портів Генічеська, Бердянська і Маріуполя разом з портовими акваторіями з причалами, пірсами та іншими видами причальних споруд (операційні акваторії причалів, якірні стоянки, морські термінали, об'єкти портової інфраструктури), молами, дамбами, хвилеломами та іншими підводними спорудами [9];

- берегові інженерно-технічні споруди поза межами портових територій та акваторій – дамби, хвилеломи, підпірні стінки, підводні споруди. Серед неспортових видів берегових інженерно-технічних споруд у межах берегової лінії моря домінують хвилеломи насипного типу з природного каміння (граніт). Набагато менше хвилеломів з бетону. Більшість хвилеломів споруджені перпендикулярно лінії берега з метою затримання уздовжберегового потоку наносів та збільшення площі пляжів.

Поодиноких хвилеломів на узбережжі

не виявлено, оскільки у цьому випадку вони тільки посилюють розмив пляжу. По всій довжині берегової лінії хвилеломи створені у вигляді локальних систем – від 6 до 20 споруд у кожній з інтервалом у 50-120 м залежно від довжини хвилелому та конфігурації берегової лінії по відношенню до переважаючих вітрів. Серед інших прибережних інженерно-технічних споруд зустрічаються мости, перепуски води, причали, дамби, канали, пірси, залишки обловно-запускних споруд та ін. (табл. 2).

**Антропогенні акваландшафти.** Пряма та опосередкована антропогенна діяльність спричинила появу на морському дні ландшафтів, відмінних від натурального інваріанту. Основними видами прямої антропогенної діяльності на морському дні були розробка піщаних відкладів підводних банок (у минулому) з утворенням донних кар'єрів, прокладка підхідних морських каналів до портів та днопоглиблювальні роботи поблизу українських портів Генічеськ, Бердянськ та Маріуполь, створення зон дампінгу ґрунту з утворенням підводних насипів. Опосередкований антропогенний вплив пов'язаний з забрудненням водних мас і донних відкладів комунальними, промисловими та зрошувальними стоками, викидами транспортних засобів тощо. Схема антропогенного впливу на прибережні акваландшафти Азовського моря наведена на рис. 1.

Акваландшафти донних виїмок утворилися внаслідок розробки піщано-черепашкових відкладів на підводних банках. Вона здійснювалася у 50-70-і рр. ХХ століття. Відбір відкладів відбувався механічним способом і в значних обсягах. Місцями видобутку були західне узбережжя півострова Бірючого, узбережжя Арабатської стрілки, Утлюцький лиман та ін. Видобуту сировину баржами транспортували у морський порт Генічеськ, де перевантажували і відправляли переважно для підсіпки та будівництва доріг, частково –

Таблиця 1. Забудова та населення 1-км берегової смуги українського сектору Азовського моря

| № з/п | Назва пункту       | Площа забудови, км <sup>2</sup> | Кількість населення, осіб | № з/п | Назва пункту     | Площа забудови, км <sup>2</sup> | Кількість населення, осіб |
|-------|--------------------|---------------------------------|---------------------------|-------|------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 1     | Бердянське         | 0,356                           | 191                       | 38    | Вовче            | 0,52                            | 13                        |
| 2     | Сопине             | 0,185                           | 234                       | 39    | Атманай          | 1,47                            | 992                       |
| 3     | Маріуполь          | 134,7                           | 449498                    | 40    | Озерне           | 1,64                            | 443                       |
| 4     | Покровське         | 0,96                            | 1383                      | 41    | Приморське       | 0,928                           | 70                        |
| 5     | Червоне            | 0,441                           | 295                       | 42    | Придорожнє       | 1,274                           | 274                       |
| 6     | Рибацьке           | 0,85                            | 44                        | 43    | Генічеськ        | 6,04                            | 19869                     |
| 7     | Портівське         | 0,584                           | 624                       | 44    | Генічеська Гірка | 3,63                            | 495                       |
| 8     | Мелекіне           | 1,763                           | 1356                      | 45    | Щасливцеве       | 3,89                            | 1461                      |
| 9     | Бурякова Балка     | 0,349                           | 204                       | 46    | Стрілкове        | 4,61                            | 1415                      |
| 10    | Білосарайська коса | 3,669                           | 901                       | 47    | Соляне           | 0,643                           | 91                        |
| 11    | Ялта               | 12,86                           | 5159                      | 48    | Кам'янське       | 1,05                            | 317                       |
| 12    | Юр'ївка            | 1,83                            | 296                       | 49    | Львове           | 0,154                           | 11                        |
| 13    | Урзуф              | 6,14                            | 2904                      | 50    | Заводське        | 0,487                           | 238                       |
| 14    | Бабах-Тарама       | 0,23                            | 120                       | 51    | Семенівка        | 0,945                           | 282                       |
| 15    | Куликівське        | 0,745                           | 62                        | 52    | Щолкіне          | 3,42                            | 11169                     |
| 16    | Новопетрівка       | 3,532                           | 2161                      | 53    | Мисове           | 2,02                            | 505                       |
| 17    | Бердянськ          | 82,0                            | 113139                    | 54    | Азовське         | 0,308                           | 48                        |
| 18    | Азовське           | 3,748                           | 2473                      | 55    | Пісочне          | 1,244                           | 228                       |
| 19    | Приморськ          | 24,99                           | 11995                     | 56    | Нижньозаморське  | 0,278                           | 81                        |
| 20    | Подспор'є          | 0,339                           | 458                       | 57    | Верхньозаморсьє  | 0,315                           | 100                       |
| 21    | Набережне          | 0,486                           | 115                       | 58    | Нововідадн       | 1,049                           | 240                       |
| 22    | Преслав            | 2,86                            | 2065                      | 59    | Золоте           | 0,839                           | 155                       |
| 23    | Райнівка           | 1,78                            | 647                       | 60    | Курортне         | 0,935                           | 171                       |
| 24    | Приморський Посад  | 2,1                             | 455                       | 61    | Юркине           | 0,419                           | 92                        |
| 25    | Новокостянтинівка  | 2,33                            | 729                       | 62    | Осовини          | 1,455                           | 294                       |
| 26    | Ігорівка           | 0,282                           | 59                        | 63    | Присивашне       | 0,792                           | 380                       |
| 27    | Чкалове            | 2,268                           | 955                       | 64    | Мисове           | 0,738                           | 78                        |
| 28    | Миронівка          | 0,93                            | 366                       | 65    | Чайкине          | 1,119                           | 1119                      |
| 29    | Степанівка Перша   | 4,87                            | 1227                      | 66    | Медведівка       | 2,403                           | 1348                      |
| 30    | Кирилівка          | 16,54                           | 3486                      | 67    | Тургенєве        | 1,093                           | 636                       |
| 31    | Лиманське          | 0,436                           | 186                       | 68    | Передмістне      | 1,762                           | 405                       |
| 32    | Косих              | 0,7                             | 159                       | 69    | Миколаївка       | 1,11                            | 620                       |
| 33    | Охрімівка          | 5,41                            | 2094                      | 70    | Чернігівка       | 0,4                             | 30                        |
| 34    | Богатир            | 0,1                             | 166                       | 71    | Ясна Поляна      | 0,46                            | 152                       |
| 35    | Радивонівка        | 4,228                           | 1809                      | 72    | Червоне          | 1,54                            | 679                       |
| 36    | Тимофіївка         | 0,355                           | 53                        | 73    | Семихатка        | 1,341                           | 561                       |
| 37    | Гірсівка           | 3,709                           | 1313                      |       | <b>Загалом</b>   | <b>381,976</b>                  | <b>654443</b>             |

для птахівництва. В результаті видобутку на дні сформувалися антропогенні котловини. Найбільші обсяги піску та черепашнику з дна Азовського моря були добуті між західним краєм півострова Бірючий та Арабатською стрілкою, ближче до Бірючого. Сучасний стан цих котловин антропогенного походження нам невідомий. Очевидно, вони з того часу занесені морськими відкладами піску та черепашки.

Видобування черепашки здійснювалося також механічним шляхом безпосередньо з тіла Арабатської стрілки. Про це дотепер нагадує ланцюг залитих водою геометрично правильних озер загальною довжиною понад 21 км.

Прибережні акваландшафти Азовського моря урізноманітнені глибинними морськими судохідними каналами. У зв'язку з мілководністю Азовського моря до його мор-

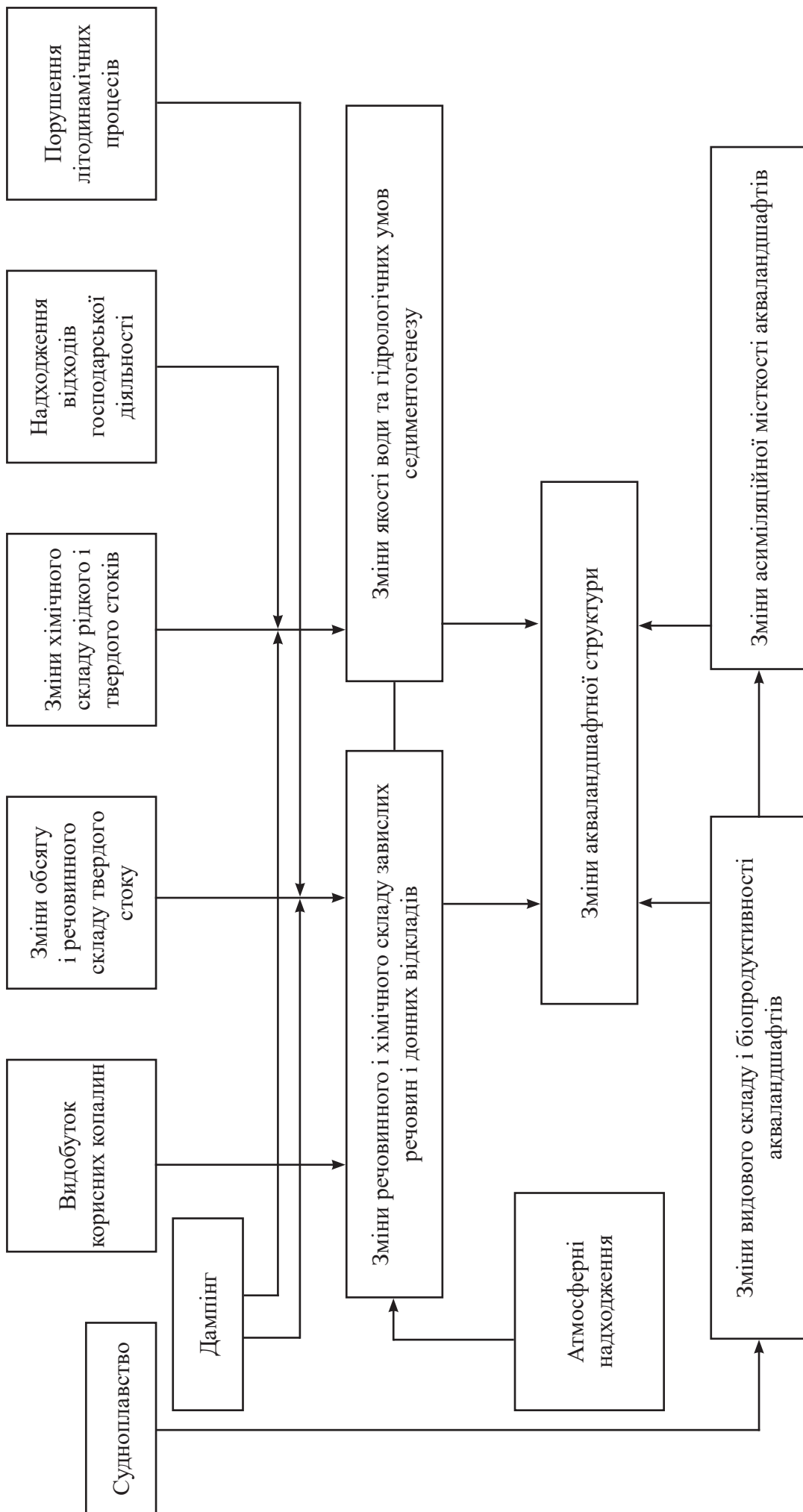


Рис. 1. Схема антропогенного впливу на акваландшафти Азовського моря

Таблиця 2. Гідротехнічні споруди берегової лінії українського сектору Азовського моря

| Region                     | Географічний об'єкт         | Гідротех. споруди, шт. /км   | Особливості   |
|----------------------------|-----------------------------|--|---|
| Керченське Приазов'я       | с. Юркіно                   | 1  | Зруйнований бетонний пірс   |
|                            | с. Курортне                 | 2  | Бетонні хвилерізи   |
|                            | с. Генеральське             | 1  | Бетонний хвилеріз   |
|                            | с. Щолкіне                  | 1  | Бетонний хвилеріз з додатковою функцією причалу   |
| Арабатська стрілка         | Б/в «Валок»                 | 15,8 км  | Ланцюг кар'єрів, залитих водою  |
|                            | с. Шасливеце                | 6 км   | Ланцюг кар'єрів, залитих водою  |
|                            | м. Генічеськ                | 5  | Морський порт, причали, насип автодороги  |
|                            | Протока Тонка               | 2  | Мости автомобільний та залізничний  |
|                            | Протока «Протока»           | 3  | Міст автомобільний, залізничний насип, залишки залізничного полотна   |
| Кримське Присивашся        | Пониззя малих річок         | 3  | Каналізовані та спрямлені русла річок Стальна, Победна, Салгір.   |
| Північно-Західне Приазов'я | Утлюцький лиман             | 5  | Міст через протоку у Сивашик, дамби Утлюцького лиману, скидний канал, захисна буна гирла каналу                             |
|                            | Півострів Бірючий           | 6  | Насипні хвилерізи   |
|                            | Коса Федотова, коса Пересип | 34   | Насипні хвилерізи (26), бетонні хвилерізи (6), бетонні басейни (2)  |
|                            | Гирло Молочного лиману      | 2  | Міст через протоку, обловно-запускна споруда  |
|                            | с. Степанівка               | 35   | Насипні хвилерізи   |
|                            | с. Миронівка                | 3  | Насипні хвилерізи (2), бетонний (1)   |
|                            | с. Новоколянтинівка         | 43   | Насипні хвилерізи (41), бетонний Г-подібний (1), ділянка вирівняного берега   |
|                            | с. Строганівка              | 25   | Насипні хвилерізи (20)<br>Бетонні хвилерізи (5)   |
|                            | с. Преслав                  | 9  | Насипні хвилерізи   |
|                            | м. Приморськ                | 59   | Насипні хвилерізи   |
|                            | с. Азов                     | 14   | Насипні хвилерізи   |
|                            | с. Гадюча балка             | 13   | Насипні хвилерізи   |
|                            | с. Луначарське              | 4  | Насипні хвилерізи   |
|                            | м. Бердянськ                | 45   | Насипні хвилерізи (35), підпірні стінки (3), металевий причал (1), бетонні пірси (2), портовий причал (1), кам'яні буни (2) |
|                            | с. Новопетровка             | 18   | Насипні хвилерізи   |
|                            | с. Урзуф                    | 12   | Насипні хвилерізи (11), бетонна захисна споруда (1)   |
|                            | с. Юрївка                   | 10   | Насипні хвилерізи   |
|                            | с. Рибачьке                 | 3  | Насипні хвилерізи   |
|                            | м. Маріуполь                | 12   | Порт з причалами, «торнадо», бетонні пірси (7), причал «Азовсталі», причал яхт-клубу  |
|                            | с. Саханка                  | 3  | Насипні хвилерізи   |
|                            | Білосарайська коса          | 82   | Насипні хвилерізи (82), пірс (1)  |
|                            | с. Обрив                    | 4  | Насипні хвилерізи   |
| с. Холодне                 | 23                          | Насипні хвилерізи  |   |
| Пониззя малих річок        | 8                           | Каналізовані та спрямлені русла річок Утлюк, Молочна, Корсак, Лозуватка, Обитічна, Берда, Кальчик, Кальміус. |   |

ських портів ще у 1854 році (порт Бердянськ) прокладені суднохідні морські канали як гідротехнічні споруди, призначені для безпечного підходу суден до портів, для проходу суден або для сполучення окремих водних басейнів морського порту [10]. Суднохідний морський канал є заглибленням антропогенного походження у донних ґрунтах мілководних водойм, створеним для більш безпечного використання морським транспортом. Це своєрідний фарватер, або судовий хід, безпечний у наві-

бувається поступове вирівнювання рельєфу, порушеного каналом. Морфометричні особливості суднохідних каналів до морських портів Українського Приазов'я наведені у таблиці 3. Такі морфометричні показники обумовлені тоннажем суден і досягаються завдяки регулярним днопоглиблювальним роботам.

У межах акваторії портів створюються внутрішні підхідні глибоководні канали – для підходу до причалів та відходу від них. Розміри таких каналів порівняно з судноплавними

**Таблиця 3.** Морфометричні характеристики суднохідних каналів українських портів Азовського моря [4]

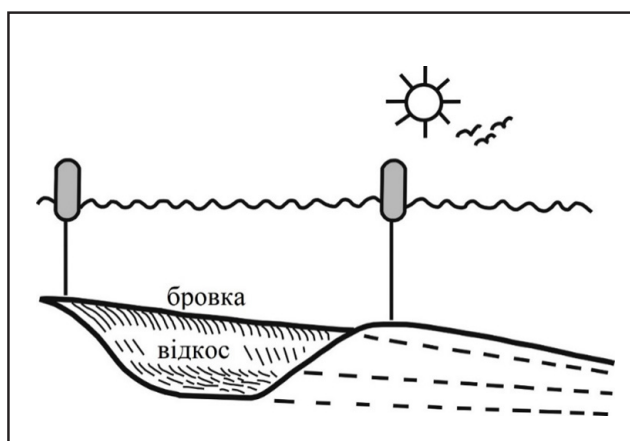
| Найменування каналу                   | Довжина, км | Ширина, м | Глибина, м |
|---------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| Підхідний канал Маріупольського порту | 27,8        | 100       | 12,0       |
| Підхідний канал Бердянського порту    | 20,0        | 90        | 8,5        |
| Підхідний канал Генічеського порту    | 1,0         | 60        | 4,5        |

гаційному відношенні прохід і водний шлях у межах водного простору. Підхідний морський канал сполучає глибоководну частину морської акваторії з акваторією порту через смугу прибережного мілководдя. Морський порт є визначеними межами території та акваторії, обладнані для обслуговування суден і пасажирів, проведення вантажних, транспортних та експедиційних робіт, а також пов'язаних з цим видів господарської діяльності.

У поперечному розрізі суднохідний канал зазвичай має вигляд перекинутої рівнобедреної трапеції з меншою шириною по дну (рис. 2). У каналі розрізняють дно і відкоси (береги). Дно зазвичай плоске, а кут падіння відкосів залежить від типу геологічних порід, які складають дно. На дні Азовського моря, складеного мулом, піском і черепашкою, відкоси суднохідних каналів пологі – їх ширина від бровки до ложа може сягати десятків і сотень метрів [1]. Під постійним впливом гравітації і вздовжберегових потоків наносів від-

незначні, але вони займають фактично всю акваторію морського порту. Таким чином створені антропогенні умови для розвитку глибоководних акваландшафтів безпосередньо у береговій смузі.

Як акваторії морських портів, так і суднохідні та підхідні морські канали виконують роль ландшафтно-інженерних систем, тобто активно функціонують завдяки підтримую-



**Рис. 2.** Форма підхідного каналу до морського порту



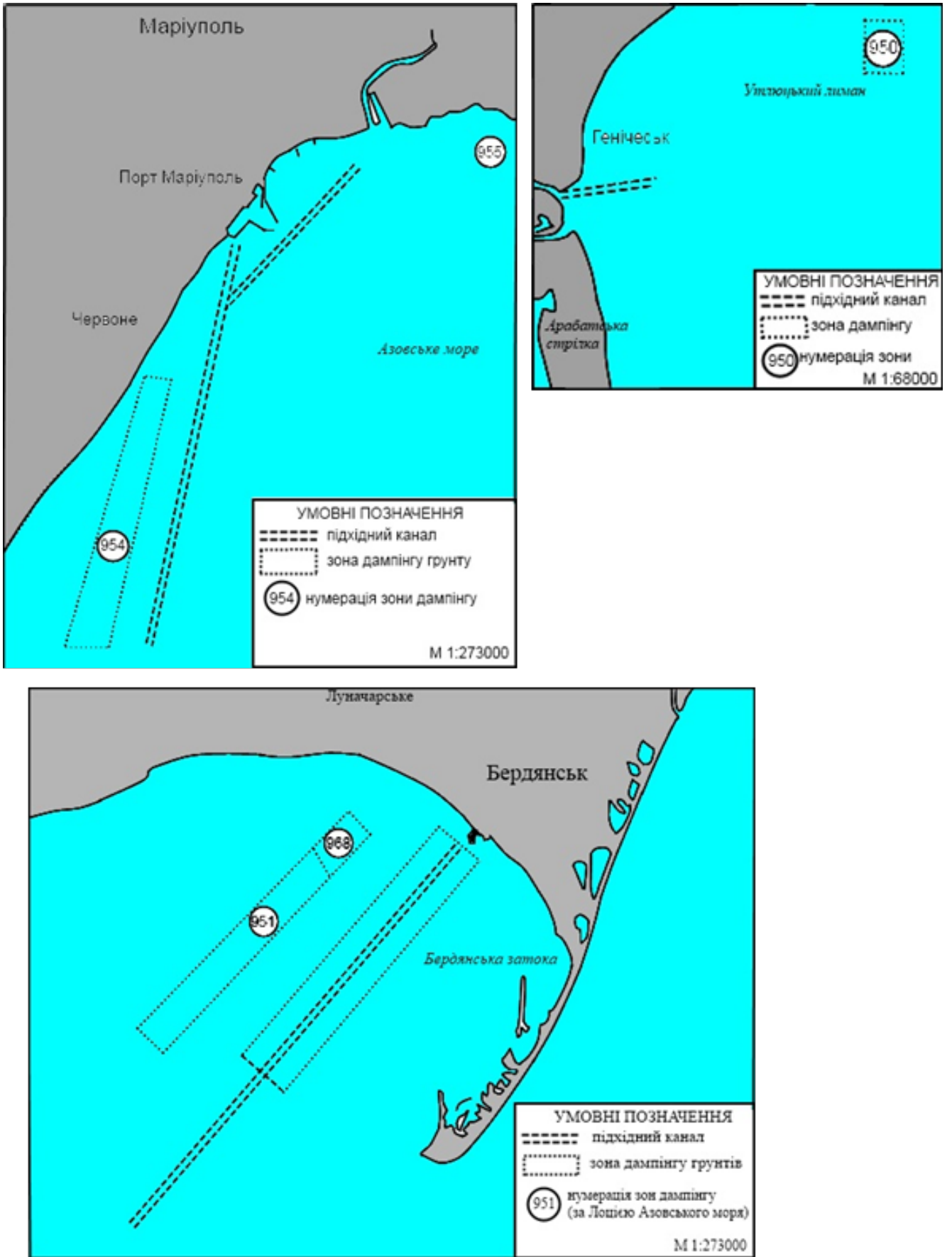


Рис. 3. Картографи зон дампінгу ґрунтів та підхідних судохідних каналів до українських азовських морських портів

чій діяльності людини. Це пов'язано перш за все з необхідністю регулярного проведення днопоглиблювальних робіт з-за постійного замулювання інтенсивними уздовжбереговими потоками наносів [19]. Вилучення цих наносів супроводжується їх відвалами у віддалених ділянках акваторії в спеціально відведених місцях – зонах дампінгу ґрунтів (рис. 3). Вони є також ландшафтно-інженерними системами, оскільки щороку регулярно відновлюються шляхом поповнення новими відкладами. За умови припинення антропогенної діяльності дампінгові насипи з часом могли б виконувати ландшафтну функцію донних пасом з розвитком у їх межах моллюскових біоценозів.

Важливою складовою антропогенних акваландшафтів, у межах яких підтримується високий рівень біологічного різноманіття, є антропогенні рифи. Вони утворені переважно спеціально затопленими (з відпрацьованим ресурсом чи морально застарілими) або затопленими суднами, які своїм твердим субстратом спричинюють спалахи біологічного різноманіття та біопродуктивності в акваторії. На теперішній час існує багато інтернет-ресурсів, на яких розміщені карти затоплених або затоплених суден, наприклад, [20]. За їх допомогою можна ідентифікувати кожне судно як змістовно, так і територіально.

**Висновки.** Берегова смуга Азовського моря вирізняється значним різноманіттям антропогенних ландшафтів та їх специфікою. Більшість з них створені в результаті господарської діяльності у прибережній смузі суходолу, безпосередньо у береговій зоні моря та в його акваторії. Їх різноманіття спричинене особливостями розвитку приморського господарства природокористування. Антропогенні берегові ландшафти та акваландшафти створюють необхідні умови для збільшення біологічного та видового різноманіття, сприяють урізноманітненню ландшафтного середовища та його структури.

## Бібліографічні посилання

1. Vynohradov A.K., Bohatova Yu.Y., Synehub Y.A. (2012). Ecosystems of water areas of the seaports of the Black Sea-Azov basin. (Introduction to the ecology of seaports): monograph. Odessa, Astroprint, 522 p. [In russian]. [Экосистемы акваторий морских портов Черноморско-Азовского бассейна. (Введение в экологию морских портов): (монография) / А.К. Виноградов, Ю.И. Богатова, И.А. Синегуб. Одеса: Астропринт, 2012. 522 с.].
2. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine (1956). [In ukrainian]. [Відомості Верховної Ради України, 1956. №10.]
3. Vorovka V.P. (2013). Anthropogenization of the landscapes of Eastern Sivash and Prysivashshya and its ecological consequences. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina. №1054. Seriiia «Ekolohiia». Vypusk 8. Kharkiv. 2013 [In ukrainian]. [Воровка В.П. Антропогенізація ландшафтів Східного Сивашу і Присивашшя та її екологічні наслідки. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. №1054. Серія «Екологія». Випуск 8. Харків, 2013. 111-117.
4. Vorovka V.P. (2018). Priazovsky paradynamic landscape system. Dis. ... dr. geogr. science: 11.00.11. Taras Shevchenko National University of Kyiv. [In ukrainian]. [Воровка В.П. Приазовська парадинамічна ландшафтна система. Дис. ... докт. геогр. наук: 11.00.11. Київський національний університет імені Тараса Шевченка К., 2018. 420 с.].
5. Hryshko S.V. (2013). Historical and geographical analysis of the creation and development of forest landscapes of the North-Western Priazovye. Proceedings of the International Scientific Conference (Lviv, May 16-18, 2013). - Lviv: Ivan Franko Lviv National University Publishing Center, [In ukrainian]. [Гришко С.В. Історико-географічний аналіз створення і розвитку лісокультурних ландшафтів Північно-Захід-

- ного Приазов'я. Матеріали Міжнародної наукової конференції (Львів, 16-18 травня 2013 р.). Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. Том 1. 94-97].
6. Denysyk H.I. (2012). Anthropogenic landscape science: a textbook. Part I. Global anthropogenic landscape science. Vinnytsia. «Edelweiss and K». 336 p.]. [In ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Частина I. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 336 с].
  7. Denysyk H.I. (1998). Anthropogenic landscapes of the Right Bank of Ukraine. Vinnytsia. Arbat. 292 p. [In ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця: Арбат, 1998. 292 с].
  8. Denysyk H.I., Babchynska O.I. (2006). Residential landscapes of Podillya. Vinnytsia: Publishing House «Thesis», 256 p. [In ukrainian]. [Денисик Г.І., Бабчинська О.І. Селитебні ландшафти Поділля. – Вінниця: ПП «Видавництво «Теза», 2006. 256 с].
  9. Law of Ukraine «On Seaports of Ukraine». (2013). Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR), № 7, p.65. [In ukrainian]. [Закон України «Про морські порти України» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2013, № 7, ст.65].
  10. Ivanovskyi A.V. (1904). Proceedings of the department of commercial ports. Issue XII: Sea of Azov. Feasibility study. SPb., 1904. 171 p. [In russian]. [Ивановский А.В. Труды отдела торговых портов. Выпуск XII: Азовское море. Технично-экономический обзор. СПб., 1904. 171 с].
  11. Kazakov V.L., Yarkov S.V. (2007). Anthropogenic landscapes of Kryvyi Rih: history of development, structure. Materials of departmental research topics «Geographical researches of Kryvbas». Kryvyi Rih: Publishing House. P. 27-36. [In ukrainian]. [Казаків В.Л. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура. Матеріали кафедральних науково-дослідних тем «Географічні дослідження Кривбасу». Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. С. 27-36].
  12. Krylov M. (2002). Memory of lost villages (disappeared oikonyms of Zaporizhia: 1945-2000). Directory. Melitopol: Melitopol., 76 p. [In ukrainian]. [Крилов М. Пам'ять втрачених сіл (зниклі ойконіми Запоріжжя: 1945-2000). Довідник. Мелітополь: «Мелітополь», 2002. 76 с].
  13. Pidhorodetskyi P.D. (1988). Crimea: Nature: Reference edition. Simferopol: Tavria, 1988. 192 p. [In russian]. [Подгородецкий П.Д. Крым: Природа: Справочное издание. Симферополь: Таврия, 1988. 192 с].
  14. Parubets O.V. (2010). The economic system as a factor in the transformation of physical and geographical processes in the Crimea in the XX-XXI centuries. Ecosystems, their optimization and protection. Issue. 3. S. 155-166. [In russian]. [Парубец О.В. Система хозяйствования как чинник трансформации физико-географических процессов в Крыму в XX-XXI веках. Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 3. – С. 155-166].
  15. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine №455 of April 6, 1998 «On the classification of highways and the list of highways of Ukraine of state importance». [In ukrainian]. [Постанова КМУ №455 від 06.04.1998 р. «Про класифікацію автомобільних доріг та перелік автомобільних доріг України державного значення»].
  16. Pozacheniuk E.A. (2009). Modern landscapes of Crimea and adjacent water areas: Monograph. Simferopol: Business-Inform, 672 p. [In russian]. [Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий: Монография // Научный редактор Е.А. Позаченюк. Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. 672 с].
  17. Sotskova L.M., Siryk V.F. (2011). Resource in-

- tensity of irrigated agriculture in Crimea. Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian University. No. 1. P.104-108. [In russian]. [Соцкова Л.М.? Сирик В.Ф. Ресурсоемкость орошаемого земледелия в Крыму. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2011. № 1. С.104-108].
18. Studenykyna E.Y., Myrzoian Z.A., Safronova L.M. (2006). Characteristics of the ecosystem of the Sea of Azov under conditions of changes in natural and anthropogenic factors. Environmental protection in the oil and gas complex. 2006. No. 9. S. 67-70. [In russian]. [Студеникина Е.И., Мирзоян З.А., Сафронова Л.М. Характеристика экосистемы Азовского моря в условиях изменения природных и антропогенных чиников. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2006. № 9. С. 67-70].
19. Shapovalov P.B. (1957). The reasons for the drift of the Zhdanovsky Canal and measures to ensure depths on it. Proceedings of the Oceanographic Commission of the USSR Academy of Sciences. Vol.2, S. 237-251. [In russian]. [Шаповалов П.Б. Причины заносимости Ждановского канала и мероприятия по обеспечению глубин на нём. Труды океанографической комиссии АН СССР. Т.2, 1957. С. 237-251].
20. Интернет-ресурс: <http://tyristicheskayatavrida.blogspot.com/2014/03/blog-post.html> (дата звернення 01.05.2021 р.)

УДК 911.5

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-85-95

**Яцентюк Ю.В.**

доктор географічних наук, професор кафедри географії.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

yatsentuky@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2906-4828

**Война І.М.**

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.

inna\_woyna@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-0486-0142

**ПАРАДИНАМІЧНА СФЕРА ГІДРОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВОДОСХОВИЩ ПОДІЛЛЯ**

Розглянуто структуру парадинамічної сфери гідрологічного впливу водосховищ Поділля. Проаналізовано парадинамічні зв'язки аквальних комплексів водосховищ із навколишніми ландшафтами. Метою дослідження є виявлення особливостей сфери гідрологічного впливу водосховищ Поділля як органічної складової водосховищно-долинних парадинамічних антропогенних ландшафтних систем (ПДАЛС). У процесі дослідження використано такі методи: логічні, теоретичного узагальнення, систематизації фактів, знаходження емпіричних залежностей, картографічний, аналітико-картографічного аналізу, польові. Результати. Виявлено, що парадинамічні зв'язки обумовлюють формування парадинамічної антропогенної ландшафтної сфери (ПДАЛСф) гідрологічного впливу водосховищ на ландшафтні комплекси. У ній виділено субсфери прямого та зворотного гідрологічного впливу. У субсфері прямого впливу утворюються парадинамічні антропогенні ландшафтні ареали (ПДАЛА) постійного затоплення та періодичного затоплення. Новизна дослідження. Виявлено особливості парадинамічної сфери гідрологічного впливу водосховищ Поділля на навколишні ландшафти.

**Ключові слова:** парадинамічна антропогенна ландшафтна сфера гідрологічного впливу, водосховище, гідроелектростанція, парадинамічний ареал постійного затоплення, парадинамічний ареал періодичного затоплення.

**Yatsentiuk Yu.V., Voyna I.M. THE PARADYNAMIC ZONE OF HYDROLOGICAL INFLUENCE OF RESERVOIRS OF PODILLIA**

The structure of the parodynamic zone of hydrological influence of reservoirs of Podillia is considered. Parodynamic connections of aquatic reservoir complexes with the surrounding landscapes are analyzed. The purpose of the study is to identify the peculiarities of the zone of hydrological influence of reservoirs of Podillia as an organic component of reservoir-valley parodynamic anthropogenic landscape systems. The following methods were used in the research process: theoretical generalization, systematization of facts, finding of empirical relationships, analytical and cartographic analysis, cartographic, field, logic. Results. It is revealed that parodynamic connections determine the formation of parodynamic anthropogenic landscape zone of hydrological influence of reservoirs on landscape complexes. The subzones of direct and reverse hydrological influence are allocated in its structure. The parodynamic anthropogenic landscape areas of constant flooding and periodic flooding are formed in the subszone of direct impact. The production of electricity through parodynamic connections causes daily fluctuations in the levels of reservoirs and riverbeds. Therefore, the parodynamic drainage belts including islands are formed in areas of periodic flooding. The operation of hydroelectric power stations parodynamically affects the water level, flow velocity, depth and width of the river, water flow. They change significantly during the day along the river from hydroelectric power stations, cause significant changes in the aquatic complexes of riverbeds and floodplain landscapes, affect the living conditions of the local population. The novelty of the study. Peculiarities of the parodynamic zone of hydrological influence of reservoirs of Podillya on the surrounding landscapes are identified.

**Keywords:** parodynamic anthropogenic landscape zone of hydrological influence, hydroelectric power station, reservoir, parodynamic area of constant flooding, parodynamic area of periodic flooding.

**Актуальність теми дослідження.** Парагенетичні та парадинамічні зв'язки гідроелектростанцій і водосховищ з оточуючими ландшафтами призводять до формування водосховищних ПДАЛС. У їх структурі виділяються ПДАЛСф гідрологічного, мінерального, гідрогеологічного, кліматичного, біотичного, економічного і соціального впливу ГЕС і водосховищ на навколишні ландшафти. Сфера гідрологічного впливу охоплює ділянки постійного і періодичного затоплення та виконує роль «центрального місця», що сприяє розвитку вторинних природних процесів. Ці процеси, як правило, обумовлюють погіршення умов життєдіяльності населення. Тому актуальним є дослідження усього спектру парадинамічних зв'язків, що призводять до формування сфери гідрологічного впливу ГЕС і водосховищ на довкілля.

**Стан вивчення питання, основні праці.** Парадинамічні зв'язки у сфері гідрологічного впливу гідроелектростанцій і водосховищ вивчали М.В. Дутчак – на прикладі Дністровського водосховища [1], Г.І. Денисик – на прикладі Правобережної України [2], К. М. Дьяконов і С.Л. Вендров – на прикладі СРСР [3-4]. Як парадинамічні антропогенні ландшафтні системи водосховища Поділля майже не досліджені [5-8]. Це підтверджує актуальність вивчення парадинамічних сфер гідрологічного впливу водосховищ і ГЕС.

**Мета дослідження** – виявлення особливостей сфери гідрологічного впливу водосховищ Поділля як органічної складової водосховищно-долинних ПДАЛС. Для досягнення цієї мети було проведено польові дослідження сфери гідрологічного впливу водосховищ регіону; проаналізовано парадинамічні зв'язки, що призводять до її формування.

**Методи дослідження.** Під час проведення досліджень використано такі методи: літературно-картографічний, логічні (абстракції,

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

**Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Формування ландшафтно-техногенної системи (ЛТС) гідроелектростанції обумовлює утворення парадинамічної антропогенної ландшафтної сфери її гідрологічного впливу на навколишнє середовище. Вона простягається як вниз за течією річки від греблі, так і вгору, проти течії від греблі ГЕС, і проявляється у докорінних трансформаціях річкових русел. У результаті у субсфері прямого гідрологічного впливу утворюються ПДАЛС типів «ЛТС гідроелектростанції – аквальні комплекси водосховища», «ЛТС гідроелектростанції – трансформовані руслові місцевості нижче греблі».

Парадинамічні зв'язки ЛТС гідроелектростанції з навколишнім середовищем призводять до змін конфігурації та зростання довжини берегової лінії річки; збільшення площі водного дзеркала; перерозподілу глибин та водного стоку в часі та просторі; зменшення швидкості течії; змін гідродинамічного режиму по вертикалі та площі акваторії, змін процесів водообміну.

У субсфері прямого гідрологічного впливу виділяються ПДАЛА постійного затоплення та періодичного затоплення (осушення). Площа ареалу постійного затоплення Дністровської ГЕС становить 162,72 км<sup>2</sup>. Зі створенням водосховища відбулось підняття рівня води на 35 метрів. Тепер максимальна офіційна глибина Дністерського водосховища 55 м, середня глибина – 22 м, довжина - 204 км, протяжність берегової лінії – 538 км, середня ширина – 0,8-1,0 км, максимальна ширина – 3,75 км, об'єм води – 3,0 км<sup>3</sup> [1, с.96].

За особливостями розподілу глибин, конфігурацією берегової лінії у Дністерському водосховищі виділяють три частини: нижню (найближча до греблі), середню та верхню. Нижня частина починається від греблі (околиці с. Бернашівка Могилів-Подільського району Вінницької області), простягається на 63 км та закінчується біля с. Вапнярка Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Тут водою затоплені ландшафтні комплекси заплав, I-III надзаплавних терас, нижньої частини схилу IV надзаплавної тераси. Ширина цієї частини водосховища від 675 до 3750 м у Бакотській затоці. Нижня частина водосховища охоплює більшу частину (58,6 % або 97,34 км<sup>2</sup>) затоплених ділянок.

Середня частина Дністерського водосховища простягається на 85 км за фарватером і закінчується біля с. Анадоли (Дністровський район Чернівецької області). Тут затоплені ландшафти заплав, I-II надзаплавних терас, нижньої частини схилу III надзаплавної тераси. Ширина водосховища тут від 425 до 1200 м, максимальна глибина – 38 м, мінімальна глибина – 13 м. Середня частина охоплює 49,95 км<sup>2</sup> або 30,9 % усіх затоплених ділянок.

Верхня частина простягається на 56 км за фарватером до с. Устя (Чортківський район Тернопільської області). Тут затоплені ландшафтні комплекси заплав і I – II надзаплавних терас. Ширина водосховища від 200 до 625 м, глибина коливається від 3 до 15 м. У цій частині знаходиться 15,43 км<sup>2</sup> (10,5 %) затоплених ділянок [1, с.96-98].

З утворенням Дністерського водосховища докорінно змінилися структура водних екосистем Дністра та гідрологічні процеси, що у ньому відбувались. На відстані 204 км вверх проти течії від греблі річковий режим змінився на озерний. У результаті відбулась перебудова усіх руслових і заплавних гідрологічних процесів. Значно зменшилась швидкість течії

у Дністрі. У натуральному руслі мінімальна швидкість (0,3-0,6 м/с) відзначалась у межений період, а максимальна (1,5-2,5 м/с) – у періоди повеней та паводків. Швидкістьтечії у водосховищі коливається від 0,01 до 0,2 м/с [1, с.99-101].

Створення водосховища спричинило зменшення швидкості речовинно-енерго-інформаційних потоків, інтенсивності турбулентних потоків води і речовин у ній. Відбулось зменшення водообміну і проточності водних екосистем. У результаті сформувались застійні ділянки з відносно ізольованими мілководними басейнами різних розмірів. Особливо значні площі такі ділянки займають у буферному водосховищі ГЕС-2. Зниження рухливості водних мас обумовлює перетворення їх термічного режиму. У зв'язку зі значною глибиною Дністерського водосховища формується вертикальна температурна стратифікація. Різниця між температурою води поверхневих і глибинних (глибина 35 метрів) шарів водосховища влітку змінюється від 7<sup>0</sup>С до 18,5<sup>0</sup>С [1, с.105-115].

Затоплення великих територій є одним з негативних наслідків створення водосховищ. Часто затопленими виявляються найбільш родючі сільськогосподарські землі. У структурі затоплених водосховищами земель сільськогосподарські угіддя займають в Україні 40 % (304 тис.га). Водами Дністерського водосховища затоплено 4000 га родючих орних земель, що становить близько 25 % усієї зони затоплення. У структурі затоплених водосховищами земель може бути значна частка лісових угідь. В Україні вони займають майже 40 %. Водами Дністерського водосховища затоплено 100 га лісів (0,6 % усієї зони затоплення).

Унаслідок контролю та регулювання поверхневого стоку, навколо річкового русла формується ПДАЛА періодичного затоплення

(осушення). Він виділяється як вище греблі, так і нижче неї, за течією річки. Господарська діяльність (виробництво електроенергії) по-середництвом парадинамічних зв'язків обумовлює добові коливання рівня водосховищ. Амплітуда коливання рівнів води у водосховищах залежить від місця розташування відносно греблі. Найбільші амплітуди відзначаються біля греблі. З віддаленням від неї амплітуди коливання рівнів води зменшуються. Однак, саме верхні частини водосховищ зазнають найбільшого впливу змін рівнів води.

Амплітуда коливання рівня води на рівнинних водосховищах – до 6-7 метрів. Річна амплітуда на Ладжинському водосховищі на ранніх стадіях його взаємозв'язків з навколишніми ландшафтами перевищувала 5 метрів [5, с. 69]. Місячні амплітуди рівнів води у водосховищах Поділля, як правило, не перевищують 2 метри [2, с. 195].

В околицях с. Наддністрянське Могилів-Подільського району Вінницької області, на крутих лівих берегах Дністерського водосховища, 16.07.2010 р. простежувались ареали періодичного осушення шириною до 3 м і висотою 0,5 – 1,0 м із паростками акації. На цьому ж березі, в двох кілометрах вище від греблі, 22.06.2016 р. було виявлено парадинамічну смугу періодичного осушення без рослинності шириною 5 м. Аналогічні поруч розміщені осушені смуги були зайняті очеретом звичайним.

На лівому березі Дністерського водосховища, в околицях с. Каштанівка (Кам'янець-Подільський район Хмельниччини), у період з 30.06. по 09.07.2013 р. виявлено ареали періодичного осушення шириною 9-12 м. У них виділялись 2 парадинамічні антропогенні ландшафтні смуги (ПДАЛСм). Перша, осушена смуга, шириною 8-10 м зайнята вербами, акацією висотою 2-3 м, розрідженим травостоєм. Тут де-не-де виділяються ділянки

шириною 5-10 метрів, що складені вапняковими уламками, без рослинності. Друга смуга шириною 1-2 м зайнята водою з паростками верби та акації висотою 20-30 см. На гілках дерев, на висотах 0,4-0,9 м, виявлено сухі водорості та сміття. Така амплітуда коливання рівня води відзначається тут упродовж доби. Ближче до с. Грушка цього району виявлено круті абразійні береги висотою до 2 м. Тут рівень води може змінюватись у межах двох метрів. У районі дитячого табору, біля Бакотського скельно-печерного монастиря, сформувався ареал періодичного осушення шириною 4-5 м, майже без рослинності.

На правому березі Дністерського водосховища, в околицях с. Комарів Дністровського району Чернівецької області, 8.07.2013 р. виявлено ареал періодичного осушення шириною від 2 до 5 м з акацією та вербою. В районі с. Непоротове сформувався парадинамічний ареал періодичного затоплення шириною 32 м. У його структурі з віддаленням від водосховища виділяються 4 ПДАЛСм. Перша смуга шириною 10 м із елодеєю канадською, друга смуга шириною 1-2 м складена піском без рослинності. Третя смуга шириною до 5 м зайнята заростями очерету звичайного. Четверта смуга (рідкісного затоплення) шириною 10-15 м представлена вербняками. Межа ареалу періодичного затоплення чітка. Вона представлена смугою (ширина 1 м) засохлих рослин і водоростей із домішками сміття. За залишками водоростей на гілках дерев виявлено амплітуду коливання рівня води у водосховищі 1,2 – 1,5 м. Ареал періодичного затоплення тут сформувався в урочищі п'ятої надзаплавної тераси місцевості надканьйонних високих і надвисоких терас Дністра (рис. 1).

У пригреблевій частині (на відстані до 10 км від греблі) Ладжинського водосховища у період з 05.07. до 08.07.2014 р. також було виявлено ареали періодичного осушен-



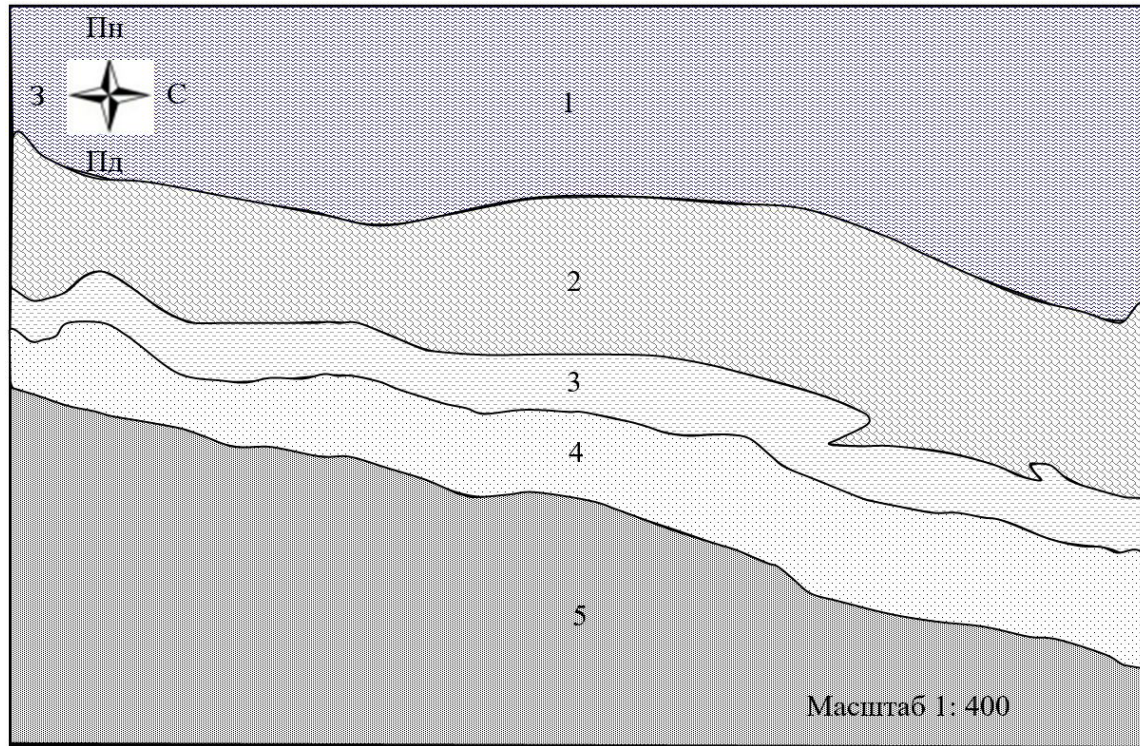


Рис. 1. Структура парадинамічної антропогенної ландшафтної сфери гідрологічного впливу ЛТС Дністровської ГЕС на прикладі тестової ділянки «Непоротове» (околиці с. Непоротове Сокирянського району Чернівецької області):

Парадинамічна антропогенна ландшафтна сфера гідрологічного впливу греблі. 1 – Ареал постійного затоплення.

Ареал періодичного затоплення. Парадинамічні антропогенні ландшафтні смуги: 2 – слабо нахилені піщані поверхні п'ятої надзаплавної тераси Дністра із заростями елодеї канадської; 3 – слабо нахилені піщані поверхні п'ятої надзаплавної тераси Дністра без рослинності; 4 – плоскі заболочені поверхні п'ятої надзаплавної тераси Дністра із заростями очерету звичайного; 5 – слабо нахилені поверхні п'ятої надзаплавної тераси Дністра із вербняками, на темно-сірих лісових ґрунтах

ня (Рис. 2). Особливо добре вони спостерігались на лівому березі водойми. У структурі цих ареалів, з віддаленням від водної поверхні, виділяється кілька ПДАЛСм. Перша смуга представлена мулистою осушеною поверхнею, друга – кам'янистою смугою із гранітогнейсових валунів. Загальна ширина перших двох смуг до 10 м. Третя смуга зайнята заростями рогозу широколистоного, а четверта – вербняками. Двічі на добу відбувається затоплення цих смуг водою та їх осушення. Рівень води у водосховищі упродовж року може коливатись на 1-1,5 м. Загальна площа парадинамічного ареалу періодичного затоплення (осушення) Ладжинського водосховища – 4,9 км<sup>2</sup>, ареалу постійного затоплення – 18,9 км<sup>2</sup> [9, с. 18].

У Сабарівському водосховищі (м. Вінниця) амплітуда коливання рівня води не перевищує 1 м. Контур ареалу періодичного затоплення охоплює заплаву річки Південний Буг і займає площу 0,6 км<sup>2</sup>, ПДАЛА постійного затоплення – 1,95 км<sup>2</sup>.

Ареали періодичного затоплення чіткіше виділяються нижче гребель водосховищ, за течією річки. Разом з ЛТС гідроелектростанції вони утворюють ПДАЛС типу «ЛТС гідроелектростанції – трансформовані руслові місцевості нижче греблі» [6].

На Південному Бузі, вниз за течією від греблі Сабарівської ГЕС, частина русла періодично осушується та затоплюється водою. У результаті цього утворюються суцільні пара-

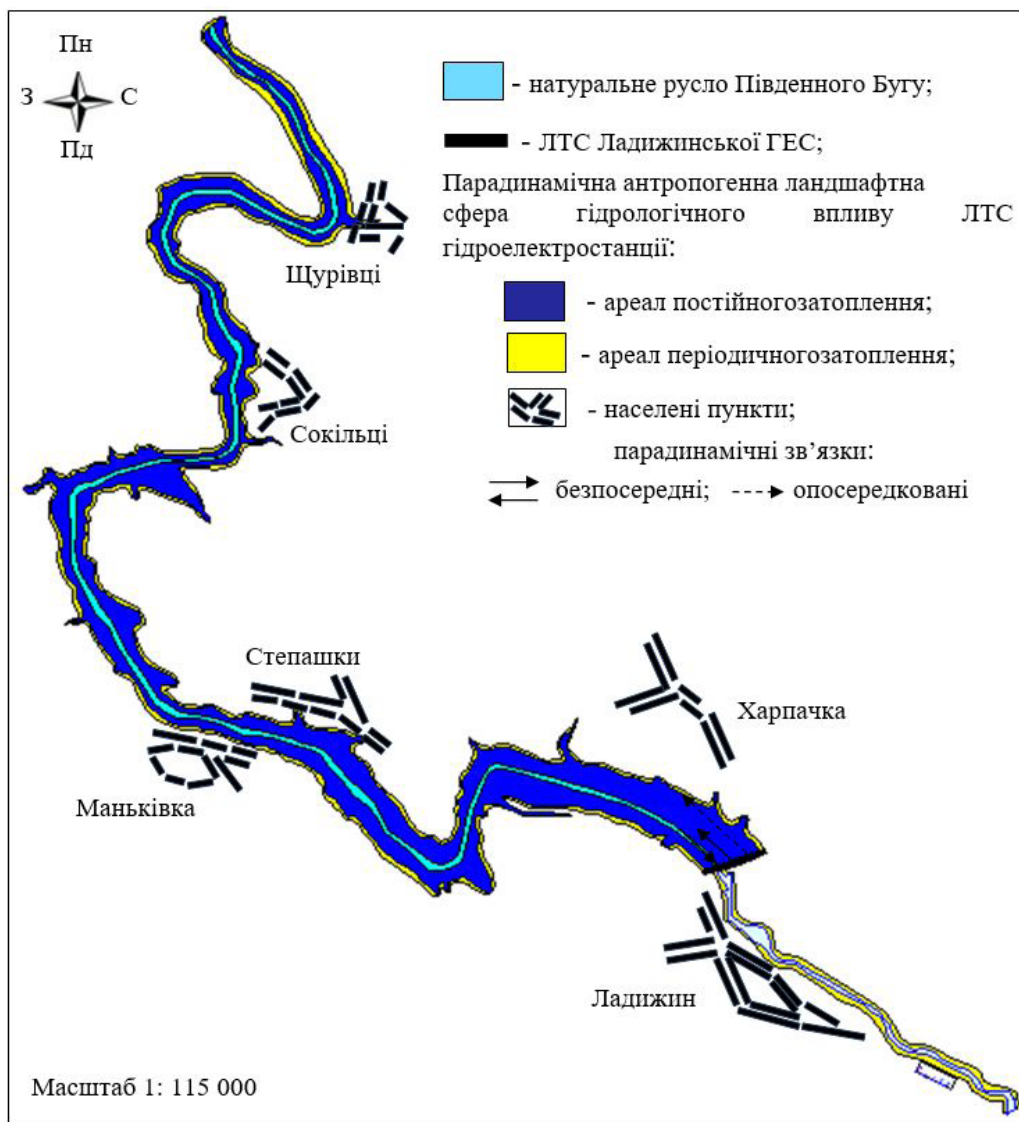


Рис. 2. Парадинамічна антропогенна ландшафтна сфера гідрологічного впливу ЛТС Ладизжинської ГЕС

динамічні смуги шириною від 0,8 до 1,7 м. У їх межах ростуть верби, гірчак зміїний, осоки. Ширина однієї з таких смуг 3-7 м, довжина - 35-52 м. Часто у межах ареалів періодичного затоплення формуються острови. У нижньому б'єфі Сабарівської гідроелектростанції утворився острів площею 11,5 м<sup>2</sup> [10, с. 145].

Нижче греблі Ладизжинської ГЕС 7.07.2014 р. о 10<sup>00</sup> було видно тимчасові острови без рослинності та смуги осушених берегів. Один з таких островів розмірами 900 м<sup>2</sup> знаходився на відстані 100 м від греблі, складений перекритими замулом гранітогнейсами. Вже о 13<sup>00</sup> скидання води на ГЕС спричинило затоплення цих островів і осушених берегів. Ам-90

плітуда коливання рівня води складала 0,5-0,6 м.

Нижче греблі Дністерського водосховища на обох берегах також формуються ареали періодичного затоплення. У 50-ти кілометрах від греблі, на південно-східній околиці м. Могилів-Подільський, на лівому березі Дністра, 11.05.2007 року о 20<sup>00</sup> спостерігались острови площею 10 м<sup>2</sup> та смуги осушення. Вони складені гранітогнейсами, що частково перекриті замулом. Складені замулом смуги осушення простягались вздовж берега на 20 м, мали ширину 2-3 м і площі 50-60 м<sup>2</sup>. Вже 12.05.2007 року о 7<sup>00</sup>, внаслідок скидання води на Дністровській ГЕС, рівень води у Дністрі піднявся на 0,8 м. У результаті вищезгадані

острови та смуги осушення опинились під водою. На березі річки, на гілках дерев, на висотах 1-3 м від поверхні води у Дністрі, були залишки водоростей. Вони свідчать про підняття рівня води у липні 2008 року під час катастрофічного паводку.

В околицях с. Бронниця Могилів-Подільського району Вінницької області, на правому березі (Республіка Молдова), ареали періодичного затоплення мають ширину 2-3 м і простягаються на кілька сотень метрів. Вони складені мулистим матеріалом, без рослинності. На лівому березі ширина ареалу періодичного затоплення досягає 10-15 м. 03.07.2010 р. о 20<sup>00</sup> у його структурі виділялись мулисті парадинамічні смуги шириною 2-3 м без рослин-

лучною рослинністю шириною до 15 м, яка у липні 2008 р. була затоплена внаслідок катастрофічного паводку.

Робота Мартинківської ГЕС (с. Мартинківці Хмельницького району однойменної області) парадинамічно впливає на функціонування аквальної комплексів р. Збруч нижче за течією. На відстані 15 км від греблі, в околицях с. Слобідка Сатанівецька, рівень води, швидкість течії, глибини та ширина річки, витрати води значно змінюються упродовж доби. Максимальні глибина, ширина русла, витрати води спостерігаються ввечері, мінімальні – вранці. Виняток становить середня швидкість течії. Вона найвища вдень, найнижча – вранці (табл. 1). Отже, у сфері гідроло-

**Таблиця 1.** Парадинамічні зміни параметрів р. Збруч у сфері гідрологічного впливу Мартинківської ГЕС

| Дата          | Час              | Швидкість течії, м/с | Глибина, м | Ширина русла, м |
|---------------|------------------|----------------------|------------|-----------------|
| 28.06.2004 р. | 8 <sup>00</sup>  | 0,49                 | 1,6        | 9,5             |
|               | 13 <sup>00</sup> | 0,77                 | 1,9        | 10,1            |
|               | 21 <sup>00</sup> | –                    | 2,21       | 11,0            |
| 03.07.2011 р. | 8 <sup>00</sup>  | 0,47                 | 1,56       | 8,43            |
|               | 13 <sup>00</sup> | 0,71                 | 1,87       | 9,5             |
|               | 21 <sup>00</sup> | –                    | 2,21       | 10,5            |
| 09.07.2017 р. | 8 <sup>00</sup>  | 0,48                 | 1,58       | 8,5             |
|               | 13 <sup>00</sup> | 0,62                 | 1,97       | 9,9             |
|               | 21 <sup>00</sup> | –                    | 2,45       | 11,2            |

ності та смуги шириною 5-12 м із вербами та осоками. Вже о 7<sup>00</sup> 04.07.2010 р. рівень води у Дністрі піднявся на 0,5-0,7 м. У результаті вищезгадані смуги опинились під водою і сформувались мілководдя глибиною до 0,5 м, острови з вербняками та осоками.

Біля с. Лядова Могилів-Подільського району, на лівому березі Дністра, 06.07.2010 р. об 11<sup>15</sup> виявлено ареал періодичного затоплення шириною 3-4 м, довжиною 480 м з вербняками у воді. Тут також виділяється смуга з

гічного впливу Мартинківської ГЕС упродовж однієї доби відбувається коливання рівня води у р. Збруч на 0,61 – 0,87 м. У результаті цього формуються ареали періодичного осушення шириною 1,0 - 2,7 м, утворюються мулисті острови без рослинності.

Робота Скалопільської ГЕС (с. Скалопіль Могилів-Подільського району Вінниччини) парадинамічно впливає на функціонування аквальної комплексів річки Мурафа нижче за течією. На відстані до 20 км від греблі рівень

води, швидкість течії, глибини та ширина річки, витрати води значно змінюються упродовж доби. Як і на річці Збруч, максимальні глибина, ширина русла, витрати води спостерігаються ввечері, мінімальні – вранці.

На відстані 4 км від греблі з ГЕС, між селами Скорячий яр та Вила-Ярузькі, 22.07.2010 р. о 8<sup>00</sup> ширина р. Мурафа була найменшою (23 м), о 21<sup>00</sup> – найбільшою (27 м). На крутому лівому березі рівень води зранку, у порівнянні з вечірнім, зменшився на 0,4-0,5 м, на пологому правому березі – на 0,3-0,4 м. Тому зранку тут сформувались численні парадинамічні смуги ареалу періодичного осушення. Їх ширина на лівому березі менша (від 0,86 до 2 м) за ті, що утворились на правому березі (2,2 м). У межах русла зранку виділялись 3 довгі (10-15 м) смуги з комишу озерного, кожна шириною до 1 м.

Максимальне коливання рівня води у р. Мурафа може сягати 1,2-1,5 м. Про це свідчать виявлені нами залишки рогозу на гілках дерев. Про максимальну ширину ПДАЛА періодичного осушення свідчать зарості лучної та водно-болотної рослинності на денній поверхні шириною 12-15 м. Ще 3-5 м ширини займають зарості рогозу широколистого. Загальна ширина русла Мурафи при таких розливах досягає 35 м (05.07. – 10.07.2010 р.). Рівень води у руслі в той час піднімався на 1 м.

Середня швидкість течії у руслі Мурафи, в околицях с. Букатинка, на порогах, максимальна (0,75-0,9 м/с) ввечері (21<sup>00</sup>) і найменша (0,51-0,58 м/с) – зранку (8<sup>00</sup>); на плесах – максимальна (0,25-0,31 м/с) ввечері (21<sup>00</sup>) і найменша (0,19-0,23 м/с) – зранку (8<sup>00</sup>).

На відстані 9 км від греблі з ГЕС, у с. Вила-Ярузькі, 30.06.2012 р. о 10<sup>00</sup> ширина русла Мурафи була 24,4 м. Максимальна ширина (27,3 м) тут відзначалась о 21<sup>00</sup>. Функціонування Скалопільської ГЕС посередництвом парадинамічних зв'язків обумовило форму-

вання тут ареалів періодичного осушення. Вони представлені кам'янистими островами шириною від 2,4 до 4,8 м на лівому пологому березі річки. Частина тимчасових островів зайнята заростями рдесту злаколистого та куширу підводного. Правий берег Мурафи крутий, тому тут виділяється вертикальний парадинамічний ареал періодичного затоплення висотою 0,71 м.

На відстані 12 км від греблі з ГЕС, на східних околицях с. Грушка, 17.06.2012 р. о 12<sup>00</sup> ширина русла Мурафи складала від 5 до 10 м, глибина до 0,2 м. Оскільки глибина річки незначна, у руслі спостерігались пороги та шивери, зарості осок шириною 3-5 м. Вже о 13<sup>40</sup> ширина русла становила 14-15 м, а глибина – 0,4-0,5 м. Сформувались ПДАЛА періодичного затоплення у вигляді заростей осок під водою.

У с. Букатинка, на відстані 14-15 км від греблі з ГЕС, 17.06.2012 р. о 10<sup>00</sup>, у порівнянні з 21<sup>00</sup> 16.06.2012 р., правий берег збільшився на 0,4-0,45 м, рівень води у Мурафі зменшився на 0,2-0,22 м. У результаті сформувався мулистий ареал періодичного осушення шириною 0,4-0,45 м, частково без рослинності. Лівий берег Мурафи, у порівнянні з 21<sup>00</sup> 16.06.2012 р., збільшився на 1,1-1,4 м, рівень води зменшився на 0,05-0,07 м. У результаті сформувався мулистий ПДАЛА періодичного осушення шириною 1,1-1,45 м без рослинності. Ширина лівого берега збільшилась на 0,63 м, а рівень води зменшився на 0,15-0,17 м, у порівнянні з 21<sup>00</sup> 16.06.2012 р. Тут також утворився ареал періодичного осушення шириною 0,63 м із мулистою поверхнею, без рослинності. На вербі, на висоті 2,2 м від водної поверхні, виявлено залишки сухих водоростей, що свідчать про рівень води влітку 2009 року.

Парадинамічна антропогенна ландшафтна система типу "ЛТС гідроелектростанції – аквальні комплекси водосховища" приймає

участь у формуванні ПДАЛС вищого ієрархічного рівня "ЛТС гідроелектростанції – аквальні комплекси водосховища – трансформовані аквальні комплекси приток водосховища".

Створення ЛТС гідроелектростанції та Дністерського водосховища посередництвом парагенетичних зв'язків обумовлюють трансформації місцевого базису ерозії та підняття поздовжнього профілю приток водосховища, затоплення і трансформацію природних комплексів приток Дністра, балок і ярів у його долині. У результаті у їх межах сформувались затоки. Найбільшими є затоки по річках Калюс (довжина 14 км, ширина 0,3-1,5 км), Ушиця (довжина 20 км, ширина 0,35-2,0 км), Жорнівка (довжина 8 км, ширина 0,15-0,6 км), Данилівка (довжина 7 км, ширина 0,15-0,6 км), Смотрич (довжина 7 км, ширина 0,1 км), Студениця (довжина 7 км, ширина 0,1-0,6 км), Тернава (довжина 5 км, ширина 0,1 км), Мукша (довжина 4 км, ширина 0,1 км), Збруч (довжина 6 км, ширина 0,1 км), Жванчик (довжина 2 км, ширина 0,25 км). Найбільшою на Дністерському водосховищі є Бакотська затока. Її ширина до 3 км, довжина – 3,9 км, максимальна глибина – 38 м. Крім великих заток, на Дністрі сформувалась значна кількість малих заток. Одна з них утворилась у гирлі р. Рудка (Кам'янець-Подільський район Хмельницької області). Довжина затоки – понад 1 км, ширина – 50-100 м, глибина – до 10 м.

На лівому березі Ладжинського водосховища, в околицях с. Басаличівка (Гайсинський район Вінницької області), сформувались 2 затоки. Перша (найближча до греблі) затока довжиною 0,6 км, шириною до 0,1 км та глибиною до 2-3 м. Друга затока має довжину 150 м, ширину – 10-30 м, глибину - до 3 м. Більшою є затока в околицях с. Харпачка. Її довжина – 1 км, ширина – 25 - 300 м. У с. Щурівці затока має довжину 0,6 км, ширину 0,1-0,25 км (рис.2). В околицях с. Павлівка довжина за-

токи - 1,4 км, ширина – 0,1-1 км. На правому березі, в околицях с. Заозерне (Тульчинський район), сформувалась затока довжиною 0,9 км і шириною 90-540 м. У с. Новоселівка Гайсинського району сформувалась затока довжиною 1,1 км і шириною 0,1-0,26 км.

Зниження рівня води у річці від греблі за течією обумовлює розмивання річища, трансформацію природних комплексів приток. Парадинамічні зв'язки ЛТС гідроелектростанції та аквальних комплексів річки вниз за течією обумовили формування високих (2 - 4 м) берегів у гирлі р. Сільниця, у м. Ладжин. Неподалік від Ладжина з лівого берега у Південний Буг впадає р. Соб. Висота берегів останньої внаслідок врізання русла Південного Бугу сягає 1,5-2 м.

Крім субсфери прямого гідрологічного впливу ЛТС гідроелектростанції на навколишні ландшафти, утворюється субсфера зворотного гідрологічного впливу навколишніх ландшафтів на ЛТС. Вона охоплює частину басейну річки, з території якої водні маси надходять до водосховища і гідроелектростанції. Тому межа субсфери зворотного гідрологічного впливу проводиться вододілами, що обмежують цю частину річкового басейну. Розміри субсфери зворотного гідрологічного впливу водосховищ становлять: Меджибізького водосховища – 1102 км<sup>2</sup>, Щедрівського - 2862 км<sup>2</sup>, Новокостянтинівського – 3018 км<sup>2</sup>, Сандракського – 4240 км<sup>2</sup>, Сабарівського - 8960 км<sup>2</sup>, Сутиського – 10780 км<sup>2</sup>, Тиврівського – 10900 км<sup>2</sup>, Брацлавського - 12340 км<sup>2</sup>, Ладжинського – 13300 км<sup>2</sup>, Глибочокського – 17130 км<sup>2</sup>, Чернятинського – 18700 км<sup>2</sup>.

Сфера гідрологічного впливу ЛТС гідроелектростанції є «центральною місцем», що обумовлює розвиток вторинних природних процесів. У результаті навколо водосховищ утворюються ПДАЛСф мінерального, гідрогеологічного, біотичного та кліматичного

впливів. Разом вони охоплюють територію, що може бути такою, як площа водосховища або більшою за нього. Так площа парадинамічної сфери гідрологічного впливу ЛТС Сабарівської ГЕС 2,55 км<sup>2</sup>, а площа Сабарівської водосховищно-долинної ПДАЛС - 13,2 км<sup>2</sup>. Площа парадинамічної сфери гідрологічного впливу ЛТС Ладжинської ГЕС 23,8 км<sup>2</sup>, а площа Ладжинської водосховищно-долинної ПДАЛС - 57,1 км<sup>2</sup>.

**Висновки.** Парадинамічні зв'язки ландшафтно-техногенної системи гідроелектростанції з навколишніми ландшафтами обумовлюють формування парадинамічної антропогенної ландшафтно-гідрологічної сфери впливу ГЕС на ландшафтні комплекси. У ній виділяються субсфери зворотного та прямого гідрологічного впливу. Перша охоплює частину басейну річки, з території якої водні маси надходять до водосховища і ГЕС. У другій субсфері утворюються парадинамічні антропогенні ландшафтні ареали постійного затоплення та періодичного затоплення (осушення). В ареалах постійного затоплення часто опиняються найбільш родючі сільськогосподарські землі та ліси.

Виробництво електроенергії посередництвом парадинамічних зв'язків обумовлює добові коливання рівнів водосховищ і річкових русел. Тому в ареалах періодичного затоплення утворюються парадинамічні смуги осушення, зокрема й острови. Робота ГЕС парадинамічно впливає на рівень води, швидкість течії, глибину та ширину річки, витрати води. Вони значно змінюються упродовж доби за течією річки від ГЕС, обумовлюють істотні зміни аквальних комплексів річкових русел і заплавних ландшафтів, впливають на умови життєдіяльності місцевого населення.

**Новизна дослідження.** Виявлено особливості парадинамічної сфери гідрологічного впливу водосховищ Поділля на навколишні

ландшафти.

## Бібліографічні посилання

1. Dutchak M. V. (2013). Landscape complexes of the Middle Pridnisterya and their changes under the influence of the hydrotechnical system. Chernyvtisy, 160 p. [In Ukrainian]. [Дутчак М.В. Ландшафтні комплекси Середнього Придністер'я та їх зміни під впливом гідротехнічної системи. Чернівці, 2013. 160 с.]
2. Denysyk Hr. I. (1998). Anthropogenic landscapes of the Right Bank of Ukraine. Monograph. Vinnytsia, 292 p. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця, 1998. 292 с.]
3. Dyakonov K. N. (1965). Landscape researches in the areas of influence of reservoirs. News of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geography, 5. 50-54. [In Russian]. [Дьяконов К.Н. Ландшафтные исследования в районах влияния водохранилищ //Изв. АН СССР. Сер. геогр. № 5. С. 50 – 54.]
4. Vendrov S.L., Dyakonov K.N. (1976). Reservoirs and the natural environment. Moscow, 136 p. [In Russian]. [Вендров С.Л., Дьяконов К.Н. Водохранилища и окружающая природная среда. Москва, 1976. 136 с.]
5. Denysyk Hr.I., Khaetskiy Hr.S., Stefankov L.I. (2007). Water anthropogenic landscapes of the Podillya. Vinnitsia, 216 p. [In Ukrainian]. [Денисик Г.І., Хаецький Г.С., Стефанков Л.І. Водні антропогенні ландшафти Поділля. Вінниця, 2007. 216 с.]
6. Yatsentyuk Yu.V. (2013). Water-economic anthropogenic paragenetic landscape systems. Man and the environment. Problems of neocology. 3-4. 147-152. [In Ukrainian]. [Яцентюк Ю.В. Водогосподарські антропогенні парагенетичні ландшафтні системи // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2013. №3-4. С. 147-

- 152.].
7. Lavryk O. D. (2015). River landscape technical systems. Monograph. Uman, 301 p. [In Ukrainian]. [Лаврик О. Д. Річкові ландшафтно-технічні системи. Умань, 2015. 301 с.].
  8. Yatsentyuk Yu.V. (2018). Paradyamic zone of mineral (geomorphological) influence of reservoirs of the Podillia region of Ukraine. Problems of Geography. 1–2. 101– 112. [In Russian]. [Яцентюк Ю.В. Парадинамическая зона минерального (геоморфологического) влияния водохранилищ Подольского региона Украины // Проблемы на географията. 2018. Вып. 1–2. С.101– 112.].
  9. Yatsentyuk Yu.V. (2019). Regional Paradyamic Anthropogenic Landscape Systems: author's ref. dis. of science degree of doct. geogr. sciences. Kyiv, 40 p. (In Ukrainian). [Яцентюк Ю.В. Регіональні парадинамічні антропогенні ландшафтні системи: автореф. дис. ... доктора геогр. наук. Київ, 2019. 40 с.].
  10. Yatsentyuk Yu. V. (2015). The urban landscape-technical systems (on the example of the city of Vinnytsia). Vinnytsia, 200 p. [In Ukrainian]. [Яцентюк Ю. В. Міські ландшафтно-технічні системи (на прикладі міста Вінниці). Вінниця, 2015. 200 с.].

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТНОКУЛЬТУРНИХ ЛАНДШАФТІВ**

UCD 911.3

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-96-105

### **Volovyk V. M.**

doctor of geographical sciences, professor, Department of Geography.  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.  
wolowyk@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0001-8663-0342>

### **Braslavska O.V.**

doctor of pedagogical sciences, professor,  
head of the department of geography and methods of teaching.  
Pavlo Tychyna Uman state pedagogical university, Ukraine.  
oksana.braslavaska@udpu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0003-0852-686X>

### **Valchuk-Orkusha O.M.**

PhD (Geography), associate professor, Department of Geography.  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine.  
valchukorkysha@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3378-1996>

## **PODILLYA W STRUKTURZE GRANICY KRAJOBRAZU ETNOKULTUROWEGO EUROPY WSCHODNIEJ**

### **Воловик В.М., Браславська О.В., Вальчук-Оркуша О.М. ПОДІЛЛЯ В СТРУКТУРІ ЕТНОКУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТНОГО РУБЕЖУ СХІДНОЇ ЄВРОПИ**

У статті проаналізовано Поділля, що сформувалося як поліетнічний регіон, з етнокультурними ландшафтами рубіжного типу, що зумовлено особливостями контактності, вираженої у просторовому розташуванні на межі трьох рівнинних фізико-географічних зон та гірської країни. Такий підхід зумовлює формування контрастного ландшафтного середовища, що у свою чергу впливає на заселення регіону, міграційні процеси, особливості природокористування. Враховано фізико-географічні та історико-культурні чинники, де Поділля є частиною культурно-цивілізаційного рубежу Східної Європи і виконує роль етнокультурного регіонального фронтиру, а також є частиною лісостепової смуги у якості геоекотону між лісовими та степовими смугами, здійснюючи тим самим вплив на формування етнокультурних ландшафтів регіонального рівня. Проаналізовано зміни, які фіксувались у різних стратах регіону, впливаючи на міграції та особливості конфігурацій політико-адміністративних структур. Для аналізу регіону як геоекотонної і фронтирної формації пропонується використання терміну «культурно-цивілізаційний рубіж», де культурно-цивілізаційні чинники є основою для виділення «географічних регіонів». Поділля, яке є культурно-цивілізаційним рубежем, визначено як євразійський коридор цивілізацій або як частину Східноєвропейського простору, на формування якого вплинули кліматично-рослинні зони і водно-комунікаційні артерії Східної Європи.

**Ключові слова:** Поділля, регіон, етнокультурні ландшафти, рубіж, фронтір.

### **Volovyk V. M., Braslavska O.V., Valchuk-Orkusha O.M. PODILLIA IN THE STRUCTURE OF ETHNOCULTURAL LANDSCAPE OF EASTERN EUROPE**

The article analyzes Podillya, which was formed as a polyethnic region, with ethnocultural landscapes of the boundary type, which is due to the peculiarities of contact, expressed in the spatial location on the border of three plain physical-geographical zones and mountainous country. This approach determines the formation of a contrasting landscape environment, which in turn affects the population of the region, migration processes, features of nature. Geographical and historical and cultural factors are taken into account, where Podillya is part of the cultural and civilizational boundary of Eastern Europe and serves as an ethnocultural regional frontier, as well as part of the forest-steppe zone as a geocotone between forest and steppe zones, thus influencing the formation of ethnocultural regional level. The changes recorded in different strata of the region, influencing migrations and features of configurations of political and administrative structures are analyzed. In pre-ethnic and polyethnic strata, Podillya as a region is located on the periphery of Eastern Europe. This influenced the formation of new ethnocultural landscapes. The Podillya frontier is considered as a cross-border structure containing



ethnogeocotones and state borders of different chronological sections and is represented by the peripheral part of regional ethnocultural landscapes. To analyze the region as a geocotonic and frontier formation, it is proposed to use the term "cultural-civilizational boundary", where cultural-civilizational factors are the basis for the selection of "geographical regions". Podillya, which is a cultural and civilizational frontier, is defined as the Eurasian corridor of civilizations or as part of the Eastern European space, the formation of which was influenced by climatic and plant zones and water communication arteries of Eastern Europe. The factors that influenced the formation of the cultural and civilizational frontier of Europe include: a) geophysical; b) physical-geographical (paleogeographic, geomorphological, climatic, hydrological, soil, phytogeographical, zoogeographical, landscapes); c) ethnological, historical and cultural. The ethnocultural boundary within Podillya is considered as a cross-border geographical structure formed under the influence of physical-geographical and historical-cultural factors on the border of Eastern Europe, where original ethnocultural landscapes different from the neighboring regions were formed.

**Keywords:** Podillya, region, ethnocultural landscapes, border, frontier.

**Aktualność tematu badań.** Niektóre regiony charakteryzują się znacznym podobieństwem lub jednorodnością, który zależy od cech fizyczno-geograficznych i etnokulturowych danego terytorium. Przy tworzeniu konceptualnego modelu regionalnych struktur etnokulturowych stosuje się zwykle zasadę «centroperyferii», gdzie istnieje «rdzeń» i «peryferia» (granica), które charakteryzują się kontrastującymi ze sobą wskaźnikami kulturowymi i geograficznymi.

Podział Eurazji na dwa regiony kulturowo-cywilizacyjne – Zachodnią („Zachód”) Europę i Wschodnią („Wschód”) Azją znany jest od ponad 500 lat i został określony pod koniec X wieku, w okresie chrystianizacji Republiki Czeskiej, Polski, Węgier i Rusi Kijowskiej. Pogranicze kulturowo-cywilizacyjne ukształtowało się na przestrzeni 1000 lat (od IV do XIV wieku) i jest jedną z charakterystycznych cech geograficznych Europy z przewagą krajobrazów leśnych i azjatycko – stepowych. Podobnie jak wiele innych granic geograficznych, granica ma cechy granicy etnokulturowej ze względu na czynniki naturalny, etno-geograficzne i geopolityczne.

**Sformułowanie problemu.** Problematyka relacji granic etnokulturowych jest analizowana w literaturze geograficznej, historycznej i geopolitycznej. Mechanizmy powstawania granic rozważane są w pracach wiceprezesa V. P. Semenowa-Tyan-Szańskiego [20], później w pracach V. Bunge [2]. Wpływ granic na położenie grup etnicznych badał D. Grieg [4, s. 189-191], P. Haggitt [23]. A. G. Isachenko uznał fakt złożo-

ności relacji między granicami ekonomicznymi i krajobrazowymi i zaproponował zastosowanie do takich badań zasady historyzmu [9], T. E. Isachenko analizuje obszary transgraniczne jako dynamiczny krajobraz kulturowy [10], uważa V. L. Kagansky terytorium Ukrainy jako jedną dużą strefę przejściową [11]. Nowe trendy w geografii krajobrazu przyczyniły się do badań nad krajobrazem etnokulturowym jako regionem i aspektami powstawania transgranicznych terytoriów etnicznych.

**Cel pracy.** Przeanalizować Podole jako granicę krajobrazową etniczno-kulturową Europy Wschodniej, określić główne czynniki jej kształtowania.

**Metody badawcze.** Analizując region jako granicę etnokulturową (GEK) Europy Wschodniej, można posłużyć się podobnym terminem „granica kulturowo-cywilizacyjna”, zaproponowanym przez G. Maruszczak „regiony geograficzne” [25]. Przydział GEK jest związany z antropogeografią, geografiami kulturową i polityczną, etnologią i nauką o krajobrazie; jego powstanie jest spowodowane przede wszystkim czynnikami fizycznymi i geograficznymi (komponent i krajobraz).

Pod względem etymologicznym termin „granica” jest całkiem skuteczny, mając synonimy „linia”, „granica”; w literaturze angielskiej – „pogranicze”, które kładzie nacisk na płynną zmianę składników i procesów krajobrazu. W języku polskim „rubież” ma jedno ze znaczeń „rąbać”, które wzmacnia je w kontekście

regionu leśno-stepowego, gdzie w X-XXI wieku powierzchnia krajobrazów leśnych zmniejszyła się z 70% do 13%. Pojęcie „etnokulturowości” obejmuje warstwy przedetniczne i etniczne [3] i określa zmianę nie tylko lokalnych etnokultur, ale także ekotonów przestrzeni geokulturowej „Europa-Azja”, a z punktu widzenia krajobrazu – dyspozycji leśnych i stepowych krajobrazów.

GEK jest reprezentowany przez równoleżnikowy pas, który dzieli dwa etnokulturowe regiony Europy i Azji, w których dochodzi do interakcji i przenikania się geokomponentów, formowania się przejściowych (leśno-stepowych) krajobrazów i etnokultur, które je przekształcają. Jako granica, GEK zbiega się z ekotonem leśno-stepowym, ale kształtowanie się krajobrazów etnokulturowych jest spowodowane nie tylko czynnikami fizycznymi i geograficznymi, ale także etnologicznymi. To z kolei koreluje granice i lokalizację GEK.

**Przedstawienie głównego materiału.** Y. Sitsinskyi zauważył o granicy Podola: „Ziemia Podolska częściowo nie żyła tak, jak inne, nawet sąsiednie ziemie ukraińskie. To było jak przyczółek Ukrainy i narodu ukraińskiego: leżało na granicy różnych państw, na granicach ziem różnych ludów i każdego sąsiedniego państwa, każdy sąsiedni naród patrzy na ten bogaty, żyzny kraj” [21, s. 5].

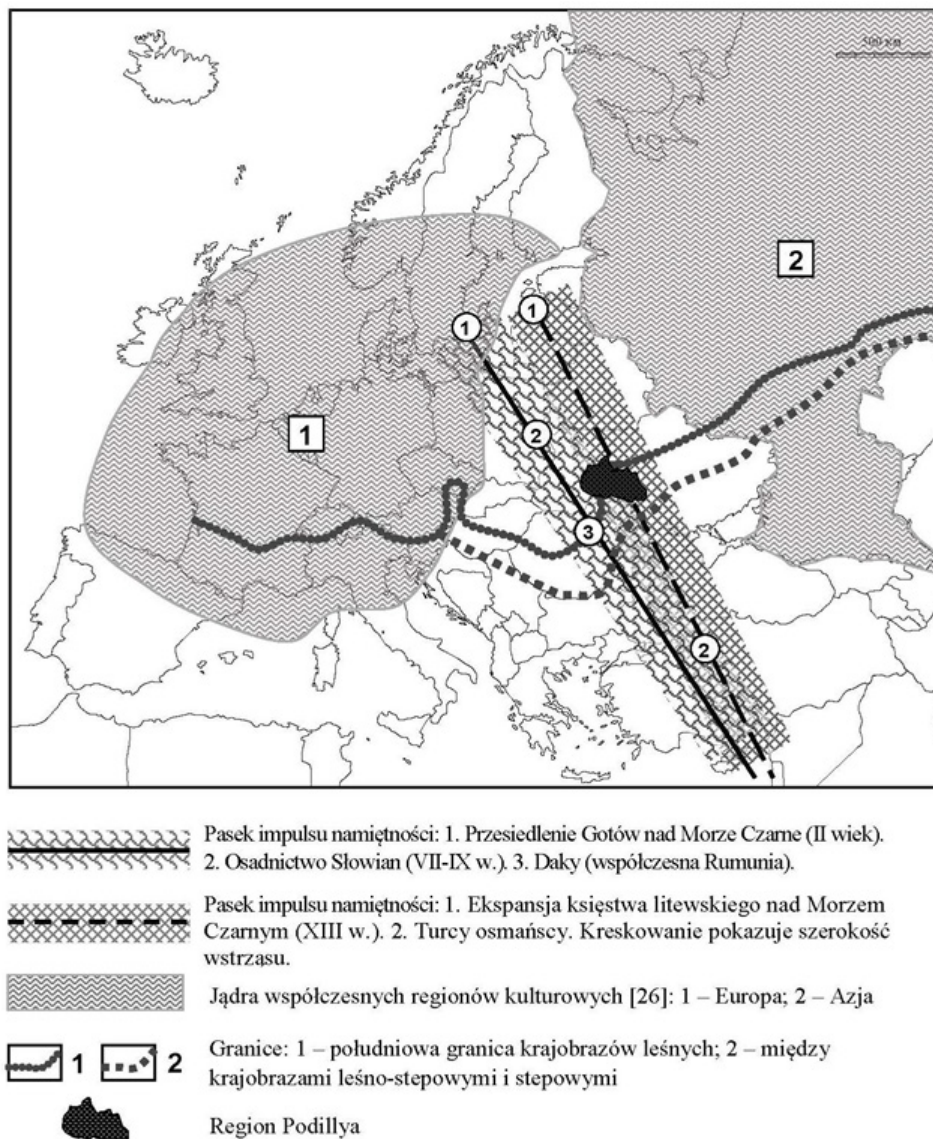
*Czynniki powstawania GEK.* GEK to złożona struktura krajobrazu uwzględniająca czynniki fizyczno-geograficzne, społeczno-ekonomiczne, historyczno-polityczne i etnograficzne. Czynniki fizyczno-geograficzne i geofizyczne wpłynęły na kształtowanie się GEK w warstwie krajobrazu naturalnego [3]. Przestrzenne położenie GEK Podola jest głównie równoleżnikowe, chociaż czynniki wpływające na to nie zawsze są spowodowane warunkami strefowymi, więc istnieją granice podmerydialne i południkowe.

*Czynnik geofizyczny.* Kryterium tego współczynnika jest pojawienie się mikromutacji,

które tworzą superetnosy. Jest to z kolei spowodowane pasjonarnym impulsem, który ma forme pasm o szerokości 200-400 km i do 0,5 obwodu planety [6]. Wzdłuż linii impulsów pasjonarnych mikromutacje wynikają jednocześnie i przechodzą przez wszelkie przeszkody krajobrazowe. Pasma te znajdują się blisko linii geodezyjnych, co wskazuje na związek promieniowania kosmicznego z centralnie symetrycznymi polami Ziemi (rys. 1).

*Czynnik paleogeograficzny.* Na znaczny czas trwania GEK wpływają czynniki fizyczne i geograficzne. Pozwalają wyróżnić GEK już w paleolicie, co poszerza ramy chronologiczne ustanowione przez G. Marushchaka. Powstanie lokalnych etnokultur następuje po ostatnim maksymalnym zlodowaceniu, które objęło centralną Ukrainę i tylko niewielką część północno-wschodniej części Podola. W południowo-zachodniej części Podola dominowały peryglacjalne krajobrazy tundrowo-leśno-stepowe [18].

Jedzenie, jak zauważył G. Bokl [1], było jednym z czynników wpływających na rozwój etnosu. Podole w tym okresie sprzyjało polowaniu na duże ssaki, co przyspieszyło procesy migracji w strefie peryglacjalnej: „Niedaleko od krawędzi lodowca, bagienne niziny, widoczne stada reniferów. Ciężkie, włochate mamuty, ogromne, włochate nosorożce poruszają się po leśnych polanach; głębiej w lesie są polany, dzikie byki, łosie i jelenie, tu także ich wrogowie – niedźwiedzie i rysie; żubry pasą się na trawiastych pastwiskach” [15, s. 116]. Już w stadium dofinowskim (32-20 tys. lat temu) w Naddniestrzu przeważały krajobrazy leśno-stepowe. W pliocenie powstała sieć wodna, a doliny większości rzek Podola zostały przekształcone przez grupy etniczne. Powstał ciepły i wilgotny klimat subtropikalny, który doprowadził do rozwoju osobliwych krajobrazów leśno-stepowych z lasami mieszanymi. Otwarte przestrzenie zajmowały stępy trawiaste. Z tego okresu już widać strefowe i regionalne zróżnicowanie warunków przyrodniczych regionu.



Rys. 1. Wpływ czynnika geofizycznego na kształtowanie się GEK

W plejstocenie Podole znajdowała się w regionie polodowcowym. W środkowym plejstocenie terytorium Podola znalazło się pod wpływem lodowca Dniepru. Pogarszają się warunki klimatyczne: średnia temperatura najcieplejszego miesiąca nie przekraczała 8-10°. Na zachodzie Podola ukształtowały się krajobrazy tundrowo-leśno-stepowe, na południowym wschodzie – krajobrazy tundrowo-stepowe [13]. Zmiana stadiów lodowcowych i interglacialnych doprowadziła do przemiany krajobrazów tundrowo-stepowych i leśno-stepowych, bogatych w duże ssaki. W późnym plejstocenie, w buźkiej fazie (50-32 tys. lat temu), ukształtował się las i lasopodobny suglinnek, który był bazą macierzystą żyznych czarno-

zemów regionu. Warunki paleogeograficzne były zbliżone do panujących w czasach Dniepru: zimą do -20°C, latem do +6...7°C. Latem temperatura powietrza była do +20...+22°C. Surowy klimat kontynentalny przyspieszył rozwój procesów kriogenicznych.

W holocenie (faza atlantycka, 8300-4600 lat temu) następuje ocieplenie i wzrost wilgotności. Krajobrazy leśne sięgają szerokości geograficznej współczesnej Winnicy, krajobrazy leśno-stepowe przesuwają się na południe, poza region. W fazie subborealnej ostatecznie formuje się nowoczesny pas leśno-stepowy.

*Czynnik geomorfologiczny*, który charakteryzuje się:

- maksymalne wysokości regionu nie przekraczają 409 m (Góry Krzemieńckie) i 443 m (Wzgórza Podolskie), co wpłynęło na procesy migracyjne (głównie równoleżnikowe). Na zlewniach powstał korytarz migracyjny dla wojskowej i pokojowej kolonizacji. Wyżyna Podolska była swego rodzaju wąskim korytarzem dla grup etnicznych, gdzie na południu występuje trudny do przejścia układ górski Karpat, a na północy bagienne, zalesione niziny;

- doliny rzek południkowych i podwodnych, które były intensywnie zamieszkane i zagospodarowane zarówno przez tranzytowe, jak i lokalne grupy etniczne. Ukształtowanie różnych struktur geomorfologicznych Południowego Bugu i Dniestru doprowadziło do osobliwości etnologicznego i antropogenicznego rozwoju dolin rzecznych, co wyraża się w podziale regionu na podregiony dolnego i podolskiego (jako pobużska część współczesnego Podola polityczno-administracyjnego). Znaczne wahania wysokości (do 200 m) w dolinie Dniestru utworzyły przyładkowy system krajobrazów etnokulturowych (osad, miasteczkowych i beligatorynych);

- w lasach stepowych procesy geomorfologiczne (zwłaszcza erozja) osiągają największy kontrast w porównaniu z sąsiednimi pasami naturalnymi.

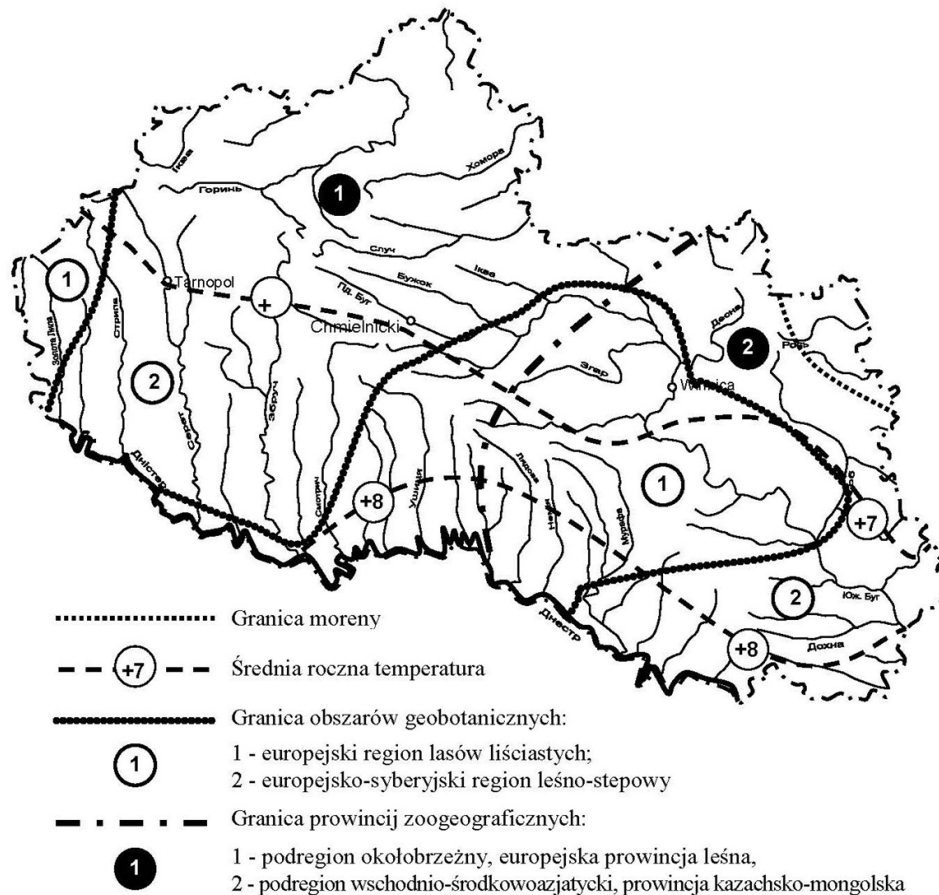
*Czynnik klimatyczny.* Rozwój grup etnicznych i procesy migracyjne są związane z czynnikami klimatycznymi, analizowanymi w pracach P. L. Miecznikowa [14], E. Huntingtona [24]. Większość regionalnych etnokultur koncentruje się pomiędzy średnimi rocznymi izotermami  $+16^{\circ}$  i  $+4^{\circ}\text{C}$ , a izotermy  $+8\dots+10^{\circ}\text{C}$  mogą wyznaczyć centralną oś stref klimatyczno-kulturowych. Podole leży na linii średnich rocznych izoterm  $+7\dots+8^{\circ}\text{C}$ , co potwierdza klimatyczną hipotezę o maksymalnym rozmieszczeniu etnokultur (rys. 2).

Cechy klimatyczne regionu związane są z jego ekotonicznym położeniem pomiędzy sektorami oceanicznym i kontynentalnym, których

podział stanowi oś O. I. Voyeykova. Oś nie tylko dzieli kontynentalne sektory klimatyczne, ale także staje się rozbieżną ekotoniczną granicą między regionami o sprzyjających (ciepły klimat, dostateczne opady, sprzyjające warunki dla rolnictwa) i raczej niekorzystnych warunkach dla osadnictwa etnicznego (klimat suchy, umiarkowanie zimny, znaczne różnice temperatur). Oś ta jest jednym z czynników kształtujących GEK między Europą leśną a Azją stepową, a Podole jest jednym z ostatnich sprzyjających osadnictwu regionów geoekotonicznych w Europie południowo-wschodniej w klimatycznym podziale kontynentalnym, zdominowanym przez zachodnie wiatry z wilgotnymi ciepłymi zimami. Czynnik ten, w połączeniu z glebą, determinował różnorodność krajobrazów etnokulturowych i doprowadził do upowszechnienia się rolnictwa w regionie.

*Czynnik hydrologiczny.* Wielkie rzeki Podola (Bug Południowy, Dniestr) mają podmorskie położenie, co przyczyniło się do rozwoju szlaków migracyjnych i handlowych. Ale tylko Dniestr miał znaczenie handlowe międzyregionalne, na którego wybrzeżu pojawiły się kolonie Greków, Ormian. Jak zauważył J. J. Rolle, najważniejsze dla Podola było bliskie sąsiedztwo Dniestru i szlaków handlowych, łączyło ono «azjatycki wschód z europejskim północnym zachodem. Towary orientalne szły przez Podole do Lwowa, Zamościa, Warszawy, Wilna, Kijowa... Oczywiście na tej granicy chętnie osiedlali się handlarze różnych narodowości...» [19, s. 407].

*Czynnik glebowy* ma związek z paleogeografią, kiedy w plejstocenie i holocenie za podłoża występował luźny las węglanowy. W połączeniu ze zwykłymi krajobrazami leśnymi w przeszłości ukształtowały się gleby bielcowe (odmianny czarnoziemów szarego i bielcowego). Innym przejawem GEK jest położenie geoekotoniczne między lasem a pasami stepowymi: „tu spotykają się i zwalczają piasek i glinę z czarnoziemem, las ze stepem” [12, s. 56] i dodajmy – kulturowe re-



Rys. 2. Czynniki paleogeograficzne, klimatyczne, fitogeograficzne, zoogeograficzne GEK

giony Azji i Europy. Takie położenie regionu, na które w XII-XIX wieku wpłynęła kolonizacja militarna i pokojowa (Tatarzy, Polacy, Turcy, Rosjanie), przyspieszyło zanik żyzności gleb, ale pod koniec XIX wieku Podole nazwano spichlerzem Rosji, a nawet Europy. Ciepły i wilgotny klimat regionu uzupełnia sprzyjające warunki dla rolnictwa i dominację ukraińskich wiejskich krajobrazów kulturowych.

*Czynnik fitogeograficzny.* Warunki hydrotermalne Podola sprzyjają kształtowaniu krajobrazów leśnych, a pokrywa glebowa podkreśla rozkład tła roślinności leśnej w przeszłości, gdzie jest „jedyną strefą umiarkowanej, gdzie warunki klimatyczne pozwalają na rozwój zarówno jak i step” [15, s. 49]. Jednak fitocenozy leśne i stepowe mają niewiele wspólnego z lasami pasma leśnego, stepami strefy stepowej. GEK wynika z geobotanicznego podziału na strefy, zwracając uwagę na ekotonię regionu, gdzie 70% obszaru

stanowi europejsko-syberyjski region leśno-stepowy, reszta - europejski region lasów liściastych (rys. 2).

*Czynnik zoogeograficzny.* Podobnie jak w przypadku poprzedniego czynnika podział regionu opiera się na strefach zoogeograficznych, co wyraźnie wskazuje na kształtowanie się granicy europejsko-azjatyckiej. Granica przebiega w kierunku podmorskim, gdzie regiony Tarnopolski i Chmielnicki leżą w subregionie okołonacyniowym europejskiej prowincji leśnej, a Winnica – w podregionie wschodnio-środkowoazjatyckim prowincji kazachsko-mongolskiej (rys. 2) [22, s. 70-71].

*Czynnik krajobrazowy.* W 1949 r. wyznaczono Główną Granicę Krajobrazową Równiny Wschodnioeuropejskiej [7], co oznacza radykalne zmiany krajobrazów obserwowane w przyrodzie na stosunkowo niewielkich odległościach. Granica ta na ogół pokrywa się z północną grani-

czą podolskiego węzła GEK. W 2001 r. zidentyfikowano główny pas strukturalny i morfologiczny równiny wschodnioeuropejskiej, który obejmuje „stopniowe przechodzenie krajobrazów leśnych w leśno-stepowe i dzieli wschodnioeuropejski kraj fizyczno-geograficzny na dwie części: północną i południową” [7, s. 40]. Pas pokrywa się z wybranym węzłem GEK, ale zawartość struktur jest inna.

Sąsiadujące pasy naturalne to jednorodne przestrzenie z przewagą jednego typu krajobrazu, a rdzenne grupy etniczne leśno-stepowe podejmowały bardzo niewiele prób zagospodarowania tej jednorodnej przestrzeni: „W przeciwieństwie do otwartych granic regionu, Ukraina ukształtowała zachowanie i myślenie, które miało na celu wyeliminowanie obcych elementów ze świata etnosów” [17, s. 34]. A wiedząc, że krajobrazy leśno-stepowe były niezwykle niejednorodne i kontrastowe, możemy przypuszczać, że Podole sprzyja rozwojowi grup etnicznych.

Inne podejście krajobrazowe wskazuje na kształtowanie się GEK jako regionu. Tworzenie i rozwój krajobrazów leśno-stepowych przez grupy etniczne mógł mieć miejsce wcześniej niż przyległe krajobrazy leśno-stepowe, które pojawiły się znacznie później. I. K. Pachosky uważa, że monotonne stepy i tajga są pochodnymi stepu leśnego [15]. W innym ujęciu lasostep jest analizowany jako zjawisko wtórne powstałe w wyniku ofensywy lasu na step (S. I. Korzhinsky, 1891; A. M. Krasnov, 1893), a jego struktura zależy „tylko od warunków i przebiegu wzajemnego walka o byt” [15, s. 94] lub odwrotnie, analizuje stepową ofensywę w lesie (V. R. Williams, 1936). Istnieje podejście związane z wpływem kultury tradycyjnej, gdzie kształtowanie się stepu leśnego następuje pod wpływem czynników antropogenicznych – niszczenia pokrywy leśnej (G. E. Grosset, 1930). Wszystkie podejścia, poza antropogenicznymi, wskazują na kształtowanie się GEK na Podolu, różniąc się jedynie charakterem procesów: roz-

bieżnych lub zbieżnych.

*Czynniki etnologiczne i historyczno-kulturowe.* Już w nazwie „Podole” widać ślady pogranicza kulturowego i cywilizacyjnego (rys. 3). Według jednej wersji nazwa regionu jest związana z położeniem geograficznym – w przeciwieństwie do górnodniestrzańskiej (galicyjskiej) części przedgórza Karpackiego. Na Podole wysokości maleją, a zatem region jest „dołem”, podolem”. W tym kontekście region jest ekotonem krajobrazowym pomiędzy górzystymi i równinnymi częściami Ukrainy.

Etymologicznie słowo „dol” ma kilka znaczeń:

- pierwszy już wspomniany – „dno”, „dolina”, „dół” (znaczenie geograficzne);
- drugi – od słowa „podzielić”, „dzielić” (znaczenie pograniczne);
- trzeci – „podział”, „podole” w znaczeniu „część, która trafiła na działkę” (znaczenie historyczne i etnograficzne);
- wspólny rdzeń słów „podział” i „Podola” pochodzi od starosłowiańskiego „**ДѢЛѢ**”, utworzonego z rzeczownika \*dělъ „część” (znaczenie regionalne) [8, s. 90].

Procesy migracyjne są również uwzględnione w czynnikach historycznych i kulturowych. Jak już wspomniano, pod względem geomorfologicznym i krajobrazowym terytorium regionu jest dogodnie położone pomiędzy systemem górskim Karpat na południu a bagnistymi nizinami, porośniętymi lasami – na północy. Doprowadziło to do migracji równoleżnikowych i podłużnych wzdłuż osi „zachód-wschód”: przesiedlenia Gotów (II w.), Węgrów (IX-X w.), wypraw wojennych tatarsko-mongolskich (XIII w.). O charakterze migracji tranzytowych w regionie decyduje rzeźba terenu (głównie na wododziałach). Chociaż drogi „Czarny” i „Kuczmański” były klasycznymi drogowymi krajobrazami, ponieważ funkcjonowały tylko podczas przejścia hordy tatarskiej. Granicę regionu potwierdzają i Droga Mleczna, znajdują-



1 – strefa lasów mieszanych; 2 – strefa lasów liściastych; 3 – strefa leśno-stepowa; 4 – granice państwowe u schyłku XVI wieku; 5 – granice państwowe w połowie XIX wieku

Rys. 3 Położenie fizyczno-geograficzne i historyczno-kulturowe Podola

ca się w kierunkach podmiejskim i podłużnym: a) droga gruntowa Odyn z Kijowa do Kamieńca Podolskiego b) droga gruntowa z Odessy do granicy z Galicją [5, s. 49]. Ta ostatnia ścieżka może zbiegać się z Kuczmańskim [21, s. 24], gdzie dział wodny był prawie pozbawiony naturalnych przeszkód.

Granica była również migracja wewnętrzna regionalna. Na przykład na południowo-wschodnim Podolu w okresie Rusi Kijowskiej ludność stale się zmieniała: rolnicy przenosili się na północ do lasów, a ich miejsce zajęła stepowa grupa etniczna – Połowcy [16]. Krajobrazy leśne pełniły funkcję obronną, step – zaopatrzenie w surowce.

**Wnioski.** Idea regionu etnokulturowego jako zjawiska kulturowego jest obiecująca dla rozwoju postklasycznych podejść do nauki o

krajobrazie w interpretacji struktur regionalnych. Efektem badań może być uzyskanie modelowego obrazu wyjątkowego regionu etnokulturowego.

W okresie historycznym Podola ukształtowało się jako region polietniczny, o etnokulturowych krajobrazach typu geoekotonicznego i frontального, ze względu na specyfikę kontaktu, wyrażającą się fizyczno-geograficznym położeniem na pograniczu trzech równinnych pasów fizyczno-geograficznych i kraju górskiego. Prowodzi to do powstania kontrastowego środowiska krajobrazowego, co z kolei wpływa na populację regionu i procesy migracyjne.

Biorąc pod uwagę czynniki fizyczno-geograficzne i historyczno-kulturowe, można argumentować, że Podole jest częścią kulturowo-cywilizacyjnej granicy Europy Wschodniej, która pełni rolę etniczno-kulturowej granicy regional-

nej. Wchodzi również w skład strefy leśno-stepowej jako geokotonu pomiędzy strefami leśnymi i stepowymi, co wpływa na kształtowanie się krajobrazów etnokulturowych na poziomie regionalnym.

Granicą etnokulturową na Podolu jest transgraniczna struktura geograficzna ukształtowana pod wpływem czynników fizyczno-geograficznych i historyczno-kulturowych na granicy Europy, w której wyodrębniono oryginalne krajobrazy etnokulturowe, odmienne od sąsiednich regionów.

## Literatura

1. Buckle G. (1919). Nature and Civilization (excerpt from "History of Civilization in England"). Kamenets in Podillya, 81 p. [In Ukrainian]. [Бокль Г. Природа та цивілізація (витяг з «Історії цивілізації в Англії»). Кам'янець на Поділлі: Дністер, 1919. 81 с.]
2. Bunge V. (1967). Theoretical geography. Moscow, 279 p. [In Russian]. [Бунге В. Теоретическая география. М.: Прогресс, 1967. 279 с.]
3. Volovyk V. M. (2013). Ethnocultural landscapes: regional structures and nature management. Vinnitsa, 464 p. [In Ukrainian]. [Воловик В. М. Етнокультурні ландшафти: регіональні структури і природокористування: монографія. Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2013. 464 с.]
4. Grieg D. (1971). Regions, models and classes // Models in geography. Moscow, P. 175-211. [In Russian]. [Григ Д. Районы, модели и классы // Модели в географии. М.: Прогресс, 1971. С. 175-211].
5. Grigorev-Nash (1918). Podillya. Geographical and historical essay. Kamyanets-Podilsky, 80 p. [In Ukrainian]. [Григорев-Наш. Поділля. Географічно-історичний нарис. Кам'янець-Подільський: Видавництво Подільської губернської народної управи, 1918. 80 с.]
6. Gumilev L. N. (2002). Ethnosphere: the history of people and the history of nature. St. Petersburg, 576 p. [In Russian]. [Гумилев Л. Н. Этносфера: история людей и история природы. СПб.: ООО «Издательский Дом «Кристалл», 2002. 576 с.]
7. Denisyk G.I. (2001). Forestry of Ukraine. Vinnytsia, 284 p. [In Ukrainian]. [Денисик Г. І. Лісополе України. Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2001. 284 с.]
8. Etymological dictionary of the Ukrainian language: in 7 vols. (1985). Kyiv, T. 2: D-Koptsi. 1985. 571 p. [In Ukrainian]. [Етимологічний словник української мови: в 7 т. К.: Наук. думка, 1983. Т. 2 : Д-Копці. 1985. 571 с.]
9. Isachenko A.G. (2004). Theory and methodology of geographical science: textbook. for stud. universities. Moscow, 400 p. [In Russian]. [Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки: учеб. для студ. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 400 с.]
10. Isachenko T. E. (2010). Cross-border territories as a dynamic cultural landscape. Bulletin of St. Petersburg State University. Ser. 7. Issue. 3.S. 92-102. [In Russian]. [Исаченко Т. Е. Трансграничные территории как динамичный культурный ландшафт. Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2010. Вып. 3. С. 92-102].
11. Kagansky V. L. (2001). Cultural landscape and Soviet habitable space. Moscow, 576 p. [In Russian]. [Каганский В. Л. Культурный ландшафт и советское обитаемое пространство. М.: Новое литературное обозрение, 2001. 576 с.]
12. Klyuchevsky V. (1918). Course of Russian history. Part I. Petrograd, 464 p. [In Russian]. [Ключевский В. Курс русской истории. Часть I. Петроград: Четвертая Государственная Типография, 1918. 464 с.]
13. Kunitsa M. O. (2001). Development of Podillya landscapes in the Pleistocene // Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynsky. Series: Geography. Vinnytsia, Issue. I. pp. 15-21. [In Ukrainian].



- [Куниця М. О. Розвиток ландшафтів Поділля в плейстоцені // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця, 2001. Вип. I. С. 15-21].
14. Mechnikov L. I. (1898). Civilization and the great historical river: Geographic theory of development of modern societies. St. Petersburg, S. 35-40, 96. [In Russian]. [Мечников Л. И. Цивилизация и великія историческія реки: Географическая теорія розвитку современныхъ обществъ. СПб., 1898. С. 35-40, 96].
  15. Milkov F.N. (1950). Forest-steppe of the Russian Plain. Experience in landscape characterization. Moscow, 296 p. [In Russian]. [Мильков Ф. Н. Лесостепь Русской равнины. Опыт ландшафтной характеристики. М.: Издательство Академии Наук СССР, 1950. 296 с.].
  16. Podillya: Historical and ethnographic research (1994). Kyiv, 504 s. [In Ukrainian]. [Поділля: Історико-етнографічні дослідження. К.: Доля, 1994. 504 с.].
  17. Nature and ethnicity (1994). Kyiv, 208 s. [In Ukrainian]. [Природа і етнос. К.: Наукова думка, 1994. 208 с.].
  18. Relief of Ukraine (2010). Kyiv, 688 p. [In Ukrainian]. [Рельєф України. Навчальний посібник. К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. 688 с.].
  19. Rolle I. (1894). Essays on the history of right-bank Ukraine // Kievskaya starina. T. XLV. S. 387-413. [In Russian]. [Ролле I. Очерки історії правобережної України // Київская старина. 1894. Т. XLV. С. 387-413].
  20. Semenov-Tyan-Shanskiy V. P. (1928). Region and country. Moscow, 312 p. [In Russian]. [Семенов-Тянь-Шанский В. П. Район и страна. М.; Л. : Гос. изд-во, 1928. 312 с.].
  21. Sitsinsky E. (1927). Essays on the history of Podillya. Part 1. Vinnytsia, S. 5, 24 [In Ukrainian]. [Сіцинський Є. Нариси з історії Поділля. Частина 1. Вінниця, 1927. С. 5, 24].
  22. Physical and geographical atlas of the world (1964). Moscow, S. 70-71. [In Russian]. [Физико-географический атлас мира. М., 1964. С. 70-71].
  23. Hagget P. (1979). Geography: a synthesis of modern knowledge. Moscow, 684 p. [In Russian]. [Хэггет П. География: синтез современных знаний. М.: Прогресс, 1979. 684 с.].
  24. Huntington E. (1915). Civilization and Climate. London, 333 p.
  25. Maruszczak H. (2005). Główna rubież kulturowo-cywilizacyjna a podziały geograficzne Europy // Przegląd Geograficzny. Kwartalnik 2005, Tom 77, Zeszyt 4. Warszawa, S. 439-460.
  26. Nijman Jan, Peter O. Muller, Harm J. De Blij (2017). Geography. Realms, Regions, and Concepts. New York, 543 p.

УДК 911.3

DOI: 10.31652/2786-5665-2022-1-106-119

### **Кравцова І.В.**

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання.  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна.  
irinakravzova@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-3431-473X

### **Канська В.В.**

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії.  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.  
vikanska@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-6051-1035

## **MODEL STRUCTURES OF GARDEN AND PARK LANDSCAPES OF CENTRAL EUROPE**

The landscape structure of garden and park landscapes of Central Europe on the example of the garden and park landscape «Sofiyivka» (Uman, Cherkasy region, Ukraine) and the garden and park landscape «Arcadia» (Nieborów, Łód Voivodeship, Poland) had been examined. Geographical understanding of Central Europe as a natural-geographical region and socio-geographical category had been discovered. The modern understanding of garden and park landscapes as a corresponding group of man-made landscapes, which in its structure is a reasonable combination of natural components, elements and components and elements formed in the process of economic / art activity of man had been done. The article presented maps of the modern landscape structure of the garden and park landscape «Arcadia» and the garden and park landscape «Sofiyivka».

It has been established, that the garden and park landscape «Arcadia» and the garden and park landscape «Sofiyivka» were founded during the anthropogenic-landscape period of the formation of garden and park landscapes, namely the romantic direction. They are connected by the history of the foundation and friendly relations of the owners of these objects: Princess Helena Radziwill and Sophia Glavani-Witt-Potocka. Garden and park landscape «Arcadia» is located 5 km southeast of the town of Łowicz, Łowicz County, Łód Voivodeship in the structure of the rural subclass of the residential class of man-made landscapes. Garden and park landscape «Arcadia» is located within the Mazowiecko-Podlaska Lowland, an example of a floodplain type of garden and park landscapes. The area of the object is 14.5 hectares. Today, the garden and park landscape «Arcadia» is part of the museum in Neboriv, which was established in 1945. Garden and park landscape «Sofiyivka» is located in the city of Uman, Cherkasy region on the Dnieper Upland. The object of study has a complex landscape structure, which is formed by the valley of the river Kamyanka, as well as two beams: Zvirynets and Grekova. Garden and park landscape «Sofiyivka» is an example of a valley-beam type of garden and park landscapes. Area - over 200 hectares. Today it is the National dendrological park «Sofiyivka» of the National Academy Sciences of Ukraine.

**Keywords:** Central Europe, man-made landscape, garden and park landscape, park «Arcadia», National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine, landscape structure, types of terrain, rational use of nature.

## **Кравцова І.В., Канська В.В. МОДЕЛЬНІ СТРУКТУРИ САДОВО-ПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЄВРОПИ**

Розглянута ландшафтна структура садово-паркових ландшафтів Центральної Європи на прикладі садово-паркового ландшафту «Софіївка» (м. Умань, Черкаська обл., Україна) та садово-паркового ландшафту «Аркадія» (Nieborów / с. Неборув, Лодзинське воєводство, Польща). Розкрито географічне розуміння Центральної Європи як природно-господарського регіону. Подане сучасне розуміння садово-паркових ландшафтів як своєрідної групи антропогенних ландшафтів, структура яких сформована розумним поєднанням природних компонентів та компонентів і елементів, утворених в процесі господарської / мистецької діяльності людини. Представлені картосхеми сучасної ландшафтної структури садово-паркового ландшафту «Аркадія» та садово-паркового ландшафту «Софіївка», розглянуто історичні взаємозв'язки між ними, що відобразилися і у сучасних «образах» цих зразкових садово-паркових ансамблів Центральної Європи.

**Ключові слова:** Центральна Європа, антропогенний ландшафт, садово-парковий ландшафт, парк «Аркадія», Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, ландшафтна структура, типи місцевостей, раціональне природокористування.

**Relevance of the research topic.** In development, man has passed a difficult path of formation and adaptation to the natural environment. Adaptation is not only related to the external changes of a Homo sapiens, it is much more radical. Man has learned to use natural resources, build complex engineering structures, change the environment, began to extract minerals and more. All its activities are aimed at transforming natural components and elements according to their needs. As a result, in the structure of the Landscapesphere of the planet formed a special sphere - the anthroposphere or man-made sphere, which is composed of different origins, functional load, structure of man-made landscapes, combining components and elements of natural and anthropogenic genesis. Man-made landscapes not only perform their functions. They become a kind of natural-socio-historical-cultural ethno-identifiers. Among the man-made landscapes formed as a result of human economic activity, garden and park landscapes are special, genetically complex, multifunctional, the most constructive and rational.

**The state of study of the issue, the main works.** The garden and park landscapes are the objects of detailed study of such Ukrainian and foreign scientists: V.I. Bilous [1], I.O. Bogova, S.I. Galkin, A.D. Zhyrnov, Yu.O. Klymenko, I.O. Kosarevskyi, I.I. Kryvosheia, I.S. Kosenko [6], V.P. Kucheriavyi [7], O.P. Rohotchenko [10], I.D. Rodichkin [11], L.I. Rubtsov, Roman Aftanazy, James Stevens Curl [14], Lichanski Jakub Z. [16], Katarzyna Palubsca, Iga Solecka, K. H. Wojciechowski, Ewa Skowronek, Andrzej Tucki [22] and others.

In scientific works the authors disclose the issues of design, construction and reconstruction of gardens and parks, features of their architectural-planning and landscape organization, the main methods of composition of tree-shrub and flower-ornamental plantations;

give their characteristics, color recommendations, planting and care rules, etc. In particular, the history of the development of gardens and parks, actually garden and park art from ancient times to the present is set out in the works of A.D. Zhyrnov, A.P. Verhunov, V.A. Horokhov, V.I. Bilous, L.I. Rubtsov, V.P. Kucheriavyi, N.O. Nekhuzhenko and others. I. D. Rodichkin researches the history of the development of ancient estates and manors, gardens and parks in Ukraine from the Middle Ages to the beginning of the twentieth century; gives a detailed description of gardens, parks, reserves; analyzes modern urban and suburban parks, emphasizing their importance in the formation and preservation of the natural environment. V.P. Kucheriavyi reveals the socio-ecological role of landscaping, landscape-typological and architectural-artistic foundations of garden and park art, the technology of creating greenery. He pays special attention to the selection of plant material and the formation of garden and park compositions. L.S. Zalesskaya covers the design of suburban landscapes, large parks in the urban environment and small ensembles of urban gardens; reveals general compositional and planning issues, shows the influence of natural conditions – climate, relief, water and vegetation – on the formation of the landscape. Today, scientists study the floristic composition of gardens and parks, the historical experience of introduction and acclimatization of relevant plant species of different life groups, morphological features of aboriginal and introduced plant species, annual development cycle, methods of reproduction, prospects for use in landscaping. They reveal the issues of semantics and associative load of garden and park ensembles, etc.

From the point of view of anthropogenic landscape science, garden and park landscapes are substantiated as an appropriate type of man-made landscapes in the structure of the residential class of man-made landscapes. In particular, G.

I. Denysyk notes that these are original examples of garden and park architecture with a rich set of trees and shrubs, sometimes picturesque lawns, game attractions and ponds [4, p. 55]. These man-made landscapes are not just areas where trees, shrubs and beautiful flowering plants grow. Garden and park landscapes are an example of constructive organization of the anthropogenic / man-made environment, proper use of natural conditions and resources. Therefore, the study of their structure, the relationship between natural components and elements, genetic and functional features is an actual scientific problem.

**The purpose of the study** – to study the structure of Sofiyivka (Uman, Cherkasy region, Ukraine) and Arkadia (Neborów village, Łódź Voivodeship, Poland) as model garden and park landscapes of Central Europe for the purpose of their rational use.

**Research methods.** The study of the landscape structure of garden and park landscapes of Central Europe is based on the principle of natural and anthropogenic combination, which is thoroughly revealed in the works of G.I. Denysyk, F.M. Milkov [4]. The authors note that it is not enough to know only man-made landscapes. It is important to study the man-made landscape as one of the components of the interacting paragenetic system [4]. Man-made landscapes are formed and function in specific natural conditions and in close connection with existing landscapes. Therefore, in their study it is important to take into account both natural and socio-economic conditions of the region. In order to study the landscape structure of garden and park landscapes of Central Europe, both general and specific scientific research methods were used [4].

**Presentation of the main material with substantiation of the obtained scientific results.** From the point of view of modern anthropogenic landscape science, Central Europe is a rather peculiar natural-ethno-cultural formation.

Peculiarities of natural conditions of this territory, history of settlement and anthropogenic transformation – all this is reflected in the physiognomy of different classes of man-made landscapes of the study area. Central Europe as a natural-geographical region includes the central parts of Europe, which are separated by geological and geomorphological structure and occupy an intermediate hypsometric position between the highlands of Western and Southern Europe, the midlands of Northern and Lowlands of Eastern Europe, clearly limited to reach. Central Europe is formed by the Central European Plain, the Carpathians (including the Danube Plains) and the islands of the North and Baltic Seas adjacent to the Central European Plain (Friesian, Danish, Bornholm, Rügen, Moonsun, etc.). The straits of the Baltic Sea (Skagerrak, Kattegat, Oresund, Hamrarne), the Gulf of Finland, the Neva and the Svir rivers, Central Europe is separated from Fennoscandia, and the waters of the North Sea - from the British Isles. In the south, the area is bounded by the Hercynide, the eastern foothills of the Alps and the Morava, Sava, Danube and Black and Azov Seas. The eastern border of Central Europe runs along the western spurs of the meridional and sublatitudinal chain of hills (Vepsov, Tikhvin, Valdai, Central Russia, Smolensk-Moscow, Don ridge) and the Don River to its confluence with the Taganrog Bay [3, 8].

Spatially to Central Europe as a socio-geographical region, different authors include different European countries. For example, I.V. Smal, O.M. Kharchenko (2013) unites Belarus, Moldova, Poland, Russia, Romania, Slovakia, Hungary, Ukraine and the Czech Republic in Central Europe [12]. V.V. Bezuhlyi, S.V. Kozynets (2007) – Belarus, Estonia, Latvia, Lithuania, Poland, Russia (European part), Slovakia, Hungary, Ukraine, Czech Republic. The socio-geographical core of Central Europe is Poland, Slovakia, Hungary, Ukraine and the

Czech Republic. In each of these states, examples of cultural landscapes are garden and park landscapes, which, for the most part, reflect the state of attitude of these states to the nature of their territory.

Garden and park landscapes are group of man-made landscapes that are formed as a result of human economic activity, which is aimed at meeting material and spiritual needs; in which natural components (rocks, water, air, soil, vegetation, fauna, solar radiation) in combination with small architectural forms and structures, road-linear network form a harmonious, supple landscape system. These landscape systems are rich in various cultural artifacts, have strong associative, historical aspects and, in our opinion, are the so-called landscape cultural identifiers of the respective regions [5]. At the same time, this group of anthropogenic / man-made landscapes, which contains information about both ordinary and unique features of the natural conditions of the region.

Among the numerous garden and park landscapes of Central Europe, it is worth focusing on the analysis of the landscape structure and history of the establishment and functioning of the following garden and park landscapes: Sofiyivka National Dendrological Park of the National Academy of Sciences of Ukraine (Uman, Cherkasy region, Ukraine) and Arcadia Park (village of Nieborów, Łód Voivodeship, Poland). Garden and park landscape «Arcadia» and garden and park landscape «Sofiyivka» are historically connected. In particular, the garden and park landscape «Arcadia» became the «initiator» of the creation of the garden and park landscape «Sofiyivka». I.S. Kosenko notes that Sophia Glavani-Witt, returning to Ukraine in 1795, stayed in the town of Nieborów, near Warsaw, with Princess Helena Radziwill, who showed her her magnificent Arcadia Park, built in a romantic style using elements of Greek mythology. Sofia

wrote in a letter to Stanislaw Szczenny Potocki «In the afternoon we went to see Arkady. It's hard to imagine something better and more romantic. You know Arkady, but you saw her 10 years ago. Imagine how young trees can grow in 10 years and how much has been done here to improve this place.... In Arcadia I am in love with madness; there are no species of flowers or exotic plants in the world that do not grow here. Walking through the gardens of Arcadia, I felt that in the middle of summer I am experiencing spring again and every tree seems to say «I'm good here» ...» [6, p. 6].

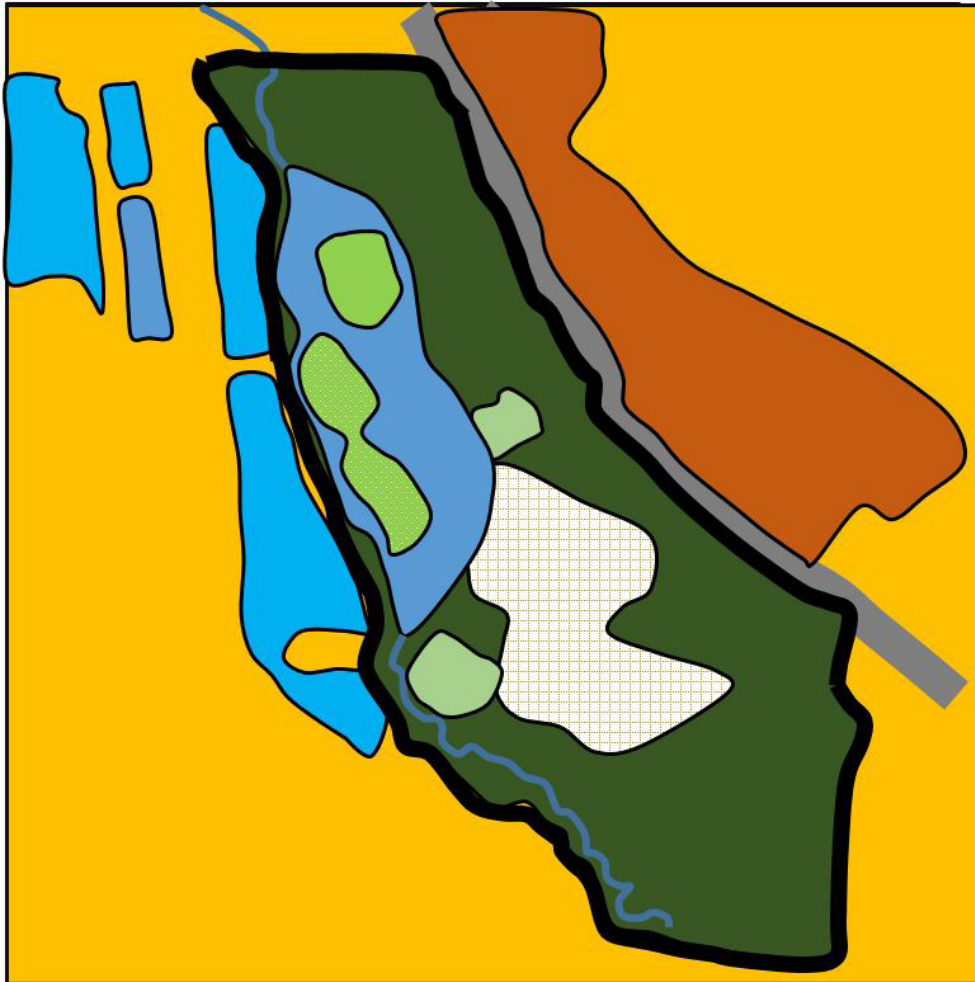
Garden and park landscape «Arcadia» and garden and park landscape «Sofiyivka» are garden and park landscapes of Central Europe, which were laid down during the anthropogenic-landscape period of formation of garden and park landscapes, namely the romantic direction of formation of garden and park landscapes. These are the best examples of garden and park art and examples of constructive organization of man-made landscape within the highland (garden and park landscape «Sofiyivka») and lowland (garden and park landscape «Arcadia») territories. The XVIII century is considered the «golden age» of landscape art. James Stevens Curl notes that amazing gardens were created in the 18th century. At this time, garden and park landscapes were created at palaces, in urban and suburban manors. The 1770s and 1780s were marked by radical changes in landscape art, the abandonment of the regular style of landscaping and the establishment of landscaping. The main idea of landscape parks is to imitate nature. Garden and park landscapes should merge with the surrounding landscapes, their boundaries are erased, become invisible, physically disappears the fence, which was replaced by a moat, a shaft (garden reception «ah – ah»). Garden and park landscapes of the 70s and 80s of the 18th century are not examples of the organization of cultural landscapes, which demonstrate a return to simplicity and immediacy,

the desire of owners and architects to «show» the beauty of natural nature. The most characteristic feature of park compositions of garden and park landscapes of this period is ambiguity, use of landscape, sculptural, architectural symbols, their romantic orientation. By special means of landscape art, romantic landscapes «told» about the gods and heroes of antiquity, «depicted» the nature of distant exotic countries, focused on important historical events, sought to impress with drama. Some plots of the parks seem naive. The park was perceived in the context of the general cultural interests of the time, in the halo of literary and artistic associations. Sometimes he acquired his philosophy, was a kind of means of expressing the individual vision of the world. Garden and park landscapes of this period were saturated with semantic objects, for example, in the structure of the garden and park landscape «Sofiyivka» there are the following groups of semantic objects, namely: «ancient» - Chaos, Champs Elysees, underground river Acheron, the grotto of Venus, Tarpeian Rock, Flora Pavilion, Euripides Statue, Diana Grotto, Moose Terrace, etc.; «Geographical» - Amsterdam Gateway, Venetian Bridge, Caucasus Hill, Chinese gazebo, etc.; landscape and exotic - the Great Waterfall, Dead Lake (Lake Acherontia), the Lion's Grotto; historical - the Stone of Death, the Truncated Column, the cascade of Three Tears, the grotto of Loketek and others [6, 7, 8, 10, 11]. The semantic objects of the Arcadia garden and park landscape are the temple of Diana, the grotto of Sibylla, the Aqueduct, the stone arch, the Gothic house, the house of Mugarbi, the circus and the amphitheater [14, 15, 17-21]. It should be noted that in the landscape structure of garden and park landscapes «Arcadia» and «Sofiyivka» there is no palace, and the compositional center of these objects of study are the valleys of small rivers, which determine the general direction of objects, configuration and physiognomy of man-made

landscapes.

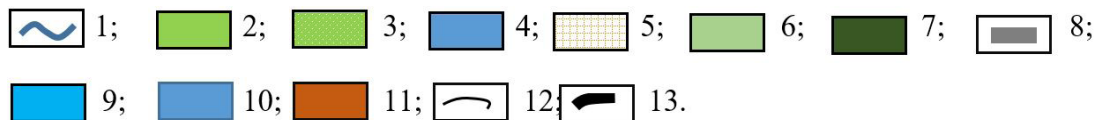
Garden and park landscape «Arcadia» is located 5 km southeast of the town of Łowicz, Łowicz County, Łód Voivodeship, in the structure of a rural subclass of the residential class of man-made landscapes. Arcadia in the Neborów commune. «Arcadia» is organized within the Mazowieckie-Podlaskie lowland (Nizina Mazowiecko-Podlaska), in the valley of the river Skierniewka, the right tributary of the river Bzura (Vistula basin); in the area of deciduous forests of Central Europe. The Arcadia Landscape Park was founded in 1778 by Princess Helena Przeździecka Radziwiłł. The formation of «Arcadia» took place over 40 years. Architects Simon Gottlieb Zug (Szymon Bogumił Zug), Henryk Ittar, and artists Jan Piotr Norblin (Jean-Pierre Norblin de la Gourdain), Alexander Orłowski. The first small architectural structures were the Sibylla Grotto (1781), the Temple of Diana (1783), the Aqueduct (1784), a stone arch (1784), a Gothic house (1795 - 1797), the Mugarbi House. (1795), circus and amphitheater (1801) [13, 14, 16–20]. In 1785-1789 on the island of Poplar was built a symbolic tombstone of the Duchess with an ambiguous Latin sentence «Et in Arcadia ego» on the model of the Tomb of Jean Jacques Rousseau in Ermenovil. Helena Radziwiłł had collected in «Arcadia» a rich collection of ancient sculptures, copies of ancient works, as well as medieval and Renaissance antiquities, from which she created a kind of museum in the temple of Diana.

Geographical coordinates of the object of study – 52° 05' N, 20° 00' E. The garden and park landscape has a flat surface, divided by the valley of the Skierniewka River (a tributary of the Bzura River, the Vistula River Basin) [2, 10, 16]. The absolute height of the physical surface is 85 - 96 m. «Arcadia» is extended in the direction from northwest to southeast. The surface is composed of sandy glacial and water-glacial deposits, the valley of the river Skirnevka is swampy. The



**Fig. 1.** Map of the landscape structure of the garden and park landscape «Arcadia»

Legend:



**River channel type of terrain.** Tracts: 1 - Skierniewka riverbed, winding, low banks, muddy bottom, average depth - 0.3 - 0.5 m; 2 - alluvial island, length - 65 m, width - 50 m, height - up to 2 m above the water's edge, area - 2800 m<sup>2</sup> (0.28 ha), covered with meadow soils under park tree plantations; 3 - alluvial island, length - 180 m, width - 35–40 m, height - up to 2 m above the water's edge, area - 6374.3 m<sup>2</sup> (0.64 ha), covered with meadow soils under park tree plantations; 4 - pond, stretched from northwest to southeast, length - 300 m, width - 100 m, area - 31596, 59 m<sup>2</sup> (3.16 ha), low shores, muddy bottom, average depth up to 2 m.

**Floodplain type of terrain.** Tracts: 5 - leveled surface, composed of sandy glacial and water-glacial deposits, covered with gray forest soils under park plantations with small architectural forms: the temple of Diana, a stone arch, a Gothic house, the house of Mugarbi, a circus, an amphitheater; 6 - leveled surface, composed of sandy glacial and water-glacial deposits, covered with meadow soils under grassy vegetation; 7 - leveled surface, composed of sandy glacial and water-glacial deposits, covered with gray forest soils under park deciduous plantations.

**Residential landscapes** (rural residential landscape). Floodplain type of terrain. Tracts: 8 - road landscapes; 9 - pond, low shores, muddy bottom, average depth up to 2.0 m; 10 - leveled surface, composed of sandy glacial and water-glacial deposits, covered with gray forest soils under agricultural lands; 11 - leveled surface, composed of sandy glacial and water-glacial deposits, covered with gray forest soils under a low-rise type of residential landscape.

12 - boundaries of tracts; 13 - the boundaries of the garden and park landscape «Arcadia».

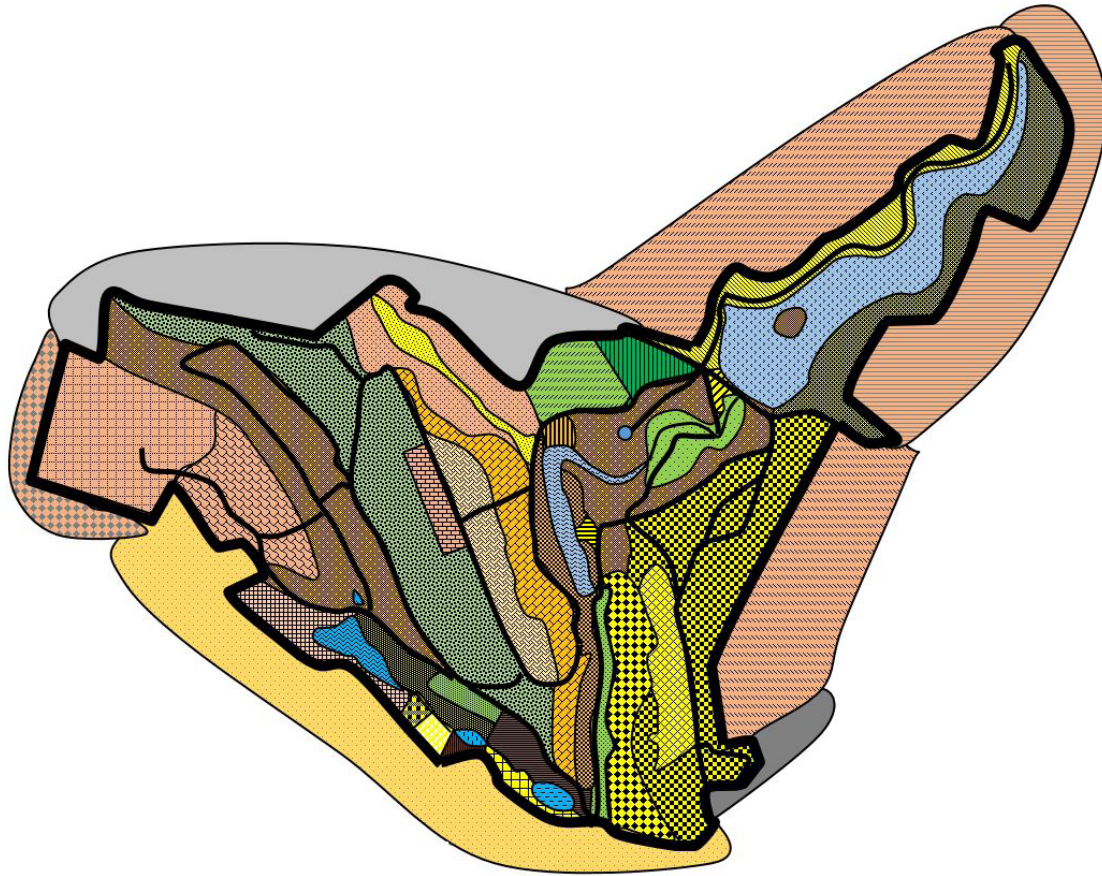
surface is covered with gray forest soils, broadleaf park plantings. The main tree-forming species of park plantations is the European plane tree. The landscape structure of the Arcadia garden and park landscape is formed by river channel and floodplain-type tracts. The river channel type of localities is represented by the Skirnewka riverbed. The river channel is winding, 2 – 5 m wide, average depth - 0.5 m, the banks are low, covered with grassy and shrubby vegetation. The river is complicated by the tracts of the pond and the island of Poplar. The floodplain type of areas is represented by tracts of leveled surfaces, composed of alluvial deposits, covered with meadow soils with park plantings with numerous small architectural forms.

Garden and park «Arcadia» is an example of a floodplain type of garden and park landscapes. The area of the research object is 14.5 hectares. Today, the garden and park landscape «Arcadia» is part of the museum in Neboriv, which was established in 1945 [14, 15, 17-21].

One of the best landscape parks of the romantic direction in Ukraine is the garden and park landscape «Sofiyivka», which is located in the city of Uman, Cherkasy region. Geographical coordinates of the object of study – 48° 45' N, 30° 13' E. Garden and park landscape «Sofiyivka» is located on the Dnieper Upland. The absolute height of the physical surface is 190 - 230 m. The surface is composed of loess breeds, located in the valley of the river Kamyanka, beams Grekova and Zvirynets [2, 10, 16]. The garden and park landscape was founded by the Polish magnate Stanisław Szczeński Potocki. Construction began in 1796 under the direction of engineer L. Metzel and continued, alternating with long periods of calm, almost the entire nineteenth century and part of the twentieth century. I.S. Kosenko [6, 7], studying in detail the history of this garden and park ensemble, distinguishes six main stages of development of «Sofiyivka»: 1796 – 1832; 1832

– 1859; 1859 – 1929; 1929 – 1955; 1955 – 1980; 1980 – is our time. The garden and park landscape «Sofiyivka» was created on the territory covered with steppe vegetation. The area is divided by beams and the valley of the river Kamyanka (Bagno) with outcrops of crystalline rocks on the day surface. Initially, S. Potocki planned to turn the entire valley of the Kamyanka River with hills and granite cliffs into a large English park equipped with numerous cascades and fountains. It was planned to plant all the surrounding hills with trees with magnificent leaves, in the open spaces south of the river Umanka, southeast of the village Gorodetsky, to create a continuous green massif, and in the northwest to connect the park with the Greek forest. In the west, it was to start at the city outpost (now the area of the intersection of European (Lenin) and Velyka Fontanna (Paris Commune) streets and continue east to the village of Pikivets [6, 10, 11]. During the first period of the park's creation, the works were Garden and park landscape «Sofiyivka» is located within the urban subclass of the residential landscape. The territory of the object directly borders with low-rise buildings of the city of Uman, as well as with agricultural lands (fields, gardens) of Uman National University of Horticulture (in the southwest) and lands of the Institute of Tobacco (former Institute of Sugar Beets) (northeast). Analyzing the landscape structure of the garden and park landscape, it should be noted that the landscape structure of «Sofiyivka» is formed by slopes, represented by slopes of different steepness and exposure, afforested with plantations of tree and shrub species of both aboriginal and exotic floras. This type of area occupies about 75% of the area. The river channel-floodplain type of terrain is consisted of ponds, valleys of the river Kamyanka, streams, waterfalls, islands, floodplain meadows. At the watersheds there are park plantings and the scientific and administrative part of the park (Fig. 2).

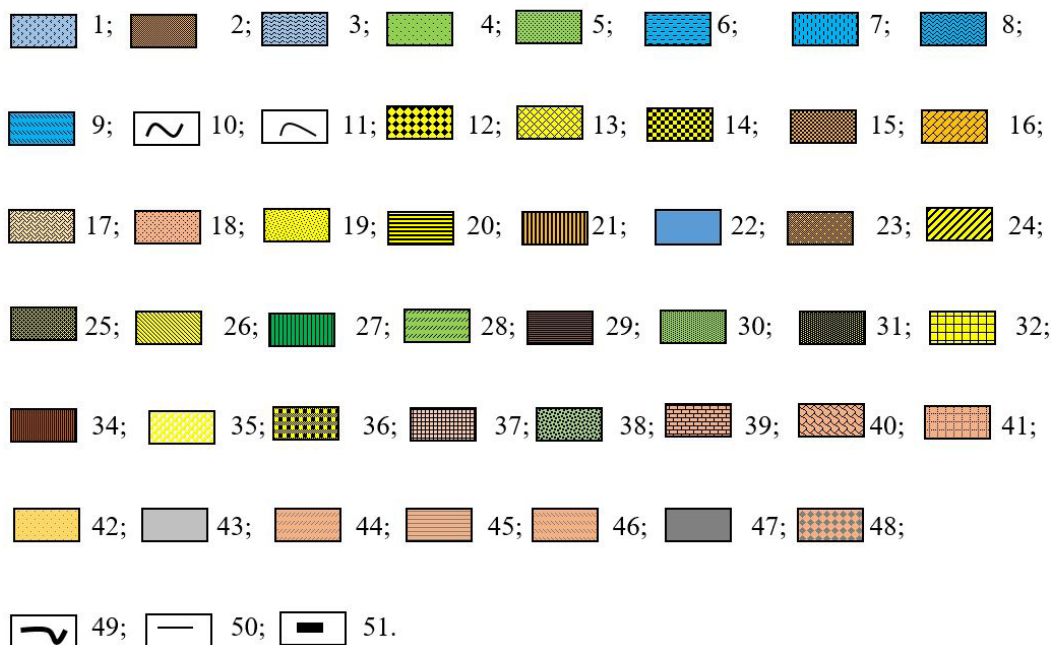




**Fig. 2.** Map of the landscape structure of the garden and park landscape «Sofiyivka»

Scale 1: 16000

Legend:



**River channel-floodplain type of terrain.** Tracts: 1 – Upper pond, area 8.6 ha, average depth 2.5-3.0 m, muddy bottom, with fortified banks; 2 – alluvial island «Anti-Circei», covered with cultivated soils (anthropogenic soil mixture) with plantations of weeping willow, Crimean pine, white poplar, with a built Pink Pavilion and broken flower beds; 3 – Lower pond, with an area of 1.1 hectares, granite bottom, average depth of 2.0 m, with high, fortified with granite masonry shores and a fountain «Snake»; 4 – floodplain of the Kamyanka river valley, composed of alluvial deposits with meadow and meadow-swamp soils under meadow vegetation, complicated by the granite composition «Cretan labyrinth»; 5 – floodplain of the river Kamyanka, composed of alluvial deposits with meadow-swamp soils under meadow-swamp vegetation; 6 – «Hazel

Lake» pond, an area of 0.2 hectares, an average depth of 2.0 m sandy-muddy bottom with artificially fortified shores; 7 – Nahirny pond, with an area of 0.12 ha, an average depth of 1.8 m muddy bottom; 8 – «Forest Lake» pond, an area of 0, 35 hectares, average depth of 2.0 m, muddy bottom, with fortified granite masonry shores; 9 – Falcon pond, area 0.13 ha, average depth 1.5 m, muddy bottom, with steep earthen water banks; the mirror is occupied by white water lilies, yellow jugs, marsh cocks, etc.; 10 – the riverbed of the river Kamyanka 1.0 – 2.0 m wide, with a muddy bottom, sloping banks, complicated in some areas by gullies, small cascades, etc.; 11 – riverbed 0.5 – 0.6 m wide, 0.3 m deep with granite bottom, with fortified wooden logs.

**Slope type of terrain.** Tracts: 12 – very steep ( $50^{\circ}$ - $55^{\circ}$ ) slope with granite outcrops on the day surface under plantations of linden, hornbeam, spruce, ash, oak, cypress; 13 – slightly sloping ( $5^{\circ}$ - $7^{\circ}$ ) surface, composed of loess breeds with gray forest regraded soils under herbaceous vegetation; 14 – steep slope ( $20^{\circ}$ - $30^{\circ}$ ), composed of loess breeds with gray forest soils under ash-hornbeam-maple-linden plantations; 15 – very steep slope ( $65^{\circ}$ ), composed of loess breeds with gray forest soils under oak-hornbeam plantations; 16 – very steep ( $45^{\circ}$ ) slope, composed of loess breeds with gray forest soils under oak-hornbeam-ash-linden plantations; 17 – steep slope ( $25^{\circ}$ ), composed of loess breeds with gray forest soils under oak-hornbeam-ash-linden plantations; 18 – very steep slope ( $60^{\circ}$ ), composed of loess breeds with gray forest soils under oak-ash vegetation; 19 – the bottom of the beam «Zvirynets», composed of loess breeds, covered with meadow soils under weeds and ruderal vegetation; 20 – Caucasian slide – a very steep ( $60^{\circ}$ ) granite slope with plantations of juniper and fir; 21 – Bellevue terrace, a very steep ( $60^{\circ}$ ) terraced slope with cultivated soils covered with five-leaved grapes, complicated by the Apollo grotto and the Eagle obelisk; 22 – «Lake Acherontia» – a pool with an average depth of 2.0 m; 23 – very steep slope ( $45^{\circ}$ - $60^{\circ}$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest soils under oak-ash-maple vegetation; 24 – wall ( $80^{\circ}$ ), composed of loess breeds with cultivated soils under plantations of spruce, ash, linden, black alder, maple; 25 – steep slope ( $20^{\circ}$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest soils under park plantings; 26 – sloping slope ( $10^{\circ}$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest soils under park plantings; 27 – «English Park», slightly sloping surface ( $3^{\circ}$ ), composed of loess breeds with gray forest soils under park plantings; 28 – «Ground floor amphitheater» – a very steep ( $45^{\circ}$ ) loess slope with degraded soils, occupied by lawns and flower beds; 29 – very steep ( $45^{\circ}$ ) loess slope, covered with sod-podzolic soils under shrubby vegetation; 30 – terraced sloping ( $10^{\circ}$ ) slope, composed of loess breeds with podzolic soils under plantations of spruce; 31 – very steep ( $45^{\circ}$ ) terraced slope, composed of loess breeds with gray forest soils under oak-hornbeam-ash-maple vegetation; 32 – very steep ( $60^{\circ}$ ) slope, composed of granites under plantings of spruce, prickly blue spruce, western thuja, maple; 33 – very steep slope ( $45^{\circ}$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest soils under turchaninov hornbeam plantations; 34 – steep slope ( $200^{\circ}$ ), composed of loess breeds, terraced, covered with gray forest soils under plantations of hazel Turkish; 35 – steep slope ( $250^{\circ}$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest soils under plantations of Andrianna of Colchis, velvet maple, Nedzvetsky apple, ginkgo biloba, dog rose, spruce, Eastern Carpathian lilac, fragrant wolfberries, alder almost hearty, tulip tree, hazel, catalpa; 36 – terraced sloping slope ( $100^{\circ}$ ), composed of loess breeds with sod-podzolic soils under plantations of spruce; 39 – slightly sloping surface ( $30^{\circ}$ ), composed of loess breeds with gray forest soils under park plantings

**Watershed type of terrain.** TTracts: 37 – slightly sloping ( $10$ - $20$ ) surface, composed of loess breeds with gray forest soils under plantations of oak; 38 – slightly sloping ( $30$ ) surface, composed of loess breeds, covered with gray forest regraded soils under grassy vegetation; 40 – slightly sloping surface ( $10$ - $20$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest podzolic soils under park plantings.

**Residential landscapes.** Slope type of terrain. Tracts: 41 – slope, composed of loess breeds, covered with gray forest podzolic soils under low-rise buildings; 42 – slope composed of loess breeds, covered with gray forest podzolic soils under low-rise buildings of the city (the territory of Uman National University of Horticulture); 43 – slope, composed of loess breeds, covered with gray forest soils under agricultural lands; 44 – slope, composed of loess breeds, covered with gray forest podzolic soils under low-rise buildings of the city; 45 – slope composed of loess breeds, covered with gray forest podzolic soils under agricultural lands; 46 – slope, composed of loess breeds, covered with gray forest soils under oak-ash-hornbeam plantations. Watershed type of areas: 47 – leveled surface ( $10$ - $20$ ), composed of loess breeds, covered with gray forest podzolic soils under low-rise buildings of the city.

48 – road landscapes of the park (roads, paths, alleys); 49 – boundaries of tracts; 50 – the boundaries of the garden and park landscape «Sofiyivka».



Fig. 3. Garden and park landscape «Arcadia» in the program Google Earth [15]



Fig. 4. Garden and park landscape «Sofiyivka» in the program Google Earth [15]



Fig. 5. Plan of the garden and park landscape «Arcadia», 1839



Fig. 6. Plan of the garden and park landscape «Sofiyivka», XIX century

**Conclusions.** Central Europe is a complex geographical region that is heterogeneous in natural and socio-geographical terms. It is a transitional zone between the nature of Western and Eastern Europe, an ecotonic territory between Western and Eastern cultures. The garden and park landscapes of the study area show the uniqueness of the conditions of Central Europe, as well as carry a large semantic load through a system of objects, small architectural forms, etc. The best examples of garden and park art in Central Europe are the Sofiyivka National Dendrological Park of

the National Academy of Sciences of Ukraine (Uman, Cherkasy Region, Ukraine) and Arcadia Park (Neborów, Łód Voivodeship, Poland). These garden and park landscapes are historically interconnected. The garden and park landscape of the Polish «Arcadia» «inspired» Stanislaw Szczenny Potocki and Sofia Glavani-Witt-Potocka to organize the garden and park landscape of the Ukrainian «Sofiyivka». Garden and park landscapes are organized in the valleys of small rivers, in their landscape structure there are no tracts occupied by palaces and other farm build-





Fig. 7. Zygmunt Vogel, View of the Temple of Diana in Arcadia, 1795, ink, sepia, paper



Fig. 8. Meeting Square, Sofiyivka, XIX century



Fig. 7. Zygmunt Vogel, View of the Temple of Diana in Arcadia, 1795, ink, sepia, paper



Fig. 8. Meeting Square, Sofiyivka, XIX century



Fig.11. Chinese gazebo, «Sofiyivka»



Fig. 12. Grotto of Venus, garden and park landscape «Sofiyivka», 1820

ings. The main compositional axis of the objects of study are river valleys, which determine the general configuration and direction of man-made landscapes. Garden and park landscape «Arcadia» is an example of a river channel-flood type of garden and park landscapes. Garden and park landscape «Sofiyivka» is a valley-beam type of garden and park landscapes. The area of «Arcadia» is 14.5 hectares, and «Sofiyivka» - more than 200 hectares. Today, they are not only objects of landscape art, they perform aesthetic, historical, cultural and representative functions. Landscape and park landscape «Arcadia» is part of the museum in Neboriv, which was established in 1945, and «Sofiyivka» is a scientific institution, National Dendrological Park «Sofiyivka» of the NAS of Ukraine, which deals with the introduction and acclimatization of plants in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. Garden and park landscapes «Arcadia» and «Sofiyivka» are models for the reconstruction of other Central Europe landscapes and the creation of new ones.

## References

1. Bilous V.I. (2001). Landscape art. A brief history of development and methods of creating art gardens. K.: Naukovui Svit, 299 p. [In Ukrainian]. Білоус В.І. Садово-паркове мистецтво. Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. К.: Науковий світ, 2001. 299 с.
2. Large Atlas of the World (2007). Singapore: Reader's Digest, pp. 168–169. [In Russian]. Большой атлас мира. Сингапур: Ридерз Дайджест, 2007. С. 168–169.
3. Gudzevich A.V. (2005). Regional Physical Geography (Europe and Asia). Vinnytsia: «Windruk», 464 p. [In Ukrainian]. Гудзевич А.В. Регіональна фізична географія (Європа та Азія): навчальний посібник. Вінниця: «Віндрук», 2005. 464 с.
4. Denisyk G.I. (2012). Anthropogenic landscape science. Part I. Global anthropogenic landscape science. Vinnytsia: PE «Edelweiss and K», 336 p. [In Ukrainian]. Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Частина I. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 336 с.
5. Denysyk G. I., Kravtsova I. V. (2012). Garden and park landscapes of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: monograph. Vinnytsia: PP «Edelweiss and K», 211 p. [In Ukrainian]. Денисик Г.І., Кравцова І.В. Садово-паркові ландшафти Правобережного Лісостепу України: монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2012. 211 с.
6. Kosenko I. S. (2003). Sofiyivka: monograph. Uman: LLC «PRONIX», 230 p. [In Ukrainian]. Косенко І.С. Софіївка: монографія. Умань: ТОВ «ПРОНІКС», 2003. 230 с.
7. Kucheriavui V. P. (2005). Landscaping of settlements. Lviv: Svit, 456 p. [In Ukrainian]. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. 456 с.
8. Marton E. (1932). Central Europe. M.: State educational and pedagogical publication NARKOMPROSA RSFSR, 452 p. [In Russian]. Мартонн Э. Центральная Европа. М.: Государственное учебно-педагогическое издание НАРКОМПРОСА РСФСР, 1938. 452 с.
9. Molochko V. V., Bonk J. E., Drohushevska I. L. (2010). Teacher's Atlas. K.: DNVP «Cartography», S. 136. [In Ukrainian]. Молочко В.В., Бонк Ж.Є., Дрогушевська І.Л. Атлас вчителя. К.: ДНВП «Картографія», 2010. С. 136.
10. Rohotchenko A.P. (1980). Uman miracle. K.: Budivelnik, 96 p. [In Russian]. Роготченко А.П. Уманское чудо. К.: Будівельник, 1980. 96 с.
11. Rodichkin I.D., Rodichkina O.I., Grinchak I.L., Sergeev V.S., Feshchenko P.I. (1985). Gardens, parks and reserves of the Ukrainian SSR: Reserved nature; Transformed landscape; Gardening art. K.: Budivelnik, 167 p. [In Russian]. Родичкин И.Д., Родичкина О.И., Гринчак И.Л., Сергеев

- В.С., Фещенко П.И. Сады, парки и заповедники Украинской ССР: Заповедная природа; Преобразованный ландшафт; Садово-парковое искусство. К.: Будивельник, 1985. 167 с.
12. Smal I., Kharchenko O. (2013). Socio-economic geography of the world. Regions and countries: Europe. Nizhyn: NDU. M. Gogol, 499 p. [In Ukrainian]. Смаль І., Харченко О. Соціально-економічна географія світу. Регіони і країни: Європа. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2013. 499 с.
  13. Arkadia (powiat łowicki). URL: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Arkadia\\_\(powiat\\_%C5%82owicki\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Arkadia_(powiat_%C5%82owicki))
  14. Curl James Stevens. Arkadia, Poland: garden of allusions. Garden History. Vol. 23, № 1, pp. 91–112.
  15. Google Earth. URL: <https://www.google.com.ua/intl/ru/earth/>
  16. Lichanski Jakub Z. Arkadia, Poland: a homage to Romanticism (Arkadia kolo Nieborowa: Homagium dla romantyzmu). Rocznik Historii Sztuki. 2009. Vol. 34, pp. 81–93.
  17. Muzeum w Nieborowie i Arcadii. URL: <http://www.nieborow.art.pl/>
  18. Ogród Arkadia i Pałac w Nieborowie – miejsca idealne dla wszystkich zakochanych. URL: <https://skomplikowane.pl/na-trasie/arkadia-park/>
  19. Park romantyczny w Arkadii: historia, zwiedzanie, zabytki. URL: <https://www.podrozepoeuropie.pl/park-romantyczny-arkadia/>
  20. Park romantyczny w Arkadii. URL: <http://www.kultura.lodz.pl/pl/poi/2535>
  21. Śleszyński Przemysław, Solon Jerzy. A map of the landscape diversity of Poland. Geographia Polonica. 2017, Vol. 90, Issue 3, pp. 369–377.
  22. Wojciechowski K.H., Skowronek Ewa, Tucki Andrzej. An outline of landscape science in Poland. Belgeo. 2004. Vol. 2 – 3, pp. 1–8.



**ЛАНДШАФТОЗНАВЕЦЬ  
– ТЕОРЕТИК І  
ЕКСПЕРИМЕНТАТОР**

**Валерій Миколайович Петлін**  
(із 70-річчям від дня народження)

**В**алерій Миколайович Петін – доктор географічних наук, професор, відомий український вчений, теоретик-експериментатор в галузі знань «Природничі науки». Народився у м. Кривий Ріг Дніпропетровської області у сім'ї геологів. У 1976 р. закінчив географічний факультет Львівського державного університету імені Івана Франка. Одні із перших експериментальних ландшафтознавчих досліджень здійснював, працюючи інженером Чорногірського географічного стаціонару Львівського державного університету у 1979-1988 рр. У 1988 р. у відділенні географії АН УРСР захистив кандидатську дисертацію на тему: «Динаміка і розвиток природних територіальних комплексів Чорногірського ландшафту»; у 1999 р. в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова

– докторську дисертацію «Закономірності організації ландшафтних фацій».

Працював на посадах асистента, доцента, професора кафедри фізичної географії Львівського державного (з 1999 р. національного) університету імені Івана Франка. У 2008-2016 рр. очолював кафедру конструктивної географії і картографії цього ж університету. З 2017 р. – професор кафедри фізичної географії Східноєвропейського (з жовтня 2020 р. Волинського) національного університету (ВНУ) імені Лесі Українки. З 2018 р. – голова спеціалізованої вченої ради за спеціальністю 11.00.11 – «Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів» ВНУ імені Лесі Українки; почесний член Українського географічного товариства; дійсний член національного комітету географів України при НАН України; голова Українсько-американського благодійного фонду «Сейбр-Світло»; член редакційної колегії: «Українського географічного журналу» Інституту географії НАН України, фахового видання «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія» та журналу «Ландшафтознавство» Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського; науковий керівник аспірантів.

В.М. Петліним ведеться багатогранна наукова діяльність пов'язана з розвитком теоретико-методологічних і методичних засад конструктивної географії, ландшафтно-екологічної експертизи, теоретичного і експериментального ландшафтознавства, вивченням закономірностей динаміки, розвитку та організації територіальних природних систем, стратегії та синергетики ландшафту, конструктивного методу застосування теорії полів для дослідження ландшафтних систем.

Під науковим керівництвом В. М. Петліна захистили дисертації 1 доктор та 9 кандидатів географічних наук. Він автор понад 200 наукових праць, зокрема – 23 монографій, 1 підручника, 7 навчальних посібників, понад 100 статей у фахових виданнях України, а також наукових праць у виданнях, що індексуються МНМБ Scopus, Web of Science.

Нині В. М. Петлін працює над розвитком наукової школи «Конструктивна географія і ландшафтознавство» у ВНУ імені Лесі Українки, пріоритетними завданнями якої є: обґрунтування теоретичних і методологічних основ організованості природних, антропогенно модифікованих, антропогенних систем; ландшафтно-екологічні дослідження в контексті раціонального збалансованого використання природних ресурсів; оптимізація рекреаційно-туристичної діяльності у Західному регіоні.

*Валерію Миколайовичу бажаємо міцного здоров'я і ще кращих успіхів у подальшій науковій роботі, радості від спілкування із своїми колегами географами та ландшафтознавцями!*

*Олена Міщенко  
Редколегія журналу «Ландшафтознавство»*



## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ПОДАЮТЬСЯ ДО ЖУРНАЛУ «ЛАНДШАФТОЗНАВСТВО»

До журналу «Ландшафтознавство», приймаються наукові статті обсягом близько 40 тис. знаків, присвячені дослідженням у галузях ландшафтознавства та ландшафтної екології. Матеріали можуть бути представлені українською або офіційними мовами ЄС. Перевага надається англійським статтям. Статті, що не відповідають профілю журналу, у яких не повною мірою дотримано рекомендації для авторів, відхиляються редакційною колегією.

**ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ:** індекс УДК, прізвище, ім'я та по батькові автора чи авторів, науковий ступінь, вчене звання, посада, назва установи, де працює автор, електронна адреса, ORCID, назва статті, два резюме – українською мовою і мовою ЄС (див. нижче «У РЕЗЮМЕ»), ключові слова, стаття.

**У РЕЗЮМЕ:** в україномовній статті – 800 знаків, англійською мовою – 1800 знаків, в статті мовою ЄС – 800 знаків і українською – 1800 знаків мають бути викладені положення відповідно до структури статті (див. нижче: **СТРУКТУРА СТАТТІ**).

### **СТРУКТУРА СТАТТІ:**

- Актуальність теми дослідження;
- Стан вивчення питання, основні праці;
- Мета дослідження;
- Методи дослідження;
- Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- Висновки;
- Новизна дослідження;
- **Бібліографічні посилання [References]**

### **Бібліографічні посилання [References]**

**Список бібліографічних посилань** подається з нумерацією за порядком посилань по тексту у квадратних дужках, оформлений згідно таких вимог: для монографій – прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва видання, рік, кількість сторінок; для статей у періодичних виданнях – прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва праці, назва журналу, рік видання, сторінки, якщо є – DOI.

**Україномовне (російськомовне) видання має бути перекладене на англійську мову** де після автора вказується рік видання у дужках та в кінці пишуть – [In Ukrainian] чи [In Russian ], після чого в квадратних дужках вписується україномовне (російськомовне) видання.

**Таблиці, картографічний та ілюстративний матеріал** нумеруються, на них робляться посилання в тексті. Вся графіка має бути комп'ютерною, виконаною у чорно-білому або кольоровому варіанті у форматі JPEG з роздільністю не менше 300 dpi.

### **ОБОВ'ЯЗКОВО ПОДАВАТИ ОКРЕМО файли рисунків, графіків та схем в електронному вигляді у форматі JPEG з роздільністю не менше 300 dpi.**

**Кольорові фото, рисунки та схеми** повинні бути попередньо узгоджені з редакцією.

### **ПРАВИЛА НАБОРУ**

Електронна версія оформлюється у текстовому форматі «DOC» (*Microsoft Word*, шрифт *Times New Roman*), розмір шрифту 12, міжрядковий інтервал 1,5, всі поля по 2 см, відступ для абзацу 1,25 см. Напівжирним шрифтом виділяються підзаголовки структурних частин статті (див. вище **СТРУКТУРА СТАТТІ**). Ілюстрації, включаючи графіки і схеми, мають бути розміщені безпосередньо в тексті, а також **подані окремими файлами розширення JPEG** (див. вище **ОБОВ'ЯЗКОВО ПОДАВАТИ ОКРЕМО**). Орієнтація сторінок – книжкова (вертикальна). Вирівнювання по ширині сторінки.

**Автори відповідають** за: точність викладених фактів, цитат, статистичних даних, бібліографічних довідок, написання географічних назв, власних імен.

**Автори окремим файлом подають відомості про себе українською і англійською мовою:** прізвище, ім'я, по батькові, вчене звання, вчений ступінь, місце роботи, посада, адреса, телефони, ORCID, e-mail  
Усі матеріали надсилати на електронну пошту:

**landscapeurope@gmail.com**  
**ЗА ДОВІДКАМИ ЗВЕРТАТИСЬ:**

### **Редакція журналу «Ландшафтознавство»:**

Кафедра географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21001, Україна.

**Головний редактор:** Денисик Г.І.      **+380965268714**

**Технічний редактор:** Канський В.С.      **+380975810949**