

Міністерство освіти і науки України  
**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

Ministry of Education and Science of Ukraine  
**Taras Shevchenko National University of Kyiv**

**Фізична географія  
та геоморфологія** | **Physical Geography  
and Geomorphology**

Науковий журнал  
Scientific Journal

**Випуск 1-3 (105-107)**  
**Issue 1-3 (105-107)**

**Київ**  
2021

## **ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ ТА ГЕОМОРФОЛОГІЯ**

Науковий журнал “Фізична географія та геоморфологія” публікує оригінальні статті з усіх напрямів фізичної географії та геоморфології, зокрема: теоретичних та методологічних проблем географії, ландшафтознавства, геоекології, палеоекології, палеогеографії четвертинного періоду, ґрунтознавства, метеорології, кліматології, гідрології, структурної, динамічної, екологічної та палеогеоморфології. Окремі рубрики журналу присвячені використанню ГІС у природничо-географічних дослідженнях, організації природничого туризму, геоплануванню, природоохоронній діяльності, управлінню екологічними проектами та географічній освіті.

Заснований у 1970 р.

Виходить шість разів на рік.

Статті друкуються українською та англійською мовами.

### **ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР**

Наталія П. Герасименко

Кафедра землезнавства та геоморфології, географічний факультет,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

### **ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА**

Петро Г. Шищенко

Кафедра фізичної географії та геоекології, географічний факультет,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Сергій Ю. Бортник

Кафедра землезнавства та геоморфології, географічний факультет,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Яцек Шманьда

Кафедра географії і біології, географічний інститут,  
Краківський педагогічний університет

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Олег М. Адаменко, Івано–Франківськ  
Даніель Верес, Клуж-Напока, Румунія  
Михайло Д. Гродзинський, Київ  
Григорій І. Денисик, Вінниця  
Олександр Ю. Дмитрук, Київ  
Лідія Ф. Дубіс, Львів

Т. Каліцкі, Кельце, Польща  
Іван П. Ковальчук, Київ  
Олександр О. Комлев, Київ  
Олександр Г. Ободовський, Київ  
Валентина П. Палієнко, Київ  
Володимир М. Пащенко, Київ

Віктор М. Самоїленко, Київ  
Едіта Смольска, Варшава, Польща  
Сергій І. Сніжко, Київ  
Володимир В. Стецюк, Київ  
Юрій Д. Шуйський, Одеса

### **ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР**

Тетяна М. Лаврук

### **ТЕХНІЧНИЙ РЕДАКТОР**

Євгеній П. Рогозін

Редакція “Фізична географія та геоморфологія”  
Географічний факультет  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
просп. Глушкова, 2А, Київ, МСП–680, Україна

(044) 521 32 28  
E-mail: [phgg@univ.kiev.ua](mailto:phgg@univ.kiev.ua)  
Web: <https://phgg.knu.ua>

*Рекомендований до друку  
Вченою радою географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

© Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021

## PHYSICAL GEOGRAPHY AND GEOMORPHOLOGY

Physical Geography and Geomorphology publishes original research papers, review articles and short contributions in all areas of physical geography and geomorphology, namely: theoretical and methodological research in physical geography and geomorphology, landscape studies, geoecology, palaeoecology, Quaternary palaeogeography, soil science, meteorology, climatology, hydrology, structural, dynamic, ecological and palaeogeomorphology, application of GIS in natural geographic research, and geographical education.

The journal is published since 1970.

Published bi-monthly.

Articles are published in Ukrainian and English.

### EDITOR-IN-CHIEF

Natalia P. Gerasimenko

Department of Earth Science and Geomorphology, Faculty of Geography,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv

### ASSOCIATE EDITORS

Petro H. Shyschenko

Department of Physical Geography and Geoecology, Faculty of Geography,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv

Sergii Yu. Bortnyk

Department of Earth Science and Geomorphology, Faculty of Geography,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv

Jacek Szmańda

Geography and Biology Department, Institute of Geography,  
Pedagogical University of Krakow

### EDITORIAL BOARD

Oleg M. Adamenko, Ivano-Frankivsk, Ukraine  
Daniel Veres, Cluj Napoca, Romania  
Mykhailo D. Hrodzynskyi, Kyiv, Ukraine  
Hryhorii I. Denysyk, Vinnytsia, Ukraine  
Oleksandr Yu. Dmytruk, Kyiv, Ukraine  
Lidia F. Dubis, Lviv, Ukraine

Tomasz Kalicki, Kielce, Poland  
Ivan P. Kovalchuk, Kyiv, Ukraine  
Oleksandr O. Komliev, Kyiv, Ukraine  
Oleksandr H. Obodovskyi, Kyiv, Ukraine  
Valentyna P. Paliienko, Kyiv, Ukraine  
Volodymyr M. Pashchenko, Kyiv, Ukraine

Viktor M. Samoilenko, Kyiv  
Edita Smolska, Warsaw, Poland  
Serhii I. Snizhko, Kyiv, Ukraine  
Volodymyr V. Stetsiuk, Kyiv, Ukraine  
Yurii D. Shuiskyi, Odesa, Ukraine

### EDITORIAL ASSISTANT

Tetiana M. Lavruk

### COPY EDITOR

Yevhenii P. Rohozin

**Physical Geography and Geomorphology**  
Faculty of Geography  
Taras Shevchenko National University of Kyiv  
2A, Hlushkova prosp., Kyiv, Ukraine

+38 (044) 521 32 28  
E-mail: [phgg@univ.kiev.ua](mailto:phgg@univ.kiev.ua)  
Web: <https://phgg.knu.ua>

*Recommended for print by  
the Scientific Board of Faculty of Geography, Taras Shevchenko National University of Kyiv*

© Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2021

## ЗМІСТ

Сучасна динаміка рівнів вод та їх паводкових підйомів у верхів'ї річки Прут у межах ландшафту Черногора (Українські Карпати) <b>М. М. Карабінюк, І. С. Гнатяк, О. О. Буряник, З. В. Гостюк, Я. В. Карабінюк</b>	7
Геоекологічний аналіз і оцінка території Чернігівської області <b>О. Барановська, М. Барановський</b>	18
Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації <b>Т. С. Коптева, Г. І. Денисик</b>	25
Оцінка ефективності природно-заповідного фонду Сумської області за індексом інсуляризованості <b>Н. В. Максименко, В. А. Федяй</b>	30
Ризики та загрози господарській діяльності під час засвоєння ресурсів у береговій зоні морів <b>Ю. Д. Шуйський, Г. В. Вихованець, Л. В. Гижко</b>	35
Особливості фітогенного рельєфоутворення в заплаві річки Остер <b>Ю. М. Філоненко</b>	50
Палеоетноботаніка = археоботаніка, методи та досягнення <b>Г. О. Пашкевич</b>	56
Методика розробки мережі природопізнавальних маршрутів на Чернігівщині та передумови створення проекту регіонального розвитку туризму <b>Вадим С. Калініченко</b>	66
Пам'яті Валентини Петрівни Палієнко	78
Пам'яті Едуарда Тимофійовича Палієнка	80

## CONTENTS

Modern dynamics of water levels and their flood rises in the upper reaches of the Prut River within the Chornohora Landscape (Ukrainian Carpathian) <b>M. M. Karabiniuk, I. S. Hnatiak, O. O. Burianyk, Z. V. Gostiuk, Ya. V. Karabiniuk</b>	7
Geocological analysis and assessment of the Chernihiv region territory <b>O. Baranovska, M. Baranovskyi</b>	18
Kryvyi Rih landscape technical system: development, current state and ways of optimization <b>T. S. Koptieva, H. I. Denysyk</b>	25
Evaluation of the efficiency of the Nature Reserve Fund of Sumy region according to the Insularization Index <b>N. V. Maksymenko, V. A. Fediai</b>	30
Risks and threats of economic activity during resource development within coastal zone of seas <b>Yu. D. Shuisky, G. V. Vykhovanetz, L. V. Gyzhko</b>	35
Features of phytogenic relief formation in the floodplain of the Oster river <b>Yu. M. Filonenko</b>	50
Palaeoethnobotany = Archaeobotany, methods and achievements <b>G. O. Pashkevich</b>	56
Technique of developing a geotourism route network in Chernihiv region and preconditions of creating a project of regional tourism development <b>V. S. Kalinichenko</b>	66
In memory of Valentyna Palienko	78
In memory of Eduard Palienko	80



# Сучасна динаміка рівнів вод та їх паводкових підйомів у верхів'ї річки Прут у межах ландшафту Чорногора (Українські Карпати)

Микола М. Карабінюк<sup>1</sup> , Ігор С. Гнатяк<sup>2</sup> , Олеся О. Буряник<sup>2</sup> , Зоряна В. Гостюк<sup>3</sup> , Яна В. Карабінюк<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна

<sup>2</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Дорошенка, 41, Львів, 79000, Україна

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

## Реферат

У статті представлені результати аналізу сучасної динаміки рівнів вод верхів'я найбільшої річки гірського ландшафту Чорногора – річки Прут, за період з 2010 по 2019 роки, що ґрунтується на даних власних багаторічних гідро-метеорологічних спостережень на базі Лабораторії ландшафтного моніторингу Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка. Досліджувана річка характеризується густою річковою мережею, своєрідним гідрологічним режимом та періодичним формуванням потужних паводків. Також характеризується наявністю у її басейні цінних ландшафтних комплексів та природоохоронних об'єктів, високим ландшафтним різноманіття і рекреаційно-туристичним потенціалом, що обумовлює актуальність цього дослідження. У результаті проведеного дослідження встановлені особливості формування та сучасні риси гідромережі басейну р. Прут, охарактеризовано її неоднорідність у середньогірному і високогірному ландшафтних ярусах та ін. Встановлено, що за період 2010-2019 років у верхів'ї р. Прут спостерігалася збільшення рівнів річкових вод, а також визначені основні фактори та їхній вплив на сучасні зміни у гідрологічному режимі річки. Проаналізовано річні зміни рівнів води у верхів'ї р. Прут за період 2010-2019 років та встановлено, що її гірський характер обумовлює високу динамічність рівнів річкових вод у різних порах року та окремих місяцях. При вивченні річних циклів коливання рівнів вод, важливим було виявлення взаємозв'язків між їхніми показниками та особливостями річного розподілу опадів і сніготаненням. Особливу увагу приділено вивченню особливостей утворення та поширення паводків – найнебезпечнішого гідрологічного явища верхів'я р. Прут, що характеризується різким підвищенням рівнів вод, високою ерозійною здатністю та ін. Визначено, що понад 75 % паводків формуються під час весняного сніготанення у квітні та травні, при яких середньодобові показники рівнів річкових вод, зазвичай, не перевищують 60-70 см. Проведений аналіз паводкових підйомів рівнів вод у розрізі років та місяців свідчить, що найпотужніші паводки катастрофічного характеру формуються у листопаді-грудні внаслідок зливових дощів, які зумовлюють утворення потужних руйнівних водних потоків та катастрофічне зростання рівнів річкових вод понад 90-100 см. Також проаналізована сумарна річна кількість паводкових підйомів рівнів води у р. Прут за окремими категоріями показників (понад 60 см, 70 см і т.д.) та встановлено, що загальна кількість паводків у верхів'ї річки збільшується.

## Ключові слова

Гідрологічний режим, рівень річкових вод, гідромережа, паводок, річковий басейн, ландшафт Чорногора

Надійшла до редакції: 25 травня 2021 / Прийнята: 18 червня 2021

## Modern dynamics of water levels and their flood rises in the upper reaches of the Prut River within the Chornohora Landscape (Ukrainian Carpathian)

Mykola M. Karabiniuk<sup>1</sup>, Ihor S. Hnatiak<sup>2</sup>, Olesya O. Burianyk<sup>2</sup>, Zoriana V. Gostiuk<sup>3</sup>, Yana V. Karabiniuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uzhhorod National University, 14, Universytetska str., Uzhhorod, 88000, Ukraine

<sup>2</sup>Ivan Franko National University of Lviv, 41, Doroshenka str., Lviv, 79000, Ukraine

<sup>3</sup>"Hutsulshchyna" National Park, 84, Druzhyby str., Kosiv, 78601, Ukraine

## Abstract

This article presents the results of the analysis of modern water levels of the upper reaches of the largest river named Prut in the mountain landscape of Chornohora for the period from 2010 to 2019, based on data from own long-term hydro-meteorological observations on the basis of Landscape Monitoring Laboratory of Ivan Franko National University. The studied river is characterized by a dense river network, a peculiar hydrological regime and periodic formation of heavy floods, as well as the presence in its basin of valuable landscape complexes and environmental facilities, high landscape diversity and recreational and tourist potential, which determines the relevance of this study. As a result of the study, the peculiarities of the formation and modern features of the hydro network of the Prut river basin were established, its heterogeneity in the mid-mountain and high-mountain landscape tiers was characterized. It is established that during the period 2010-2019 in the upper reaches of the Prut River there was an increase in river water levels, as well as identified the main factors and their impact on current changes in the hydrological regime of the river. The annual changes in the water level in the upper reaches of the Prut River for the period 2010-2019 were also analyzed and it was found that its mountainous nature causes high dynamics of river water levels at different times of the year and in certain months. It was important to identify the relationships between their indicators and the characteristics of the annual distribution of precipitation and snowmelt during studying the annual cycles of water level fluctuations. Particular attention is paid to the study of the formation and spread of floods as the most dangerous hydrological phenomenon of the upper reaches of the Prut River, characterized by a sharp rise in water levels, high erosion capacity, etc. The study found that more than 75 % of floods occur during the spring snowmelt in April and May where the average daily river water levels usually do not exceed 60-70 cm. The analysis of flood rises in terms of years and months shows that the most severe catastrophic floods are formed in November-December due to heavy rains, which cause the formation of powerful destructive water flows and catastrophic growth of river water levels over 90-100 cm. The total annual number of flood rises in the Prut River was also analyzed according to certain categories of indicators (over 60 cm, 70 cm, etc.) and it was found that the total number of floods in the upper reaches of the river is increasing.

## Keywords

Hydrological regime, river network, river water level, flood, river basin, Chornohora Landscape

Received: 25 May 2021 / Accepted: 18 June 2021

## 1. Вступ

Чорногора є найвищим гірським ландшафтом Українських Карпат та характеризується своєрідною історією розвитку і високим ландшафтним різноманіттям (Miller, 1963, 1974; Melnyk, 1999, 2009; Melnyk *et al.*, 2018; Melnyk, Karabiniuk, 2018c, 2018d; Karabiniuk, 2019, 2020). У розвитку природних територіальних комплексів (ПТК) та ландшафтної структури масиву важливу роль відіграють ерозійні процеси, які тісно пов'язані із розвитком сучасної річкової системи та гідрологічним режимом річок.

Формування річкової системи Чорногори розпочалось у палеогені із початком орогенного етапу розвитку ландшафту, але значної перебудови вона зазнала у плейстоценовому періоді під дією зледенінь (Miller, 1963, 1965; Karabiniuk, 2019). На сьогоднішній день річкова мережа представлена низкою гірських річок (Прут, Бистрець, Дземброня, Біла Тиса, Лазещина) та їх допливами із характерним змішаним типом живлення з переважанням дощового. У Чорногорі найгустіша (1,6 км/км<sup>2</sup>) гідромережа характерна для середньогірного ландшафтного ярусу, тоді як для високогір'я цей показник становить 0,8 км/км<sup>2</sup> (Bilanyuk, Baytsar, 2003; Karabiniuk, 2020).

Північно-західний макросхил Чорногори між вершинами Говерла та Шпиці охоплює верхів'я басейну р. Прут із характерним активним розвитком сучасних негативних фізико-географічних процесів (обвали, осипи, селі, ерозія та ін.), які значно активізувалися в останні роки під впливом природних та антропогенних чинників. Інтенсифікація сучасних фізико-географічних процесів у досліджуваному басейні негативно впливає на екологічний стан ПТК високогірного та середньогірного ландшафтних ярусів Чорногори.

Одним із найнебезпечніших гідрологічних явищ у верхів'ї р. Прут є паводки, які супроводжуються різкими підйомами рівнів води та сприяють розвитку ерозійних, гравітаційних та інших сучасних фізико-географічних процесів; спричиняють пошкодження і руйнування елементів інфраструктури (просідання мостових опор, пошкодження берегоукріплюючих споруд, підмив доріг та ін.); завдають значних матеріальних збитків (Miller, 1974; Melnyk, 1999; Shuber, Berezyak, 2012a; Vovkunovych *et al.*, 2014; Melnyk *et al.*, 2019a, 2019b). Характерні для верхів'я р. Прут паводки також є небезпечними для туристів і рекреантів, а відтак мають негативний вплив на розвиток туристично-рекреаційної діяльності у Чорногорі, яка є важливим елементом сталого розвитку ландшафту та Українських Карпат загалом. Тому дослідження гідрологічного режиму у контексті визначення сучасних тенденцій змін рівнів річкових вод та просторово-часових особливостей формування і поширення паводків у верхів'ї річки Прут є важливими не тільки з точки зору вивчення функціонування ПТК басейну, але й для прогнозування нових небезпечних процесів і явищ, пов'язаних із діяльністю річки та уникнення можливих матеріальних втрат.

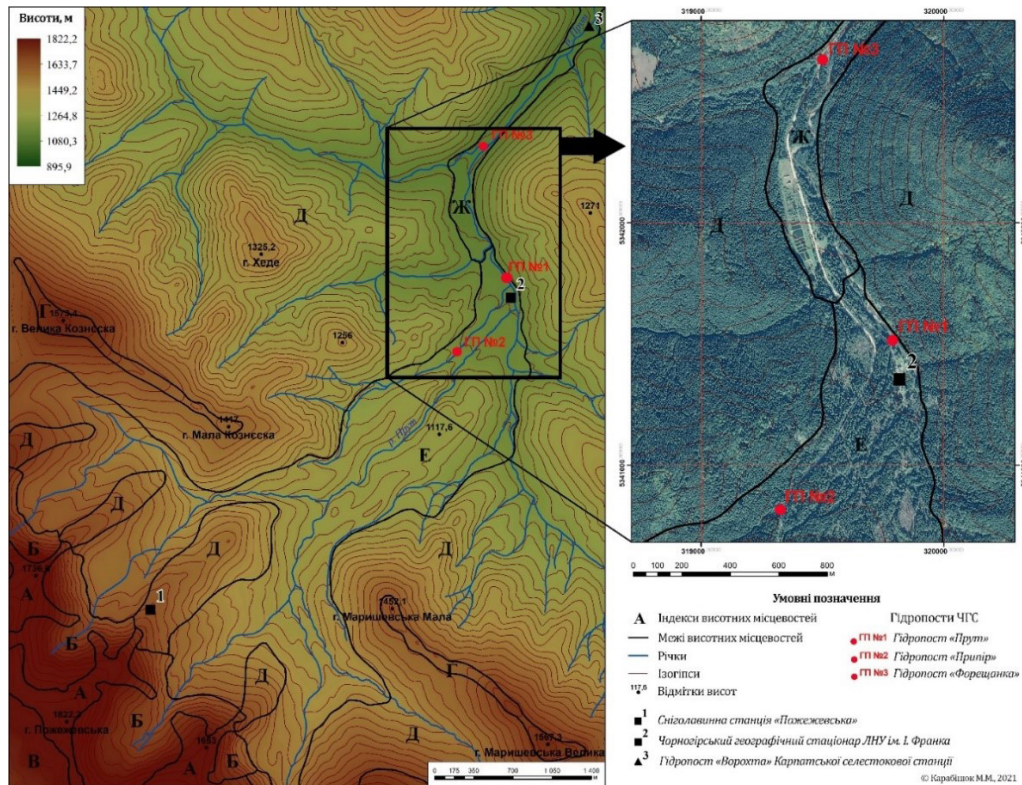
## 2. Матеріали та методи

Верхів'я басейну річки Прут є одним із основних полігонів дослідження гірського ландшафту Чорногора та Українських Карпат загалом, на базі якого у різний час було апробовано низку наукових теоретико-методологічних та методичних розробок у галузі ландшафтного моніторингу, еколого-ландшафтознавчого аналізу, інженерно-геоморфологічного аналізу, а також ландшафтно-геофізичних, гідрологічних та гідроекологічних досліджень басейнових систем та ін.

Багаторічні дослідження природи північно-східного сектору Чорногори сприяли накопиченню цінної інформації про особливості функціонування та властивості річкової системи Прута, поширення і динаміку паводків та інших гідрологічних процесів у верхів'ї басейну досліджуваної річки та ін. Наприклад, сучасні ландшафтно-гідрологічні особливості верхів'я річки Прут охарактеризовані у працях А. Мельника, Л. Хомяка і В. Біланюка (Melnyk *et al.*, 2004), О. Вовкунович, А. Мельника і В. Шушняка (Vovkunovych *et al.*, 2014) та ін., тоді як гідрологічний режим річки вивчала Л. Костів (Kostiv, 2009, Kostiv *et al.*, 2009). Передумови формування, динаміку, особливості протікання та наслідки паводків кінця ХХ-початку ХХІ ст. у верхів'ї басейну р. Прут із різною детальністю досліджували В. Шушняк, В. Клапчук і Я. Тимчук (Shushnyak *et al.*, 1995), А. Мельник (Melnyk, 1999), Г. Рудько і Я. Кравчук (Rudko, Kravchuk, 2002), Я. Тимчук і М. Клапчук (Tymchuk, Klapchuk, 2009), І. Рожко, Я. Ільчишин і Т. Микітчук (Rozhko *et al.*, 2009), А. Мельник та ін. (Melnyk *et al.*, 2009a, 2009b), Л. Костенюк (Kostenyuk, 2009) та ін. Натомість, метеорологічні передумови формування паводків та вплив кліматичних факторів і їхніх змін на розвиток сучасних стихійних гідрометеорологічних процесів у досліджуваному басейні досліджували П. Шубер і В. Березяк (Shuber, Berezyak, 2012a, 2012b), М. Корчемлюк, М. Приходько і Л. Архіпова (Korchemlyuk *et al.*, 2016), І. Гнатяк і В. Дудич (Hnatiak, Dudych, 2012) та ін. Останні два із вище названих дослідників також вивчали особливості розвитку ерозійно-аккумулятивних процесів у середньогірній частині русла р. Прут та її допливів головно під впливом паводків (Dudych, 2011; Hnatiak, Dudych, 2013). Також особливості прояву та ландшафтну диференціацію сучасних негативних фізико-географічних процесів у високогірній частині басейну р. Прут, у тому числі й гідрометеорологічних, досліджував М. Карабінюк (Karabiniuk, 2020). Таким чином, аналіз останніх публікацій свідчить, що за період минулого десятиліття детальне вивчення сучасних змін рівнів річкових вод у верхів'ї р. Прут не проводилося, а інтенсивність утворення паводків не визначена.

Для вивчення гідрологічного режиму та особливостей формування паводків у верхів'ї басейну р. Прут важливе значення має наявність тут декількох науково-дослідних установ, які спеціалізуються на моніторингу природного середовища. Це робить його унікальним з точки зору організації та можливостей проведення масштабних наукових досліджень. Зокрема, тут знаходиться





**Рис. 1.** Місцезорозташування пунктів стаціонарного моніторингу у верхів'ї басейну річки Прут у межах північно-східного макросхилу ландшафту Чорногора (ландшафтна структура за Г. Міллером (Miller, 1963, 1974), А. Мельником (Melnyk, 1992, 2009) та М. Карабініюком (Karabiniuk, 2020) з доповненням авторів).

**Fig. 1.** Location of stationary monitoring points in the upper reaches of the Prut River basin within the north-eastern macroslope of Chornohora landscape.

**Висотна місцевість А\*** – м'яковипукле денудаційне дуже холодне (середня температура найхолоднішого місяця -12 °С; найтеплішого +7 °С) і дуже вологе (до 2 000 мм) альпійсько-субальпійське високогір'я з біловусово-чорничево-лохиновими пустищами і щучниковими луками на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. **Висотна місцевість Б** – різко увігнуте давньольодовиково-екзарайційне холодне (липень +8 °С; лютий -12 °С) і дуже вологе (понад 1 500 мм) субальпійське високогір'я з формаціями листяних і хвойних чагарників на гірсько-лучних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах у комплексі з кам'янистими осипищами і виходами корінних порід. **Висотна місцевість В** – увігнуте нівально-ерозійне холодне (липень +10...+12 °С, лютий -10 °С) і дуже вологе (понад 1 500 мм) субальпійське високогір'я з гірсько-сосновим і зеленовільховим криволіссям на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. **Висотна місцевість Г** – м'яковипукле денудаційне холодне (липень +8 °С; лютий -12 °С), вологе (понад 1 000 мм) лісисте середньогір'я з пануванням

смерекових лісів на буроземах. **Висотна місцевість Д** – крутосхиле ерозійно-денудаційне помірно холодне (липень +10°С; лютий -10 °С) і вологе (понад 1 000 мм) лісисте середньогір'я з пануванням смерекових і ялицево-буково-смерекових лісів на буроземах. **Висотна місцевість Е** – давньольодовиково-аккумулятивне помірно холодне (липень +10 °С; лютий -10°С) і вологе (понад 1 000 мм) лісисте середньогір'я з пануванням смерекових лісів на буроземах. **Висотна місцевість Ж** – терасовані дніща річкових долин з прохолодним (липень +14 °С; лютий -8 °С) і вологим (близько 1 000 м) кліматом і ріками паводкового режиму, з формаціями смереки, сірої вільхи та вторинними різнотравними луками на дерново-буроземних ґрунтах і буроземах.

\*Назви висотних місцевостей за Г. П. Міллером (Miller, 1963, 1974), А. В. Мельником (Melnyk, 1992, 2009), А. В. Мельником, М. М. Карабініюком, Л. Ю. Костів, Д. В. Сеничак, Б. В. Ясківим (Melnyk et al., 2018), А. В. Мельником і М. М. Карабініюком (Melnyk, Karabiniuk, 2018с), М. М. Карабініюком (Karabiniuk, 2020) з доповненнями авторів.

найвисокогірніша в Україні сніголавинна метеорологічна станція “Пожежевська” Івано-Франківського центру з гідрометеорології Державної служби з надзвичайних ситуацій (ІФЦГМ), яка спеціалізується на проведенні цілорічних гідрометеорологічних спостережень на найвищих гіпсометричних рівнях Українських Карпат (розміщена на висоті 1451 м н.р.м.) (Tablytsi meteorologichnykh..., 2019). Також тут функціонує Чорногірський географічний стаціонар (ЧГС) Львівського національного університету імені Івана Франка (заснований у 1978 році), на якому проводяться ландшафтні-моніторингові дослідження та режимні ландшафтні-геофізичні (метеорологічні, гідрологічні, фенологічні та геоморфологічні) спостереження (розміщений на висоті 998 м н.р.м.) (Zhurnal hidrolologichnykh..., 2019). Гіпсометрично нижче від ЧГС,

на висоті 897 м н.р.м. розміщений гідропост “Ворохта” Карпатської селестокрової станції ІФЦГМ (Ivano-Frankivsk Regional..., 2021), дані якого можуть бути використані для простеження просторової динаміки підняття рівня води та визначення загальних особливостей гідрологічного режиму річки та ін.

Інформаційною базою наших досліджень слугують результати власних гідро-метеорологічних спостережень десятирічного періоду впродовж 2010-2019 років у верхів'ї басейну р. Прут на базі Лабораторії ландшафтного моніторингу ЧГС Львівського національного університету імені Івана Франка (Zhurnal hidrolologichnykh..., 2019). Загалом, програмою режимних ландшафтних-моніторингових спостережень стаціонару передбачено моніторинг за динамікою рівнів і витратами води р. Прут (гідропост № 1) та на її допливах Припирі (гідропост № 2) і

Форещанка (гідропост № 3), а також тепловим та льодовим режимами, небезпечними гідрологічними явищами (паводки, повені) та ін. (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019). Для вивчення сучасної динаміки рівнів води у верхів'ї р. Прут та інтервалу їх паводкових підйомів нами використано дані з гідропоста № 1 ("Прут"), який розміщений в околицях ЧГС та є репрезентативним для верхньої частини річки (рис. 1).

### 3. Результати та обговорення

Річка Прут є найбільшою річкою у межах ландшафту Чорногора. Вона бере свій початок на висоті близько 1750 м н.р.м. та виповнюється водами численних допливів за напрямком свого протікання, у результаті чого формується густа річкова система (Bilanyuk, Baytsar, 2003). Верхів'я басейну річки Прут приурочене до північно-східного підвітряного сильно зволоженого сектору ландшафту Чорногора, який характеризується строкатістю геологічної будови, значною крутістю поверхні (понад 60% схилів є крутими – 15-30°), вертикальним (23 м/км<sup>2</sup>) та горизонтальним (1,1 км/км<sup>2</sup>) розчленуванням рельєфу, а також пануванням смерекових і буково-ялицево-смерекових лісів тощо (рис. 2). Згідно з фізико-географічним районуванням Українських Карпат, ландшафт Чорногора розміщений у межах Свидовецько-Чорногірського району Високогірно-полонинської фізико-географічної області (Melnyk, 1999).

Загалом, верхів'я басейну р. Прут можна розділити на високогірну та середньогірну різномірні частини, які суттєво різняться не тільки структурою та властивостями ландшафтних комплексів, але й гідрологічними особливостями водних потоків, інтенсивністю процесів розвитку річкової мережі та її параметрів тощо. Гіпсометрично найвища південно-західна частина басейну приурочена до головного вододільного хребта Чорногори з максимальною відміткою 2060,8 м (г. Говерла),

складеного пісковиками та конгломератами чорногірської світи. У високогірному ландшафтному ярусі гідромережа верхів'я досліджуваної річки представлена мілководними потоками, переважно, I-III порядку із характерним глибоким (до 2–3 м) врізанням руслу та деревоподібним (дендритовим) типом рисунку. Водні потоки закладені головню у сильнорозчленованих моренно-осипних днищах карів та цирків (Karabiniuk, 2020). У межах цих ПТК давньольодовиково-екзараційного походження середнє значення похилу більшості потоків верхів'я р. Прут становить 300–400 м/км, але на рігелях і крутих уступах карів та цирків формуються водоспади висотою до 100 м. Також важливо зазначити, що під час весняного сніготанення та літніх зливових дощів рівень води та її швидкість у потоках різко зростають, формується значна кількість потужних тимчасових водних потоків, які посилюють процеси ерозії.

Основними орографічними елементами середньогірної частини верхів'я басейну р. Прут є хребти Козьмеска та Маришевська, які складені пісковиками і конгломератами чорногірської світи, а також хребти Кукуль та Озирний, що сформовані пісковиками топільчанської світи (Vovkunovych *et al.*, 2014). Тут річкова мережа сформована сукупністю повноводних потоків III–IV порядку і вище та характеризується глибоким врізанням річкових долин поміж численних відрогів гірських хребтів. У процесі розвитку річкової мережі р. Прут та розчленування моренних гряд у середньогір'ї басейну річки сформувалася густа система допливів. Свідченням цього є високий коефіцієнт розгалуженості (7,08) та показник густоти річкової мережі (1,6 км/км<sup>2</sup>) середньогірного ландшафтного ярусу (Vovkunovych *et al.*, 2014).

Значна крутизна схилів та поширення льодовикових акумулятивних четвертинних відкладів (морен) ріського та вюрмського зледеніння у верхів'ї р. Прут зумовлюють утворення крутосхилих річкових долин із кам'янистими днищами та осипними схилами, які характеризуються можливістю формування селів та паводків. Натомість,



Рис. 2. Верхів'я басейну річки Прут у межах ландшафту Чорногора. Фото: Карабінюк Я.

Fig. 2. The upper reaches of the Prut River basin within the Chornohora Landscape. Photo: Karabiniuk Ya.

формування алювіальними відкладами цілісного комплексу річкових терас у долині р. Прут спостерігається на гіпсометрично нижчих рівнях після впадіння допливу Форещанка (ліва притока). Також тут спостерігається суттєве збільшення рівнів річкових вод та періодичне утворення потужних паводків, що є невід’ємним елементом динаміки цілісної системи річкового басейну досліджуваної річки.

Безпосередній вплив на зміну рівнів води та формування паводків у верхів’ї басейну р. Прут мають кліматичні умови, зокрема – інтенсивність та умови зволоження. Так, проведений співавтором аналіз довготермінових метеорологічних даних сніголавинної станції (СЛС) “Пожежевська”, Чорногірського географічного стаціонару та гідропоста “Ворохта” за період з 2001 р. по 2017 р. свідчить про висотну диференціацію і своєрідні особливості режиму зволоження території басейну р. Прут у межах ландшафту Чорногора (Kostiv et al., 2019). Найбільша кількість опадів спостерігається у верхів’ї басейну річки. За даними СЛС “Пожежевська” на висотах понад 1450 м н.р.м. річна кількість опадів у найвологіші роки (2008, 2010 р. та ін.) перевищувала 1900–2000 мм за рік. Однак, зі зниженням абсолютних висот кількість опадів у басейні річки також поступово зменшується. Наприклад, у ці ж роки на ЧГС на висоті 897 м н.р.м. цей показник коливався у межах 1650–1750 мм на рік. Впродовж деяких найбільш посушливих років (2003, 2012 р. та ін.) річна кількість опадів на СЛС “Пожежевська” (1451 м н.р.м.) не перевищувала 1300 мм, а на нижчих гіпсометричних рівнях ще менше, що безпосередньо впливало на коливання рівня води у р. Прут та її допливах. Загалом, на СЛС “Пожежевська” середньорічна кількість атмосферних опадів становить 1593 мм, на лучному метеомайданчику Чорногірського стаціонару опадів було менше на 16% – 1333 мм, а на метеомайданчику гідропоста “Ворохта” – майже на 30% менше ніж на СЛС “Пожежевська” (Kostiv et al., 2019). У середньорічному розподілі атмосферних опадів найбільша їх кількість припадає на літній (30,3%) та весняний (26,4%) періоди, при цьому спостерігається тенденція до збільшення їхньої кількості головно у зимовий період (Karabiniuk,

Markanych, 2020). Зміни у кількості та сезонному розподілі атмосферних опадів безпосередньо впливають на коливання рівнів води у р. Прут та на її гідрологічний режим загалом.

Проведений нами аналіз сучасної динаміки рівнів річкових вод у верхів’ї р. Прут свідчить про їхнє суттєве зростання за останнє десятиліття (рис. 3). Наприклад, у період з 2010 по 2018 роки середньорічні показники рівнів річкових вод поступово збільшувалися від 24 до 34 см, тобто їхній приріст становив понад 40%. Таке збільшення річних показників рівнів води у річці пов’язане із безпосереднім зростанням кількості опадів за аналізований період (Kostiv et al., 2019). Також цьому могло сприяти пошкодження значних площ лісів середньогір’я Чорногори у результаті розвитку вітровально-буреломних явищ у вересні 2017 року та ін. (Hnatiak et al., 2019). У 2019 році спостерігалось незначне зменшення середньорічного рівня води у верхів’ї р. Прут до відмітки 32 см, що все ж перевищувало середньорічні показники першої половини аналізованого нами періоду, тобто – із 2010 по 2016 роки.

Колівання рівня води у річках відбуваються у зв’язку з загальними змінами кліматичних умов (кількості опадів, інтенсивності сонячної радіації та випаровування), витрат води, горизонтальними та вертикальними трансформаціями русла, змінами у структурі та характері рослинного покриву басейну та ін. Так, нами було проаналізовано річні зміни рівня води у р. Прут за період 2010–2019 років та визначено, що гірський характер річки обумовлює високу динамічність рівнів річкових вод у різних порах року (рис. 4). У результаті встановлено, що найнижчі рівні води для досліджуваної р. Прут, як і для більшості інших річок Українських Карпат, притаманні для зимового періоду, зокрема – січня (20 см) та лютого (19 см) місяців (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019). За умови від’ємних температур повітря, у цей час у відбувається інтенсивне формування льодоставу, який триває впродовж всієї зимової межени (рис. 5а). Виключенням є періодичні відлиги і пов’язані із ними паводки, що зумовлюють скресання льоду на річці. Таким чином, саме лютий місяць, зазвичай, характеризується мінімальними показниками рівня води, які в окремі роки



Рис. 3. Динаміка середньорічних рівнів води у верхів’ї річки Прут у межах ландшафту Чорногора за період 2010–2019 років (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).

Fig. 3. Dynamics of average annual water levels in the upper reaches of the Prut River within the Chornohora Landscape for the period 2010–2019.

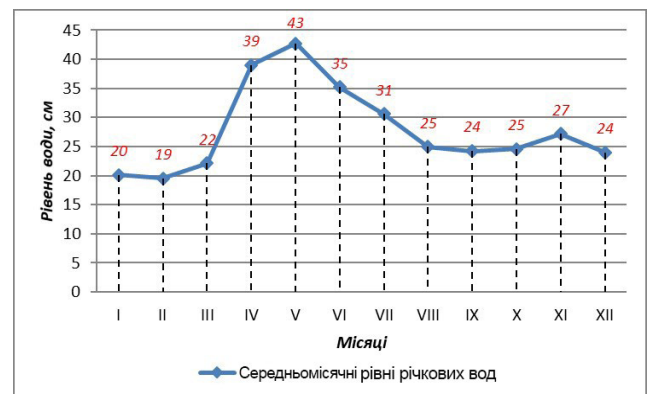


Рис. 4. Річний розподіл середньомісячних рівнів води у верхів’ї річки Прут у межах ландшафту Чорногора за період 2010–2019 років (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).

Fig. 4. Annual distribution of average monthly water levels in the upper reaches of the Prut River within the Chornohora Landscape for the period 2010–2019.



**Рис. 5.** Коливання рівня води у р. Прут на гідропості № 1 (“Прут”) ЧГС: а) зимовий межень (лютий 2019 р.); б) весняне водопілля (квітень 2018 р.). Фото: Гнатяк І.

**Fig. 5.** Fluctuations in the water level in the Prut River at hydrological post № 1 (“Pрут”) CHGS: а) baseflow (February 2019); б) spring flood (April 2018). Photo: Hnatiak I.

знижувалися до 10 см (2010 рік).

У верхів’ї річки Прут різкі зміни рівнів вод щорічно спричинені інтенсивними весняними сніготаненнями у середньогір’ї, а пізніше – у високогір’ї Чорногори під впливом збільшення кількості сонячної радіації та суттєвого підвищення температур повітря. У результаті з середини весняного та впродовж першої половини літнього періодів спостерігається різке наповнення річки талими водами. Свідченням цього є збільшення середньомісячних показників рівнів річкових вод за період 2010–2019 років у березні–квітні із 22 до 39 см (рис. 5б). Так, у верхів’ї р. Прут у квітні спостерігається найбільший приріст показника рівня річкових вод за весь річний цикл, що дорівнює понад 75%. Однак, максимальний середньомісячний рівень річкових вод тут зафіксований не у квітні, а у травні, середній багаторічний показник якого становить 43 см. Це зумовлено головно надходженням у річку значної кількості талих вод із високогірного ландшафтного ярусу Чорногори та суттєвим зростанням, у порівнянні із попередніми місяцями, кількості опадів – близько 120–140 мм. В особливо дощові роки аналізованого нами періоду, наприклад – 2019 р., середньомісячний показник рівня води у р. Прут досягав відмітки 58 см. Таким чином, за даними гідропоста № 1 ЧГС найвищі середньомісячні показники рівня води понад 35–40 см у р. Прут притаманні для періоду з квітня по червень, тобто – періоду інтенсивного весняного сніготанення та інтенсивних дощів (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).

Незважаючи на значну кількість опадів у верхів’ї басейну р. Прут у червні та липні (понад 160–170 мм щомісяця), починаючи із червня по вересень спостерігається плавне зниження рівнів річкових вод від 35 до 24 см. Це свідчить про визначальне місце снігового живлення на період водопілля р. Прут, яке із початку літнього періоду зменшує свою інтенсивність. Впродовж осіннього та на початку зимового періодів спостерігається відносно незначне коливання середньомісячних рівнів вод у річці у межах 24–27 см із максимумом у листопаді. Незважаючи на відносну стабільність місячних показників

рівнів річкових вод, у цей період, а особливо – в листопаді, у верхів’ї р. Прут спостерігаються дуже потужні паводки, які і зумовлюють підвищення середньомісячного показника рівня води.

Таким чином, верхів’я р. Прут характеризується суттєвим річним та сезонним, а іноді й добовими коливаннями рівнів річкових вод. Це впливає на інтенсивність розвитку руслових ерозійно-аккумулятивних процесів, речовинну та енергетичну міграцію у ландшафтній територіальній структурі, а також на особливості розчленування і трансформацію ландшафтних комплексів давньольодовиково-аккумулятивного та водно-аккумулятивного походження та ін.

Водні потоки р. Прут мають велику руйнівну силу, особливо у період сніготанення та після зливових або сильних опадів, тривалість випадання яких впливає загалом на водоутримуючу здатність ПТК досліджуваного басейну. Особливо небезпечними гідрологічними явищами, що притаманні для верхів’я р. Прут, є паводки та повені, які характеризуються різким підняттям рівня води і дещо повільнішим їхнім спадом. Паводки та повені тут формуються переважно (понад 75%) у весняний період під час обводненого сніготанення (з кінця квітня та у травні), рідше – у листопаді та грудні на фоні випадання значних сум опадів. Так, за період 2010–2019 років у верхів’ї р. Прут паводкові підвищення рівнів річкових вод понад 60 см були зафіксовані у середньому 7 разів на рік (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).

Інтенсивна водовіддача водозборів при випаданні головно зливових дощів та значний похил земної поверхні сприяють формуванню у гірських місцевостях потужних паводків з крутими підйомами та спадами рівнів вод, у результаті чого тривалість стояння високих рівнів незначна та коливається у межах 4–8 діб (Kostenyuk, 2009). Особливо високі паводки формуються за умови випадання інтенсивних зливових дощів, добова кількість яких перевищує 50–60 мм. У результаті більшість потужних паводків характеризувалися суттєвішим підняттям рівнів річкових вод до 70–77 см, що на 45–50 см вище

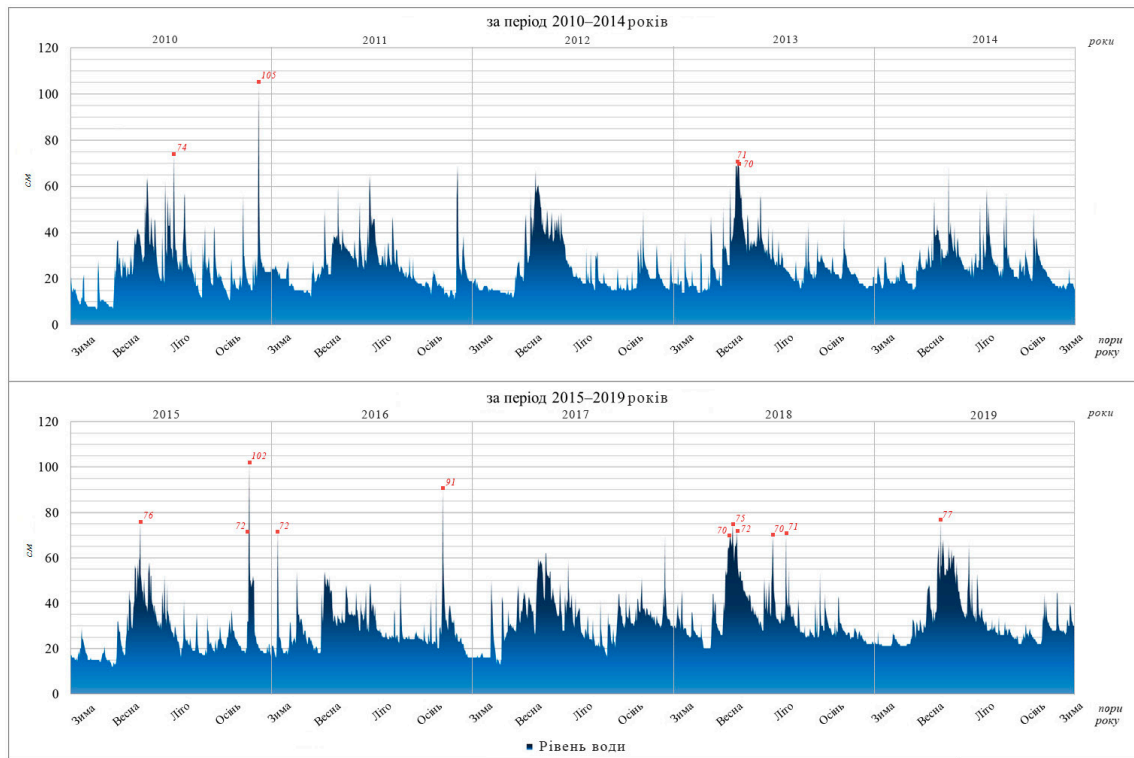


Рис. 6. Коливання рівнів води у верхів'ї р. Прут за період 2010–2019 років (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).  
 Fig. 6. Fluctuations of water levels in the upper reaches of the Prut River for the period 2010–2019.

меженних рівнів вод (рис. 6). При цьому, швидкість стікання води залежить від величини максимальної витрати води, похилу та шорсткості русла і для верхів'я р. Прут становить понад 2–3 м/с (Kostenyuk, 2009). Це сприяє утворенню потужних водних потоків і розвиток

активної бокової ерозії, інтенсивну трансформацію дна русла та ін.

Впродовж аналізованого нами періоду 2010–2019 років також були зафіксовані екстремально високі рівні вод у р. Прут, що безпосередньо пов'язані із найпотужнішими

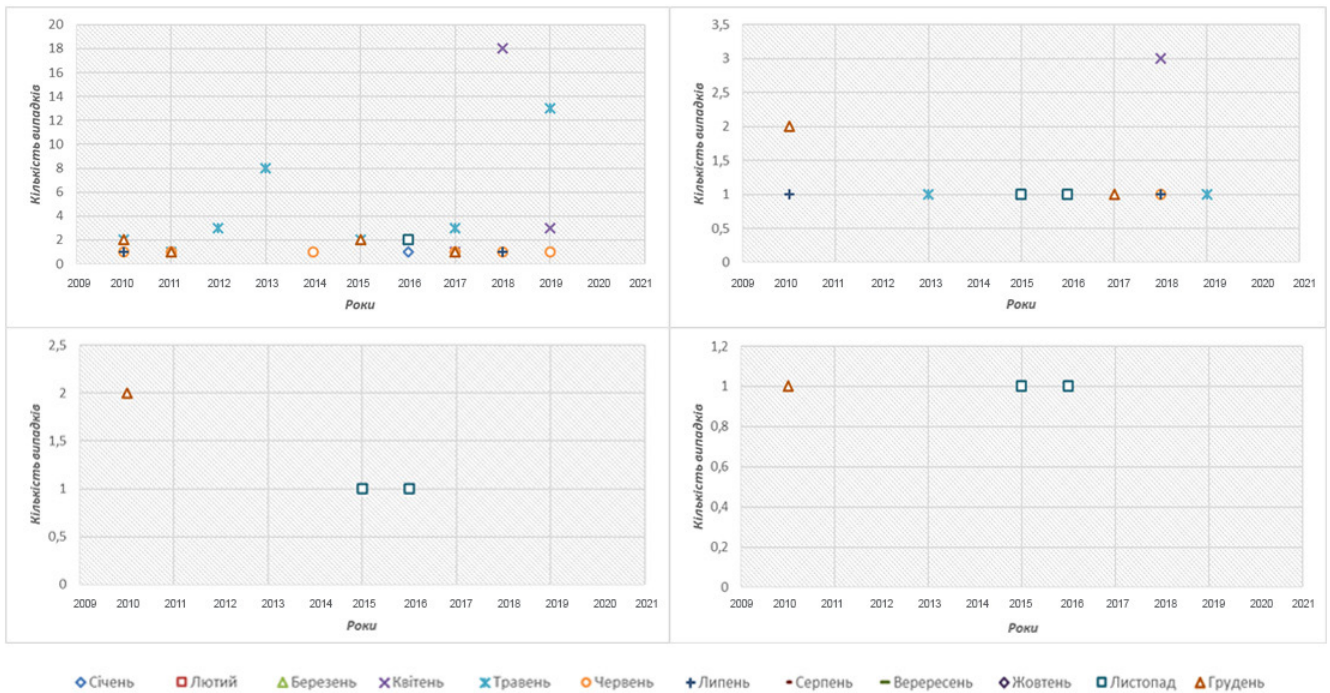


Рис. 7. Кількість паводкових підйомів рівнів річкових вод у верхів'ї р. Прут за період 2010–2019 років: а) понад 60 см; б) понад 70 см; в) понад 80 см; д) понад 90 см (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).  
 Fig. 7. Number of flood rises of the river water level in the upper reaches of the Prut River for the period 2010–2019: a) over 60 cm (a); b) more than 70 cm; c) more than 80 cm; d) more than 90 cm.

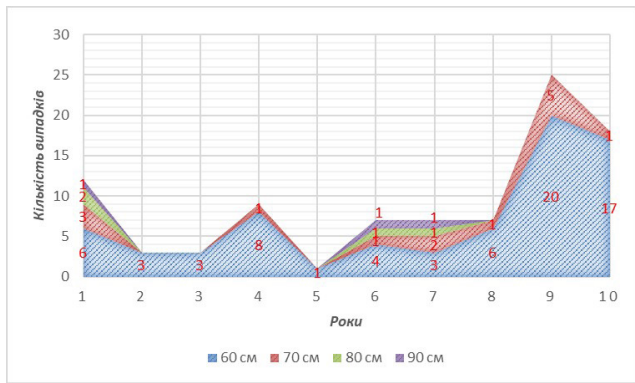


Рис. 8. Сумарна річна кількість паводкових підйомів рівнів річкових вод у верхів'ї р. Прут за період 2010–2019 років (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019).

Fig. 8. The total number of floods of river water levels in the upper reaches of the Prut River for the period 2010–2019.

осінніми паводками, зумовленими надмірною кількістю опадів (понад 60–70 мм/добу) (Zhurnal hidrolohichnykh..., 2019). У результаті у 2010, 2015 та 2016 роках рівні річкових вод досягали відмітки понад 90–100 см, що перевищило межні показники близько на 70–80 см (рис. 6). Загалом, вірогідність утворення паводків на річках Українських Карпат збільшується при випаданні близько 20 мм опадів на добу (Kostenyuk, 2009), тоді як при добовому випаданні більше 70 мм опадів паводки набувають катастрофічного характеру, спричиняючи значні трансформації русла шляхом розмиву берегів та ін. Особливо потужними вони є за умови випадання такої кількості опадів впродовж тривалого дощового періоду.

Проведений аналіз паводкових підйомів рівнів вод у верхів'ї р. Прут свідчить, що найбільша їх кількість спостерігається у весняно-літній період. Зокрема, з 2010 по 2019 роки максимальна кількість паводкових підйомів рівнів річкових вод понад 60 см спостерігалася у травні і дещо менше – у квітні, що у середньому становить 5–7 разів на рік (рис. 7). Під час випадання інтенсивних опадів на фоні пізнього сніготанення іноді подібне

перевищення рівнів річкових вод спостерігається також у червні. Загалом, за період 2010–2019 років спостерігалось різке збільшення кількості ранніх весняних паводків у верхів'ї р. Прут, що фіксується паводковими підйомами рівня води понад 60–70 см (рис. 8). Так, у квітні із 2010 по 2016 рр. рівень води жодного разу не перевищував 60 см, тоді як у 2018 р. таке перевищення рівня води було зафіксовано 18 разів, із яких 3 рази цей показник перевищував 70 см. У 2019 р. у червні було зафіксовано 13 випадків паводкових підйомів рівня води, із яких 1 раз він перевищив позначку 70 см. У попередні роки аналізованого нами періоду, за виключенням 2013 року, їхня кількість коливалася у межах 1–3 рази на рік. Високі паводки із максимальними рівнями річкових вод понад 80–90 см у верхів'ї р. Прут за період 2010–2019 років спостерігалися тільки у листопаді та грудні, які були обумовлені зливовими дощами.

Потужні паводки у верхів'ї річки Прут із бурхливими водними потоками часто призводять до негативних наслідків. Вони зумовлюють руйнування берегоукріплень та пошкодження транспортних шляхів, активізують обвальні-осипні та зсувні процеси на прирічкових корінних схилах, під дією бокової ерозії у зоні високої заплави та I–II надзаплавних терас відбувається падіння деревостанів у річку та ін. (рис. 9). Також ці процеси є небезпечними для ведення рекреаційно-туристичної діяльності у верхів'ї р. Прут, територією якої проходять туристичні маршрути на г. Говерла, оз. Несамовите та ін.

### Висновки

Проведений аналіз коливання рівнів води р. Прут – найбільшої річки у Чорногорі, за період 2010–2019 років свідчить про загальне зростання середньорічних показників та значну динамічність рівнів води впродовж річного циклу. У результаті головно через збільшення кількості опадів у басейні річки показники рівня води у річці Прут із 24 см у 2010 р. до 2018 р. зросли більш



Рис. 9. Розвиток бокової ерозії у верхів'ї басейну р. Прут під впливом паводків: а) підмив ділянки дороги "Ворохта-Заросляк" (14-й км) у результаті весняного паводку у квітні 2013 р. (Фото І. Гнатяка); б) підмив метеомайданчика №1 ЧГС у результаті весняного паводку у червні 2020 р. Фото: Карабінюк М.






Fig. 9. Development of lateral erosion in the upper reaches of the Prut River basin under the influence of floods: a) washed away areas on the 14th km of the "Vorokhta-Zaroslyak" road as a result of a flood in April 2013; b) washed away the meteorological post №1 CHGS under the flood in July 2020.

ніж на 40% та становили 34 см. Найнижчі межні рівні річкових вод спостерігаються у зимовий період, а їхнє середньорічне значення становить близько 19–20 см. Найбільший приріст (понад 75%) рівня води у річці спостерігається у квітні, з якого розпочинається активне сніготанення та наповнення гірських потоків річкової системи Прута талими водами. У результаті цього до травня відбувається максимальне збільшення рівнів річкових вод до середньобігаторічного значення 43 см. Вплив сніготанення у цей час також підсилюється збільшенням кількості опадів до 120–140 мм. У цей період спостерігається найбільша кількість потужних паводків та повеней, які характеризуються високою інтенсивністю формування та підняттям рівнів вод у річці понад 60–70 см і більше. Характерною рисою сучасного гідрологічного режиму р. Прут є збільшення кількості ранніх паводків переважно у весняний період.

Після завершення весняного водопілля з початку літнього та до початку осіннього періодів, у верхів'ї р. Прут спостерігається плавне зниження рівнів річкових вод у середньому до 24 см у вересні, після чого вони відносно стабілізуються до завершення річного циклу. Однак інтенсивні зливові дощі у листопаді та грудні, в окремі роки, сприяли утворенню найпотужніших у верхів'ї басейну річки паводків, які набували катастрофічного характеру, але, зазвичай, формувалися не більше одного разу на рік. Рівні вод цих високих паводків перевищували межні показники рівнів вод на 70–80 см і становили понад 90–100 см. У верхів'ї р. Прут, за аналізований нами період з 2010 по 2019 рік, такі паводки були зафіксовані у 2010, 2015 та 2016 роках.

Потужні паводки у верхів'ї річки Прут із бурхливими водними потоками є невід'ємним елементом функціонування цілісної басейнової системи. Вони спричиняють суттєві трансформації русла річки через високу інтенсивність процесів глибинної та бокової ерозії, акумуляцію алювіальних відкладів тощо. Водночас відбувається пошкодження транспортно-дорожньої інфраструктури, активізуються зсувні та обвальні процеси на прирічкових корінних схилах басейну, що несе загрозу життю людей під час різноманітних рекреаційно-туристичних заходів. Запобігти катастрофічним паводкам досить складно, але вивчення динаміки рівнів вод та особливостей їх паводкових підйомів наближує до можливостей прогнозування цього небезпечного гідрологічного явища. Також у майбутньому актуальним є детальніше вивчення особливостей трансформації русла річки Прут під впливом паводків.

## ORCID iD

Mykola Karabiniuk  <https://orcid.org/0000-0001-9852-7692>  
 Ihor Hnatiak  <https://orcid.org/0000-0002-2093-4017>  
 Olesya Burianyk  <https://orcid.org/0000-0003-1596-0461>  
 Zoriana Gostiuk  <https://orcid.org/0000-0001-5809-4482>  
 Yana Karabiniuk  <https://orcid.org/0000-0002-5542-2804>

## Список посилань

- Bilanyuk, V. I., Baytsar, A. L. (2003). Poverkhnevi vody. In A. Melnyk (Ed.). *Chornogirsky geographical station. Tutorial* (pp. 40-43). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Біланюк, В. І., Байцар, А. Л. (2003). Поверхневі води. *Чорногірський географічний стаціонар : навчальний посібник*. Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка].
- Dudych, V. M. (2011). Results for research channel processes in the upper Prut River basin (2008–2010). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 39, 149–166. [Дудич, В. М. (2011). Результати досліджень руслових процесів у верхів'ї басейну річки Прут (2008–2010 рр.). *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 39, 149–166].
- Hnatiak, I. S., Dudych, V. M. (2012). Klimatychni peredumovy rozvytku suchasnykh stykhiynykh protsesiv u baseyni Verkhnoho Prutu. *Ukraine: geography of goals and opportunities*, 3, 42–46 (In Ukrainian). [Гнатяк, І. С., Дудич, В. М. (2012). Кліматичні передумови розвитку сучасних стихійних процесів у басейні Верхнього Пруту. *Україна : географія цілей та можливостей*, 3, 42–46].
- Hnatiak, I. S., Dudych, V. M. (2013). Rezul'taty napivstatsionarnykh doslidzhen' eroziyno-akumulyatyvnykh protsesiv u verkhiv'yi baseynu richky Prut. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series Geography*, 25 (64), 48–56 (In Ukrainian). [Гнатяк, І. С., Дудич, В. М. (2013). Результати напівстаціонарних досліджень ерозійно-аккумулятивних процесів у верхів'ї басейну річки Прут. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географія*, 25 (64), 48–56].
- Hnatiak, I. S., Karabiniuk, M. M., Kostiv, L. Ya., Lavruk, M. M., Melnyk, A. V. (2019). Fyzyko-heohrafichni peredumovy vitroval'no-burelomnykh yavyshevch v okolytsyakh Chornohir's'koho heohrafichnoho statsionaru u veresni 2017 roku. *Problems of landscape science in the context of the strategy of sustainable development and the European landscape convention : materials of the International scientific seminar dedicated to the 40th anniversary of the Montenegrin geographical hospital of Ivan Franko National University of Lviv. (Lviv-Vorokhta, November 3-5, 2017)* (pp. 103–105). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Гнатяк, І. С., Карабінюк, М. М., Костів, Я. В., Лаврук, М. М., Мельник, А. В. (2019). Фізико-географічні передумови вітровально-буреломних явищ в околицях Чорногірського географічного стаціонару у вересні 2017 року. *Проблеми ландшафтознавства в контексті стратегії сталого розвитку та європейської ландшафтної конвенції: матеріали Міжнародного наукового семінару, присвяченого 40-річчю Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка. (Львів-Ворохта, 3-5 листопада 2017 р.)*. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 103–105].
- Ivano-Frankivsk Regional Center for Hydrometeorology (2021). Official site. Ivano-Frankivsk [Івано-Франківський обласний центр з гідрометеорології (2021). Офіційний сайт. Івано-Франківськ]. Retrieved from: <http://if.meteo.gov.ua/>
- Karabiniuk, M. M. (2019). Development of the landscape structure of high-altitude landscape level in Chornogora (Ukrainian Carpathians) in the Pleistocene. *Questions of geography and geocology*, 4, 18–28. [Карабінюк, М. М. (2019d). Развитие ландшафтной структуры высокогорного ландшафтного яруса Черногоры (Украинские Карпаты) в плейстоцене. *Вопросы географии и геоэкологии*, 4, 18–28].
- Karabiniuk, M. M. (-2020). *Natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians*. (Candidate of Sciences' thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv (In Ukrainian).

- [Карабінюк, М. М. *Природні територіальні комплекси субальпійського і альпійського високогір'я Чорногірського масиву Українських Карпат*. (Автореф. дис. канд. геогр. н.). Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ.].
- Karabiniuk, M. M., Markanych, Y. V. (2020). Dynamics of climatic conditions and current trends of their changes in the north-eastern sector of the Chornohora landscape (Ukrainian Carpathians). *Nature of the Carpathians: Annual Scientific Journal of CBR and the Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine*, 1 (5), 58-70 (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М., Марканич, Я. В. (2020). Динамічність кліматичних умов та сучасні тенденції їхніх змін у північно-східному секторі ландшафту Чорногора (Українські Карпати). *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України*, 1 (5), 58-70].
- Korchemlyuk, M., Prykhodko, M., Arkhipova, L. (2016). The influence of the climate change on the water mode of the mountain part of the basin Prut River. *Problems of Geomorphological and Paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent areas: Scientific Journal*, 1, 118-128 (In Ukrainian). [Корчемлюк, М., Приходько, М., Архіпова, Л. (2016). Вплив змін клімату на водний режим гірської частини басейну р. Прут. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*, 1, 118-128].
- Kostenyuk, L. V. (2009). The catastrophic floods in a pool of the river Prut. *Scientific notes of Vinnytsya State Pedagogical University named after Michailo Kotzubytsky. Series: Geography*, 19, 43-49 (In Ukrainian). [Костенюк, Л. В. (2009). Катастрофічні паводки в басейну Верхнього Пруту. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. Серія: Географія*, 19, 43-49].
- Kostiv, L. Ya. (2009). Hidrolohichni rezhymy verkhiv'ya Pruta. *Natural complexes and ecosystems of the upper Prut River: functioning, monitoring, protection: materials of the scientific-practical regional conference (May 15-17, 2009, Lviv) (pp. 214-219)*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Костів, Л. Я. (2009). Гідрологічні режими верхів'я Прута. *Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона: матеріали науково-практичної регіональної конференції (15-17 травня 2009 р., Львів)*. Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 117-120].
- Kostiv, L., Matviyiv V., Rozhko I., Kulachkovsky R. (2009). Hidrotekhnichne budivnytstvo u verkhiv'yakh Pruta ta Cheremosha. *Natural complexes and ecosystems of the upper Prut River: functioning, monitoring, protection: materials of the scientific-practical regional conference (May 15-17, 2009, Lviv) (pp. 214-219)*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Костів, Л., Матвійів, В., Рожко, І., Кулачковський, Р. (2009). Гідротехнічне будівництво у верхів'ях Прута та Черемоша. *Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона: матеріали науково-практичної регіональної конференції (15-17 травня 2009 р., Львів)*. Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 214-219].
- Kostiv, L. Ya., Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M., Melnyk, Yu. V. (2019). Dvohotermynovi meteorolohichni sposterezhennya u lisystemu serednohir'yi verkhiv'ya baseynu richky Prut u mezhakh landshtafu Chornohora. *Long-term environmental observations: experience, problems and perspective: Proceedings dedicated to the 75th anniversary of prof. Bohdan Mukha, and 50th anniversary of establishment of the Roztochia Landscape-Geophysical Station of Ivan Franko National University of Lviv (May 10-12, 2019, Lviv-Bryukhovychi) (pp. 17-21)*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Костів, Л. Я., Мельник, А. В., Карабінюк, М. М., Мельник, Ю. В. (2019). Довготермінові метеорологічні спостереження у лісистому середньогір'ї верхів'я басейну річки Прут у межах ландшафту Чорногора. *Довготермінові спостереження довкілля: досвід, проблеми, перспективи: матеріали Міжнародного наукового семінару, присвяченого 75-річчю з дня народження Б. П. Мухи і 50-річчю роботи Розтоцького ландшафтно-геофізичного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка (10-12 травня 2019 р., Львів-Брюховичі)*. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 17-21].
- Laboratory of Landscape Monitoring (2019). *Zhurnal hidrolohichnykh i meteorolohichnykh sposterezen' Laboratoriyi landshtafnoho monitorynhu Chornohir's'koho heohrafichnoho statsionaru za 2010-2019 roky*. Lviv: Archival materials of the Chornogirsky Geographical Station of Ivan Franko National University of Lviv (In Ukrainian). [Лабораторія ландшафтного моніторингу (2019). *Журнал гідрологічних і метеорологічних спостережень Лабораторії ландшафтного моніторингу за 2010-2019 роки*. Львів: Фондові матеріали Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка].
- Melnyk, A. V. (1992). *Landshtafnyj monitoring Karpat. Monitoring prirodnyh territorial'nyh kompleksov Ivano-Frankovskoy oblasti (v predelah Karpat)*. Lviv: Dep. v Ukr INT]EI 01.06.92 №778-Uk-92 (In Russian). [Мельник, А. В. (1992). *Ландшафтний моніторинг Карпат. Ч.2. Моніторинг природних територіальних комплексів Івано-Франковської області (в межах Карпат)*. Львів: Деп. в Укр ІНТЭИ 01.06.92 №778-Ук-92].
- Melnyk, A. V. (1999). *Ukrainski Karpaty: ekoloho-landshtafnoznavche doslidzhennia*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Мельник, А. В. (1999). *Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження: монографія*. Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка].
- Melnyk, A. V., Khomyak, L. I., Bilanyuk, V. I. (2004). Landshtafno-hidrolohichni osoblyvosti baseynu verkhiv'ya r. Prut v mezhakh Chornohory. *Physical geography and geomorphology*, 45, 163-170 (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Хомяк, Л. І., Біланюк, В. І. (2004). Ландшафтно-гідрологічні особливості басейну верхів'я р. Прут в межах Чорногори. *Фізична географія та геоморфологія*, 45, 163-170].
- Melnyk, A. V. (2009). Badania przyrodniczych zasobów turystycznych – perspektywiczny kierunek badań ekologii krajobrazu (na przykladzie Czarnohory) [Research on natural tourism resources - a prospective direction for landscape ecology research (for example, Czarnohora)]. *Ekologia krajobrazu – perspektywy badawcze i uytylitarne. Problemy ekologii krajobrazu*, 23, 161-166 (In Polish).
- Melnyk, A. V., Shuber, P. M., Shushnyak, V. M., Kostiv, L. Ya., Berezyak, V. V. (2009a). Ekoloho-heohrafichni naslidky katastrofichnoho pavodku u lypni 2008 roku u verkhiv'yi r. Prut. *Natural complexes and ecosystems of the upper Prut River: functioning, monitoring, protection: materials of the scientific-practical regional conference (May 15-17, 2009, Lviv) (pp. 144-150)*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Шубер, П. М., Шушняк, В. М., Костів, Л. Я., Березяк, В. В. (2009). Еколого-географічні наслідки катастрофічного паводку у липні 2008 року у верхів'ї р. Прут. *Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона: матеріали науково-практичної регіональної конференції (15-17 травня 2009 р., Львів)*. Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 144-150].
- Melnyk, A. V., Shuber, P. M., Shushnyak, V. M., Kostiv, L. Ya., Berezyak, V. V. (2009b). Physycal-geographic preconditions, dynamics and consequences of catastrophic flooding of July 2008



- in the upper course of Prut River. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 37, 136–151 (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Шубер, П. М., Шушняк, В. М., Костів, Л. Я., Березяк, В. В. (2009). Фізико-географічні передумови, динаміка та наслідки катастрофічного липневого паводка 2008 року у верхів'ї річки Прут. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 37, 136–151].
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018c). Natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora (section "Sheshul-Petros"). *Issue of Geography and Geoeology*, 3, 56–70 (In Russian). [Мельник, А. В., Карабинюк, Н. Н. (2018a) Природные территориальные комплексы субальпийского и альпийского высокогорья Черногоры (участок "Шешул-Петрос"). *Вопросы географии и геоэкологии*, 3, 56–70].
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018d). Formation factors and criteria of the allocation of high-altitude landscape stage in Chornogora (Ukrainian Carpathians). *Problems of Geomorphological and Paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent areas: Scientific Journal*, 8, 24–41 (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Карабинюк, М. М. (2018b). Чинники формування та критерії виділення високогірного ландшафтного ярусу в Чорногорі (Українські Карпати). *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: збірник наукових праць*, 8, 24–41].
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M., Kostiv, L. Ya., Senychak, D. V., Yaskiv, B. V. (2018). Natural territorial complexes of the Lazeshchena river basin within the limits of Chornogora. *Physical geography and geomorphology*, 2 (90), 5–24 (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Карабинюк, М. М., Костів, Л. Я., Сеничак, Д. В., Яськів, Б. В. (2018). Природні територіальні комплекси верхів'я басейну річки Лазещина в межах Чорногорі. *Фізична географія та геоморфологія*, 2 (90), 5–24].
- Melnyk, A., Grodzynskiy, M., Obodovskiy, O., Kostiv, L., Karabiniuk, M., Prytula, R. (2019). Altitudinal differentiation of snow cover in the north-eastern sector of Chornohora massive in Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the International Conference of computational Methods in Sciences and Engineering 2019 (ICCMSE-2019) : AIP Conference Proceedings*. Rhodes, 2186 (1), 120018-1-120018-4.
- Miller, G. P. (1963). *Struktura, genezis i voprosy racional'nogo ispol'zovaniya landshafta Chernogory v Ukrainskih Karpatah*. (Candidate of Sciences' thesis). Ivan Franko Lviv University, Lviv (In Russian). [Миллер, Г. П. (1963). *Структура, генезис и вопросы рационального использования ландшафта Черногоры в Украинских Карпатах*. (Автореф. дис. канд. геогр. н.). Львовский государственный университет имени Ивана Франко, Львов.].
- Miller, H. P. (1965). Slidy perebudovy richkovoyi sitky v pivdenno-skhidniy chastyni Ukrayins'kykh Karpat. *Bulletin of the Lviv Order of the Ivan Franko State University. Series: geographical*, 3, 22–24 (In Ukrainian). [Миллер, Г. П. (1965). Сліди перебудови річкової сітки в південно-східній частині Українських Карпат. *Вісник Львівського ордену державного університету імені Івана Франка. Серія: географічна*, 3, 22–24].
- Miller, G. P. (1974). *Landshaftnyye issledovaniya gornyyh i predgornyyh territorij*. Lviv: Higher school (In Russian). [Миллер, Г. П. (1974). *Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий*. Львов: Вища школа].
- Pozhizhevska hydrological station (2019). *Tablytsi meteorolohichnykh i ahrometeorolohichnykh sposterezhen' sniholavynnoyi stantsiyi "Pozhezhevska" za 2010–2019 roky*. Ivano-Frankivsk: Archival materials of the Ivano-Frankivsk Regional Center for Hydrometeorology (In Ukrainian). Сніголавинна станція "Пожежевська" (2019). *Таблиці метеорологічних і агрометеорологічних спостережень сніголавинної станції "Пожежевська" за 2010–2019 роки*. Івано-Франківськ: Фондові матеріали Франківського обласного центру з гідрометеорології].
- Rozhko, I. M., Ilchysyn, Ya. T., Mykitchak, T. I. (2009). Rezul'taty hidroekolohichnykh doslidzhen' verkhiv'ya Pruta. *Natural complexes and ecosystems of the upper Prut River: functioning, monitoring, protection: materials of the scientific-practical regional conference (May 15–17, 2009, Lviv) (pp. 185–191)*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Рошко, І. М., Ільчишин, Я. Т., Микітчак, Т. І. (2009). Результати гідроекологічних досліджень верхів'я Прута. *Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут : функціонування, моніторинг, охорона* : матеріали науково-практичної регіональної конференції (15–17 травня 2009 р., Львів). Львів : Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 185–191].
- Rudko, H. I., Kravchuk, Ya. S. (2002). *Engineering-geomorphological analysis of the Carpathian region of Ukraine*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko. [Рудько, Г. І., Кравчук, Я. С. (2002). *Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України*. Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка].
- Shuber, P. M., Berezyak, V. V. (2012a). Meteorological peculiarities of forming and posteriority of catastrophic flood in mountain part of the river Prut basin in July 2008. *Scientific Bulletin of Chernivtsy University*, 612–613, 183–187. [Шубер, П. М., Березяк, В. В. (2012). Метеорологічні особливості формування і проходження катастрофічного паводку у гірській частині басейну ріки Прут у липні 2008 року. *Науковий вісник Чернівецького університету*, 612–613, 183–187].
- Shuber, P. M., Berezyak, V. V. (2012b). Trends in changes in air temperature and precipitation in the mountainous part of the Prut River basin in 2007–2009. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 40 (2), 237–244 (In Ukrainian). [Шубер, П. М., Березяк, В. В. (2012). Тенденції змін температури повітря та кількості опадів у гірській частині басейну ріки Прут у 2007–2009 роках. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 40 (2), 237–244].
- Shushnyak, V., Klapchuk, V., Tymchuk, Ya. (1995). Selevaja dejatel'nost', katastroficheskie pavodki rek bassejna gornogo Pruta i vozmozhnosti ih prognoza. *Scientific communications of the Tenth interuniversity coordination meeting on the problem of erosion, channel and estuarine processes*, 10, 45–51. [Шушняк, В., Клапчук, В., Тимчук, Я. (1995). Селевая деятельность, катастрофические паводки рек бассейна горного Прута и возможности их прогноза. *Научные сообщения Десятого межвузовского координационного совещания по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов*, 10, 45–51].
- Tymchuk, Ya. Ya., Klapchuk, M. V. (2009). Floods and catastrophic floods, mudflows. In M. M. Prykhodko, O. I. Kyselyuk, A. I. Yavorskyu (Eds.) *Carpathian National Nature Park (pp. 85–91)*. Ivano-Frankivsk: "Foliant". [Тимчук, Я. Я., Клапчук, М. В. (2009). Повені і катастрофічні паводки, селі. *Карпатський національний природний парк : монографія* / за ред. М. М. Приходька, О. І. Кисельюка, А. І. Яворського. Івано-Франківськ : «Фоліант», 85–91].
- Vovkunovych, O. O., Melnyk, A. V., Shushnyak, V. M. (2014). Comparative hydrology-landscape analysis of the upper Prut and Rybnyk Maidansky basins. *Problems of mountain landscape studies*, 1, 41–45. [Вовкунович, О. О., Мельник, А. В., Шушняк, В. М. (2004). Порівняльний гідролого-ландшафтознавчий аналіз басейнів верхів'я р. Прут та р. Рибник Майданський. *Проблеми гірського ландшафтознавства*, 1, 41–55].

# Геоекологічний аналіз і оцінка території Чернігівської області

Ольга Барановська , Микола Барановський 

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Графська, 2, Ніжин, Чернігівська область, 16600, Україна

## Реферат

Основною метою геоекологічного дослідження Чернігівської області є всебічний аналіз і оцінка екологічного стану геосистем з погляду потреб людини. На основі аналізу природних особливостей геосистем Чернігівщини, їхніх геохімічних властивостей були виявлені відмінності самоочисної здатності ландшафтів. Порівняно високий потенціал винесення шкідливих речовин властивий підвищеним розчленованим ландшафтам південно- та північно-східної частин регіону. Найбільша частка площ із низьким потенціалом винесення забруднювальних речовин припадає на ландшафти Дніпровсько-Деснянського Полісся та Північної області Дніпровської терасової рівнини. Антропогенний вплив на довкілля Чернігівського краю є досить значним і різноманітним за видами, інтенсивністю та територіальним поширенням. Наслідками цього впливу є радіаційне забруднення західної та північно-східної частин регіону, високі рівні забруднення атмосферного повітря у містах, незадовільний екологічний стан ґрунтових вод насамперед Чернігівського Полісся, деградація земельних ресурсів. На основі аналізу екологічного стану окремих компонентів природи було визначено інтегральний показник забрудненості геосистем адміністративних районів (станом на 2019 р.) Чернігівської області та встановлено, що найвищим рівнем гостроти екологічної ситуації в регіоні вирізняються її західні та північно-східні території. У результаті проведення кореляційного аналізу між показниками забрудненості довкілля Чернігівщини та станом здоров'я населення було встановлено, що на захворюваність мешканців регіону найбільший вплив має радіаційне забруднення території  $^{137}\text{Cs}$ . Воно зумовлює високі показники захворюваності ендокринної системи, крові та кровотворних органів. Ця особливість має враховуватися при розробленні екологічної політики у регіоні.

## Ключові слова

Геоекологічний аналіз, самоочисна здатність ландшафтів, антропогенне навантаження, забруднення ландшафтів, захворюваність населення

Надійшла до редакції: 2 квітня 2021 / Прийнята: 30 липня 2021

## Geocological analysis and assessment of the Chernihiv region territory

Olha Baranovska, Mykola Baranovskyi

Nizhyn Mykola Gogol State University, 2, Grafka str., Nizhyn, Chernihiv region, 16600, Ukraine

## Abstract

The main purpose of the geocological research of Chernihiv region is a comprehensive analysis and assessment of the ecological state of geosystems in terms of human needs. Based on the analysis of natural features of geosystems of Chernihiv region and their geochemical properties, differences in self-cleaning ability of landscapes were revealed. The relatively high potential for removal of hazardous substances is peculiar to the elevated dissected landscapes of the southeastern and northeastern parts of the region. The landscapes of the Dnieper and Desna Polissya and the Northern region of the Dnieper terrace plain account for the greatest share of areas with low potential for pollutants removal. Anthropogenic impact on the environment of Chernihiv region is quite significant and diverse in type, intensity, and territorial distribution. The consequences of this impact are radioactive contamination of the western and northeastern parts of the region, high level of air pollution in cities, unsatisfactory ecological state of groundwater, especially in Chernihiv Polissya, degradation of land resources. Based on the analysis of the ecological state of individual natural components, the integrated indicator of pollution of geosystems of the administrative districts (as of the year 2019) of Chernihiv region was determined and its western and northeastern territories are defined to have the most severe ecological situation in the region. As a result of a correlation analysis between the indicators of environmental pollution of Chernihiv region and the state of public health, it was found that the radioactive contamination of the territory by  $^{137}\text{Cs}$  has the greatest influence on the morbidity of the region's population. It causes high incidence rates of the endocrine system, blood and hematopoietic organs diseases. This feature should be considered when developing environmental policy of the region.

## Keywords

Geocological analysis, self-cleaning ability of landscapes, anthropogenic load, landscape pollution, population morbidity

Received: 2 April 2021 / Accepted: 30 July 2021

## 1. Вступ

Проблеми оптимізації природокористування та необхідність розроблення науково-обґрунтованої екологічної політики в регіональних системах різного рівня ставлять перед географічною наукою завдання пошуку закономірностей функціонування та розвитку геосистем під впливом як природних, так і антропогенних чинників. З огляду на різноманітність наслідків, що їх викликають у різних ландшафтах однотипні впливи, особливу цінність мають комплексні геоecологічні дослідження, які ґрунтуються на системному вивченні природи, населення та господарства, прямих і зворотних зв'язків між усіма елементами цієї "тріади" у межах регіону.

Основною метою геоecологічного дослідження є всебічний аналіз і оцінка екологічного стану геосистем з погляду потреб людини. Для досягнення цієї мети необхідним є виконання низки завдань:

- пізнання структури геосистем, їхніх геохімічних властивостей;
- виявлення видів і сили антропогенного впливу на геосистему;
- вивчення їхніх антропогенних змін (насамперед забруднення);
- дослідження зворотного впливу змінених екоумов на людину;
- розроблення шляхів поліпшення екостану геосистем.

Сучасний екологічний стан довкілля у багатьох регіонах України є незадовільним. До таких регіонів належить і Чернігівська область, яка характеризується різноманітним і тривалим господарським освоєнням, підвищеним радіаційним забрудненням.

З посиленням господарського впливу на природу регіону виникла необхідність у більш глибоких знаннях як про природний потенціал ландшафтів та напрямки його використання, так і про закономірності змін природних комплексів у результаті антропогенної діяльності. Розв'язанню першого завдання присвячені дисертаційні дослідження Ф. Подорвана (Podorvan, 1987) та В. Пестушка (Pestushko, 1988). О. Барановська (Baranovska, 1997) здійснила ландшафтно-екологічний аналіз території Чернігівської області з урахуванням особливостей ландшафтів, антропогенного навантаження на них і рівня їхнього забруднення. Дослідженням сезонних умов та особливостей латеральної міграції забруднювальних речовин у поліських ландшафтах займався О. Голубцов (Golubtsov, 2009). Проблеми оптимізації та охорони Деснянських річководолінних ландшафтів присвячені наукові доробки К. Полянської (Polianska, 2017).

Таким чином, в Чернігівській області проведені значні роботи щодо геоecологічного аналізу території регіону. Однак вивчення екологічного потенціалу геосистем, відповідності системи природокористування цьому потенціалові, можливих екологічних наслідків антропогенного впливу залишаються актуальними проблемами сьогодення для Чернігівщини.

## 2. Матеріали та методи

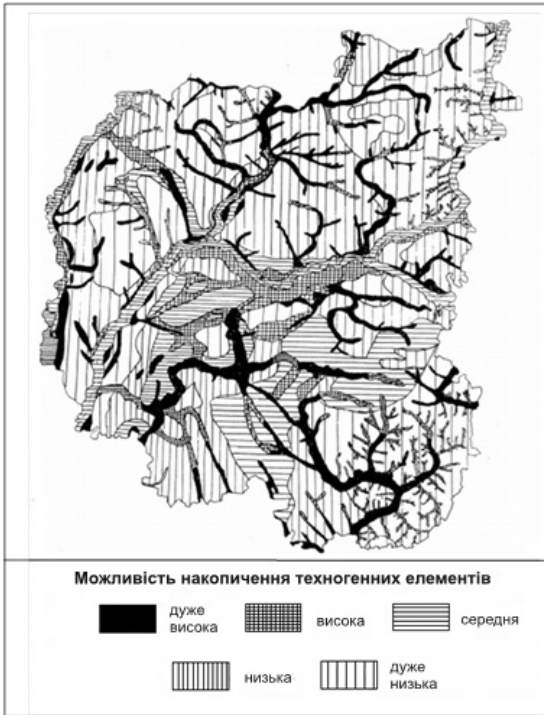
Методологічною основою дослідження є вчення про природно-антропогенні геосистеми. У процесі дослідження застосовувалися методи польової ландшафтно-зйомки, порівняльно-описового, просторово-часового узагальнення даних, а також статистичний, математичний, картографічний методи.

Статистичною базою дослідження слугували дані Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації, Державної екологічної інспекції у Чернігівській області, загальнодозиметричної паспортизації населених пунктів, Деснянського басейнового управління водних ресурсів, Чернігівської філії державної установи "Держґрунтохорона", Чернігівського обласного центру з гідрометеорології, Головного управління статистики у Чернігівській області, Державної установи "Чернігівський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України".

## 3. Результати та обговорення

3.1. Оскільки особливості антропогенного впливу на геосистеми закладені у природних особливостях ландшафтів і ними визначаються, то відправною точкою геоecологічного дослідження є ландшафтознавчий аналіз досліджуваної території. Ландшафти Чернігівщини належать до класу рівнинних, до мішано-лісових і лісостепових типів. Відповідно до схеми фізико-географічного районування України територія Чернігівської області віднесена до Чернігівського і Новгород-Сіверського Полісся і двох лісостепових областей – Дніпровської терасової та Полтавської рівнин. Область Чернігівського Полісся в ландшафтному відношенні неоднорідна і поділяється на дві підобласті – Городнянсько-Чернігівське Полісся і Дніпровсько-Деснянське Полісся. Найпоширенішими ландшафтними комплексами в поліській частині є моренно-зандрові, зандрові, терасові рівнини з дерново-підзолистими ґрунтами, під сосновими і дубово-сосновими лісами, частково розораними, а в лісостеповій частині – терасові малодреновані рівнини з чорноземами і лучно-чорноземними ґрунтами та розчленовані лесові рівнини з сірими лісовими ґрунтами та чорноземами, в основному розорані.

Природні умови зумовили велику мозаїчність ландшафтно-геохімічних комплексів і відповідно велику різноманітність у їхній здатності до самоочищення. Найвищу здатність до самоочищення мають ландшафти Північної області Полтавської рівнини, Новгород-Сіверського та Городнянсько-Чернігівського Полісся. Підвищене положення і сильне розчленування цих територій зумовили переважання елювіальних і транселювіальних ландшафтів, яким властивий високий потенціал винесення шкідливих речовин. Але в умовах розчленованого рельєфу виникає загроза забруднення ландшафтів заплавами річок, ярів, балок.



**Рис. 1.** Можливість накопичення забруднювальних речовин у ландшафтах Чернігівської області.  
**Fig. 1.** Possibility of the pollutants accumulation in the landscapes of Chernihiv region.

Найбільша частка площ середнього, високого і дуже високого ступеня можливого забруднення припадає на ландшафти Дніпровсько-Деснянського Полісся та Північної області Дніпровської терасової низовини (рис. 1). Тут переважають ландшафти терасових рівнин, серед яких значне поширення мають природні комплекси елювіально-гідроморфного і гідроморфного ряду. Незначна розчленованість території, низький гіпсометричний рівень, близькість ґрунтових вод зумовлюють розвиток процесів заболочування. Тому значні площі цих комплексів є імовірними осередками підвищеного накопичення шкідливих речовин.

**3.2. Антропогенне навантаження визначається особливостями господарського розвитку регіону.**

Чернігівська область характеризується досить високим ступенем освоєння земель, адже сільськогосподарські угіддя займають близько 70% загальної площі цього регіону. У 2019 році за обсягами виробництва сільськогосподарської продукції на одну особу Чернігівщина посіла п'яте місце серед областей України. Пріоритетним напрямком розвитку землеробства регіону є виробництво зернових культур. За валовим збором зернових Чернігівщина посіла третє місце в загальнодержавному рейтингу регіонів, а за врожайністю – п'яте. Найвагоміший внесок у валове виробництво зернових культур внесли агропідприємства Прилуцького (512 тис. т), Бобровицького (462 тис. т), Ічнянського (384 тис. т), Бахмацького (354 тис. т), Ніжинського (353 тис. т), Чернігівського та Борзнянського (по 302 тис. т) районів (за адміністративно-територіальним устроєм 2019 року). За даними 2019 року, область посіла третє місце за

поголів'ям великої рогатої худоби у сільськогосподарських підприємствах. Наразі в Чернігівській області зосереджено близько 10% поголів'я великої рогатої худоби України.

Чернігівщина не вирізняється значними масштабами промислового виробництва. У його структурі домінують виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів, виробів з деревини, паперу та поліграфічна діяльність, машинобудування, на які сумарно припадає 76,5 % промислової продукції області. Частка добувної промисловості і розроблення кар'єрів становить 6,3%, постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 16,1%. Найбільшу частку в обсягах реалізованої продукції промисловості мають міста обласного значення – Чернігів (41,6%), Прилуки (29,9%), Ніжин (5,4%), а також Корюківський та Варвинський райони (близько 5%).

Транспортно-дорожній комплекс області включає в себе залізничний, автомобільний, тролейбусний та річковий види транспорту. Провідне місце в структурі перевезення вантажів і пасажирів посідають залізничний та автомобільний види транспорту. Загальна довжина залізниць становить в області 893 км, а середня щільність – 0,028 км/км<sup>2</sup>. Довжина автомобільних шляхів загального користування складає 7731,1 км, із яких 93,7% мають тверде покриття. Щільність автошляхів складає 0,242 км/км<sup>2</sup>. Основними транспортними вузлами регіону є Чернігів і Ніжин.

**3.3. Екологічний стан довкілля залежить від рівня забруднення природних компонентів, насамперед атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів.**

Щорічно в атмосферу потрапляють тисячі тонн шкідливих речовин. Основними джерелами забруднення повітряного басейну є промислові підприємства та автотранспорт. Станом на 2019 рік, викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел у Чернігівській області склали 27,4 тис. т, тоді як у 2010 р. цей показник сягав 47,388 тис. т (Доповідь... (Dopovid..., 2020)). Зменшення обсягів викидів пов'язане не з покращенням технологій виробництва, а скоріше зі зменшенням обсягів виробництва та закриттям збиткових підприємств. Найбільші обсяги викидів забруднювальних речовин створюють підприємства енергетики – 9,5 тис. т (34,73% загальних викидів від стаціонарних джерел області) та сільського господарства – 8,38 тис. т (30,55%). Хімічний склад викидів у атмосферне повітря від стаціонарних підприємств різниться залежно від виду палива та способу його використання, складу виробничої сировини, технологій, що застосовуються на виробництві. Значно впливає на забруднення атмосфери відсутність установок із уловлювання газоподібних сполук, а саме: діоксиду сірки, діоксиду азоту, оксиду вуглецю тощо. Зазначені речовини потрапляють у повітря переважно від котелень, які працюють на кам'яному вугіллі.

Найбільша кількість забруднювальних речовин у повітряний басейн області надходить від суб'єктів господарювання Чернігівського, Ніжинського, Прилуцького, Бахмацького, Варвинського, Ічнянського, Носівського та Борзнянського районів.

**Таблиця 1.** Інтегральна оцінка забрудненості природних компонентів у межах адміністративних районів Чернігівської області  
**Table 1.** Integral assessment of natural components pollution within the administrative districts of Chernihiv region

	Забруднення атмосферного повітря	Забруднення поверхневих вод	Забруднення підземних вод	Агроекологічний стан ґрунтів	Радіаційне забруднення	Σ
Бахмацький	4	4	2	2	1	13
Бобровицький	2	2	2	3	2	11
Борзнянський	4	4	2	4	1	15
Варвинський	4	3	1	2	1	11
Городнянський	3	2	4	4	2	15
Ічнянський	4	3	2	3	1	13
Козелецький	2	3	4	4	5	18
Коропський	2	3	4	3	2	14
Корюківський	3	2	4	4	4	17
Куликівський	2	2	4	3	2	13
Менський	3	4	4	3	1	15
Ніжинський	4	4	2	3	1	14
Н-Сіверський	2	4	4	4	4	18
Носівський	4	4	2	2	2	14
Прилуцький	4	3	2	2	1	12
Ріпкинський	2	3	4	4	5	18
Семенівський	2	1	5	4	5	17
Сновський	1	3	4	4	1	13
Сосницький	1	3	4	3	3	14
Срібнянський	3	3	1	2	1	10
Талалаївський	2	3	1	2	1	9
Чернігівський	5	5	4	5	5	24
max	5	5	5	5	5	25

Значним забруднювачем атмосферного повітря є також транспорт, насамперед автомобільний. За даними 2015 р., більша частина викидів у атмосферу регіону (54%) припадала на пересувні засоби. Великий обсяг викидів від автотранспорту на Чернігівщині пояснюється збільшенням кількості приватного автотранспорту, експлуатацією технічно-застарілого автомобільного парку, використанням палива низької якості, аварійним станом окремих доріг. На жаль, з 2016 р. дані щодо викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від автотранспорту відсутні – Кабінет Міністрів України 18.11.2015 р. ліквідував Державтоінспекцію, яка здійснювала вимірювання цих викидів.

Через відсутність мережі стаціонарних постів спостереження за концентрацією забруднювачів у межах Чернігівщини досить складно проводити оцінку забрудненості повітря. Функціонує лише два таких стаціонарних пости в місті Чернігів. За результатами проведених досліджень у 2019 році, загальний рівень забруднення повітря в Чернігові оцінюється як низький. Середньорічні концентрації домішок не перевищують середньодобову гранично допустиму концентрацію (ГДК с.д.), окрім діоксиду азоту. Його середня концентрація дорівнює 2,5 ГДК с.д.

Головними джерелами забруднення довкілля у Чернігівській області є два підприємства, які входять до переліку ТОП-100 найбільших забруднювачів

України: КЕП “Чернігівська ТЕЦ” ТОВ фірми “ТехНова” та комунальне підприємство “Чернігівводоканал”. Чернігівська ТЕЦ здійснює викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря та скидає зворотні води у річки Стрижень та Десна. КП “Чернігівводоканал” забруднює атмосферне повітря (викиди складають понад тисячу тонн на рік) та скидає зворотні води у річку Білоус, притоку Десни.

Загальний забір свіжої води в 2019 році в області становив 101,5 млн м<sup>3</sup>. У структурі водовикористання домінує промисловість (61% від загального використання води), далі йдуть комунальна сфера (22,64%) та сільське господарство (13,13%). Загалом, поверхневі води області за індексом забруднення відповідають II або III класу якості, тобто вони є чистими або помірно забрудненими. В усіх водоймах регіону зафіксований підвищений вміст сполук феруму та мангану. Найгірший екологічний стан мають малі річки, в яких низький потенціал самоочищення.

Область добре забезпечена підземними водами, але через слабку захищеність від вертикальної фільтрації забруднювальних речовин вони характеризуються високим рівнем забрудненості. Особливо це стосується води з колодязів, де фіксуються значні перевищення норм за санітарно-хімічними показниками, насамперед заліза та нітратів. Підвищений вміст заліза у воді зумовлений природними чинниками, а вміст нітратів – багаторічним антропогенним впливом, особливо внесенням азотних

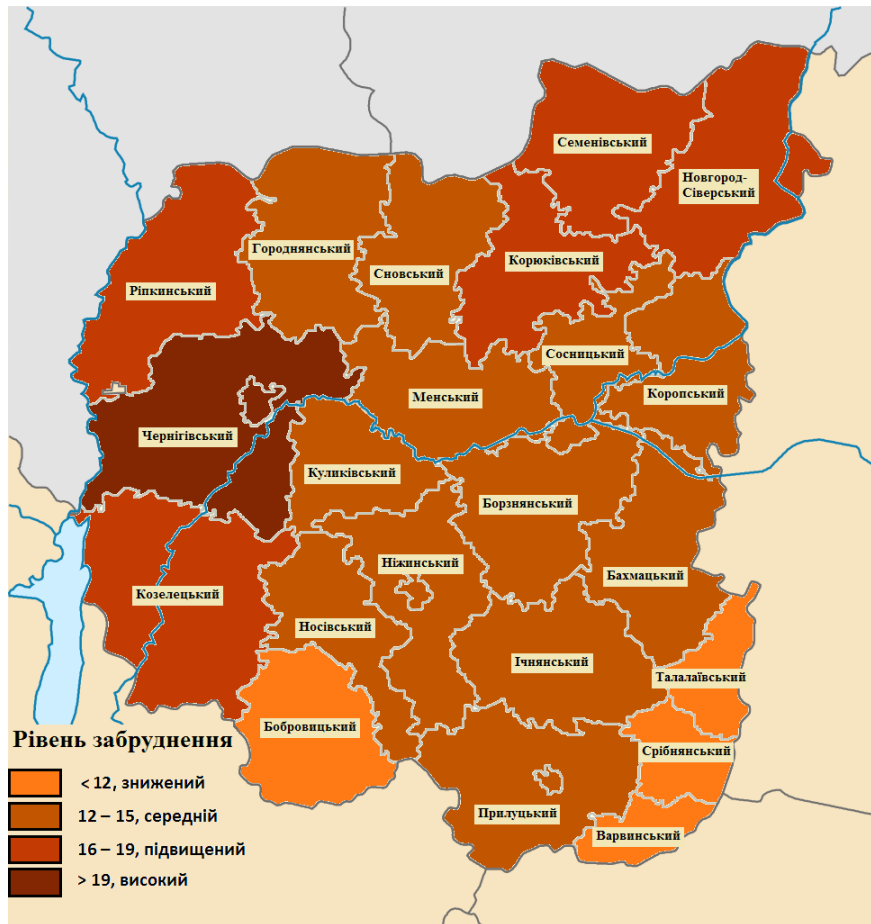


Рис. 2. Забруднення геосистем у межах районів Чернігівської області  
 Fig. 2. Geosystems pollution within the districts of Chernihiv region

добрив у ґрунт. Найбільш значна частка відхилень проб води з колодязів (перевищення до 28 разів) від санітарно-хімічних показників зафіксована в Чернігівському Поліссі. Тут швидкому проникненню опадів і разом з ними техногенних елементів сприяє порівняно легкий склад порід зони аерації, складеної переважно супісками, пісками, рідше суглинками. Найчистішими є води з верхньокрейдового та нижньокрейдового горизонтів, які іноді сягають глибини 800 м, але в останні роки і у верхньокрейдових горизонтах виявлені нітрати, вміст яких перевищує норму удвічі. Слід зазначити, що підземні води забруднені і пестицидами. Так, пестициди були виявлені в горизонтах, приурочених до четвертинних, еоценових і навіть нижньокрейдових відкладів у водозаборах м. Чернігова. Екологічно небезпечними джерелами забруднення водних ресурсів є фільтрувальні накопичувачі, необладнані звалища промислових і побутових відходів. Гострою проблемою Чернігівщини, як і багатьох інших регіонів України, стає виснаження водних ресурсів, що зумовлено кліматичними змінами. Зараз на Поліссі існує загроза забруднення ґрунтових вод радіонуклідами, оскільки Чернігівщина належить до вражених радіацією територій.

Найвищі рівні радіаційного забруднення встановлені у придніпровській зоні та у північно-східній частині Чернігівщини. У постчорнобильський період у результаті водного та повітряного перенесення радіонуклідів, завдяки

геохімічним і біохімічним процесам відбувається явище їхнього вторинного перерозподілу. Дія цих чинників і природний розпад ізотопів зумовили зменшення площ ґрунтів, забруднених <sup>137</sup>Cs вище 1 Ки/км<sup>2</sup>, на 2–7%, <sup>90</sup>Sr вище 0,15 Ки/км<sup>2</sup> – на 1–13% (Сардак І. (Sardak, 2016)).

Моніторинг земель Чернігівщини вказує на погіршення агрохімічного стану ґрунтів. Цьому сприяє вирощування ґрунтовиснажувальних культур, площа яких за період з 2017 р. до 2020 р. зросла на 9%. Досить гострою для області є проблема підкислення ґрунтів. Кислі ґрунти (рН<5,60) займають майже 400 тис. га орних земель на Чернігівщині і їхня площа інтенсивно зростає.

Залежно від фізико-хімічних властивостей ґрунтів забруднених територій, здійснюється перехід радіонуклідів з ґрунту до рослин. Динаміка рівнів забруднення цезієм-137 рослинної продукції вказує на те, що в останні роки не спостерігається їх суттєвого зниження, в основному вони стабілізувались. У той же час на Чернігівщині зросло забруднення зеленої маси природних угідь (до прикладу, з 47 Бк/кг у 1994 р. до 106 Бк/кг у 2005 р.), що зумовлено накопиченням радіонуклідів у геохімічно-підпорядкованих ландшафтах, які здебільшого зайняті луками та пасовищами. Внаслідок цього в деяких районах області (Ріпкинському, Козелецькому, Чернігівському, Корюківському, Новгород-Сіверському, Семенівському) фіксується забруднення молока та м'яса.

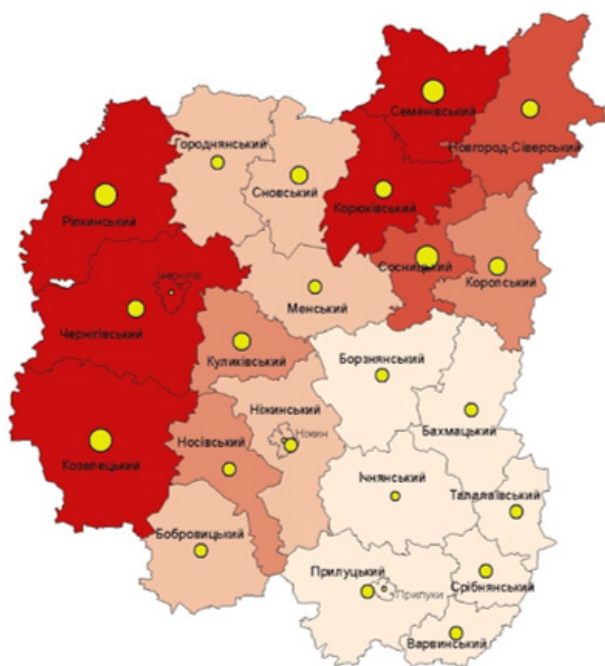


Рис. 3. Захворюваність населення на хвороби ендокринної системи та забруднення ґрунтів <sup>137</sup>Cs.  
 Fig. 3. Incidence of endocrine system diseases and soil contamination by <sup>137</sup>Cs.

3.5. На основі аналізу забрудненості окремих компонентів природних комплексів (повітря, поверхневих та підземних вод; агроекологічного стану ґрунтів і вмісту радіонуклідів у ґрунтах) за допомогою бального методу була проведена оцінка інтегрального рівня забрудненості геосистем адміністративних районів (станом на 2019 р.) Чернігівської області (табл. 1).

Найвищі рівні забрудненості всіх природних компонентів фіксуються в Чернігівському районі (рис. 2), який вирізняється найбільшими в області обсягами викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, надмірним забрудненням ґрунтів, поверхневих та підземних вод. Значному забрудненню підземних вод сприяє легкий склад порід зони аерації. Екологічні умови тут погіршилися після аварії на ЧАЕС. Високе антропогенне навантаження в Чернігівському районі значно перевищує самоочисну здатність ландшафтів та призводить до сильного забруднення території. Досить складну екологічну ситуацію мають ландшафти Ріпкинського, Козелецького, Новгород-Сіверського, Семенівського та Корюківського районів, що зумовлено насамперед значним радіаційним забрудненням території. Найкраща ситуація склалася у Талалаївському, Срібнянському, Бобровицькому та Варвинському

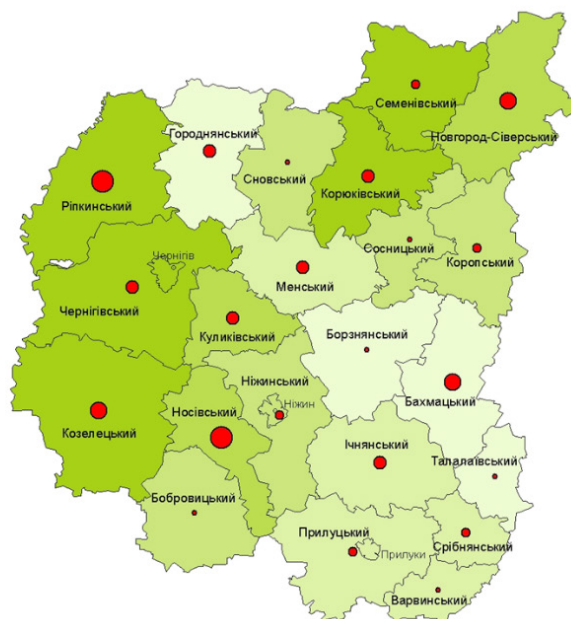


Рис. 4. Захворюваність населення на хвороби крові та кровотворних органів і забруднення ґрунтів <sup>137</sup>Cs.  
 Fig. 4. Incidence of blood and hematopoietic diseases and soil contamination by <sup>137</sup>Cs.

районах. Тут простежується низький рівень забруднення довкілля: незначне забруднення підземних вод, невисоке радіаційне забруднення. Тут переважають елювіальні і транселювіальні ландшафтів, яким властивий високий потенціал винесення шкідливих речовин.

3.6. Незаперечним є той факт, що забруднення території негативно впливає на стан здоров'я населення. Для встановлення залежності захворюваності населення від забруднення території Чернігівської області були проведені обчислення коефіцієнтів рангової кореляції. У результаті було встановлено, що на захворюваність людини найбільше впливає <sup>137</sup>Cs, головним чином, це стосується захворюваності ендокринної системи (коефіцієнт кореляції становить 0,78), захворюваності крові та кровотворних органів (0,59), а також захворюваності на новоутворення (0,52). Такі показники кореляційної залежності засвідчують значний негативний вплив радіаційного забруднення на стан здоров'я населення (рис. 3, 4). Основними джерелами радіоактивного опромінення людини на Чернігівщині є молоко, насамперед з приватного сектору (45 %), та продукти лісу з радіоактивно забруднених територій (30 %).

3.7. Отже, важливим завданням екологічної політики у регіоні має бути пошук ефективних механізмів захисту людей від впливу радіації. Для цього в області необхідно провести низку заходів, зокрема агрохімічних (вапнування, внесення органічних, калійних добрив, оскільки калій є хімічним аналогом цезію), агротехнічних (насаджування культур з низьким рівнем накопичення радіонуклідів), технологічних (переробка молока тощо).

#### 4. Висновки

Проведене дослідження геоecологічного стану території Чернігівської області дозволило сформулювати наступні висновки:

- природні умови регіону зумовили велику мозаїчність самоочисної здатності ландшафтів. Порівняно високий потенціал винесення шкідливих речовин властивий підвищеним розчленованим ландшафтам Північної області Полтавської рівнини, Новгород-Сіверського та Городнянсько-Чернігівського Полісся. Найбільша частка площ із низьким потенціалом винесення забруднювальних речовин припадає на ландшафти Дніпровсько-Деснянського Полісся та Північної області Дніпровської терасової рівнини;

- антропогенний вплив на довкілля Чернігівщини є досить значним і різноманітним за видами, інтенсивністю та територіальним поширенням. Головними забруднювачами території регіону є об'єкти енергетики, автомобільний транспорт, сільське та комунальне господарство;

- наслідками антропогенного впливу на ландшафти Чернігівської області є радіаційне забруднення західної та північно-східної частин регіону, високі рівні забруднення атмосферного повітря у містах, незадовільний екологічний стан ґрунтових вод насамперед Чернігівського Полісся, деградація земельних ресурсів;

- комплексний аналіз екологічного стану різних компонентів природи показав, що найвищим рівнем гостроти екологічної ситуації в Чернігівській області вирізняються її західні та північно-східні райони;

- забруднення території негативно впливає на стан здоров'я населення. На захворюваність мешканців регіону особливо впливає  $^{137}\text{Cs}$ , головним чином, це стосується захворюваності ендокринної системи, крові та кровотворних органів;

- проведене дослідження – одна з необхідних передумов для розробки регіональної екологічної політики.

У контексті подальшого дослідження екологічної ситуації Чернігівської області перспективними завданнями мають стати вивчення природної стійкості ландшафтів регіону та поглиблена оцінка залежності стану захворюваності населення від рівня забруднення довкілля.

#### ORCID iD

Olha Baranovska  <https://orcid.org/0000-0001-5758-3129>

Mykola Baranovskyi  <https://orcid.org/0000-0002-0771-1126>

#### Список посилань

- Baranovska, O. V. (1997). *Landshaftno-ekolohichnyi analiz terytorii Chernihivskoi oblasti*. (Candidate of Sciences' thesis). NAS of Ukraine, Institute of Geography, Kyiv. [Барановська, О. В. (1997). *Ландшафтно-екологічний аналіз території Чернігівської області*. (Автореф. дис. канд. геогр. н.). НАН України, Інститут географії, Київ].
- Baranovskyi, M. O., Baranovska, O. V. (2016). Radiatsiine zabrudnennia terytorii Chernihivskoi oblasti: osoblyvosti, dynamika ta naslidky. *Physical geography and geomorphology*. Vol. 3 (83), 48–54. [Барановський, М. О., Барановська, О. В. (2016). Радіаційне забруднення території Чернігівської області: особливості, динаміка та наслідки. *Фізична географія та геоморфологія*. Вип. 3 (83), 48 – 54].
- Holubtsov, O. H. (2009). *Sezonni umovy lateralnoi mihratsii zabrudnuiuichykh rehovyn u poliskykh landshaftakh*. (Candidate of Sciences' thesis). NAS of Ukraine, Institute of Geography, Kyiv (In Ukrainian). [Голубцов, О. Г. (2009). *Сезонні умови латеральної міграції забруднюючих речовин у поліських ландшафтах*. (Автореф. дис. канд. геогр. н.). НАН України, Інститут географії, Київ].
- Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Chernihivskii oblasti za 2019 rik: (stat. shchorichnyk)*. Derzhavne upravlinnia okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Chernihivskii oblasti). Chernihiv: DUONPS, 2020 (In Ukrainian). [Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2019 рік: (стат. щорічник). Чернігів: ДУОНПС, 2020].
- Pestushko, V. Yu. (1988). *Landshaftnyi analiz potentsyala produktyvnosti selskokhoziaistvennykh zemel (na prymere Chernyovskoho Polesia)*. (Candidate of Sciences' thesis). Kyiv (In Russian). [Пестушко, В. Ю. (1988). *Ландшафтний аналіз потенціала продуктивності сільськогосподарських земель (на прикладі Чернігівського Полісся)*. Автореф. дис. канд. геогр. н.). Київ].
- Podorvan, F. V. (1987). *Fyzyko-heohrafycheskyi analiz pryrodnykh uslovyy rekonstruktsyy osushyitelnykh system Chernyovskoi oblasti*. (Candidate of Sciences' thesis). Kyiv. [Подорван, Ф. В. (1987). *Фізико-географічний аналіз природних умов реконструкції осушительних систем Чернігівської області*. (Автореф. дис. канд. геогр. н.). Київ].
- Polianska, K. V. (2017). *Desnianski richkovodolynni landshafty yak seredovyshe ta obiekty zberezhenia pryrody*. (Candidate of Sciences' thesis). Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv. [Полянська, К. В. (2017). *Деснянські річководолінні ландшафти як середовище та об'єкти збереження природи*. (Автореф. дис. канд. геогр. н.). Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ].
- Sardak, I. P., Prykhodko, A. M., Hlybovets, I. O., Khmarna, S. O., Shabanova, I. I. (2016). *Dynamika radiatsiinoi sytuatsii v Chernihivskii oblasti*. Nizhyn. [Сардак, І. П., Приходько, А. М., Глибовець, І. О., Хмарна, С. О., Шабанова, І. І. (2016). *Динаміка радіаційної ситуації в Чернігівській області*. Ніжин].



# Kryvyi Rih landscape technical system: development, current state and ways of optimization

Tetiana S. Koptieva , Hryhoriy I. Denysyk 

Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32, Ostrozkyi str., Vinnytsia, 21000, Ukraine

## Abstract

Peculiarities of formation and current state of one of the most powerful in Ukraine and Europe Kryvyi Rih landscape technical system are considered. It is noted that continuous and active development of the mining industry within Kryvyi Rih iron ore basin during 150 years has led to the formation of a unique structure of the landscape technical system. Its formation took place unevenly in space and time, which made it possible to identify and justify three stages of development: artisanal, initial industrial and active industrial one. It is shown that the new natural conditions and landscape structure of this system formed during the long industrial development stand out against the background of steppe landscapes and require new approaches to their optimization and further rational use.

## Keywords

Kryvyi Rih iron ore basin, Kryvyi Rih landscape technical system, mining landscapes, state of development, structure, directions of optimization, rational use

Received: 3 April 2021 / Accepted: 30 July 2021

## Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації

Тетяна С. Коптева, Григорій І. Денисик

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

## Реферат

Розглянуто особливості формування та сучасний стан однієї із найпотужніших в Україні та Європі Криворізької ландшафтно-технічної системи. Зазначено, що безперервний, упродовж 150 років, та активний розвиток гірничодобувної промисловості у межах Криворізького залізорудного басейну призвів до формування своєрідної за структурою ландшафтно-технічної системи. Її формування проходило нерівномірно у просторі та часі, що дало можливість виділити і обґрунтувати три етапи розвитку: кустарних розробок (IV ст. до н.е. – XVII ст.), початкового промислового освоєння (XVIII – перша половина XX ст.), активного промислового освоєння (друга половина XX ст. – початок XXI ст.). Показано, що сформовані упродовж тривалого промислового розвитку нові природні умови і ландшафтна структура Криворізької ландшафтно-технічної системи виокремлюються на фоні степових ландшафтів і потребують нових підходів до їх оптимізації та подальшого раціонального використання.

## Ключові слова

Криворізький залізорудний басейн Криворізька ландшафтно-технічна система, гірничопромислові ландшафти, стан розвитку, структура, напрями оптимізації, раціональне використання

Надійшла до редакції: 2 квітня 2021 / Прийнята: 30 липня 2021

## 1. Introduction

In Ukraine Kryvyi Rih landscape technical system was formed, which covers almost the entire territory of Kryvyi Rih in Dnipropetrovsk region. The basis of its development is one of the most powerful iron ore basins in Europe, whose industrial reserves of iron ore alone amount to more than 18 billion tons. Kryvyi Rih landscape technical system has been formed for almost 150 years. The extraction of minerals, mainly iron ore, was accompanied by a complete transformation of natural landscapes and the formation on their basis of peculiar, still poorly studied anthropogenic landscapes. At the beginning of the 21st century anthropogenic landscapes

of Kryvyi Rih are a unique combination of residential (urban) and industrial (mining) landscapes, which are significantly distinguished against the background of field landscapes of the steppe zone of Ukraine. The structure of industrial landscapes of Kryvyi Rih is dominated by mining. They not only occupy large areas, but also form the ecological situation of Kryvyi Rih and adjacent territories and are the source of a number of adverse processes that often threaten the normal functioning of people. All together it intensifies the processes of cognition of the development of Kryvyi Rih landscape technical system, its current state and the development of ways of further rational use.

## 2. Materials and methods

Scientists, especially geologists and geographers, have been studying the nature and landscapes of Kryvyi Rih, including iron ore within it for a long time. Detailed knowledge of the Kryvyi Rih basin of iron ore began in the second half of the 19th century. P. Kulshin (1825–1839), M. Barbot-de-Marne (1866–1867), Strippelman (1872), S. Gartung (1872–1873), G. Fedoseeva (1874), L. Semechkin (1874), S. Kontkevich (1878–1887), V. Domger (1875), P. Pyatnitskyi (1881) (Marinich & Shishchenko, 2006). Interesting results that gave a more complete picture of Kryvyi Rih iron ore basin belong to V. Zuev and O. Pol (1876).

In the middle of the 20th century V. Bondarchuk and T. Klevtsov (Bondarchuk, 1949) considered the territory of the basin in terms of industrially changed landscapes for the first time.

Active landscape studies of the territory of Kryvyi Rih began in the 21st century. V. Kazakov studied the geomorphological features of quarries, dumps and dips of Kryvbas (Kazakov, 2001).

H. Denysyk and H. Zadorozhnia found derivative processes and phenomena in the landscapes of zones of technogenesis (Denysyk & Zadorozhnia, 2013). L. Bulava singled out the development of landscape-forming processes in mining landscapes (Bulava, 1990). M. Smetana and S. Yarkov studied the structure of anthropogenic plant groups, determined their species composition, development successions and features of altitude differentiation (Denysyk *et al.*, 2012). General features development of the geological environment of Kryvbas was considered by I. Paranko (2005).

The purpose of the study is to identify and justify the stages of development of Kryvyi Rih landscape technical system, to characterize its modern natural conditions and the dominant mining landscapes and to identify ways of further rational use of nature.

During the study of Kryvyi Rih landscape technical system the following research methods were used: literary method to analyze a number of scientific works on this issue; historical method, which is used to characterize the formation and development of this system; cartographic analysis of cartographic materials; spatial analysis method to characterize geological – geomorphological, climatic, hydrological features and floristic diversity of the study area; and forecasting method to describe development of ways to optimize Kryvyi Rih landscape technical system.

The data we used on the diversity of mining landscapes was primarily the classification made by H. I. Denysyk and H. M. Zadorozhnia (2013). This classification is functional and genetic, because the diversity of industrial landscapes is determined by a certain type of human use of the natural environment, and this in turn allows to distinguish the type, subtype and kind of landscapes and thus to determine the origin of landscapes. Therefore, when obtaining the classification data, we can testify that mining landscapes are a complex geosystem and in the future mining landscapes will grow by type of use.

## 3. Results and discussion

Kryvyi Rih landscape technical system was formed unstable in space-time dimensions. This makes it possible in the process of its development to distinguish three stages:

- *handicrafts* (4th century BC – 17th century). In the Neolithic and Eneolithic, fine-grained quartzite was mined within the territory of modern Kryvyi Rih, which was used as a substitute for flint. During the Bronze Age, stone tools were used to make tools, weapons, and to be used for housing.

The development of iron ores in Kryvbas was started by Scythian tribes, who smelted iron and made weapons (until the middle of the first millennium AD). During the times of Kievan Rus, Kryvyi Rih was a “Wild Steppe”. After the Tatar-Mongol invasion, the territory was occupied by nomads, who were mainly engaged in cattle breeding and agriculture;

- *initial industrial development* (18th – first half of the 20th century.) The emergence of capitalist relations in Western Europe stimulated the development of industry in Ukraine. After V. Zuev discovered the “iron slate” in Kryvyi Rih, O. Pol in 1876 began the industrial development of iron ore in Kryvyi Rih, in particular, the Saksagan ore field. The open method of development of useful raw materials from under insignificant thickness of overburden – to 9 m prevailed. Dumps were low, but wide, with a slope angle of 6–8°. The depth of the quarries did not exceed 40 m. However, after the purchase of 21 thousand hectares of land for mines, their number increased significantly in 1895–1897 (Denysyk & Zadorozhnia, 2013). The use of the underground method of iron ore mining began in 1898. At the same time, the area of mining increased - from 800 hectares in 1934 to 2700 hectares in the middle of the twentieth century. The depth of the quarries reached 90 m, the height of the dumps from 12 to 25 m (Denysyk *et al.*, 2012; Kazakov, 2001; Paranko, 2005). In 1935, the first failure funnels were formed above the underground workings.

- *active industrial development* (second half of the 20th - early 21st century.) During the 50–70 years of the 20th century. Mining and processing plants were built in Kryvyi Rih, which gradually grew into powerful mining complexes, which are the basis of modern Kryvyi Rih landscape and technical system. Along with the technical development of mining facilities, the morphometric parameters of quarries and dumps are also increasing.

At the beginning of the 21st century within Kryvyi Rih Landscape Technical System (KLTS) the average depth of quarries is over 400 m (Pivdennyi HZK (mining and processing plant) quarry), the height of dumps and dams is up to 100 m (dumps of Hannivskyi quarry, tailings Voykivske, Mykolaiivske), depth of mines is up to 1400 m (mine ‘Rodina’, ‘Jubileina’) (Kazakov, 2001). According to V. Palienko’s estimates, the total area occupied by quarries in Kryvbas is 33.34 km, dumps are 60.0 km, tailings are 52.74 km, subsidence zones over minefields – 34.71 km (Palienko *et al.*, 2006). In general, Kryvyi Rih landscape technical system stretches 96 km from north to south, 62 km from west to east, and covers an area of 4.1 thousand km, which is 0.67% of the territory of Ukraine (Fig. 1).

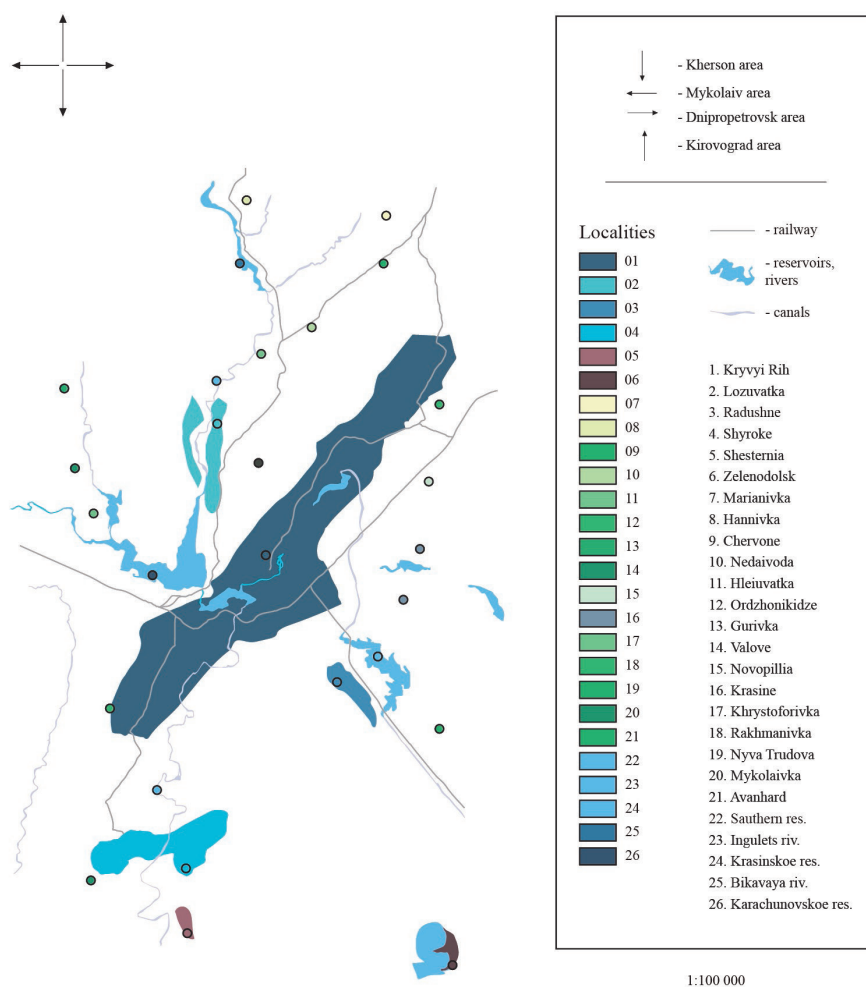


Fig. 1. Boundaries of Kryvyi Rih landscape technical system.

Рис. 1. Межі Криворізької ландшафтно – технічної системи.

Administratively, KLTS covers the entire territory of two districts: Kryvyi Rih and Shyroke, parts of the adjacent Apostolove, Piatykhatky and Sofiivka districts of Dnipropetrovsk region, as well as small areas of Vysokopillia district of Kherson and Kazan districts of Mykolaiv regions.

Due to the peculiar spatial location, the natural conditions of KLTS are heterogeneous. Kryvbas is located in the central part of the Ukrainian Crystal Shield, in the geological structure of which two structural tiers are distinguished: the crystalline basement is composed of metamorphosed volcanic-sedimentary and granitoid formations of the Precambrian and sedimentary cover, the section of which is represented by sediments. On the basis of the Ukrainian Shield and its rocks, the surface forms of the KLTS territory were formed. Here the main element of the morpho-structural relief is loess-loamy upland and lowland watershed plateaus (200–250 m.a.s.l.), which are complicated by various morpho sculpture-fluvial, karst, suffusion, gravitational and aeolian. The relief is mainly represented by meso and microforms.

The KLTS lies within the Atlantic-continental European insufficiently humid, warm temperate climatic region. According to the meteorological station of Kryvyi Rih, the average annual air temperature in the central part of Kryvyi Rih is +8.5°C (in the north of the region – +7.9°C, in the south

– +9.0°C). The average air temperature in July is +22.2°C, in January – -5.1°C.

Annual precipitation in the northern and central regions of KLTS is 425–450 mm, in the southern part – 400–425 mm. An “island of heat” has formed over the residential and industrial landscape of Kryvyi Rih. It is warmer here, in particular in the cold period of the year by 1.8°C, more precipitation, fog, reduced doses of solar radiation, sometimes smog.

The surface waters of KLTS form 8 small rivers, except Ingulets, belonging to the Dnieper basin: Ingulets (with tributaries – Saksagan, Zelena, Zhovta, Bokova) (with tributary Bokovenka), Verbova (a tributary of the Visun River, which, in turn, flows into in the river Ingulets), as well as Kamyanka, which is a tributary of the river Bazavluk. Their riverbeds are either canalized or occupied by ponds. In addition, 9 reservoirs with a total area of 9340 ha have been created within KLTS only to provide water to public utilities. There are 25 agricultural reservoirs.

The soil cover of Kryvyi Rih landscape technical system is dominated by ordinary low-humus chernozems – 67.5% of the territory. Common chernozems (NW regions), chernozems of southern low-capacity low-humus (20.3% of the area) in the southern part of KLTS, as well as meadow-chernozem, meadow saline and others are also widespread.

Vegetation of KLTS represents more than 1260 species of higher plants. The indigenous type of vegetation is the steppes, which are dominated by perennial herbaceous plants, including turf grasses: feather grass, fireweed, celery, rye, heathers and others. The settlement of steppe animals has been preserved only in protected areas, as well as in exclusion zones between anthropogenic landscapes.

During the 150-year operation of KLTS, the natural landscapes of its territory have undergone radical changes. The largest changes were as a result of iron ore mining and storage of industrial waste. In particular, the northern steppe landscapes, Saksagan and Ingulets rivers were completely destroyed along the iron ore deposits of Kryvyi Rih structure. Instead, anthropogenic, mostly residential and industrial landscapes have been formed and are actively developing, which are now the background within the KLTS. The structure of industrial landscapes is dominated by mining landscapes, which occupy more than 40 thousand hectares of Kryvyi Rih landscape technical system. Significant diversity of mining landscapes within KLTS is reflected in the scheme of their classification, compiled in conjunction with H. M. Zadorozhnia (Fig. 2).

The diversity of KLTS mining landscapes and their structure require a separate study. Here we only note that on the territory of KLTS there is one of the largest in Europe iron ore quarry of the Southern Mining and Processing Plant, the area of which is 570 ha, length is 3000 m, width is 2650 m, depth in a closed loop is 360 meters with uphill part, which is 425 meters. The largest tailings pond was created by the Northern Mining and Processing Plant: it has been in operation since 1963. The total area is 1750 hectares. If we take into account the depth (up to 450 m) of numerous quarries and the height (more than 200 m) of dumps, then on the area of 40 thousand hectares of Kryvyi Rih landscape technical system instead

of plain (absolute heights up to 200 m) steppe landscapes formed “lowland” mining landscapes. These anthropogenic structures, which are not typical for steppe plains, require non-standard approaches to their optimization and further rational use. So far, two prevail: reclamation - partial backfilling of quarries and leveling of their sides and slopes of dumps with subsequent planting of woody vegetation and weeds (this is one of the most costly methods) and leaving the used areas for self-restoration. It turned out to be not enough. Detailed landscape studies (Bulava, 1990; Denysyk *et al.*, 2012; Denysyk & Zadorozhnia, 2013; Kazakov, 2001; Paranko, 2005) have been conducted over the past 20 years and our field surveys within the “low-mountain” mining landscapes of KLTS, provide an opportunity to recommend a number of other approaches to their optimization and further rational use. Including:

- revitalization (return of life). Widely used in Western Europe, where revitalization is seen as the reconstruction of post-property geosystems, changing their functioning use. In particular, in Poland, the Eziorko recreational zone was created at the Hrybuw Commune at the site of underground sulfur smelting. Within KLTS, recreational areas are formed spontaneously on the basis of quarries filled with groundwater;
- creation of a regional system of integrated monitoring of KLTS territory, the main task of which should be a comprehensive study of the geological and landscape environment, which will create the preconditions for the formation of a single geographic information space;
- bequest of separate geological objects (sections, rocks), original surface and underground forms, reservoirs in quarries, plant groups with their subsequent inclusion in the regional ecological network;
- development of the tourism sector, in the structure of which to consider opportunities for the development of scientific and extreme tourism.

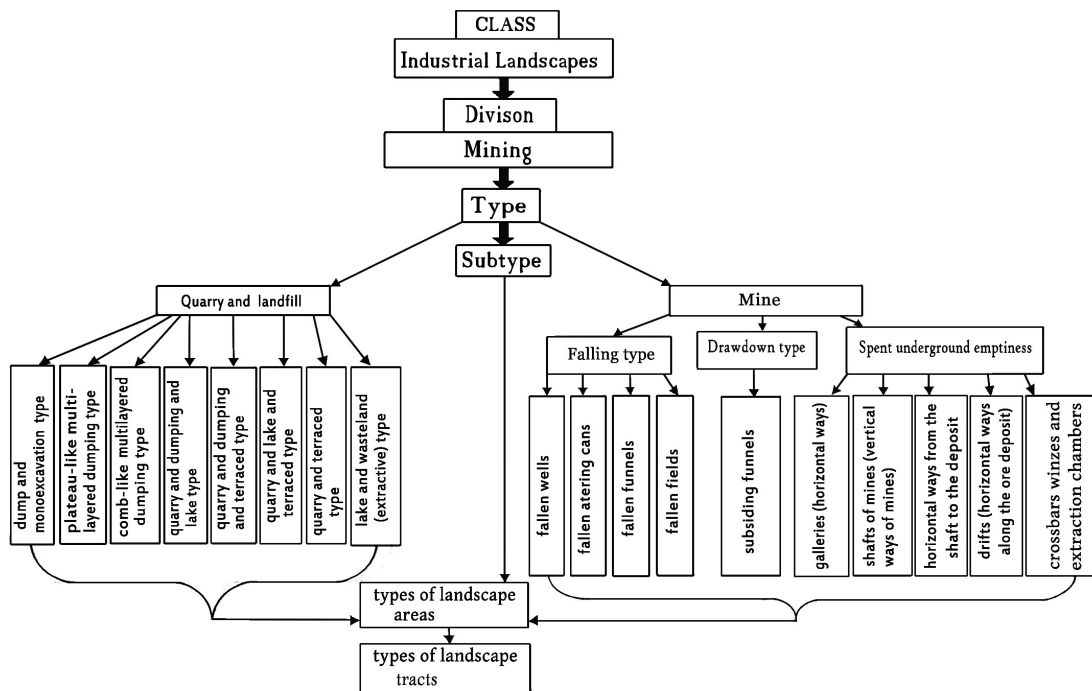




Fig. 2. Taxonomic system of mining landscapes of KLTS (Denysyk & Zadorozhnia, 2013)  
 Рис. 2. Таксономічна система гірничопромислових ландшафтів КЛТС (Денисик Г., Задорожня Г., 2013).

#### 4. Conclusion

The study of technogenesis zones in order to optimize their functioning and minimize the impact of adverse processes on the environment is relevant. In this aspect, Kryvyi Rih landscape technical system is unique not only within Ukraine, but also in Europe. At the beginning of the 21st century powerful human and industrial potential is concentrated here, and rich natural resources, in particular iron ore reserves, make it possible to actively develop KLTS in the future. Within Kryvyi Rih landscape technical system, peculiar natural conditions and landscapes peculiar only to it are formed. The processes and phenomena of the geological-geomorphological group, which are often leading in modern relief formation, are developing most actively. Activation of hydrological processes leads to the formation of unique hydrological landscapes, man-made aquifers. Climatic processes develop locally, but significantly affect the mesoclimate of Kryvbas. New soil-biological processes lead to the formation of the original biotic diversity, which is clearly distinguished against the background of typical steppe. All together it has led to the formation of unique by structure and dynamics “low-mountain” mining landscapes within KLTS, which have no analogues. These landscapes need new approaches to their cognition and rational use in the future. Among the new optimization measures are the creation of a regional system of integrated monitoring of the territory of KLTS, revitalization, the formation of a system of protected areas with their subsequent inclusion in the regional eco-network, the development of tourism with priority of scientific and extreme tourism.

#### ORCID iD

Tetiana S. Koptieva  <https://orcid.org/0000-0001-9405-1674>  
 Hryhoriy I. Denysyk  <https://orcid.org/0000-0002-0941-9217>

#### References

- Bondarchuk, V. G. (1949). *Osnovy geomorfolohii* [Fundamentals of geomorphology]. Moskva: Uchpedgiz (in Russian).
- Bulava, L. N. (1990). *Fizyko-geograficheskii ocherk Krivorozhskoho hornopromyshlennoho raiona* [Physical and geographical sketch of the Kryvyi Rih mining district]. KGPI (in Russian).
- Denysyk, G. I., Kazakov, V. P., & Yarkov, S. V. (2012). *Synhenez roslynnoho pokryvu u landshaftakh zon tekhnohenezu* [Syngeneses of vegetation cover in landscapes of technogenesis zones: monograph]. Vinnytsia: PE “Edelweiss and K” (in Ukrainian).
- Denysyk, G. I., & Zadorozhnia, G. M. (2013). *Pokhidni protsesy ta iavushcha v landshaftakh zon tekhnohenezu* [Derived processes and phenomena in landscapes of zones of technogenesis: monograph]. Vinnytsia: Regional Printing House Vinnytsia (in Ukrainian).
- Kryvyi Rih State Pedagogical University (2017). *Zahalnyi opys klimatychnykh umov Kryvorizhzhia* [General description of climatic conditions of Kryvyi Rih]. Retrieved from: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/fizyko-heohrafichna-kharakterystyka/klimat.html> (20.11.2020) (in Ukrainian).
- Kazakov, V. L. (2001). Geomorfolohichna struktura karieriv i ikh klasyfikatsiia [Geomorphological structure of quarries and their classification]. *Actual problems of geology, geography, ecology*, 3, 31 – 36 (in Ukrainian).
- Marinich, O. M., & Shishchenko, P. G. (2006). *Fizychna geografiia Ukrainy* [Physical geography of Ukraine]. Kyiv: TV “Knowledge” (in Ukrainian).
- Palienko, V. P., Barshchevsky, N. E., Spitsa, R. A., & Zhilkin S. V. (2006). *Izmeneniia reliefa na teritorii Ukrainy na rubezhe tysiachiletii* [Terrain change in Ukraine at the turn of the millennium]. *Changes in the natural environment at the turn of the millennium*, 41 – 51 (in Ukrainian).
- Paranko, I. S., (2005). Kryvyi Rih potentsiina zona vynyrnennia tekhnohennopryrodnykh i tekhnohennykh nadzvychainykh sytuatsii [Kryvyi Rih is a potential zone of occurrence of technogenic and man-caused emergencies]. *Geological and Mineralogical Bulletin*, 1, 5 (in Ukrainian).
- Rudko, G. I., Ivanov, E. A., & Kovalchuk, I. P. (2019). *Hirnychopromyslovi heosystemy Zakhidnoho rehionu Ukrainy: monografiia* [Mining geosystems of the Western region of Ukraine: monograph]. Chernivtsi: Bookrek.

# Оцінка ефективності природно-заповідного фонду Сумської області за індексом інсуляризованості

Надія В. Максименко , Влад А. Федяй

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

## Реферат

Представлені результати розрахунку індексу інсуляризації природно-заповідного фонду Сумської області. А саме дані стосовно того, якою є частка нестабільних об'єктів відносно загальної кількості заповідних об'єктів. Розрахунки проведено для всіх районів області за минулим адміністративним поділом та за теперішнім. Також розглянуто ступінь заповідності в районах, що мають найбільш високі та низькі значення індексу інсуляризації.

Виконавши розрахунки виявлено, що значення індексу інсуляризованості є високими для більшості районів минулого адміністративного поділу. Це є так, адже в 10-ти з 18-ти районів частка заповідних об'єктів, площа яких менше 50 га є переважаючою. Найбільші ж значення індексу зафіксовано стосовно таких районів, як Липоводолинський район, Ямпільський та Тростянецький. Відсоток заповідності в даних районах також є низьким. Найменшими ж є частки нестабільних заповідних об'єктів відносно загальної кількості в Шостинському, Конотопському та Серидино-Будському районі. Але відсоток заповідності у Шостинському та Серидино-Будському районі низький.

Для районів нового адміністративного розподілу, кількість яких наразі становить лише 5, ситуація є ще гіршою. Так, в всіх районах частка нестабільних, досить екологічно нестабільних об'єктів є переважаючою. Найбільш високі значення індексу інсуляризованості визначено в одразу двох районах, а саме в Шостинському районі та Охтирському районі. Найменшою ж кількістю нестабільних заповідних об'єктів зафіксована в Конотопському районі. Дещо більшим є значення індексу інсуляризованості Сумського району. Але загалом індекси є досить високими, й роботи направлені на покращення ситуації безумовно мають проводитись й в цих районах.

Загалом згідно отриманих результатів сформовано такий висновок, що частка нестабільних об'єктів заповідного фонду була переважаючою в більшості районів минулого адміністративного поділу. Нове районування не вплинуло на збільшення, чи зменшення частки нестабільних об'єктів в області в цілому, але внаслідок реструктуризації вона збільшилась відносно тих районів, які й стали основою для нових районів. Проте внаслідок об'єднання з'явилися й позитивні перспективи.

## Ключові слова

Індекс ізоляризації, природно-заповідний фонд, адміністративне районування, індекс заповідника

Надійшла до редакції: 26 червня 2021 / Прийнята: 30 липня 2021

## Evaluation of the efficiency of the Nature Reserve Fund of Sumy region according to the Insularization Index

Nadiya V. Maksymenko, Vlad A. Fediai

V.N. Karazin Kharkiv National University, 6, Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

## Abstract

The aim of the work is to assess the quality of the natural reserve fund of the region. The article presents the results of calculating the insularization index of the nature reserve fund of the Sumy region. Namely, data on what is the share of unstable objects in relation to the total number of protected objects. Calculations were carried out for all districts of the region for the past administrative division and for the current one. Also, the degree of conservation in areas with the highest and lowest values of the insularization index is considered.

After performing the calculations, it was found that the values of the insularization index are high for most areas of the previous administrative division. This is so, because in 10 out of 18 districts the share of protected objects, the area of which is less than 50 hectares, is predominant. The highest value of the index was recorded relative to such areas as Lipovodolinsky District, Yampolsky and Trostyanetsky. The percentage of protected areas in these areas is also low. The smallest are the shares of unstable protected objects relative to the total number in Shostinsky, Konotopa and Seridino-Budsky regions. But the percentage of protected areas in Shostinsky and Seredina-Budsky districts is low.

For the districts of the new administrative division, the number of which is now 5, the situation is even worse. So, in all regions the share of unstable, rather ecologically unstable objects is predominant. The highest values of the insularity index were found in two districts at once, namely in Shostinsky district and Akhtyrsky district. The smallest number of unstable protected objects was recorded in the Konotop area. The value of the insularity index of the Sumy region is somewhat large. But in general, the indices are quite high, and work is aimed at improving the situation, of course, should be carried out in these areas.

In total, according to the results obtained, the following conclusion was formed that the share of unstable objects of the reserve fund was predominant in most areas of the previous administrative division. The new zoning did not affect the increase or decrease in the share of unstable objects in the region as a whole, but as a result of the restructuring, it increased relative to those districts that became the basis for new districts. However, as a result of the merger, there were also positive prospects.

## Keywords

Insularization index, nature reserve fund, administrative zoning, reserve index

Received: 26 June 2021 / Accepted: 30 July 2021

**1. Вступ**

Однією з прикладних геоecологічних проблем, що стосується функціонування природоохоронних територій є здатність їх до забезпечення збереження ландшафтного та біологічного різноманіття. Існуюча традиція “для звітності” створювати невеличкі об’єкти природно-заповідного фонду є досить шкідливою, оскільки кількісний показник зростає, а якість охорони природи – ні. Ця проблема є досить актуальною для Сумської області, бо кількість в багатьох випадках тут також не переросла у якість.

Природно-заповідний фонд Сумської області налічує 291 заповідну територію та об’єкт на загальній площі 178,6 тис. га, у тому числі: природний заповідник, два національних природних парки, регіональний ландшафтний парк, заказники, пам’ятки природи, дендрологічний парк, ботанічні сади, парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва, а також заповідні урочища (Dorovid..., 2020). Але безумовно важливим є те, наскільки ефективною є наявна природно-заповідна мережа. Так, одним з найважливіших показників є індекс інсуляризованості заповідної мережі (Grodzynskyi, 2005). Адже саме він вказує на те, якою є частка незначних за площею об’єктів, які переважно є нестійкими до зовнішніх впливів. Такі об’єкти ніяк не зможуть забезпечити дійсне збереження наприклад унікального біорізноманіття певної місцевості, оскільки вони є доволі не стабільними, й звичайно ж, не зможуть надати необхідного рівня регулювання антропогенного навантаження і, відповідно, знизити ризик цього впливу. Ряд дослідників (Ivanov, Kovalchuk, 2007; Klymenko, Oliinyk, 2014; Kosiak *et al.*, 2018; Maksymenko *et al.*, 2020a, 2020b) використовують його для оцінки ефективності насичення природоохоронними територіями певних регіонів.

Розрахунок індексу інсуляризованості дозволяє досягти мету дослідження – оцінка ефективності наявного складу природно-заповідного фонду (ПЗФ) Сумської області для забезпечення збереження ландшафтного та біологічного різноманіття території та вцілому визначення необхідності реорганізації екологічної мережі кожного адміністративного району й необхідності розширення наявних природоохоронних територій. Робота має також завдання - оцінити перспективи розробки екокоридорів задля для підвищення екологічної стійкості мережі, її ефективності та забезпечення цим всіх необхідних умов задля безперешкодного збереження і розвитку біорізноманіття.

**2. Методи дослідження**

Визначення індексу інсуляризованості проводиться за методикою (Klymenko, Oliinyk, 2014; Grodzynskyi, 2005). В першу чергу, для можливості здійснення розрахунку індексу потрібно попередньо провести розрахунки показників *Im* та *In*. Показник *Im* визначається за такою формулою:

$$Im = \frac{S_i}{S}, \tag{1}$$

де *S<sub>i</sub>* – площа відносно нестійких ПЗО (площею до 50 га), га; *S* – загальна площа ПЗФ певної території, га.

Показник же *In* визначається за таким співвідношенням:

$$In = \frac{N_i}{N}, \tag{2}$$

де *N<sub>i</sub>* – кількість нестійких ПЗО (площею до 50 га); *N* – загальна кількість ПЗО на даній території.

Індекс інсуляризованості ПЗФ (*I*) є середньо-арифметичним значенням суми двох вище зазначених показників:

**Таблиця 1.** Результати розрахунку коефіцієнту інсуляризованості для районів Сумської області (за старим адміністративним районуванням)  
**Table 1.** The results of the calculation of the coefficient of insularization for the districts of Sumy region (according to the old administrative zoning)

№	Назва району	<i>S<sub>i</sub></i>	<i>S</i>	<i>N<sub>i</sub></i>	<i>N</i>	<i>Im</i>	<i>In</i>	<i>I</i>
1	Білопільський	51,69	1356,34	6	12	0,03811	0,5	0,27
2	Буринський	0,03	7500,33	2	5	0,000004	0,4	0,2
3	Великописарівський	60,6898	6289,2498	5	8	0,00965	0,625	0,32
4	Глухівський	3,04	5921,82	10	13	0,000513	0,769231	0,38
5	Конотопський	28,3	32440,7	5	16	0,000872	0,3125	0,16
6	Краснопільський	122,9605	2426,7905	8	19	0,050668	0,421053	0,24
7	Кролевецький	181,86	25342,76	18	24	0,007176	0,75	0,38
8	Лебединський	256,17	2648,4602	15	25	0,096724	0,6	0,35
9	Липоводолинський	39,77	392,77	12	13	0,101255	0,923077	0,51
10	Недригайлівський	61,24	2032,44	9	13	0,030131	0,692308	0,36
11	Охтирський	18,5	12048,4	5	9	0,001535	0,555556	0,28
12	Путівльський	71,53	39298,55	8	13	0,00182	0,615385	0,31
13	Роменський	135,7289	6101,08	19	37	0,022247	0,513514	0,27
14	Середино-Будський	1,0	16488,1	1	3	0,000061	0,333333	0,17
15	Сумський	106,6584	4981,8430	15	25	0,021409	0,6	0,31
16	Тростянецький	142,7205	5634,72	12	16	0,025329	0,75	0,39
17	Шосткинський	0,9	4020,8930	1	7	0,000224	0,142857	0,07
18	Ямпільський	165,56	3425,56	16	19	0,048331	0,842105	0,45

$$I = \frac{(S_i/S + N_i/N)}{2}, \tag{3}$$

Значення даного індексу знаходяться в межах від 0 до 1. І чим більшим за нуль воно є тим, більшою в територіальній структурі природно-заповідного фонду (території, що розглядається) є частка нестійких об'єктів. Й, відповідно, отримання в результаті розрахунків значення 1 вказуватиме на повну неякісність наявної структури й на те, що вона ніяк не може забезпечувати необхідний рівень збереження (Клumenko, Oliinyk, 2014; Grodzynskyi, 2005).

**3. Результати**

За наведеною вище методикою й проведено розрахунки індексу інсуляризованості стосовно природно-заповідного фонду Сумської області. А саме: виконані визначення для кожного району області. Як за старим, так і за новим районуванням. Результати для районів за старим адміністративним районуванням наведені в табл. 1.

Згідно ж отриманих даних (табл. 1) слід зауважити, що найменші значення індексу відповідають таким трьом районам, як Шостинський район (0,07), Конотопський район (0,16) та Середино-Будський (0,17). Можна стверджувати, що за минулого районування ситуація була найкраща саме в Шостинському районі. Для Конотопського району значення індексу є вищим (в порівнянні з найкращим) на 128,6%, а для Середино-Будського на 142,9%.

Стосовно ж ступеню заповідності в даних районах, що мають найбільш низькі значення індексу інсуляризованості, то і в Шостинському й Середино-

Будському районі він досить низький, а саме 3,32% й 4,44% відповідно (Maksymenko *et al.*, 2020a).

Враховуючи це, необхідним є розроблення проектів та затвердження нових природоохоронних територій, позитивним же моментом є те, що наявні природоохоронні території є стійкими й не потребують нагальної реорганізації. В Конотопському ж районі ступінь заповідності значно вищий, а саме 19,46%. Завдяки цьому, й досить значній стійкості наявних заповідних об'єктів (відповідно з розрахунків індексу інсуляризованості) можна зробити висновок, що відносно інших (за старим районуванням), саме в даному районі ситуація найкраща.

Сам розрахунок ступеню заповідності проводився за формулою:

$$Sz = (So) / Sp \cdot 100, \tag{4}$$

де *So* – загальна площа всіх заповідних об'єктів певного адміністративного району, а *Sp* – загальна площа окремого району (Ivanov, Kovalchuk, 2007).

Найвищі ж значення індексу інсуляризованості відповідали таким трьом районам, як Липоводолинський (0,51), Ямпільський (0,45) та Тростянецький (0,39). Так, найбільша кількість нестійких об'єктів була в Липоводолинському районі, адже 12 з 13-ти наявних мали площу менше 50 га. В Ямпільському районі 16 з 19-ти об'єктів мали площу менше 50 га, а в Тростянецькому 12 з 16 об'єктів були нестійкими.

Що ж до ступеня заповідності в вище названих районах, то в Липоводолинському районі він становив 0,45%, а в Ямпільському районі 3,63% (рис. 2). Ці низькі показники, в комплексі з нестійкістю наявних об'єктів заповідного фонду вказують на те, що ситуація в цих районах була найгіршою серед інших. Децю кращою все ж ситуація була в Кролевецькому районі, адже ступінь

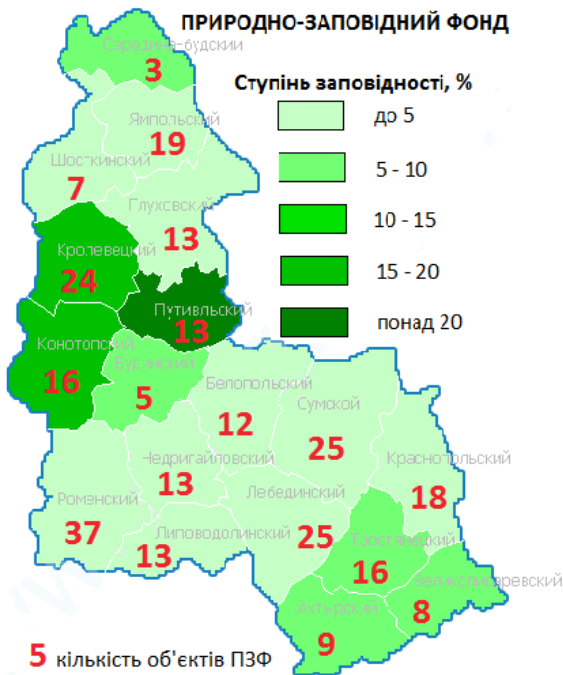


Рис. 1. Ступінь заповідності адміністративних районів за старим районуванням.  
Fig. 1. Index of preserved territories of the administrative regions based on the previous division.

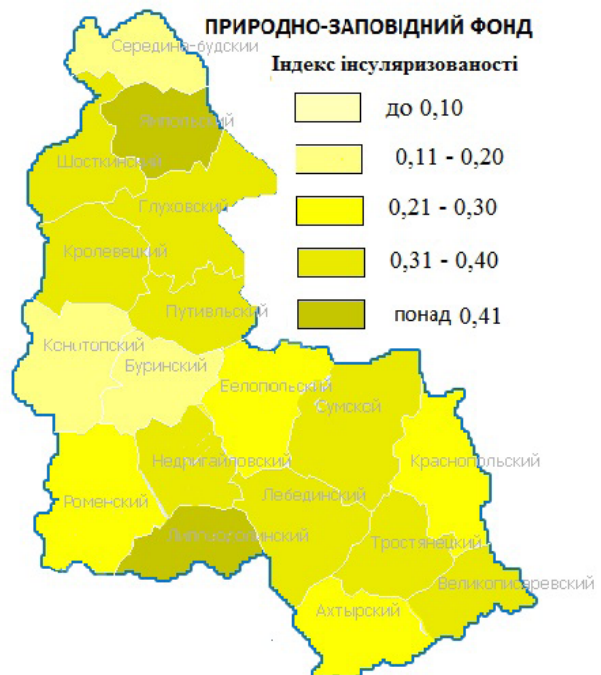


Рис. 2. Індекс інсуляризованості адміністративних районів за старим районуванням.  
Fig. 2. Insularization Index of the administrative regions based on the previous division.



**Таблиця 2.** Результати розрахунку коефіцієнту інсуляризованості для районів Сумської області (за новим адміністративним поділом)  
**Table 2.** The results of the calculation of the coefficient of insularization for the districts of Sumy region (according to the new administrative division)

№	Назва району	$S_i$	$S$	$N_i$	$N$	$I_m$	$I_n$	$I$
1	Конотопський	281,72	104582,34	33	58	0,002694	0,568966	0,29
2	Охтирський	221,9103	23972,3698	22	33	0,009257	0,666667	0,34
3	Роменський	236,7389	8526,29	40	63	0,027766	0,634921	0,33
4	Сумський	537,4789	11413,4337	44	81	0,047092	0,54321	0,30
5	Шосткинський	170,5	29856,373	28	42	0,00571	0,666667	0,34

заповідності в цьому районі становив 5,38%. Але через досить низьку стійкість наявних природоохоронних територій, ситуація з заповідною структурою в районі вцілому була незадовільною.

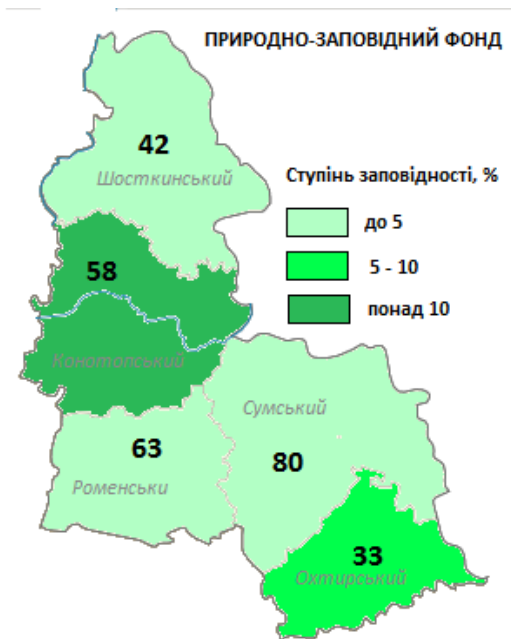
Наразі ж запроваджено нове адміністративне районування. І тепер Сумську область формують лише 5 районів. А саме це Конотопський, Охтирський, Роменський, Сумський та Шосткинський райони. (Chervonenko, 2020). Результати ж розрахунку індексу інсуляризованості для районів згідно нового поділу наведені в табл. 2.

Згідно результатів (табл. 2) найменше значення отримано відносно Конотопського району, яке становить 0,29. Дещо більшим є значення індексу інсуляризованості відносно Сумського району. Ступінь заповідності даних районів є абсолютно різною, й навіть не наближеним один до одного (рис. 3).

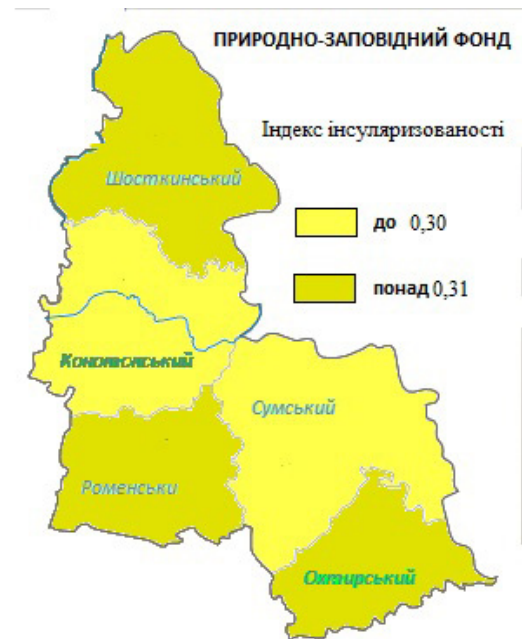
Так в Конотопському районі ступінь заповідності становить 20,28% (рис. 3). Це найвищий показник серед інших районів. Тому враховуючи й те, що заповідні об'єкти даного району є одними з найбільш стійких серед інших районів, слід сказати, що загалом ситуація стосовно природоохоронних аспектів в даному районі є кращою

ніж в інших районах (нового розподілу). Проте, вона не є абсолютно задовільною, й як стосовно інсуляризованості, так і, безумовно, заповідності, подальший розвиток є необхідним задля покращення показників.

Найбільш високими серед районів нового поділу, є значення одразу двох районів Охтирського та Шосткинського, де індекс інсуляризованості дорівнює 0,34 (рис. 4). Це відповідно чітко вказує на те, що частка нестійких, доволі екологічно нестабільних заповідних територій в наявній територіальній природно-заповідній структурі цих районів є переважаючою. В Охтирському районі 22 з 33 заповідних об'єктів мають площу менше 50 га, а в Шосткинському районі 28 з 42. Щодо Роменського району, то лише на одну десяту значення індексу інсуляризованості є меншим, а в комплексі беручи до уваги те, що ступінь заповідності становить 1,99%, то проблемність даного району є навіть більшою. Адже ступінь заповідності Шосткинського району становить 3,74%, а Охтирського району.



**Рис. 3.** Ступінь заповідності адміністративних районів за новим районуванням.  
**Fig. 3.** Index of preserved territories of the administrative regions based on the current division.




**Рис. 4.** Індекс інсуляризованості адміністративних районів за новим районуванням.  
**Fig. 4.** Insularization Index of the administrative regions based on the current division.

#### 4. Висновки

Підсумовуючи слід сказати, що нове районування не вплинуло на збільшення частки нестійких об'єктів в області, кількість її залишилась значною, якою й була при минулому розподілі (що було встановлено розрахунками). Збільшилась вона лише відносно «центральных» районів, які й стали основою для нових районів. Але позитивним фактором об'єднання є те, що бюджет громад є більшим, більшими є й перспективи стосовно залучення інвестицій. Так, тепер певні місцеві органи влади мають можливість виділення більшої частки бюджету для розвитку природоохоронного напрямку. А саме збільшення частки заповідних об'єктів та для вирішення проблем заповідного фонду. Однією та абсолютно нагальною з яких, й є проблема значної кількості нестійких об'єктів в заповідному фонді області. Загалом за такого устрою є значні можливості для досить активного розвитку заповідного фонду.

#### ORCID iD

Nadiya Maksymenko  <https://orcid.org/0000-0002-7921-9990>

#### Список посилань

- Chervonenko, V. (2020). Karta novykh raioniv Ukrainy: khto i koho pohlynuv. *BBC News Ukraine*. Retrieved from: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-53479200>. [Червоненко, В. (2020) Карта нових районів України: хто і кого поглинув. *BBC Новини Україна*. Режим доступу: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-53479200>].
- Sumy Region State Administration. (2020). *Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha v Sumskii oblasti u 2019 rotsi*. Retrieved from: <http://www.pek.sm.gov.ua/images/docs/inf2020/Sum2019.pdf>. [Сумська обласна державна адміністрація. (2020). *Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2019 році*. Режим доступу: <http://www.pek.sm.gov.ua/images/docs/inf2020/Sum2019.pdf>].
- Grodzynskyi, M. D. (2005). *Piznannia landshaftu: mistse ta prostir*. Kyiv: "Kyivskiy universytet". [Гродзинський, М. Д. (2005). *Пізнання ландшафту: місце та простір*: Монографія. Київ: "Київський університет"].
- Ivanov, Ye. A., Kovalchuk, I. P. (2007). Metodyka vyznachennia rivnomirnosti rozpodilu terytorii ta obektiv pryrodno-zapovidnoho fondu rehionu (na prykladi Lvivskoi oblasti). *Scientific Bulletin of Volyn State University*, 11, 274-279.

- [Ivanov, Ye. A., Kovalchuk, I. P. (2007). Metodyka vyznachennia rivnomirnosti rozpodilu terytorii ta obektiv pryrodno-zapovidnoho fondu rehionu (na prykladi Lvivskoi oblasti). *Науковий вісник Волинського державного університету*, 11, 274-279.].
- Klymenko, V. H., Oliinyk, A. V. (2014). Otsinka ta analiz efektyvnosti pryrodookhoronnoi merezhi Kharkivskoi oblasti hrafoanalitichnym metodom. *Problems of Continuing Geographical Education and Cartography*, 19, 36-41. [Клименко, В. Г., Олійник, А. В. (2014). Оцінка та аналіз ефективності природоохоронної мережі Харківської області графоаналітичним методом. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*, 19, 36-41.].
- Kosiak, D. S., Kushniruk, Yu. S., Yakovyshyna, M. S. (2018). Metodichni vказivky do vykonannya praktychnykh robot z navchalnoi dystsypliny «Zapovidna sprava». Rivne: NUVHP. [Косяк, Д. С., Кушнірук, Ю. С., Яковишина, М. С. (2018). Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Заповідна справа». Рівне: НУВГП.].
- Maksymenko, N., Fediai, V., Dobronos, P. (2020a). Prostorovo-chasova otsinka formuvannia pryrodno-zapovidnoho fondu Sumskoi oblasti. *Problems of Neoeology*, 34, 121-132. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-34-12>. [Максименко, Н., Федяй, В., Добронос, П. (2020). Просторово-часова оцінка формування природно-заповідного фонду Сумської області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 34, 121-132. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-34-12>].
- Maksymenko, N. V., Cherkashyna, N. I., Fediai, V. A. (2020b). Current state of nature reserve fund of Sumy region. *Environmental protection: articles of the 16th All-Ukrainian Scientific Talyiv Readings* (pp. 160–162). Kharkiv: KhNU imeni V. N. Karazina, 160–162. [Максименко, Н. В., Черкашина, Н. І., Федяй, В. А. (2020). Сучасний стан природно-заповідного фонду Сумської області. *Охорона довкілля: зб. наук. статей XVI Всеукраїнських наукових Талійських читань* (с. 160–162). Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна.].
- Melnyk, A. V., Chyr, N. V. (2019). Suchasni aspekty doslidzhennia pryrodno-zapovidnoho fondu Zakarpatskoi oblasti yak yadra dlia rozvytku ekolohichnoho turyzmu. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 43–52. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.043>. [Мельник, А. В., Чир, Н. В. (2019). Сучасні аспекти дослідження природно-заповідного фонду Закарпатської області як ядра для розвитку екологічного туризму. *Укр. геогр. журн.*, 3, 43-52. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.043>].
- Romaniv, A. (2010). Otsinka efektyvnosti pryrodookhoronnoi merezhi Rivnenskoj oblasti na osnovi hrafoanalitichnoi metody. *Reserved, recreational nature management and environmental monitoring*, 1, 10–15. [Романів, А. (2010). Оцінка ефективності природоохоронної мережі Рівненської області на основі графоаналітичної методи. *Заповідне, рекреаційне природокористування та моніторинг навколишнього середовища*, 1, 10–15.].

# Ризики та загрози господарській діяльності під час засвоєння ресурсів у береговій зоні морів

Юрій Д. Шуйський , Галина В. Вихованець , Лілія В. Гижко 

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

## Реферат

В статті розглядаються та систематизуються найбільш важливі ризики та загрози, що супроводжують економічне засвоєння природних ресурсів берегової зони морів. Це потрібно для підсилення боротьби з природними та штучними процесами, які впливають негативно на стан берегової зони і високу якість берегового середовища. Це питання було завжди актуальним, але в берегознавстві на цю тему немає жодної спеціальної роботи. Для досягнення мети цієї роботи були вирішені наступні завдання: а) основні поняття та визначення в тексті статті; б) визначити ризики та загрози в береговій зоні; в) показати значення ризиків і загроз у береговій зоні морів; г) виконати аналіз кожного з ризиків та загроз. Нами розглянуто та проаналізовано 10 найбільш важливих ризиків та загроз, і вказані шляхи і засоби їх подолання. Кожна з них відрізняється від всіх інших в межах того чи іншого моря за походженням, балансом наносів, біогенними та гідрохімічними рисами, морфологією та динамікою тощо, які включаються в антропогенне засвоєння. Тому антропогенний вплив та небезпечні природні умови створюють різні типи ризиків та загроз для природи берегової зони, з одного боку, а з іншого — для господарських об'єктів і будівель. Критичний розгляд матеріалів досліджень зроблених на прикладі берегової зони Чорного та Азовського морів (приклади на інших морях узяті для співставлень). Він показав можливість визначити десять найбільш важливих в процесі засвоєння природних ресурсів у береговій зоні та виконати відповідне природне обґрунтування. Їх аналіз показав, що найбільш важливі та небезпечні ризики пов'язані із порушенням балансу наносів, з відсутністю даних про довгострокову динаміку абразійного та акумулятивного берегу, недооцінкою процесів взаємодії надводної та підводної частин берегової зони, з невдалим застосуванням гідротехнічних споруд, які не гармоніюють із береговим довкіллям конкретної літодинамічної чарунки. Найбільше ефективним виявилось урахування певної сукупності ризиків і загроз, в межах різних літодинамічних систем, з різними фізико-географічними умовами, з різною метою та завданнями для природного обґрунтування того чи іншого проектування в береговій зоні моря. В цій сукупності кожний тип ризику (загрози) є індивідуальним, що потребує ретельно повнокровного дослідження в польових і камеральних умовах, з фізичним моделюванням.

## Ключові слова

Берегова зона, природні ресурси, ризики, загрози, берегова система, вплив природних та антропогенних факторів, типізація, значення

Надійшла до редакції: 26 квітня 2021 / Прийнята: 26 липня 2021

## Risks and threats of economic activity during resource development within coastal zone of seas

Yuriy D. Shuisky, Galina V. Vykhovanetz, Liliya V. Gyzhko

*Mechnikov's National University of Odessa, 2, Dvoryanskaya Str., Odessa, 65082, Ukraine*

## Abstract

The article discusses and systematizes the most important risks associated with the economic assimilation of natural resources of the coastal zone of the seas. This is necessary to strengthen the fight against negative natural and artificial processes that negatively affect the state of the coastal zone and the high quality of the coastal environment. This question has always been relevant, but there is not a single special work on this topic in Coastal Studies. To achieve the goal of this work, the following tasks were solved: a) adopt the basic concepts and definitions in the text of the article; b) identify risks in the coastal zone, as opposed to risks on land; c) type risks in the coastal zone of the seas; d) analyze each of the risks. We have reviewed and analyzed the 10 most important risks and indicated ways and means to overcome them. Each differs from all the others within a particular sea in origin, geological structure, sediment balance, biogenic and hydrochemical features, morphology and dynamics. Therefore, anthropogenic impact and natural hazards create different types of risks and threats to the nature of the coastal zone, on the one hand, and on the other — for economic objects and buildings. A critical review of research materials in the coastal zone of the Black and Azov seas (examples on other seas are taken for comparison) showed the ability to identify the ten most important risks in the process of assimilation of Natural Resources in the coastal zone and perform an appropriate natural justification. Their analysis showed that the most important and dangerous risks are associated with a violation of the balance of sediments, with the lack of data on the long-term dynamics of the abrasive and accumulative Coast, underestimation of the interaction processes of the surface and underwater parts of the coastal zone, with the unsuccessful use of hydraulic structures that do not harmonize with the coastal environment of a particular lithodynamic cell. It was most effective to take into account a certain set of risks and threats, within different lithodynamic systems, with different physical and geographical conditions, with different goals and objectives for the natural justification of a particular design in the coastal zone of the sea. In this aggregate, each type of risk (threat).

## Keywords

Coastal zone, natural resource, risk, threat, shore system, impact by natural and anthropogenous factors, tipization, significance

Received: 26 April 2021 / Accepted: 26 July 2021

## 1. Вступ

Абразійні та розмивні береги різного типу в Світовому океані займають майже 65% від загальної їх довжини, за визначенням Ю. Д. Шуйського. Вони представлені переважно абразійно-звальними та абразійно-зсувними кліфами, баррами, пересипами, косами, береговими терасами, які розмиваються, різними типами бенчів на підводному схилі. При цьому більшістю проектно-пошукових організацій в різних державах часто ігноруються закономірності розвитку абразійних та акумулятивних форм рельєфу, що призводить до шкідливого впливу на ресурси берегової зони морів. З часом спроби природокористування бували досконалішими і все більш корисними, ефективними. Але, природа берегової зони приносила нові «сюрпризи», а в більшості випадків вона перемагала, і руйнівні процеси під час використання природних ресурсів перемагали. Сьогодні названа ситуація стала гостро актуальною у різних приморських країнах. Досвід місцевих жителів та пошукових установ протягом минулих десятиліть спостережень природи, досить часто ігнорується або враховується лише частково. Тому виникла необхідність спеціальних досліджень, отримання нової наукової інформації. Але до цього часу конкретні ризики (загрози) ще не були визначені і не виконувався їх спеціальний аналіз.

Протягом другої половини ХХ століття і перших років ХХІ століття лавинно посилилася привабливість берегів Світового океану для будівництва житла і рекреаційно-туристичних закладів під впливом інтенсивного підвищення кількості населення та кліматичної комфортності проживання. Активно стали освоюватися навіть малі острови і атоли Океанії в центральній частині Північної Пацифики. При цьому часто ігнорується або враховується частково досвід місцевих жителів, хоча, буває, і він враховується в повному обсязі, бо місцеве населення, буває, має досвід давнього спостереження природи узбережжя. В таких умовах виникає необхідність виділення та аналізу ризиків природокористування для урахування правил раціонального природокористування в специфічній береговій зоні.

Мета роботи – виявити, розглянути та систематизувати види ризиків і виконати їх аналіз стосовно впливів на динамічну берегову зону морів. Є необхідність для посилення боротьби з негативними руйнівними процесами та оптимізація природокористування. Для досягнення мети цієї роботи були вирішені наступні завдання: а) встановити основні поняття та визначення; б) визначити ризики і загрози в береговій зоні, на відміну від ризиків на суходолі; в) виконати типізацію ризиків у береговій зоні морів; г) виконати аналіз кожного з ризиків.

## 2. Матеріали та методи дослідження

Основними матеріалами цієї статті стали дані, що були наведені представниками різних приморських країн на засіданнях наукових та науково-практичних конференцій,

а також в географічній літературі різних років видання. Також урахувалися численні спостереження авторів даної статті на берегах країн Європи, Азії, Північної Америки, в тому числі на берегах Чорного та Азовського морів. Була приділена увага ключовим назвам і термінам в роботі. Використовувався широкий спектр аналітичних та теоретичних методів дослідження в фізичній географії, фізиці, філософії природи, краєзнавстві. Після польових, лабораторних і математичних описів були застосовані методи синтезу, систематизації, географічного співставлення, аналізу, географічного оцінювання. Особлива увага приділялася прямим описам процесів та об'єктів природної системи берегової зони морів. Як приклади, використовувалися перш за все ділянки берегової зони Чорного та Азовського морів, де природні берегові форми рельєфу були змінені штучними з метою будівництва морських портів, населених пунктів, берегозахисних споруд, наземних та підводних кар'єрів тощо. На піщаних пересипах кожні 2–4 роки виконувалися інструментальні зйомки на стаціонарних ділянках. Між зйомками проводилися візуальні описи після кожного сильного шторму, в тому числі і взимку. До цього часу, в умовах відсутності державної сітки Берегової служби України, не зважаючи на відповідні ДНіПи, на природних ділянках засвоєння берегових територій використовується методика випробувань та помилок.

Ураховувалися висновки не тільки вітчизняних авторів, але також іноземних, серед яких М. О. Айбулатов і Ю. В. Артюхін (Aybulatov, Artyukhin, 1993), В. П. Зенкович (Zenkovich, 1962), В. І. Бобикіна та В. Л. Болдырев (Bobykina, Boldyrev, 2008), А. Казенаве та Р. Нерем (Cazenave, Nerem, 2004), Н.-А. Мөрнер (Mörner, 2004), М. Такакаші та Н. Чжао (Takakashi & Zhao, 1997) та інші. В кандидатській дисертації О. Б. Муркалов (Murkalov, 2013) використовував дані, які отримували протягом 15 років. Він виконував дослідження морфолітогенезу на пересипах, косах та пляжах узбережжя Чорного моря, що суттєво удосконалило модель розподілу наносів на пересипах та розвинуло теорію створення штучних пляжів. Всі вони показали різноманітність загроз і ризиків в береговій зоні та у суміжній частині відкритого океану. В нашій роботі використовувалися принципи комплексності берегового довкілля, синхронності формування всього поперечного профілю пересипу, зв'язку між водами моря та лиману, єдності простору і часу, єдності розвитку берегів та підводного схилу, теоретичні засади фізичної географії.

## 3. Результати дослідження та їх обговорення

Лавинне зростання кількості населення в різних країнах, надмірне, часто – нерегульоване, заселення привабливих берегових територій обумовило господарське, селітєбне та побутове заселення морських берегів. Відтак, є ризики зіпсувати високу якість природних ресурсів, з одного боку, а з іншого – загрози втрати берегової території, до руйнування штучних засобів захисту від природних чи штучних явищ, до руйнування будівель і споруд на берегах. Показовими

є саме такі приклади ризикового берегозахисту біля Крижанівки в Одеській затоці, біля курорту Лебедівка (ліман Бурнас), на берегах Євпаторійської затоки та Бердянської коси, в межах Одеського берегозахисного комплексу на південь від мису Ланжерон (Shuisky, 2003) тощо.

### 3.1. Поняття та визначення

В географії однією із найскладніших природних систем вважається берегова зона. Вона розташувалася на контакті між Суходолом та Океаном, тому несе в собі об'єкти та процеси, що притаманні одному та другому видам середовища одночасно. Під впливом їх щільної взаємодії, в умовах високонапруженого енергетичного потенціалу (переважно механічна гідрогенна енергія), з повним спектром діючих компонентів, історично створилося дещо третє, що відрізняється від інших двох середовищ та створює цілком оригінальний неповторний природний комплекс. Він має багато відмінностей, та перш за все – дуже великі швидкості перетворення структури під природним та штучним впливом (Aybulatov, Artyukhin, 1993; Shuisky, 2018, p. 16). Така властивість вимагає вкрай уважної антропогенної діяльності в береговій зоні, бо може створювати наступні реальні ризики та загрози. В спеціальній літературі основна частина матеріалів присвячена аграрним, лісовим, водним, екологічним ризикам, причому, переважно на суходолі, наводиться сенс поняття «ризик» (Koff, 2008). І дуже рідко зустрічаємо наукові праці про ризики в береговій зоні, головним чином – на зсувних та ділянках, які опиняються під впливом штормів. Це визначає провідну мету статті.

Щоби назвати різні типи ризиків (загроз) в береговій зоні морів, якимось систематизувати їх та проаналізувати, треба навести відповідні визначення. В цій роботі *ризиком* освоєння природних ресурсів в береговій зоні морів ми називаємо вірогідну небезпеку, априорним шляхом надії на вдачу і на щасливий фінал, за загально визнаним визначенням. Ризикам попереджують *загрози*, коли риси берегової зони «залякують», в майбутньому обіцяють причинити втрати, ушкодження, руйнування берегів і того, що на березі будеється, за експертним висновком, також за загальним визначенням. Ці визначення були ухвалені учасниками першої в Україні міжнародної наукової конференції за темою «Природні і природно-техногенні ризики у береговій зоні морів» (Aybulatov, Artyukhin, 1993; Koff, 2008; Petrov, Yaroslavtsev, 2008). На конференції більшість доповідей розглядала природні умови, що не притаманні прибережно-морським системам (комплексам), але певна кількість берегових доповідей все ж була представленою. Прикладами можуть бути роботи в межах помірних широт (Bobykina, Boldyrev, 2008; Tjuremina et al., 2008; Shurda, 2008), та М.Н.М. Теофілуса (Theofilus, 2020, p. 9) для меж вологих екваторіальних широт. В цілому, ця конференція відобразила майже всі аспекти проявів природних та природно-техногенних ризиків і загроз в континентальній частині географічної оболонки Землі (Koff, 2008, p. 19).

Наш багаторічний досвід обумовлює необхідність поділу ризиків та загроз перш за все на дві первинні

групи, а саме на: а) пов'язані з природними факторами, процесами та об'єктами; б) пов'язані з антропогенними факторами, процесами та об'єктами. З такого поділу треба починати будь-яке обґрунтування відповідного проекту оцінки земель, організації території, забудови, вживанням різних хімічних матеріалів, особливостей гідрогенних, літодинамічних, морфодинамічних, біогенних рис самої берегової зони моря. Всі інші пункти обґрунтування витікають з довгої низки названих рис. Більш детальну класифікацію вважаємо за необхідне розробляти в майбутньому, коли накопичиться достатня кількість наукових даних. Саме тоді можна буде використовувати цю статтю як теоретичну основу у підготовці берегознавців, геоморфологів і фахівців інженерного спрямування В цій нашій роботі поки що ми називаємо типи ризиків (загроз) та виконуємо їх первинний аналіз за практичним значенням кожного (-ої).

Багато ризиків у береговій зоні моря спричиняють небезпечні погодні явища (Terzijev, 1991). Особливого значення набувають сильні вітри, штормові хвилі, синоптичні коливання рівня води, припливні течії, зсуви, обвали тощо. В місцях переважного живлення наносів біогенними джерелами важливими стають гідрохімічні та біологічні негоразди. Всі вони впливають на морфолого-динамічні та літодинамічні процеси і зміни в береговій зоні під впливом гідрогенної енергії, механічних процесів, нестандартних природних механізмів розвитку берегової зони. Традиційно про ризики засвоєння чи забудови берегової зони морів з відповідними попередженнями говорили В. П. Зенкович (Zenkovich, 1962), Ю. М. Сокольніков (Sokolnikov, 1976), В. В. Хомицький (Khomitskiy, 1983), Ю. Д. Шуйський (Shuisky, 2018) та деякі інші дослідники. Але ніхто не робив спробу спеціально звернутися до цієї теми та проробити її з достатньою детальністю. З часом певний досвід з'явився, окремі негативні наслідки були задокументовані та оцінені, а згодом – стали з'являтися і відповідні публікації.

### 3.2. Досвід класифікації ризиків у береговій зоні морів

Багато дослідників в своїх роботах вживають слова «берегова зона». При цьому вони розуміють їх сенс як заведено, та практично не користуються термінологією з берегознавства, чи із геоморфології морських берегів (Sheshenya, 2008, p. 98; Shurda, 2008, p. 107). Тому насправді вони представляють описи «широких територій», скажемо – адміністративних областей, що межують з морем, чи невизначену «берегову смугу», чи «берегові ландшафти» або «узбережні райони». Подекуди, навіть складно розуміти, що такі автори мають на увазі. Природно, що в таких випадках майже неможливо ними користуватися, бо вони є суто «континентальними», «аеральними», та не ураховують риси та механізми розвитку прибережно-морської природної системи, загальну природу берегової зони. Відтак, може порушитися класифікаційна ознака, за генетичними визначеннями. Але вона як раз і має бути застосованою.

Часто мова точиться про ризики, що пов'язані з рідкими природними явищами, наприклад з вулканічними виверженнями, із землетрусами, цунами тощо на морських

узбережжях (Pustovitenko *et al.*, 2008). Всі вони мають ендегенне походження, хоча спричиняють вплив на морському березі, наприклад на берегах Гавайських островів, архіпелагу Тонга, о. Ісландія, о. Хонсю. Разом із потужною дією, вони не пов'язані з екзогенними прибережно-морськими процесами в береговій зоні, з акумулятивними та абразійними механізмами розвитку, з впливом штучних форм рельєфу, скажемо, гідротехнічних споруд. Названі природні явища бувають катастрофічними, руйнівними, але вони не заважають появі та розвитку різних населених пунктів і підприємств. Прикладами можуть бути селища на островах Рюкю (Жовте море), на островах Ява і Лусон, на Малих Антильських островах (Карібське море) тощо. Люди знають про загрози, але все ж оселяються на ділянках дії вулканів, наприклад на о. Мартініка, на о. Реюньон, на о. Ян-Майєн, на о. Ломбок, на південному сході о. Минданао. Зауважимо, що такі ризики також мають іншу природу, ніж складна система берегової зони. Тому названі катастрофічні явища не можна включати до класифікацій ризиків в суто береговій зоні морів, відповідно до її академічного визначення (Zenkovich, 1962; Shuisky, 2000).

Берегова зона моря є однією з надскладних природних систем. Тому її дослідження та оцінки ризиків потребують комплексних підходів, з позицій урахування генетичної сукупності факторів, процесів і об'єктів (Shuisky, 2003, 2018). Такі комплексні підходи найчастіше застосовуються на певних територіальних площах, а відтак майже неможливо вживати будь-яку одну класифікаційну ознаку. В цих випадках ризики характеризуються чисельною оцінкою окремих загроз (ризиків), що представлено в дисертаційній роботі М.Н.М. Теофілуса (Theofilus, 2020), присвяченій дослідженням узбережжя Атлантичного океану на південному заході Камеруну в Екваторіальній Африці. Цей автор на прикладі лісового покриву встановив, що найбільша небезпека пов'язана із низовиною, яка є завжди підтопленою, а ліси відчують безперервне ушкодження. Тут ризик оцінюється в  $\geq 100$  балів і є *дуже великим*. Значної шкоди зазнають дуже динамічні руйнівні процеси водної ерозії, денудації, хімічного вивітрювання на поверхні з трав'яним та чагарниковим покривом (особливо на схилах підвищеної крутизни  $> 8^\circ$ ). Їх вплив також є безперервним і оцінюється дослідником як *великий* ризик із 100 - 80 балами. На ділянках розповсюдження сільськогосподарських культур відбуваються суттєві зміни ґрунтового покриву. Вони стосуються динаміки вмісту органічних сполук, зокрема – гумусу, важливих хімічних елементів (кальцію, фосфору, азоту тощо), змиву товщі ґрунту, зокрема на підвищених ухилах схилів, або ж на схилах більшої крутизни. Ризик, що пов'язаний із цими процесами, має 80–50 балів і є *помірно-великим*. Далі М.Н.М. Теофілус називає площі впливу вулканічних явищ. Тут діють виверження вулкану Камерун, причому раз на 10–15 років. До того вплив не є суцільним, а дія обмежена окремими невеликими осередками, в залежності від напрямків та швидкості вітрів. Тому вони оцінюються в 50–10 балів і відносяться до *середніх ризиків*. *Малі ризики* погрожують людям протягом впливу звичайних режимних

«слабких» природних явищ, наприклад, пилових буревіїв та суховіїв, рідкісних вивержень вулкану, коротких дощових злив, набігів сарани чи інших шкідливих істот, тощо.

Відтак, описи ризиків (загроз), що мають місце у береговій зоні, є оригінальними, що відповідають однотипному масштабу прояву в часі та в просторі. Поки що в плані постановки задачі статті, ми ще не можемо скласти їх числові та математичні класифікації у вигляді числових одиниць («балів») в детальному вигляді. Але можемо представити аналіз ризиків (загроз) щодо засвоєння берегової зони на підставі розгляду окремих природних явищ і антропогенних дій. Здійснення цих дій з боку економічної діяльності людей може бути негармонійним у відношенні до суто природних механізмів розвитку прибережно-морського природного комплексу, що порушують режим самовідновлення систем після «стрибків» природних впливів. А це веде до втрати корисних природних властивостей в береговій зоні морів.

### 3.3. Аналіз типів загроз і ризиків в середовищі берегової зони

На берегах будуються причали, житлові будинки, об'єкти інфраструктури. При цьому порушується рельєф, з'являються штучні позитивні і негативні форми, зазвичай зникає або перетворюється рослинність, стають несприятливими умови проживання різних тварин, порушуються властивості підстельної поверхні і режим підземних вод тощо. Основні зміни припадають на надводну частину берегової зони, менше – на підводний схил. Причому, берег може бути повністю відкритим у бік морського горизонту, і засвоєна ділянка берега залишається доступною сильним океанічним хвилям відкритого моря і вітро-хвильовим нагонам води. Така ситуація створює *першу загрозу* для берегів. Вона особливо небезпечна в областях розвитку суворої циклонічної циркуляції в субарктичних та антарктичних широтах океанів.

Ризик *другого типу* представляє забудова та загальне засвоєння берегів, де розвинуті процеси абразійно-обвальні, абразійно-зсувні, термоабразійні, абразійно-денудаційні, процеси інтенсивного хімічного вивітрювання. В даному випадку будівництво селищ, економічних, соціальних і рекреаційних об'єктів слід узгоджувати з швидкостями абразії, розвитком карстових явищ і термічного розрідження берегового схилу (наприклад, рис. 1). Наші предки вважали недоцільним втручатися в природу, яка мешканцям майже не була знайома. Тому діяли за принципом «віддалились від люті природи собі на благо». Старі рибальські селища на абразійних берегах Чорного, Азовського, Каспійського, Адріатичного і інших морів зазвичай розташовувалися на значній відстані від берега, щоби не ризикувати повною руйнацією морського берегу і не підставляти себе під удар стихії чи нерозумної голови. Місцеві жителі знали, що берег руйнується швидко і так же швидко море може дістатися до їх будинків і ангарів для шаланд, фелюг або баркасів, зруйнувати ремонтні пристосування, знищити городи та сади. Тому вони



**Рис. 1.** Типовий береговий зсув витиску в глинистих породах на захід від гирла балки Фонтанська, Одеське (північне) узбережжя Чорного моря. Фото: Л. В. Гишко, 3 червня 2021 р.

**Fig. 1.** Typical shore landslide along clayey cliffs in western direction from the Fontanka dry valley, northern Odessa coast of the Black Sea. Photo: L. Gyzhko, 3 June 2021.

залишали значної ширини смугу суходолу між морем і селищем, фактично – «морю на поживу». Суглинки, супіски, леси, алювіально-дельтові молоді відклади не є радикальною перешкодою для морських хвиль, особливо під час синоптичного короточасного підйому рівня води. На ділянках берега, який складений слабкими породами (гіпсом, доломітом, кам'яною сіллю, вапняками та ін.), що швидко розчиняються, велика кількість карстових порожнеч в корінному березі створювала небезпеку провалів, що примушувало селитися або далеко від берега, або на сприятливіших ділянках. У інших місцях небезпеку представляли зсуви, які зминають схили в окремі блоки, що, зповзаючи, руйнують будь-яку будівлю (рис. 1). І звичайно ж, практично ніколи місцеві приморські жителі не забудовували зсувні схили і не розташовували на них свої сади і городи, як це сьогодні відбувається в незалежній Україні. На численних прикладах доведено (Aybulatov, Artyukhin, 1993; Zenkovich, 1962; Shuisky, 2000), що на глинистих (особливо – лесових) берегах недостатньо повне урахування механізмів абразійних процесів найчастіше призводить до швидкого руйнування також і захисної гідротехнічної споруди. Зазвичай

відповідно відбувається накопичення небезпечного «сміття» на пляжах, яке представлене уламками бетону, цегли, бутового каміння, арматури (рис. 2).

До теперішнього часу у ряді країн державні служби охорони природи і раціонального використання природних ресурсів не мають необхідної фізико-географічної кваліфікації для організації території і трансформації угідь в береговій зоні моря. При цьому берег може бути зіпсованим, засмітненим камінням, що обумовлює третю загрозу природній системі берегової зони. А саме: пануюче в державі законодавство не в змозі об'єктивно оцінити наслідки організації території і її трансформації, особливо при розробці та здійсненні проектів берегозахисту, застосуванні стійких і надійних захисних гідротехнічних споруд, в розрахунках часу їх експлуатації, при визначенні впливу споруд на стан берегової зони, при визначенні поєднань пасивних і активних споруд, а тим більше – організаційних заходів для позбавлення від негативного руйнівного впливу стихії на береги, особливо на ділянках підвищеного сильного впливу штормових хвиль (Petrov, Yaroslavtsev, 2008; Takakashi, Zhao, 1997). Названі державні, буває –



**Рис. 2.** Ця залізобетонна та кам'яна конструкція не тільки не захистила активний кліф від абразії (швидкість відступу 1,2 м/рік). Нерозуміння прибережно-морських процесів з боку проектувальників вивело ділянку берегу із купального та бальнеологічного користування на березі Чорного моря. Фото: Ю. Д. Шуйського, 28 жовтня 2014 р.

**Fig. 2.** This reinforced concrete and stony structure did not protect active clayey cliff from abrasion processes (the average rate of cliff retreat was 1,2 m/year). Misunderstanding of coastal processes by hydrotechnical planners has changed comfortable shore for recreation and rest usage nearest Lütdorf, the Black Sea coast. Photo: Yu. Shuisky, 28 October 2014.



**Рис. 3.** Морська окрайка території міста Бердянськ (узбережжя Азовського моря, Україна). Через 7 років споруда вийшла з ладу, тому що не були враховані підводні ухили, дія криги та хвильові тиски. Фото: А. В. Давидова.

**Fig. 3.** Marine margin of the Berdyansk City territory (the Sea of Azov coast, Ukraine). After 7 years of construction the sea-front quay was destroyed, because nearshore bottom, ice action and wave pressure were not taken into account. Photo: A. Davydov.

приватні, служби найчастіше не знайомі із стратегічними правилами забезпечення абразійно-руйнівної безпеки берегів в процесі їх селітебної і рекреаційної забудови. Проте, ця стратегія відома і досить повно представлена в наукових публікаціях (Sokolnikov, 1976; Khomitskiy, 1983; Shuisky, 2003). Прикладами можуть слугувати неправильно спроектовані, з непрофесійним природним обґрунтуванням і з некваліфікованою експлуатацією споруди на узбережжі Чорного моря в курортному селищі Люстдорф на південь від м. Великий Фонтан (рис. 2) чи на північному березі Азовського моря, на міській території Бердянська (рис. 3).

Після 3–5 років експлуатації ці невідомо на що розраховані штучні монстри перетворюються на купу каміння, уламки бетону і залізобетону з отруйними (хімічними) домішками, в сплетення арматури і товстого дроту на березі і підводному схилі. Причому, вони призводять до повного розмиву пляжів. Такі «пляжі» не лише не захищають береги від руйнування, але просто небезпечні для здоров'я туристів, що купаються і відпочивають на морському березі (рис. 3). Вони є джерелом травматизму, часто – серйозного, і ніяк не сприяють туристичній привабливості подібних ділянок берега.

Четверта загроза завжди виходила від великих поселень, розташованих безпосередньо на деструктивних берегах, коли поселення підпадає під сильний частий вплив надмірного забруднення і не має більш-менш надійного водовідведення при водокористуванні. Такі умови призводять до скидання по трубах або у відкритих каналах («штучних жолобах стоку») використаних побутових або промислових стоків прямо в море. В результаті може виникнути забруднення прилеглої акваторії, що негативно впливає на бальнеологічні ресурси, на стан молюсків – «санітарів моря», на ікру і личинки водних тварин, на

різні види водних рослин. Ця загроза є добре вираженою під додатковим впливом крутих штормових «хвиль розмиву», особливо для пляжів. Руйнування притуплених однохвилових пляжів і вимивання глинистої породи під спорудою дає початок руйнуванню самого берегозахисту (рис. 3, 4), як це відбувається наприклад на західних берегах Кримського півострова, в районах Цемеської бухти, Самсунської затоки, бухти Ереґлі на узбережжі Чорного моря. Особливо великі ризики розповсюдилися на узбережжі із сильним антропогенним впливом на Азовському морі, де досить часто зустрічаються біогенні наноси в складі акумулятивних берегових форм рельєфу. Якщо на таких берегах розвинеться сильний шторм, то разом із розмивом берегів буде руйнуватися та чи інша будівля (рис. 4), бо джерела живлення біогенними наносами невеликі. Так відбулося і на піщаній терасі північного берегу Азовського моря. Там проектування курортного містечка не урахувало також і впливи вітрових нагонів, рух офсетів та баланс наносів у береговій зоні.

Невпинне загострення дефіциту наносів за біологічними причинами при одночасному великому хвиле-енергетичному потенціалі сприяє активізації розмиву будь-яких акумулятивних форм прибережно-морського генезису. Але невпинне бажання землекористувачів захопити берегові ділянки закриває їх очі на те, щоби внести витрати на природне обґрунтування забудови. Показані явища рис. 1–4 сьогодні є типовими в Україні, що обумовлює дуже небезпечну загрозу на подальшу перспективу, впритул до виведення таких берегів із користування.

Ще одну, п'яту загрозу створює вплив штормів при дії вітрів, хвиль, хвилевих течій, які викликають нагінне підвищення рівня морської води. Посилення шторму залучає до негативної дії ширшу, ніж зазвичай, смугу берега. При цьому швидко переробляються великі об'єми





**Рис. 4.** Ризик не виправдався, бо під час проектування курортного містечка не були ураховані впливи вітрових нагонів, рух офсетів та баланс наносів у береговій зоні північної частини Азовського моря уздовж акумулятивної піщано-чурупкової тераси. Фото: Ю. Д. Шуйський.

**Fig. 4.** Risk assessment was not correct, because, during recreation point planning, influence of the wind-storm surges, movement of offsets and drift balance were not taken into account in the coastal zone of northern part of the Sea of Azov along the accumulative sand-shell terrace. Photo: Yu. Shuisky.

наносів, можливий розмив пляжів і посилення абразії. Утворюються широкі вітрові присухи, які вкриваються окремими шарами солі, завтовшки до 1 см кожен. І якщо це сільськогосподарські угіддя, то засолення ґрунтів їм завдає збитків, а угіддя приходять в непридатність. У гирлах річок на відстані в десятки кілометрів утворюється підпір річкових прісних вод тоді, коли посилюється стік води і вітер призводить до нагінних здіймань води в гирловій частині річки. Ця загроза набуває підвищеного впливу в умовах довготермінового столітнього ліфтингу рівня і намагання невпинного вторгнення в гирлову частину річок.

Відтак, прісні річкові води швидко змішуються з солоними морськими, а це несприятливо впливає на гирлові водозабори для побутових і господарських потреб, особливо – середніх та великих, що може зумовити загибель прісноводних тварин і рослин в гирлах річок. Відповідно, завдається істотного збитку за умови розташування на морському березі, у тому числі в гирлових областях, спорудам і інфраструктурі рекреаційного та навігаційного призначення. Протягом античного і середньовічного періодів, для недопущення шкідливого впливу штормів багато рибальських і інших поселень будувалося в закритих і напівзакритих бухтах, зокрема, наприклад для порівняння – на Середземному, Норвезькому, Японському морях. Саме у таких бухтах, де укриттям слугували природні умови, морські і річкові судна почували себе в безпеці, а морський берег не вимагав штучного захисту, додаткових витрат і не був у сфері впливу п'ятого ризику від несприятливих природних сил.

Несприятливі природні умови склалися також і в Україні, зокрема на північному узбережжі Азовського моря в районах розташування великих піщаних кіс, барів, терас (рис. 4), селищ Степанівка, Ялта, Широкине, Седове та ін. Без кваліфікованого природного обґрунтування будинки були розташовані на активному пляжі. Тут

на низинному піщаному березі було побудована база відпочинку, завдовжки більше 200 м. Вже через 3–4 роки зник захисний пляж, як це часто буває в аналогічних умовах (Zenkovich, 1962; Shuisky, 2018). Через деякий час сильні осінні та весняні шторми почали руйнувати також і будинки та будівлі інфраструктури (їдальню, медичний пункт, гараж, очисні споруди тощо).

В берегових зонах морів, де підводний схил обмілинний, солоність води менше 15‰, кожного року спричиняється вплив від'ємних температур і вода замерзає, утворюючи шар морського льоду. Товщина його найчастіше дорівнює 0,25–0,45 м, особливо під час арктичних циклонів. Руйнація будинків рекреаційного містечка на березі Азовського моря підсилюється впливом морської криги, як це спостерігається, наприклад, на акваторії неприпливного Балтійського моря (Zenkovich, 1962; Shuisky, Vykhovanetz, 2011).

Встановлення льодового шару на акваторії блокує берег від дії морських вітрових хвиль, а вплив прісних річкових вод обумовлює формування товстого шару. З іншого боку, берег є скельним низинним, що здійснюється над пересічним рівнем моря на висоту 1,0–1,3 м (рис. 5). Відтак, виникає чергова загроза маяку та прилеглим будівлям і певний ризик відносно їх існування, – шоста загроза і ризик втратити важливу споруду. У верхівях Фінської затоки її вплив проявляється під час сильних вітрів від західних наярмків, які можуть дмути 2–3 доби, а їх швидкість найчастіше може перевищувати 25 м/с (Shuisky, Vykhovanetz, 2011). Тому виникає величезний тиск на льодовий шар, і він наповзає на низький берег, зглажуючи всі нерівності берегового рельєфу. Протягом руху криги будівлі берегового маяка «зрізаються» (рис. 5). Такі випадки описують К. Орвіку (K. Orviku) на берегах Естонії, Д. Норрман (J. Norrmann) на берегах Швеції, О. Гранё (O. Granö) на берегах Фінляндії, Ж.-К. Діонне (J.-C. Dionne) на берегах Канади тощо. Особливо часто льодове виорання спостерігається на берегах Північного



**Рис. 5.** Сійкий малодинамічний берег у сійдній частині Фінської затоки (Балтійське море). Суттєвої загрози існуванню маяка завдає вплив крижаного покриву під час нагінних вітрів, товщина шару криги може бути більше 0,5 м. Фото: Каарела Орвіку, 09 жовтня 2010 р.

**Fig. 5.** Hard-weathering the lowest shore within eastern part of the Gulf of Finland exposed to risk by impact of marine ice cover with thickness up to 0.5 m during action of strong stormy western winds and negative air temperature. Photo: Kaarel Orviku, 9 October 2010.

льодовитого океану. Як приклад, наведемо ділянку на Карському морі, в Байдацькій затоці (Кіра-Овдієнко, Ogorodov, 2012). Тут відбувається виорання кригою дна від морських глибин 10–20 м і на березі включно, що створює ризику для газо-транспортної структури, шляхів та кабельних ліній, трубопроводів. Автори Н. Кіра-Овдієнко та С. Огородов описують випадки льодового впливу.

Децо інакше вплив морського льоду відбувається на припливних узбережжях, зокрема на Північному морі, на берегах Ла-Маншу, на Берінговому, Охотському морях, тощо. Сьогодні в берегознавстві (Zenkovich, 1962; Shuisky, 2000, 2018) серед найбільше досконалих розробок питання про вплив льоду на припливну берегову зону залишаються роботи В. Д. Кравцова (Kravtsov, 1984). Він побудував свої висновки на прикладі дослідження суцільного берегового бару в північно-західній частині Охотського моря, на Ульїнсько-Інському узбережжі (гірлові області річок Уля, Урак, Охота, Кухтуй, Ульбея, Іня), в умовах типово припливного моря. Величини припливу тут становлять 4–6 м, а висота штормових вітрових хвиль становить до 6,0–6,5 м. Скиди річкових наносів будують підводні вали, які нарощуються та переміщуються в бік берегу. Тут вони виходять на денну поверхню і будують суцільний бар, із сумарною довжиною майже 180 км. Уздовж одних ділянок бару розташовано багато підводних валів (рис. 6, верхня схема), уздовж других ділянок вали та гребні наближаються до пересічного рівня води (рис. 6, друга та третя схеми). На третій ділянках бар перетворюється на надводний висотою звичайно до +5 м. Така висота може бути подоланою штормовими хвилями і, природно, бути під впливом дії криги.

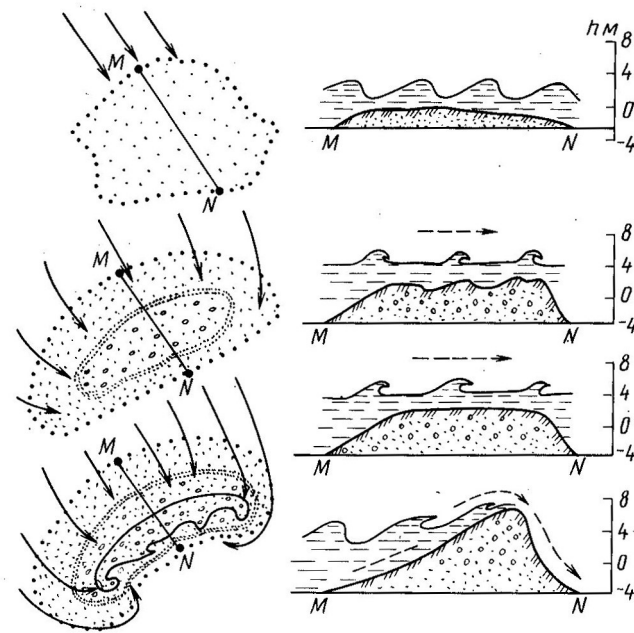
Наступ криги на вали та бари відбувається відповідно до припливних вертикальних коливань рівня моря в умовах дії вітрів від морського сектору горизонту. Як на Балтійському, Північному, Азовському морях, так і на узбережжі Охотського моря крига взмозі зрізати наносну поверхню бару. Такі явища були в місцях

розташування пунктів видобутку риби та рибопереробних цехів і заводів. Зрозуміло, що на припливних берегах дія криги розповсюджується не тільки на надводний берег, як бачимо на рис. 5, а й на підводні частини всього Ульїнсько-Інського узбережжя. Природно, що всі названі особливості механізмів впливу криги на береги рекомендується використовувати для природного обгрунтування будь-якої забудови низьких берегів, яким загрожує вплив рухомої криги.

Шкоди зазнають також шляхи, що прокладені на березі, електричні та газові комунікації, навігаційні знаки, малі архітектурні форми для відпочинку, споруди на місці розташування катерів та шлюпок. Буває, що «льодова лопата» згортає поверхню акумулятивної форми, створює вал з місцевих наносів. Цим порушується механізм розподілу наносів, відключається хвильовий вплив, фізично знищується флора і фауна в товщі наносів тощо. В даному разі доцільно уникати негативного впливу льодового тиску і не забудовувати криго-небезпечні ділянки на берегах як припливних, так і неприпливних.

Сьома загроза особливо гостра і виходить від найсильніших тропічних ураганів, як наприклад – в західній частині Тихого океану, в Карибському басейні Атлантичного океану, або на узбережжях інших водних басейнів, скажемо – Балтійського моря. Ураганні швидкості діють також і на Чорному морі. Під час урагану розвиваються дуже сильні вітри, які можуть перевищувати 30 м/с. Відповідно, на низьких берегах, зокрема – акумулятивних форм (кіс, терас, барів, пересипів), підтоплюється багато будинків, завдається шкоди і збитку будівлям, автомобілям, гаям, паркам, шляхам і ін.

Набагато більшого збитку було завдано океанічним берегам, як це зазвичай буває в природі в штормових умовах (Ajbulatov, Artjukhin, 1993; Shuisky, 2000; Takakashi, Zhao, 1997). Сильний хвильовий вплив і вітровий нагін значно підвищують рівень води (до 3–5 м вище ординара).



**Рис. 6.** Планова форма та загальний вигляд поперечних профілів в гирлових областях річок, що впадають в припливне Охотське море. Під дією вітрових та припливних коливань, припайна льодова крига великої товщини може впливати на акумулятивні форми різних розмірів та на різній глибині підводного схилу узмор'я (з роботи В. Д. Кравцова (1984)).

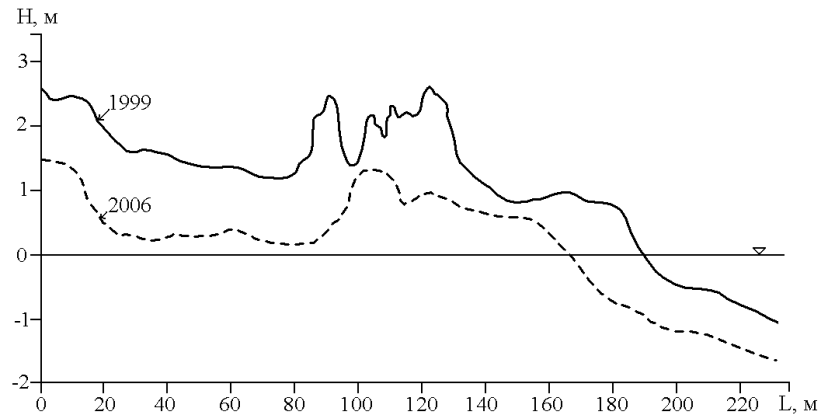
**Fig. 6.** Planning situation and general condition of crossing profiles within mouth areas of rivers that are flowing to the tidal Okhotsk Sea. Under influence of wind and tidal changing of the sea-level, the sea ice cover with a big thickness can affect accumulative forms of different sizes and within different depth on the area of shore shoal (according to V. D. Kravtsov (1984)).

Таке явище істотно збільшує глибину поблизу берегової лінії, підсилює енергію вітрових хвиль, величини абразійного руйнування активних кліфів, терас, кіс, барів, а відтак – руйнує будівлі та комунікації на березі. У результаті берег руйнується разом з усім, що на ньому побудовано, причому, ця втрата є безповоротною. Такі явища зустрічалися також і на берегах Чорного та Азовського морів.

В давні часи, методом випробувань і помилок, приморські поселення зводилися чимдалі від моря ще з однієї важливої причини. Історія заселення берегів Світового океану показала, що в переважній кількості випадків першими поселенцями були рибалки, морські торговці і прості поселенці. Закріпившись на берегових територіях, вони часто помічали непомірно високі швидкості відступання кліфів або берегових ліній акумулятивних форм берегового рельєфу. Проте, окрім цього край небезпечного явища, сильний штормовий вітер з боку моря несе дуже велику масу бризок солоної морської або океанічної води. Така вода потрапляє в сади, городи, під прибудинкові декоративні дерева і кущі, що призводить до засолення ґрунтів на береговій території. Усе це змушувало жителів розташовувати поселення чимдалі від моря, на відстані 1–2 км від морської води. Це було дуже ефективним кроком до безпечного існування селітєбних об'єктів. По-перше, жителі рятувалися від руйнування своїх будинків, садиб, угідь, часто – доріг; по-друге, прибудинкові угіддя рятувалися від засолення ґрунту і давали нормальні урожаї овочів і фруктів, по-третє, між поселенням і морем можна було розташовувати рибальські сітки для просушування, човни для зберігання та просушування, засоби копчення,

засолу і зберігання морепродуктів. Абразія в береговій зоні давала значну кількість осадкового матеріалу для живлення наносами у береговій зоні. Саме такий підхід ми вважаємо раціональним до використання природних ресурсів, бо за його вживання люди уникали цієї сьомої загрози та ризику втрати свого майна.

Восьма загроза виникає при руйнуванні та видобуванні піщаних пляжів і берегових дюн різними методами, що призводить до небезпечного зменшення запасів та загострення дефіциту наносів в береговій зоні моря. В береговій літературі класичним прикладом такої небезпеки є Кавказьське узбережжя Чорного моря між Туапсе та Сухумі. Там для будівництва залізниці на самому березі понад морем для залізничного полотна використали пляжові наноси у кількості  $\approx 40$  млн тонн протягом близько 30 років. В результаті під загрозою опинилася сама залізниця та її інфраструктура. Цей приклад змусив учених ще в 1981 р. розробити ефективну технологію берегозахисту і залізниці, і решти Кавказьських берегів у межах Грузії (Petrov, Yaroslavtsev, 2008; Khomitskiy, 1983). Для цього було створене науково-виробниче підприємство «Грузморберегозахист», з центром в Тбілісі, з локальними відділеннями в Сухумі, Піцунді, Поті, Батумі. В основу технології було покладене штучне регулювання розмірів пляжів та запасів наносів в цілому в береговій зоні на різних ділянках, з різними фізико-географічними та прибережно-морськими умовами. Позитивний результат прийшов швидко, вже через 6–7 років. Але при цьому виявилось, що результат одноразовий, а тому потрібна була кваліфікована довгострокова, безперервна програма експлуатації, чинники для підтримки позитивних результатів, а це – дуже великі експлуатаційні



**Рис. 7.** Кількість пляжових піщаних наносів, які були штучно вивезені вантажівками з морського берега Дністровського пересипу на Лиманській ділянці Затоки, з метою зробити місце для забудови коттеджами. Кількість піску позначена початковим профілюванням 1999 р. (суцільна крива) та повторним профілюванням 2006 р. (пунктирна лінія) (схема побудована Г. В. Вихованець).

**Fig. 7.** Quantity of beach sandy drifts, that were removed by trucks from Dnestr beach barrier within Limanic Side of Zatoka-village. The purpose of mining is to provide house buildings along marine and aeolian zones of the beach-barrier. Quantity of beach sand removed by primary (initial) cross-profiling in 1999 is marked by a continuous line and dashed-line indicates cross-profiling in 2006 (according to Galina Vykhovanetz).

кошти та засоби. Наведений досвід можливо було б спрямувати на розробку захисту берегів України, в межах Причорноморської низовини, як наголошують деякі «спеціалісти», але їх намагання є необгрунтованою «точкою зору», яка не містить професійного аналізу на підставі довготермінового дослідження. Основною причиною є зовсім інші фізико-географічні умови на узбережжях України, на відміну від узбережжя Грузії, де багато скельних уламків та гальково-гравійних відкладів безпосередньо на морському березі. А сила хвиль така, що може швидко їх переробляти в пляжові наноси природного вигляду та сприятливих властивостей.

Пряме руйнування пляжів та берегових дюн часто представляється як промислове видобування пісків для будівництва та чурупки для птахівництва не тільки на надводних формах (рис. 7), але й на підводному схилі моря. Це також сильно знижує запаси наносів, веде до скорочення пляжів, до суттєвої активізації процесів абразії корінних порід, беручи до уваги пряму залежність швидкостей абразії від величин сумарної енергії хвиль (Khomytskiy, 1983; Shuisky, 2018). Екскавація морського дна псує структуру донних відкладів, знищує субстрат для бентосних організмів, підриває харчову базу морських промислових мешканців, тощо. Сьогодні на берегах Чорного та Азовського морів існує прямий ризик втрати берегової території суттєвої площі. Берегова зона втрачає вилучені наноси назавжди, а безкоштовно компенсувати їх можна тільки природним шляхом. Тому видобування наносів треба співставляти з природною компенсацією і додержуватися її.

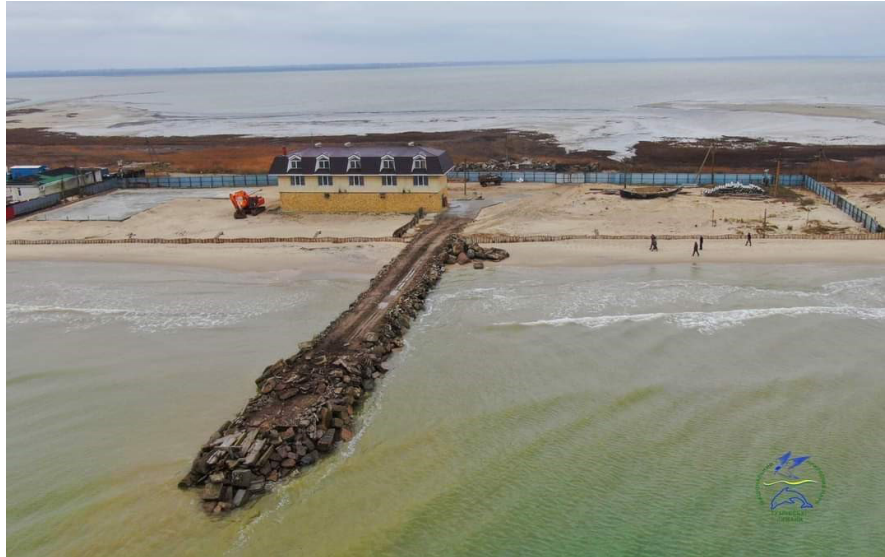
Особливу, дев'яту загрозу для природного обгрунтування портового, берегозахисного, рекреаційного будівництва, що перешкоджає розвитку берегової хвильової ерозії, оцінки впливу антропогенного фактору на берегову зону, становлять самовисунанні «експерти» та «суспільні активісти». Їм притаманна виключно сильна таранна спроможність характеру та одночасний мінімум знань, умінь, кваліфікації. Одним із багатьох прикладів може бути група «експертів», яка не відказувала проти

некомпетентного втручання в унікальну природну систему піщаних форм рельєфу в межах берегового національного парку, причому втручання незаконного і неузгодженого. Як правило, такі «експерти» не аналізують спеціальну фахову літературу і не володіють термінами, поняттями, кваліфікацією в цілому. Але берег є складним як за розташуванням, так і за динамікою (рис. 8). Наприкінці 80-х років ХХ століття ширина пересипу лиману Бурнас становила до 200–220 м, а висота до +2,3 м, за нашими натурними даними. Вони ніяк не аналізують висновки проти небезпечної забудови, не розглядають тенденції природних змін, розвитку хвильових, еолових, біогенних, ґрунтових процесів, які нами досліджувалися протягом десятків років (Vykhovanetz, 2003; Murkalov, 2013; Shuisky, 2000, 2018; Shuisky, Vykhovanets, 2011).

Для співставлення вкажемо, що восени 2020 р. (через майже 40 років) на ділянці рис. 8 значення переважали відповідно 40–50 м ширини та +(0,9–1,3) м висоти, але вже із розбалансованим природним комплексом. Тому пересип перетворився в доступний для кожнорічних штормових проривів. А тенденції зростання розмірів не спостерігається, навіть навпаки. Будівництво т.з. «намивної» буни, поки що ніяк не допомагає і не сприяє накопиченню наносів, хоча б – локального дрібного. Тому маємо реальні ризики втратити забудову під час чергового сильного шторму, коли нагонний рівень води підвищиться на величину до  $\geq 1$  м вище ординара на протязі, як буває, кількох годин. Тим паче, що додаткову величину нагону може додати вплив кутів між спрямуваннями Т-видної буни і берегової лінії, в залежності від напрямку дії шторму та розмірів вітрових хвиль.

Але в першу чергу треба наголосити на порушений природний комплекс під впливом негативної перебудови наносообміну між окремими частинами пересипу. Сьогодні це явище є провідним майже на всіх піщаних формах берегового рельєфу на узбережжі Чорного та Азовського морів.

Багаторічні інструментальні спостереження дозволили авторам цієї статті визначити процес зміни поперечного



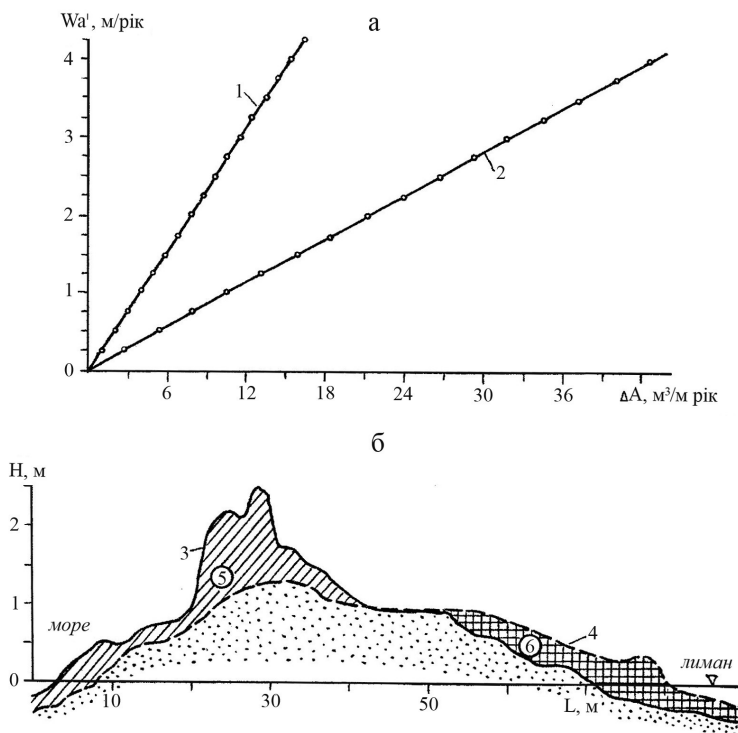
**Рис. 8.** Розташування ділянки незаконної та некваліфікованої забудови пересипу лиману Бурнас, повітряна фото-схема 2020 р. Кам'яно-накидна буна не працює.

**Fig. 8.** Location of a site with illegal and unplanned building of a narrow sandy beach-barrier Burnas. Air photo-picture in 2020. The groyne does not function because it was planned with a mistake.

профілю піщаних пересипів (Shuisky, Vykhovanetz, 2011). Відступ фронтальної частини з боку моря синхронно зазнає нарощування з протилежного боку, з лиманного берегу (рис. 9 б). Чим менше наносів є в береговій зоні, тим скоріше відступає морська частина пересипу, тим меншою стає ширина пересипу, тим частіше прориваються пересипи або тим меншої сили шторми взмозі перехлюпувати пересип і перекидати наноси на лиманний бік, за рахунок чого лиманна частина пересипу нарощується (рис. 9, б). Як бачимо, на відміну від суходольного рельєфу, прибережно-морський є рухомий, змінюється інтенсивно, з певними особливостями (Vykhovanetz, 2003). Більше того, за

зовнішньою формою профілів ховаються компоненти та механізми їх розвитку (рослини, тварини, внутрішні розчини, склад наносів тощо). Нами був побудований графік залежності питомої кількості пляжових наносів ( $\Delta A$ ,  $m^3/m$ ) від питомої величини відступу берегової лінії з боку моря ( $Wa'$ ,  $m/рік$ ). На прикладах пересипів Будаки та Шагани виявилось: зв'язок прямий, прямолінійний, чим скоріші відступи, тим більшими є втрати наносів пересипами. Така залежність є типовою для природної системи пересипу.

Дія закономірності, яка показана на рис. 9 а, підтверджується морфологією пересипів, особливо формою берегової лінії з боку лиману. Штормовий



**Рис. 9.** Графік (а) залежності кількості наносів ( $\Delta A$ ,  $m^3/m^*рік$ ), що розмиті штормовими хвилями, від середньої швидкості відступу фронтальної берегової лінії ( $Wa'$ ,  $m/рік$ ) на прикладі пересипів Будацького (1) та Шаганського (2) лиманів. Профіль (б) показує відступ пересипу Будацького лиману за даними польових зйомок пересипу в серпні 1995 р. (3) і грудні 2016 р. (4) після впливу багатьох штормів. Кількість наносів, що розмиті (5), і що накопилися (6).

**Fig. 9.** Graph (a) of sediment erosion ( $\Delta A$ ,  $m^3/m^*year$ ) to average rate of the frontal shoreline retreat ( $Wa'$ ,  $m/year$ ), exemplified by sandy beach barriers Budaki (1) and Shagany (2) limans. Crossing profile (b) shows resultative retreat on sandy beach-barrier of Budaki liman from August 1995 (3) to December 2016 (4) after impact of the several strong sea-storms. Sediments that were eroded (5) and accumulated (6).

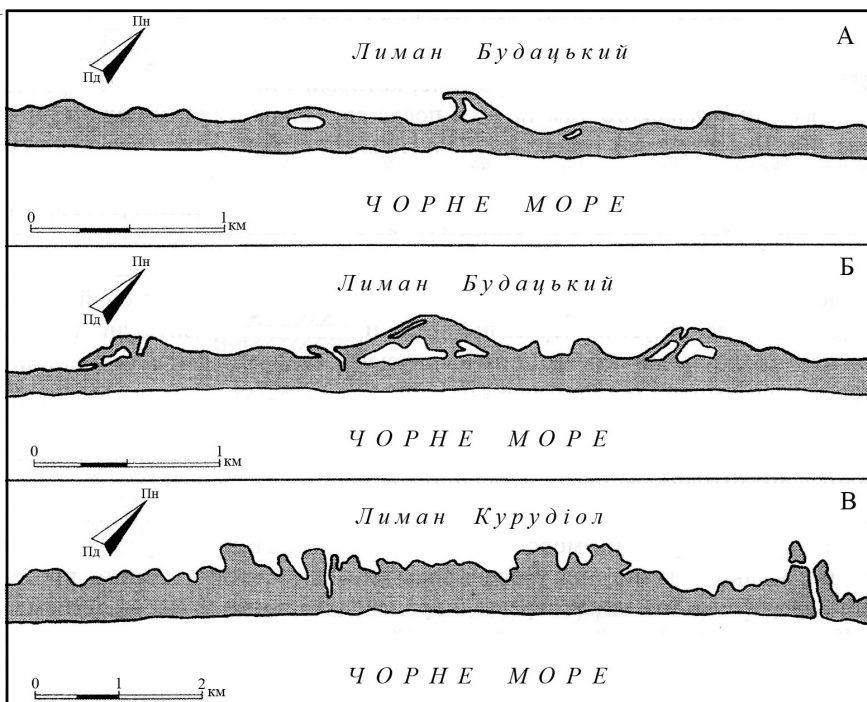
перекид морськими хвилями наносів створює закономірну сукупність конусів виносу з боку лиманів: чим більша акваторія лиману та більша його глибина, тим сильніше переробляються ці конуси і тим складнішими вони бувають (рис. 10). Гідроенна лиманна переробка конусів обумовлює нарощування лиманного боку пересипів, що є типовим процесом. Саме схеми рис. 9 та 10, з допоміжними розрахунками, були покладені нами в основу розробки графічної моделі наносообміну на поверхні піщаних пересипів, барів, кіс, вузьких терас на узбережжях Світового океану (Shuisky, 2018; Shuisky, Vykhovanetz, 2011). Натурні зйомки на схемах рис. 10 показали складність контуру лиманного берегу пересипів, що зазвичай притаманне вузьким формам (ширина до 250-300 м). На більш широких формах берег найчастіше є вирівненим, без «зазубрин». Але такі закономірності не враховують «псевдо-екологи», а це завжди веде до помилок і порушень природного розвитку пересипів під впливом дії антропогенного фактору.

Нагадуємо, що кілька десятків років нами виконувалися півторні інструментальні роботи на одних і тих же берегових ділянках на піщаних пересипах (рис. 1, 7, 8, 9). Між зйомками ми проводили візуальні описи пересипів після кожного сильного шторма, брали взірці наносів (в т.ч. під час еолового переносу), рослинності, ґрунтових вод. Це дозволяло встановлювати деталі механізму літодинамічного розвитку поверхні пересипу, поки через 20–25 років допоміжні схеми, плани, дистанційні матеріали (рис. 9, 10 та ін.) не були зведені в єдину графічну модель закономірного наносообміну на поверхні пересипів. Відтак, розроблена нами графічна модель (рис. 11), кожна її складова показує, як можна зберегти дуже цінну, рідкісну природну систему в межах будь-яких форм піщаного рельєфу прибережно-морського генезису. Саме вона дозволяє уникати багатьох ризиків та

загроз отримати негативний результат під час засвоєння природних ресурсів та забудови рельєфу в береговій зоні морів, в тому числі Чорного та Азовського. До речі, в Світовій практиці піщані берегові форми рельєфу заповідаються як території особливо суворої охорони.

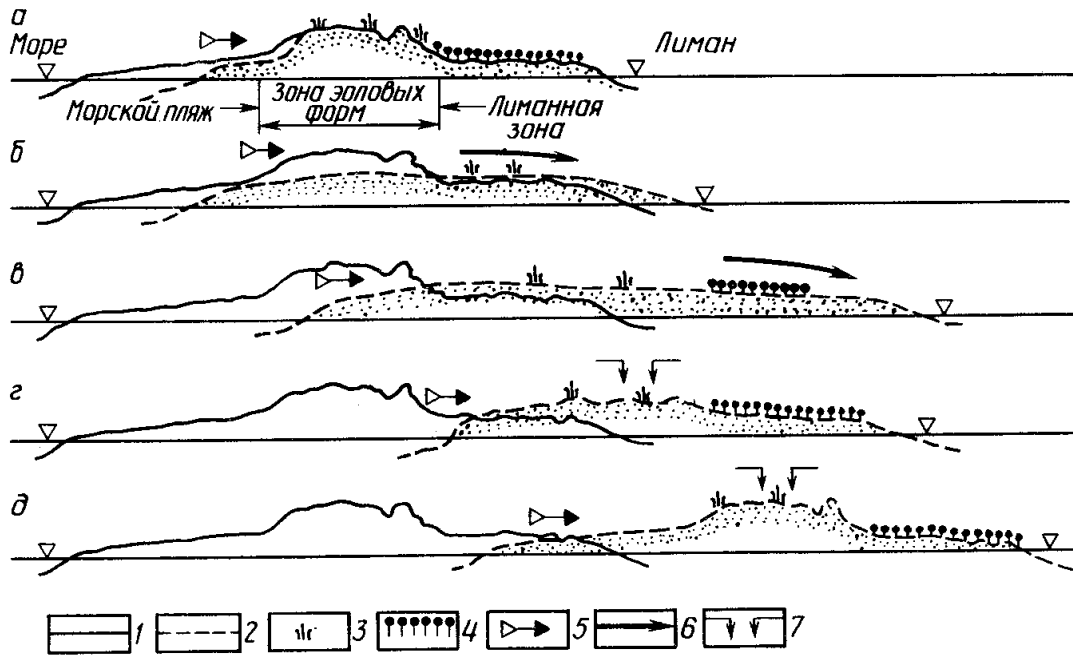
На практиці прибережно-морського природо-користування буває, що чітко діє одна загроза / ризик: може бути що в різних проявах та з різною інтенсивністю, протягом різних ділянок часу і різним терміном дії. Може бути, що загроза діє як одне ціле, без визначення очевидних проявів, що лежать «на поверхні». В інших районах і областях берегової зони виявляються інші загрози. В наші часи поточного періоду все частіше діють дві і може бути, що кілька загроз одночасно. Ось чому в складі природного обґрунтування проекту чи його експертного розгляду, будь-який ризик чи загроза природній системі чи створеному господарському об'єкту запобігається кількома підходами, методами, рішеннями фахівця-берегознавця. Завжди треба мати на увазі, що будь-яка загроза в береговій зоні найчастіше є комплексною, багатофакторною.

Десята загроза чекає користувачів ресурсами берегової зони на піщаних формах берегового рельєфу завдяки їх природній особливості та неповторності в межах як суходолу, так і Світового океану. Мова іде про поділ довгої берегової зони на окремі «літодинамічні чарунки» (літодинамічні системи різного генетичного рівня). В їх межах існує один потік наносів чи єдиний режим поперечних посувів наносів. В межах кожної системи («чарунки») всі морфодинамічні, морфометрично, літодинамічні процеси щільно пов'язані поміж собою (Шуйський, 2000, 2018; Shuisky, 2003). Штучні зміни на одній ділянці тут же відбиваються на всій системі. Чим сильнішим є імпульс впливу на «чарунку», більше часу він діє та на більшій ділянці, тим сильніший вплив він



**Рис. 10.** Різні форми піщаних пересипів лиманного типу узбережжя в межах північно-західного узбережжя Чорного моря: А – активний хвильовий уздовжбереговий розкид та домінування берегової лінії, що є вирівняною; Б – хвильове вирівнювання конусів штормового скиду наносів та формування берегової лінії, що є складною розчленованою; В – під послабленим хвильовим впливом утворюється «зубчаста» розчленована берегова лінія з дещо більшою складністю.

**Fig. 10.** Shore lines have different types within various sand beach-barriers along north-western part of the Black Sea coast. Forms of the limanic shoreline: A – intensive wave along-shore dispersing of sediment and prevail and did cover off by all of long; B – wave cover off limanic shore-line within sites of marine sediment conics by impact of limanic water; C – it is complicated limanic shoreline that was formed by impact of very feeble energetic field within contiguous limanic water body.



**Рис. 11.** Графічна модель розвитку дійсного поперечного пересіку на піщаних пересипах лиманів, які були досліджені на узбережжі Чорного моря: а – д – стадії розвитку. Умовні позначення: 1 – крива початкового стану профілю; 2 – подальші розташування профілів на стадіях а – д; 3 – розпоршена рослинність із пересічним проективним вкриттям  $\leq 30\%$ ; 4 – густа рослинність із пересічним проективним вкриттям  $\geq 90\%$ ; 5 – напрямок пересування пересіку під впливом морських штормових хвиль; 6 – результативний рух берегових наносів від морського боку на лиманний бік пересипу; 7 – місця накопичення еолових наносів на різних стадіях розвитку пересипів (розроблена та удосконалена авторами цієї статті).

**Fig. 11.** Graph model of real crossing profile development within sand beach-barrier of limans that were studied along coasts of the Black Sea and Sea of Azov: a–d are stages of development. Legend: 1 – curve of primary status of the profile; 2 – location of profiles during future time in stages a–d; 3 – scarce vegetation area with projective cover of  $\geq 30\%$ ; 4 – dense vegetation with projective cover of  $\geq 90\%$ ; 5 – the direction of profile movement by impact of marine storm waves; 6 – summary movement of shore sediment from marine side to limanic side of a sandy beach-barrier; 7 – accumulation area of aeolian drifts during different stages of the beach-barrier evolution (the scheme was devised and improved by the authors).

спричинить. Причому, як природний, так і антропогенний. А це може обумовлювати чергову загрозу стійкості берегів та будівлям на них, або цінним береговим пам'яткам природи, а будівництво зробити ризиковим в умовах, що склалися.

В берегознавстві багато відповідних прикладів. Зокрема, в береговій зоні північної частини Чорного моря до торгового порту Іллічівськ був прокладений підхідний судноплавний канал, глибиною спочатку до 10 м, а сьогодні – вже 15 м глибини. Він перетнув трасу Північно-західного потоку наносів, що призвело до активізації абразії на березі на протязі майже 20 км із завітряного боку від каналу. Другий приклад: на захід від мису Аджияськ до побудованого торгового порту Южный майже 50 років тому був прокладений навігаційний підхідний канал до глибини майже 20 м. Сьогодні його глибина дорівнює 17 м, а з кожного боку він огорожений двома молами до глибини 5,5 м. Цей канал разом із молами перехоплює майже весь матеріал хвильового поля, що призвело до скорочення ширини притулених пляжів і до сильної активізації швидкостей абразії глинистих кліфів (в 2-3 рази у порівнянні із швидкостями до будівництва). Живлення пересипів лиманів Куяльник та Хаджибей в Одеській затоці майже повністю припинилося і берегова лінія перетворилася з акумулятивної в динамічно стабільну. Як бачимо, в наведених прикладах побічні загрози виправдалися, та портове будівництво було

пріоритетне для господарства країни. Аналогічну загрозу представили, наприклад, в береговій зоні Балтійського моря захисні моли і судноплавні канали до портів Колобжег, Леба, Клайпеда, Ліепая, Павлоста, Вентспіс. Найчастіше, вони обумовлюють ризик для суміжних берегових ділянок із завітряного боку, де втрачаються значні площі цінних берегових земель.

Наведені приклади ми досліджували протягом минулих десятирок років для того, щоб врахувати помилки минулого. Але, реально ці помилки відбуваються регулярно й сьогодні, за невеликим виключенням, які на Україні місцевою владою практично не ураховуються. Тому ми вчимо студентів фізико-географів майбутніх берегознавців, які розуміють наведені хиби, знають, як їм запобігти, вміють правильно запроектувати оптимальне природокористування і забезпечити недопущення помилок на майбутні часи. Відповідно, з часом, маємо надію на більш ефективне природокористування в береговій зоні морів України, якщо збережеться національна наукова школа берегознавства.

#### 4. Висновки

Відповідно до розгляду матеріалів комплексного дослідження різних типів берегової зони морів, переважно Чорного та Азовського, автори видібрали декілька

різних фізико-географічних умов її розвитку. Взаємодія сукупності умов впливає на різні реакції природи на антропогенний вплив різної інтенсивності та різних меж охоплення берегової зони.

За впливом навколишніх фізико-географічних умов в береговій зоні, вона підрозділяється на окремі літодинамічні системи («чарунки»). Кожна відрізняється від всіх інших в межах того чи іншого моря за походженням, геологічною будовою, балансом наносів, за гідрометеорологічним режимом, біогенними та гідрохімічними рисами, за морфологією та динамікою. Тому антропогенний вплив та небезпечні природні умови створюють різні типи загроз для природи берегової зони, з одного боку, а з іншого – ризиків у відношенні до господарських об'єктів, комунікацій і будівель.


Критичний розгляд матеріалів досліджень в береговій зоні Чорного та Азовського морів (приклади на інших морях узяті для співставлень) показав можливість визначити десять найбільш важливих загроз та ризиків в процесі засвоєння природних ресурсів у береговій зоні. Їх аналіз показав, що найбільш важливі та небезпечні з них пов'язані із порушенням балансу наносів, з відсутністю даних про довгострокову динаміку абразійного та акумулятивного берегів, недооцінкою процесів взаємодії надводної та підводної частин берегової зони, з невдалим застосуванням гідротехнічних споруд, які не гармоніюють із береговим довкіллям конкретної літодинамічної «чарунки».

Найбільше ефективним виявилось урахування певної сукупності загроз і ризиків, в межах різних літодинамічних систем, з різними фізико-географічними умовами, з різною метою та завданнями для природного обґрунтування того чи іншого проектування в береговій зоні моря. В цій сукупності кожний тип загрози (ризик) відрізняється від всіх інших, а разом із тим входить в склад фізико-географічного комплексу (системи), яка складає реальну, сильну небезпеку.

Штучні зміни на одній ділянці тут же відбиваються на всій системі. Чим сильнішим є імпульс впливу на «чарунку», більше часу він діє та на більшій ділянці, тим сильніший вплив він спричинить. Причому, як природний, так і антропогенний. А це може спричинити чергову загрозу стійкості берегів та будівлям на них, або цінним береговим ділянкам, а будівництво зробити ризиковим. Є реальний сенс продовжити дослідження за темою статті в напрямку класифікації загроз та ризиків, уточнення термінології та понятійного апарату, більш широких обґрунтувань.

## ORCID ID

Yuriy Shuisky  <https://orcid.org/0000-0001-5306-0233>

Galina Vykhovanetz  <https://orcid.org/0000-0003-0373-1362>

## Список посилань

Aybulatov, N. A., Artyukhin, Yu. V. (1993). *Geoecology of Shelf and Coast of the World ocean*. S-Pb: Hydrometeoizdat. [Айбулатов,

- Н. А., Артюхин, Ю. В. (1993). *Геоэкология шельфа и берегов Мирового океана*. СПб: Гидрометеоиздат.].
- Bobykina, V. P., Boldyrev, V. L. (2008). On problem of conservation and harmonic development of marine shores. In *Natural and natural-technogen risks within coastal zone of seas: Proceeding of international conference* (pp. 52–55). Odessa: Astroprint. [Бобыкина, В. П., Болдырев, В. Л. (2008). К проблеме сохранения и устойчивого развития морских берегов. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей. Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей* : материалы международной конференции (С. 52–55)(Одесса, 7-11 сентября 2008 г.).].
- Vykhovanetz, G. V. (2003). *Aeolian process within sea coast*. Odessa: Astroprint. [Выхованец, Г. В. (2003). *Эоловый процесс на морском берегу*. Одесса: Астропринт.].
- Terziyev, F. S. (Ed.) (1991). *Hydrometeorology and hydrochemiya of the USSR Seas. The Black Sea*. [Терзиев, Ф. С. (ред.) (1991). *Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Черное море*. СПб: Гидрометеоиздат.].
- Zenkovich, V. P. (1962). *Basic science on marine coast evolution*. Moscow: AS USSR. [Зенкович, В. П. (1962). *Основы учения о развитии морских берегов*. Москва: Изд-во АН СССР.].
- Koff, G. L. (2008). Low basic guaranty of buildings and structures that erected along sea coast. *Natural and natural-technogen risks within coastal zone of seas* (pp. 19–22). Odessa: Astroprint. [Кофф, Г. Л. (2008). Правовые основы обеспечения безопасности зданий и сооружений, возводимых на морских побережьях. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей*: материалы международной конференции (С. 19–22). Одесса: Астропринт.].
- Kopa-Ovdienko, N. V., Ogorodov, S. A. (2012). Integrated eco-geographycal asesment of conditions of the engineering structures contribution and operation in the coastal zone of Baydaratskaya Bay, Kara Sea. In L. A. Zhindarev (Ed.), *Sea coasts – evolution, ecology, economy* (pp. 176–180). Krasnodar: Yug. [Коба-Овдиенко, Н. В., Огородов, С. А. (2012). Комплексная эколого-географическая оценка условий строительства и эксплуатации инженерных сооружений в прибрежно-шельфовой зоне Байдарацкой губы Карского моря. В Л.А. Жиндарев (отв. ред.), *Морские берега – эволюция, экология, экономика* (С. 176–180). Краснодар: Юг.].
- Kravtsov, V. D. (1983). *Delta-forming processes within tidal river moutthes along North-western coast of the Okhotsk Sea*. (PhD thesis). State Oceanography institute, Moscow. [Кравцов, В. Д. (1983). *Процессы дельтообразования на приливных устьях рек Северо-западного побережья Охотского моря*. (Кандидатская диссертация). Государственный океанографический институт, Москва.].
- Murkalov, O. B. (2013). *Morphology and Dynamics of Sandy Beaches in the Black Sea Coastal Zone*. (PhD thesis). Geography Institute of Academy Sciences of Ukraine, Kyiv. [Муркалов, О. Б. (2013). *Морфология та динаміка піщаних пляжів у береговій зоні Чорного моря*. (Кандидатська диссертация). Національна Академія наук України, Інститут географії, Київ].
- Petrov, V. A., Yaroslavtzev, N. A. (2008). About rask estimation of destroying by shore structure along the Black Sea within Krasnodar Territory. *Natural and natural-technogen risks within coastal zone of seas* (pp. 81–82). Odessa: Astroprint. [Петров, В. А., Ярославцев, Н. А. (2008). К вопросу об оценке риска разрушений берего-укрепительных сооружений на Черноморском побережье Краснодарского края. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей* (С. 81–82). Одесса: Астропринт.].
- Pustovitenko, B. G., Kulchitzkiy, V. E., Pustovitenko, A. A. (2008). Seismic processes in North-western part of the Black Sea. Seismic danger. *Natural and natural-technogen risks*



- within coastal zone of Seas (pp. 70–72). Odessa: Astroprint. [Пустовитенко, Б. Г., Кульчицкий, В. Е., Пустовитенко, А. А. (2008). Сейсмические процессы в Северо-западной части Черного моря. Сейсмическая опасность. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей : материалы международной конференции* (С. 70–72). Одесса: Астропринт.]
- Sokolnikov, Yu. N. (1976). *Engineering shore morphodynamics and its application*. Kyiv: Naukova dumka. [Сокольников, Ю. Н. (1976). *Инженерная морфодинамика берегов и ее приложения*. Киев: Наукова думка.]
- Theophilus, M.N.M. (2020). *The protection and rational use of natural resources in the forest landscape of the Faco-Memé division of Cameroon*. (PhD thesis). Easternneuropean national university imeni Lesi Ukrainky. Lutsk. [Теофілус, М.Н.М. (2020). *Охорона і раціональне використання природних ресурсів у лісовій області Фако-Мемé в Камеруні*. (Кандидатська дисертація). Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк.]
- Tjuremina, V. G., Karavan, A. I., Cherkasov, V. A., Tjuremin, P. N. (2008). Natural and natural-technogen factors of risks for development and activation abrasive-landslide processes within North-western territory. *Natural and natural-technogen risks within coastal zone of seas* (pp. 58–65). Odessa: Astroprint. [Тюрєміна, В. Г., Караван, А. И., Черкасов, В. А., Тюрємин, П. Н. (2008). Природно-техногенные факторы риска развития и активизации абразионно-оползневых процессов на территории Северо-западного Причерноморья. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей : материалы международной конференции* (С. 58–65). Одесса: Астропринт.]
- Khomitzkiy, V. V. (1983). *Nature-protective aspects of shore hydrotechnics*. Kyiv: Naukova dumka. [Хомицкий, В.В. (1983). *Природоохранные аспекты береговой гидротехники*. Киев: Наукова думка.]
- Sheshenya, N.L. (2008). Valuation of social-ecological risks demonstration of dangerous processes in coastal zones of the Black Sea. *Natural and natural-technogen risks within coastal zone of seas* (pp. 98–99). Odessa: Astroprint. [Шешеня, Н.Л. (2008). Оценка социально-экологических рисков проявления опасных процессов в береговых зонах Черного моря. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей : материалы международной конференции* (С. 98–99). Одесса: Астропринт.]
- Shuisky, Yu. D. (2000). *Coasts types in the World Ocean*. Odessa: Astroprint. [Шуйський, Ю.Д. (2000). *Типи берегів Світового океану*. Одеса: Астропринт.]
- Shuisky, Yu. D. (2018). *History of Development and Methodology of Coastal Sciences*. Odessa: Astroprint. [Шуйський, Ю. Д. (2018). *Історія розвитку і методологія берегове́дєння*. Одесса: Астропринт.]
- Shuisky, Yu. D., Vykhovanetz, G. V. (2011a). *The Nature of Black Sea Limans*. Odessa: Astroprint. [Шуйський, Ю. Д., Выхованец, Г. В. (2011a). *Природа Причерноморских лиманов*. Одесса: Астропринт.]
- Shuisky, Yu. D., Vykhovanetz, G. V. (2011b). Basic physical-geographical components of the Baltic Sea coasts in East part of the Finnish Bay. *The Black Sea Ecological Bulletin*, 1 (39). 76–98. [Шуйський, Ю. Д., Выхованец, Г. В. (2011b). Основные физико-географические черты берегов Балтийского моря в вершине Финского залива. *Причорноморський Екологічний бюлетень*, 1 (39), 76–98.]
- Shurda, K. E. (2008). Anomal weather impact on economic-ecology safety of the human activity within the Azov-Black Seas basin. *Natural and natural-technogen risks within coastal zone of seas* (pp. 58–65). Odessa: Astroprint. [Шурда К.Э. (2008). Аномальные погодные явления и их влияние на экономико-экологическую безопасность хозяйственной деятельности в Азово-Черноморском бассейне. Природно-техногенные факторы риска развития и активизации абразионно-оползневых процессов на территории Северо-западного Причерноморья. *Природные и природно-техногенные риски береговой зоны морей : материалы международной конференции* (С. 58–65). Одесса: Астропринт.]
- Cazenave, A. R., Nerem, R. S. (2004). Present-day sea level change: observations and causes. *Journ. Rewiev Geophysics*, 42(3), 2–22.
- Mörner, N.-A. (2004). Estimating future sea level changes from past records. *Global and Planetary Change*, 40, 49–54.
- Shuisky, Yu.D. (2003). Experience of efficiency of the protective complex along the Black Sea shoreline within Odessa City territory. *Proceeding Intern. Summer School: "Coastal Zone '03"* (pp. 309–336). Gdańsk: CEM Publ.
- Shuisky, Yu. D. (2017). About efficiency of defence structures along Odessa Coast of the Black Sea. *Journal Natural & Technical Sciences (a new dimension)*, 13 (121), 43–46.
- Takahashi, M., Zhao, N. Y. (1997). Equatorial waves in a general circulation model simulating a quazi-biennial-oscillation. *Journal Meteorology Socieite*, 75(2), 529–542.
- Zharomskas, R. P., Gulbinskas, S. V. (2018). *Coastal Development and Management*. Klaipeda: KSU Publ. Co.

# Особливості фітогенного рельєфоутворення в заплаві річки Остер

Юрій М. Філоненко 

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Графська, 2, Ніжин, Чернігівська область, 16600, Україна

## Реферат

Аналіз даних польових досліджень, літературних і картографічних джерел, джерел з мережі Інтернет, дозволяє стверджувати, що природні умови та особливості рослинності території заплави річки Остер сприяють виникненню численних форм рельєфу фітогенного походження. Під час польових та камеральних досліджень нами вивчено причини і виявлено особливості виникнення найбільш поширених тут акумулятивних і денудаційних фітогенних форм рельєфу. Зокрема досліджено купини та їх скупчення на поверхні боліт і заболочених ділянок; вітровальні горби і мікропаса, пристовбурові горби і міжстовбурові зниженнями; дернові горбочки, вітровальні ями, а також ходи коренів та ризоїдів. Охарактеризовано їх розміри та щільність розташування у межах окремих ділянок дослідженої території. Виявлено, що акумулятивні форми рельєфу фітогенного походження на території заплави річки Остер кількісно значно переважають денудаційні. Встановлено, що найбільша щільність фітогенних форм рельєфу спостерігається у межах боліт, заболочених ділянок, лісових масивів та луків і за розміром вони переважно мають ранг нанорельєфу. Виявлено, що фітогенні форми рельєфу дослідженої території зазнають суттєвої трансформації внаслідок впливу пожеж.

## Ключові слова

Фітогенний рельєф, вітровальний горб, купина, вітровальна яма, пристовбурове підняття, пасмо, болото

Надійшла до редакції: 29 березня 2021 / Прийнята: 30 липня 2021

## Features of phytogenic relief formation in the floodplain of the Oster river

Yurii M. Filonenko

Nizhyn Mykola Gogol State University, 2, Grafska str., Nizhyn, Chernihiv region, 16600, Ukraine

## Abstract

During 2015-2020, we conducted field studies of phytogenic relief in the Oster river floodplain. In the process, the method of field route observations, polls, photography, morphological and morphometric analyses were actively used. Mathematical methods and computer technologies were used to process and summarize the obtained data. Based on the processing of literary and cartographic sources, Internet sources and field research data, it is established that the natural conditions and vegetation features of the Oster river floodplain are favourable for the emergence of numerous relief forms of phytogenic origin. During field and in-house research we studied the causes and identified the peculiarities of appearance of the most common here accumulative and denudation phytogenic landforms. In particular, we analyzed tussocks and their clusters on the surface of swamps and wetlands; humps formed by large trees with roots blown over by the wind ("earth walls") and microchains formed by tree trunks, trunk humps and trunk depressions; soil mounds, holes formed by large trees with roots blown over by the wind as well as passages of roots and rhizomes. It is found that the accumulative relief forms of phytogenic origin in the floodplain of the Oster river significantly outnumber the denudation ones. In addition, in the Oster floodplain, as in most forests of Chernihiv region, the number of "earth walls" and holes formed by large trees with roots blown over by the wind significantly exceeds the number of chains. This is due to the fact that after strong winds the trunks of fallen trees in most cases are sawn and removed but the fallen root part remains. It is established that the term of existence of phytogenic forms of relief varies from several hundreds or tens of years to several years. Their highest density is observed within swamps, wetlands, forests and meadows. By size, phytogenic landforms mostly have the rank of nanorelief. Microforms of phytogenic relief are much less common. It is found that the phytogenic landforms of the investigated area undergo a significant transformation due to fires. Numerous depressions ("burns") appear within the drained swamps and wetlands under the action of flames.

## Keywords

Phytogenic relief, humps formed by large trees with roots blown over by the wind, tussock, holes formed by large trees with roots blown over by the wind, trunk hump, chain, swamp

Received: 29 March 2021 / Accepted: 30 July 2021

## 1. Вступ

Фітогенні форми рельєфу широко представлені в межах заплави річки Остер. Найчастіше вони бувають рівня нано- та пікорельєфу і значно рідше мезорельєфу. Особливості їх розміщення тісно пов'язані з наявними тут типами рослинних угруповань. Дослідження таких форм рельєфу дає можливість оцінити роль та масштаби впливу фітогенного чинника у рельєфоутворенні дослідженої території.

## 2. Матеріали та методи

Метою даного дослідження є вивчення особливостей форм рельєфу, що виникли у межах території заплави річки Остер в результаті рельєфотвірної діяльності певних типів рослинних угруповань або окремих видів рослин. Мета пов'язана із виконанням таких завдань: вивчення особливостей рослинності даної території та її ролі у рельєфоутворенні; дослідження морфологічних особливостей, морфометричних показників динаміки та поширення наявних у заплаві Остра фітогенних форм рельєфу. Про вплив фітогенного чинника на формування поверхні різних регіонів нашої планети можна отримати інформацію з публікацій Болісова С. І. (Bolysov, 2003), Васенева І. І., Таргульяна В. О. (Vasenev, Targulyan, 1995), Вахрушева Б. О., Ковальчука І. П., Стецюка В. В. (Vakhrushev *et al.*, 2010), Деркач О. О. (Derkach, 2005), Ковальчука І. П. (Kovalchuk, 1997), Петухова І. М. (Petukhov, 2016), Рожкова О. А. (Rozhkov, 1989), Скворцової Є. Б. (1983), Стецюка В. В. (Stetsiuk, 2005), Філоненка Ю. М. (Filonenko, 2013, 2016) та інших дослідників. Опрацювання зазначених публікацій, а також матеріали нових власних польових досліджень дали змогу досить детально проаналізувати вплив рослинності на формування поверхні території заплави річки Остер і дослідити представлені тут фітогенні форми рельєфу.

Для дослідження особливостей фітогенного рельєфу в

заплаві річки Остер активно застосовувались літературний (опрацювання даних наукових та науково-популярних видань тощо) та картографічний (вивчення наявного картографічного матеріалу по території дослідження) методи. Під час польових досліджень, які проводилися нами протягом 2015–2020 років, використовувалися метод польових маршрутних спостережень, опитування, фотографування, морфологічний та морфометричний аналізи рельєфу. Для обробки та узагальнення отриманих даних застосовувались математичні методи та комп'ютерні технології.

## 3. Результати та обговорення

Суттєвий вплив на формування поверхні території заплави річки Остер має біота. Проведені польові роботи дають підстави стверджувати, що у межах території дослідження наявні численні фітогенні та зоогенні акумулятивні й денудаційні форми біогенного рельєфу. За розміром вони мають ранг піко-, нано- та мікро-рельєфу, а термін їх існування коливається від кількох сотень або десятків років до кількох років (Bolysov, 2003; Derkach, 2005; Filonenko, 2013, 2016).

Акумулятивні фітогенні форми рельєфу представлені в заплаві Остра окремими купинами та їх скупченнями на поверхні боліт і заболочених ділянок; вітровальними горбами ("земляними стінами") і мікропасмами, пристовбуровими горбами і міжстовбурними зниженнями; дерновими горбочками на галявинах, узліссях та луках. До денудаційних фітогенних форм рельєфу дослідженої території належать вітровальні ями, а також ходи коренів та ризоїдів.

Наявність значної кількості фітогенних форм рельєфу у межах заплави Остра пов'язане з тим, що тут великі площі займають болота і заболочені ділянки, а також розміщені лісові масиви та луки.

Більшість боліт і заболочених ділянок мають вигляд блюдцеподібних знижень глибиною 0,4–0,8 м. На їх



Рис. 1. Купини в заплаві Остра на схід від с. Крути. Фото: Філоненко Ю. М.

Fig. 1. Hillocks on the Oster floodplain to the east from Kruty village. Photo: Filonenko Yu. M.



**Рис. 2.** Пристовбурний горб (заплава Остра навпроти нового корпусу НДУ імені Миколи Гоголя). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 2.** Near-trunk hillock (the Oster floodplain across the new building Mykola Gogol State University). Photo: Filonenko Yu. M.



**Рис. 3.** Горб, створений не повністю вирваною кореневою системою дерева (лісовий масив неподалік с. Омбиш). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 3.** Hill, which was formed by a partially uprooted tree (forest near Onbush village). Photo: Filonenko Yu. M.

поверхні зустрічаються поодинокі купини, а в окремих місцях спостерігається чергування купин та купинних пасм і міжкупинних знижень. Купини найчастіше мають висоту 15–25 і діаметр кілька десятків см (рис. 1). Міжкупинні зниження переважно овальної та звивистої форми. Протягом періоду дослідження, вода в них фіксувалась нами лише у весняний період.

Необхідно відзначити, що щільність купин зменшується від центральних частин заболочених ділянок до периферії. Крім боліт, окремі купини були виявлені нами на ділянках зайнятих лучною рослинністю та у зниженнях лісових масивів.

У лісових масивах та поблизу окремих дерев, висаджених вздовж русла річки Остер, наявні такі фітогенні форми рельєфу, як пристовбурові підняття (“п’єдестали”). Вони відокремлюються одне від одного міжстовбуровими зниженнями з переважно

трав’янистою (інколи чагарниковою) рослинністю. Висота пристовбурових піднять становить переважно 10–15 см, а їх діаметр найчастіше дорівнює двом-трьом діаметрам комлевої частини дерева. Під час польових досліджень нами було виявлено окремі пристовбурові горби, які мали висоту 0,8 м і діаметр основи до 10 м (рис. 2). Сформовані вони головним чином тополею чорною (осокором) (*Populus nigra*) і вербою (*Salix*).

На територіях зайнятих лісовою рослинністю, досить часто зустрічаються форми рельєфу, які можна назвати “еолово-фітогенними”. Це вітровальні горби, пасма та ями, що утворюються внаслідок падіння дерев. Механізм утворення їх досить простий: при падінні дерева його коренева система виривається разом з частиною ґрунту і на місці, де росло дерево, виникає вітровальна яма (улоговина) певного розміру. Коренева ж система разом із захопленим нею ґрунтом формує на краю улоговини



**Рис. 4.** Вітровальний горб (лісовий масив на західній околиці Ніжина). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 4.** Windthrow hillock (forest at the western edge of Nizhyn). Photo: Filonenko Yu. M.



**Рис. 5.** Нагромадження вітровальних пасм (осиковий ліс східніше с. Мильники). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 5.** Accumulation of windthrown ridges (aspen forest to the east from Mylnyky village). Photo: Filonenko Yu. M.



**Рис. 6.** Горб, сформований пристовбурним підняття та пнем дерева (ясеневий ліс на західній околиці Ніжина). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 6.** Hillock, which was formed by near-truck elevation and a tree stump (ash forest at the western edge of Nizhyn). Photo: Filonenko Yu. M.



**Рис. 7.** Мохові горбочки (лісовий масиву неподалік с. Мрин). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 7.** Moss humps (forest near Mryn village). Photo: Filonenko Yu. M.



**Рис. 8.** Вітровальне пасмо обплетене диким огірком (західна околиця Ніжина). Фото: Філоненко Ю. М.  
**Fig. 8.** Windthrown ridge entwined with *Ecballium elaterium* (estern edge of Nizhyn). Photo: Filonenko Yu. M.

вітровальний горб (“земляну стіну”) (Bolysov, 2003; Vasenev, Targulyan, 1995; Derkach, 2005; Petukhov, 2016; Filonenko, 2013, 2016).

У випадках коли коренева система утримує дерево і не повністю виривається а тільки підривається з одного боку, на відстані найчастіше 0,5–1 м від його комлевої частини формується невеликий горб, а стовбур розміщується під певним кутом до поверхні (рис. 3).

Вітровальні улоговини та горби найчастіше бувають асиметричними. Це викликано тим, що значна частина матеріалу ризосфери (пухка порода, пронизана коренями рослин) з підвітряного боку дерева при його падінні майже не порушується. Їх утворення значною мірою залежить від сили і тривалості вітру, щільності лісових

насаджень, віку та розміру дерев, а також від вологості ґрунту (Bolysov, 2003; Derkach, 2005; Filonenko, 2013).

Під час польових досліджень у межах заплави Остра нами постійно фіксувались вітровальні ями (улоговини), глибиною до 0,4–0,5 м. На дні таких (навіть “свіжих”) ям майже не було мікроулоговин, що виникають внаслідок виривання окремих коренів. Це пов’язано з тим, що ґрунт у заплаві дуже пухкий і найдрібніші улоговини майже одразу після виникнення засипалися пухким уламковим матеріалом.

Виявлені нами “свіжі” вітровальні горби (“земляні стіни”) переважно мають висоту до 1 м, хоча інколи досягають і показників 1,2–1,4 м (рис. 4). На ранній стадії свого існування вітровальний горб значною мірою

повторює обриси вітровальної ями. Він, як правило, складений слабо закріпленим матеріалом, що досить інтенсивно осипається. З часом, завдяки процесу осипання та відпадання коренів, вітровальні горби перетворюються на покриті трав'янистою рослинністю підняття, що мають постійний об'єм і форму.

Найбільші вітровальні форми рельєфу виникають у заплаві Остра при падінні ясенів (*Fraxinus*). При падіння осики (*Populus tremula*) і берези (*Betula*) (особливо сухостою) вітровальні горби та ями у більшості випадків близькі до діаметра комлевої частини стовбура дерева. В окремих випадках, коли вітровал зачіпає сухі дерева, «земляна стіна» зовсім не формується або може бути невеликою і зміщеною на відстань до 1 м від місця розташування неглибокої (до 0,5 м) вітровальної ями.

Падаючи в результаті вітровалу, дерева формують не лише горби та ями, але й стають причиною виникнення приєднаних до вітровального горба пасм – лінійно-витягнутих форм рельєфу, що за довжиною (у більшості випадків) відповідають довжині стовбура дерева. Їх висота є максимальною у момент падіння дерева і дорівнює показнику діаметра стовбура. Поблизу вітровального горба висота мікропасм суттєво збільшується і може дорівнювати двом, а інколи й трьом, діаметрам стовбура.

Щільність вітровальних горбів, улоговин та пасм у окремих лісових масивах дослідженої території є досить високою. Так, на ключових ділянках у осиковому лісі східніше с. Мильники та в ясеневому лісі західніше Ніжина, протягом періоду дослідження ми мали можливість спостерігати формування справжнього «килима» з «земляних стін», вітровальних ям та різноспрямованих пасм. На кожній з цих ділянок нами було зафіксовано понад чотири десятків вітровалів на 1 га (рис. 5).

В заплаві Остра, як і в більшості лісових масивів Чернігівщини, кількість “земляних стін” та вітровальних ям суттєво перевищує кількість пасм. Це викликано тим, що після вітровалу стовбури повалених дерев у більшості випадків розпилюються і вивозяться, а вивалена коренева частина залишається.

У місцях поширення деревної рослинності, нами також були виявлені й форми рельєфу, які доцільно назвати “антропогенно-фітогенними”. Це горбики утворені пристовбурними підняттями і пнями спиляних дерев (рис. 6), а також горбики, основою яких є покинуті стоси дров і купи гілок та хмизу, що залишилися після лісозаготівлі.

На ділянках заплави Остра, де переважає лісова рослинність трапляються такі нано-форми біогенного рельєфу, як мохові горбочки. Їх основою є старі кротовини та пні. Більшість, виявлених нами, мохових горбочків, мають висоту до 20 см, а діаметр основи від 20 до 30 см. Щільність таких форм рельєфу становить близько 8–10 шт/га (рис. 7).

Крім того, поблизу русла річки інколи зустрічаються чудернацькі форми рельєфу біогенного походження (рис. 8). Виникають вони внаслідок щільного обплетення диким огірком (*Ecballium*) повалених стовбурів тополь чорних (осокорів) (*Populus nigra*).

Варто також відзначити, що фітогенні форми рельєфу

дослідженої території зазнають суттєвої трансформації внаслідок впливу пожеж. Так, після масштабних пожеж 2019–2020 років на заболочених ділянках та болотах нами фіксувались численні улоговини (прогарини) площею до 50 і навіть більше м<sup>2</sup>. Глибина таких улоговин в окремих місцях становила 0,3–0,5 м.

Результати польових досліджень, дозволяють стверджувати, що внаслідок пірогенного впливу, на 3–5 см (у порівнянні з допожежним станом) зменшувалися розміри купин. Вони, набували здебільшого округлої форми, а через потрапляння піроматеріалу в мікропорожнини, відбувалося ущільнення мертвої фітомаси, що їх складає.

Дернові ж горбочки під дією полум'я або значно зменшують свої розміри, або (особливо там, де був потужний шар сухої мертвої фітомаси і, відповідно, висока температура горіння) повністю зникають.

Внаслідок перебування в зоні поширення вогню відбувається висушування поверхні (інколи з утворенням тонкої кірки) вітровальних горбів та ям і вигоряння вітровальних пасм.

#### 4. Висновки

1. Природні умови та особливості рослинності у межах заплави річки Остер є сприятливими для виникнення широкого спектру форм рельєфу фітогенного походження.

2. Акумулятивні форми рельєфу фітогенного походження на дослідженій території, кількісно значно переважають денудаційні, які зустрічаються переважно у місцях поширення деревної рослинності.

3. Найбільша щільність фітогенних форм рельєфу спостерігається у межах боліт, заболочених ділянок, лісових масивів та луків.

4. За розміром, більшість фітогенних форм рельєфу на території заплави річки Остер має ранг нанорельєфу.

5. Фітогенні форми рельєфу дослідженої території зазнають суттєвої трансформації внаслідок впливу пожеж.

#### ORCID iD

Yurii Filonenko  <https://orcid.org/0000-0002-2371-0924>

#### Список посилань

- Bolysov, S. I. (2003). *Biogennoe reliefoobrazovanie na sushe*. (Doctor of Sciences' thesis). Lomonosov Moscow State University, Moscow. [Большов, С. И. (2003). *Биогенное рельефообразование на суше*. (Дис. докт. геогр. н.). Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва.].
- Derkach, A. A. (2005). *Biogennyi relief lesnoy zony Evropeyskoy territorii Rossii*. (Candidate of Sciences' thesis). Lomonosov Moscow State University, Moscow. [Деркач, А. А. (2005). *Биогенный рельеф лесной зоны Европейской территории России*. (Дис. канд. геогр. н.). Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва.].
- Filonenko, Y. (2013). The features of phytogenous relief in the Nizhyn area. *Visnyk Kyivskogo natsionalnoho universytetu, Geografiya*, 1

- (61), 25–28. [Філоненко, Ю. (2013). Особливості фітогенного рельєфу Ніжинщини. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Географія*, 1 (61), 25–28.].
- Filonenko, Yu. M. (2016). Dribni formy fitohennoho relyefu v mezhakh Ukrainskoho Polissya. *Physical Geography and Geomorphology*, 3, 35–40. [Філоненко, Ю. М. (2016). Дрібні форми фітогенного рельєфу в межах Українського Полісся. *Фізична географія та геоморфологія*, 3, 35–40.].
- Kovalchuk, I. P. (1997). *Rehionalnyi ekoloheo-morfologichnyi analiz*. Lviv: Instytut ukrainoznavstva. [Ковальчук, І. П. (1997). *Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз*. Львів: Інститут українознавства.].
- Petukhov, I. N. (2016). *Rol massovykh vetrovalov v formirovanii lesnogo pokrova v podzone yuzhnoy taygi (Kostromskaya oblast)*. (Candidate of Sciences' thesis). Kostroma State University, Kostroma. [Петухов, И. Н. (2016). *Роль массовых ветровалов в формировании лесного покрова в подзоне южной тайги (Костромская область)*. (Дис. канд. биол. н.). Костромской государственный технологический университет, Кострома.].
- Rozhkov, A. A., Kozak, V. T. (1989). *Ustoychivost lesov*. Moscow: Mysl. [Рожков, А. А., Козак, В. Т. (1989). *Устойчивость лесов*. Москва: Мысль.].
- Skvortsova, E. B., Ulanova, N. G., Basevich, V. F. (1983). *Ekologicheskaya rol vetrovalov*. Moscow: Lesnaya promyshlennost. [Скворцова, Е. Б., Уланова, Н. Г., Басевич, В. Ф. (1983). *Экологическая роль ветровалов*. Москва: Лесная промышленность.].
- Stetsyuk, V. V., Kovalchuk, I. P. (2005). *Osnovy heomorfologii*. Kyiv: Vyshcha shkola. [Стецюк, В. В., Ковальчук, І. П. (2005). *Основи геоморфології*. Київ: Вища школа.].
- Vakhrushev, B. O., Kovalchuk, I. P., Komlev, O. O., Kravchuk, Ya. S., Paliyenko, E. T., Rudko, H. I., Stetsyuk, V. V. (2010). *Relyef Ukrainy*. Kyiv: Slovo. [Вахрушев, Б. О., Ковальчук, І. П., Комлев, О. О., Кравчук, Я. С., Палієнко, Е. Т., Рудько, Г. І., Стецюк, В. В. (2010). *Рельєф України*. Київ: Слово.].
- Vasenev, I. I., Targulyan, V. O. (1995). *Vetroval i taezhnoe pochvoobrazovanie*. Moscow: Nauka [Васенев, И. И., Таргульян, В. О. (1995). *Ветровал и таежное почвообразование*. Москва: Наука.].

# Палеоетноботаніка = археоботаніка, методи та досягнення

Галина О. Пашкевич

Ботанічний музей Науково-природничого музею НАН України, вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01030, Україна

## Реферат

Археоботаніка (палеоетноботаніка) – це наука, що вивчає викопні рослинні рештки і в результаті їх аналізу встановлює час та місце походження культурних рослин і подальше їх розповсюдження. Отримання інформації тісно пов'язано з археологічними дослідженнями. Результати археоботанічних досліджень цікавлять істориків, ботаніків, етнографів, антропологів, агрономів, хіміків, лінгвістів. Починаючи з визначення випадкових викопних решток, археоботаніка за досить короткий період пройшла великий шлях і на цьому шляху має багато досягнень. Археоботаніка має безпосередній зв'язок із соціальними проблемами. Адже сільськогосподарська діяльність – це взаємодія людини з оточуючим середовищем в процесі утворення нових рослинних угруповань (культурних рослин і бур'янів), зведення лісів, появи нових ландшафтів. Україна разом з Молдовою – це перший район на території Східноєвропейської рівнини, що опинився на шляху неолітичних землеробів близькосхідного походження, які прийшли сюди через Балканський півострів з Близького Сходу і принесли з собою асортимент перших одомашнених рослин у поєднанні з традиційними прийомами їх вирощування, переробки та споживання. На підставі вивчення археоботанічних матеріалів, відтворено цілісну картину появи та розповсюдження на теренах України цих культурних рослин. Встановлена зміна складу найбільш вживаних їстівних рослин, перш за все, зернових культур: пшениці, ячменю, жита, вівса, проса, а також бобових рослин: гороху, сочевиці та технічних культур – льону, конопель впродовж тисячоліть, в різні хронологічні періоди, починаючи від появи перших малоазійських землеробських племен і по середньовіччя включно. В останні роки археоботаніки займаються вивченням не лише традиційних викопних обвуглених зернівок і насіння та їх відбитків, але й вивчають обвуглені фрагменти паренхіми, вуглики, фітоліти. Враховується хімічний склад рослинного походження, що досліджується за допомогою мас-спектрометра, проводяться дослідження стабільних ізотопів, складу давніх ДНК. Генетичні маркери використовуються для встановлення стану викопних рослин та тварин, тобто культурні вони чи дикорослі, а також для вирішення питань часу та місця походження одомашнених рослин та тварин. Кожне з цих досліджень потребує сучасного технічного обладнання та спеціальних знань.

## Ключові слова

Культурні рослини, domestикація, територія України, флотація

Надійшла до редакції: 7 липня 2021 / Прийнята: 30 липня 2021

## Palaeoethnobotany = Archaeobotany, methods and achievements

Galina O. Pashkevich

Botanical Museum of Natural History Museum of NAS of Ukraine, 15, B. Khmelnytskoho str., Kyiv, 01030, Ukraine

## Abstract

Archaeobotany (palaeoethnobotany) is a science that studies fossil plant remains and, as a result of their analysis, establishes the time and place of origin of cultivated plants and their further distribution. Obtaining information is closely related to archaeological research. The results of archaeobotanical research are of interest to historians, botanists, ethnographers, anthropologists, agronomists, chemists, and linguists. Since the identification of random fossils, archaeobotany has come a long way in a relatively short period of time and has made many achievements along the way. Archaeobotany is directly related to social problems. After all, agricultural activity is the interaction of man with the environment in the process of formation of new plant communities (cultivated plants and weeds), deforestation, the emergence of new landscapes. Ukraine together with Moldova is the first region on the territory of the Eastern European plain, which found itself on the path of Neolithic farmers of Middle Eastern origin, who came here through the Balkans from the Middle East and brought with them the range of the first domesticated plants combined with traditional cultivation. Based on the study of archaeobotanical materials picture of the appearance and distribution of these cultivated plants in Ukraine is reproduced. The change in the composition of the most widely used edible plants, especially cereals: wheat, barley, rye, oats, millet, as well as legumes: peas, lentils and industrial crops – flax, hemp for thousands of years, in different chronological periods, starting from the appearance of the first Asia Minor agricultural tribes to the Middle Ages. In recent years archaeobotanists have been studying not only traditional fossil charred grains and seeds and their imprints, but also studying charred fragments of parenchyma, charcoals, and phytoliths. The chemical composition of plant origin, which is studied using a mass spectrometer, is taken into account, and studies of stable isotopes and the composition of ancient DNA are carried out. Genetic markers are used to determine the condition of fossil plants and animals, whether they are cultivated or wild, as well as to address the time and place of origin of domesticated plants and animals. Each of these studies requires modern technical equipment and special knowledge.

## Keywords

Cultivated plants, domestication, Ukraine, flotation

Received: 7 July 2021 / Accepted: 30 July 2021



## Вступ

Сучасні Молдова і Україна – це перший район на території Східноєвропейської рівнини, що опинився на шляху неолітичних землеробів близькосхідного походження, які прийшли сюди через Балканський півострів з Близького Сходу і принесли з собою асортимент культурних рослин у поєднанні з комплексом традиційних прийомів їх вирощування, переробки та споживання. Це були перші культурні рослини, одомашнені в Південно-Західній Азії, які звідти поширилися від узбережжя Середземного моря в Європу: дві півчасті пшениці однозернянка або ейнкорн (*Triticum monococcum*) та двозернянка або еммер (*Triticum dicoccum*), півчастий ячмінь (*Hordeum vulgare*) та бобові – сочевиця (*Lens culinaris*), горох (*Pisum sativum*), нут (*Cicer arietinum*), вика ервілія (*Vicia ervilia*) і льон (*Linum usitatissimum*).

Одомашнення – це недавнє явище з точки зору геологічного масштабу. Дуже швидке поширення одомашнених рослин в Європі проходило в континентальних районах Центральної Європи на лесових ґрунтах. Настільки вагомим для людства був цей процес, що англійський дослідник Гордон Чайльд у 1949 році запропонував для нього термін “неолітична революція” (Childe, 1956). Людина від полювання і збиральництва перейшла до відтворювального господарства, почала розводити тварин та вирощувати рослини. D. Fuller додає, що це ще й “ботанічна революція” (Fuller et al., 2012), адже в процесі одомашнення відбуваються біологічні зміни: види рослин еволюціонують у нові, взаємопов’язані з людьми; змінюються ландшафти і ґрунти, що пов’язано із знищенням лісів для отримання вільних площ під посіви. З’являються нові угруповання рослин – не тільки культурних, але й цілі угруповання бур’янів. Поширюються нові технології, пов’язані з вирощуванням рослин, такі як підготовка ґрунтів під посіви, прополка, збір врожаю за допомогою спеціальних знарядь (серпи) і подальша обробка зібраного збіжжя.

Вивчати процеси одомашнення дає можливість палеоетноботаніка = археоботаніка, досить нова наука, що займається вивченням решток культурних рослин в археологічних матеріалах. Поява цієї науки була в значній мірі пов’язана з інтересом археологів до економічних і соціальних аспектів діяльності людини в минулому.

Перші друковані відомості про викопні рештки культурних рослин з’явилися на початку XIX ст. С. Kunth (1826) описав муміфіковані зернівки, насіння та фрукти з єгипетських гробниць. Батьком палеоетноботаніки вважається проф. Освальд Гер (Oswald Heer) з Цюриха. В середині XIX ст. О. Неер дослідив рослинні рештки із свайних поселень Швейцарії, що добре збереглися в похованому стані під водою, а в сухі зими 1853–1854 років стали відкритими. Поява в 1866 році детального опису цих знахідок разом з малюнками поклала початок новій науці – палеоетноботаніці (Heer, 1866). Дослідження рослинних решток в археологічному матеріалі зразу ж привернуло увагу тих ботаніків, які вивчали історію культурних рослин, їх появу та перехід від дикого стану до культурного.

Термін палеоетноботаніка закріплено в назві Міжнародної робочої групи з палеоетноботаніки (International Work Group for Palaeoethnobotany – IWGP), яку було засновано на Симпозіумі в жовтні 1968 року, а запропонував його, на відміну від традиційного палеоботаніка, в 50-му р. XX ст. данський дослідник Ганс Хельбек (Hans Helbaek) з метою підкреслити спрямованість досліджень на вивченні викопних решток культурних рослин. Згодом термін палеоетноботаніка почав вживатися паралельно з терміном археоботаніка (*archaeobotany*). Останній частіше використовують в археологічних виданнях і очевидно, що він точніше відповідає напрямку досліджень, тобто вивченню решток культурних рослин, знайдених при археологічних розкопках і тісно пов’язаних з економічними і соціальними аспектами діяльності людини в минулому. Поява в слові палеоботаніка “етно” вказує на те, що ця наука вивчає рослини, пов’язані з життєдіяльністю людини. Американські дослідники V. Popper та С. Hastorf (Popper, Hastorf, 1988) запропонували таке визначення палеоетноботаніки: “Аналіз та інтерпретація археоботанічних залишків для отримання інформації про взаємодію людської популяції та рослин”.

Становлення і інтенсивний розвиток палеоетноботаніки = археоботаніки прийшовся на 50 – 70-і роки XX ст. Значно зросла кількість спеціалістів, і відповідно, число публікацій, і, що найважливіше, – розширились межі досліджень. В міру зміцнення співробітництва між археологами та ботаніками економічні та екологічні проблеми стають головними в дослідженнях. Палеоетноботанічні дослідження поступово охопили всю Європу, Близький Схід, де проходила доместикація більшості культурних рослин, відомих в Старому Світі, а згодом поширилися по всій Земній кулі. Якщо перша зустріч декількох спеціалістів дійсно відповідала “робочій групі”, то в 1998 році, тобто в 30-у річницю її заснування, на черговому Симпозіумі IWGP у м. Тулуза, кількість вже перевищила сотню учасників, і це зібрання спеціалістів більше відповідало статусу Конференції. У монографії, яка створена колективом авторів з нагоди двадцятиріччя роботи IGWP, підведено підсумки досліджень і можна вважати, що досягнення цієї молоді науки досить вагомі (Progress in Old World Palaeoethnobotany, 1991).

## Матеріали та методи досліджень

Викопні обуглені рослинні рештки були здавна відомі археологам на території України. Спорадичне вивчення їх проводилось ботаніками. Перший дослідник трипільської культури В. В. Хвойка знайшов при розкопках під Києвом біля сіл Халеп’є та Верем’я обуглені зернівки: “весь пол был покрыт толстым слоем золы, между которым местами лежали кучами поджаренные зерна пшеницы”. Спираючись на цілу низку знайдених під час розкопок речових доказів, зокрема обугленого зерна та домішок полови культурних рослин у глиняній стінній обмазці, В. В. Хвойка дійшов думки про те, що землеробство

на Середньому Придніпров'ї почалося з часів неоліту (Хвойка, 1901). Та визначення складу обвуглених зернівок було зроблене пізніше. У 1926 році зерно оглянув консерватор Київського ботанічного саду А. М. Окснер і визначив, що зерна пшениці, про які писав В. В. Хвойка, належать до пшениці м'якої (*Triticum vulgare* L. (синонім *T. aestivum* L.)). Пізніше, у 1930 році, це визначення підтвердив професор К. А. Фляксбергер. Серед зернівок м'якої пшениці він знайшов ще кілька зернівок нібито пшениці твердої (*Triticum durum* Desf.). Про це написала у своїй статті К. Ю. Коршак. У кінці статті розміщено додаток з визначеннями цих матеріалів ботаніками Д. Я. Персидським і О. Л. Липою (Коршак, 1935), а також фото обвуглених зернівок з району сіл Халеї та Трипілля і шматка печини з відбитками полови. На жаль, під час Другої світової війни 1941–1945 років ці матеріали було втрачено. До вищезгаданого фото звернулась у 60-і роки спеціаліст-палеоетноботанік з Молдови З. В. Янушевич. Розглядаючи фото, вона дійшла до висновку, що знайдені В. Хвойкою зерна належали не м'якій і твердій, а плівчастим пшеницям, так званим полбам, – а саме: пшениці двозернянці (*Triticum dicoccon* Schrank (Syn. *Triticum dicocum* (Schuebl.) Schrank) і пшениці спельти (*Triticum spelta* L.).

Залишки обвугленого зерна з розкопок давньоруського поселення Райки вивчав співробітник Всесоюзного Інституту рослинництва (Санкт-Петербург) К. Л. Фляксбергер (Мовчанівський, 1935). Ним же визначався матеріал з розкопок Ольвії та її околиць (Фляксбергер, 1940). На прохання археолога С. М. Бібікова відбитки зернівок в статуетках та в обмазці з трипільського поселення Лука-Райковецька визначались в Інституті ботаніки ВУАН В. А. Петровим (Бібіков, 1953). Всі ці археоботанічні дослідження були випадковими, не мали систематичного характеру.

Видатний вчений М. І. Вавілов вважав, що територія України разом з Молдовою була одним з найдавніших осередків землеробства. Для підтвердження свого припущення про існування посівів реліктових плівчастих пшениць у замкнених гірських районах М. І. Вавілов у 1940 році організував експедицію до Українських Карпат. По дорозі М. І. Вавілов мав спілкування з відомими на той час дослідниками трипільської культури Т. С. Пассек та С. М. Бібіковим і цікавився знахідками викопних зернівок реліктових плівчастих пшениць. Під час останньої у своєму житті експедиції М. І. Вавілов таки знайшов куц пшениці двозернянки біля с. Путила під Чернівцями, що підтвердило мету його поїздки (Бахтеєв, 1960).

В кінці 60-х років ХХ ст. вивченням викопних решток культурних рослин на території Молдови та прилеглих районів України почала займатись співробітниця Ботанічного саду Академії Наук Молд. РСР З. В. Янушевич. З 1976 року палеоетноботанічні дослідження стали одним з напрямків в роботі Інституту археології Академії Наук України (Г. О. Пашкевич). Отримано великий фактичний матеріал внаслідок дослідження обвуглених зернівок і насіння та їх відбитків на тисячах фрагментів кераміки, сотнях кілограмів обмазки. На підставі цього встановлено час появи та шляхи розповсюдження на території України

найбільш вживаних культурних рослин, перш за все, зернових культур: пшениці, ячменю, жита, вівса, проса, а також бобових рослин – гороху, сочевиці та технічних культур – льону, конопель. Створено цілісну картину історичного розвитку культурної флори Південно-Східної Європи (сучасні Молдова і Україна) (Янушевич, 1976, 1978, 1986; Пашкевич, 1989, 2000, 2005, 2010; 2012, 2016, 2020; Pashkevich, 1989, 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2012).

Об'єктами досліджень в археоботаніці є викопні обвуглені зернівки, плоди та насіння, а також їх відбитки на кераміці і в обмазці. Цей матеріал є об'єктивним свідченням заняття землеробством. У викопному стані на протязі тисячоліть можуть зберігатись лише обгорілі рослинні рештки. Під час археологічних розкопок такі матеріали знаходять в зернових та господарчих ямах, в залишках багать, сушарок, в горщиках та в заповненнях культурних шарів. Найсприятливіші умови для обвуглення утворюються при пожежах або від перегріву біля печей під час обробки збіжжя та приготування їжі. Для обвуглення, але не повного згорання, необхідними умовами є обмежений доступ повітря і певний температурний режим. В минулі часи, коли вирощувались давні плівчасті пшениці, процес обробки збіжжя цих пшениць включав попереднє підсушування колосся для полегшення звільнення зернівок від щільних лусок (плівок). Отже, збільшувались шанси утворення обвуглених решток та подальше їх збереження. Очевидно, що плоди, горіхи, кісточки мали менше можливостей потрапити у викопний стан. Ще менше перейти до викопного стану може листя, стебла, корені, кореневища.

Інколи у викопному стан зустрічаються рештки, поховані в торфі або озерних відкладах. Такий матеріал відкрито при розкопках свайних неолітичних поселень Швейцарії. В пірамідах Єгипту та ямних похованнях з Фаюма знайдені муміфіковані рослинні рештки, що добре збереглись завдяки великій сухості повітря та незначній вологості. Саме за таких умов зберігся мішок, наповнений колосками плівчастих пшениць, який знайдено при розкопках катакомбного поховання на півночі Кримського півострова біля с. Болотного (Янушевич, Корпусова, Пашкевич, 1981).

Обвуглене насіння, як правило, знаходять у розсипчастому вигляді, але інколи воно спікається у грудки. Найчастіше такі грудки утворюють зернівки проса, рідше – льону. Відома поодиноким знахідка грудки з обвуглених зернівок ячменю плівчастого на давньоруському поселенні Григорівка.

Для збільшення кількості викопного матеріалу в кінці ХХ ст. при археологічних роботах почала застосовуватись флотація заповнень культурних шарів з використанням спеціальних пристосувань (машин) та пінистих речовин. Особливо великі успіхи отримано при археологічних роботах в країнах з посушливим кліматом. Перші флотації були застосовані при польових роботах на початку 60-х років при розкопках поселення Ілліноїс у США (Struever, 1968) та при роботах Г. Хельбека в Ірані в 1969 році (Helbaek, 1969). З цього часу флотація стала звичайним прийомом при археологічних роботах. Завдяки додаванню у воду спеціальних пінистих речовин органічні рештки

відділяються від ґрунту, спливають і збираються на ситі; їх кількість збільшується в багато разів. Насітки великого значення приділяв цьому методу Р. Денелл, що навіть порівнював його з відкриттям телескопу в астрономії (Denell, 1978). Часто можна зустріти іншу назву подібного процесу – не флотація, а промивка. В даному випадку використовують не машини, а більш примітивне обладнання: відра, ручні сита, без додавання пінистих речовин. З початком палеоетноботанічних досліджень з кінця 80-х років в Інституті археології АН УРСР при проведенні археологічних робіт промивка стала необхідним процесом (Пашкевич, 2020).

Зразки, отримані при промивці заповнень приміщень та жител, є об'єктивним свідченням складу рослин, що використовувались людиною під час проживання на даному місці. В культурний шар зернівки потрапляли на протязі життя одного або декількох поколінь. Поступово утворювалась суміш із зернівок та насіння тих рослин, якими користувались мешканці певного поселення. Знахідки ж з об'єктів функціонального призначення, як, наприклад, зернові ями, овини, комори, зберігають більш однорідний склад. В них знаходяться ті зернівки, що заповнювали ці об'єкти та зберігались в них до дії вогню. Виходячи з цього, найбільш об'єктивними знахідками можна вважати ті, які вилучаються при промивках культурних шарів. Така ж суміш накопичувалась і в сміттєвих ямах, а не в ямах функціонального призначення.

Ще одним джерелом інформації про вживані рослини є відбитки зернівок та насіння, що залишились на кераміці та в обмазці. Відбитки утворювались завдяки технологічному прийому, при якому рослинні домішки додавались спеціально в глиняну масу в якості усаджувальної домішки. Після випалу посуду рослинна домішка згорала і на її місці утворювались порожнини. Такі порожнини добре зберігають форму та морфологічні особливості зернівок (Янушевич, Маркевич, 1970). При роботі з глиною користувались, як правило, у якості домішки тими рослинними рештками, які були “під рукою”. Найчастіше це були відходи від обмолоту збіжжя. Разом із соломкою у глиняне тісто могли потрапити невимолочені зернівки та насіння. Такий спосіб приготування глини відомий і зараз. Африканські гончарі і в наш час додають полову, просяну чи рисову січку, подрібнене листя і траву у глиняне тісто. Додавання рослинної маси було характерним прийомом для тих племен, які виготовляли ліпний глиняний посуд в домашніх умовах. Відбитки на кераміці є надійним джерелом інформації, адже вони дають можливість дізнатись про ті рослини, якими користувались у господарстві. До того ж, визначення віку таких відбитків досить точне, адже воно забезпечене археологічним датуванням та стратиграфічним положенням.

С. М. Бібіков припустив, що землероби могли додавати зерно до глини спеціально, з ритуальною метою. Він звернув увагу на наявність відбитків зернівок в глиняних статуетках трипільської культури (Бібіков, 1953).

Зерно могло бути також підсипкою на підставки, де розміщувались сирі посудини при їх підсушуванні перед обпалюванням. Рештки такої підсипки видно на денцях багатьох посудин, особливо часів зарубинецької

та скіфської культур. Зернівки проса часто виконували роль своєрідних шарикопідшипників, на яких простіше було повертати горщики, а потім і знімати вже готові форми з робочої поверхні (Пашкевич, Гейко, 1998).

Наука археоботаніка розвивається швидкими темпами, отримує цікаві результати, використовуючи нове обладнання, нові методи досліджень. З появою нового наукового обладнання з'являються можливості більш детального вивчення викопних матеріалів. Звичайний бінокулярний мікроскоп дає збільшення від 6× до 40× разів. Скануючий електронний мікроскоп дозволяє збільшення у 500× разів і більше і дає можливість визначати вид викопної рослини на підставі не лише розміру та форми відбитку, а й за анатомічно деталізованою фактурою поверхні.

В останні роки археоботаніки займаються вивченням не лише традиційних викопних обвуглених зернівок і насіння та їх відбитків, але й вивчають обвуглені фрагменти паренхіми, вуглики, фітоліти. Враховується хімічний склад рослинного походження, що досліджується за допомогою мас-спектрометра, проводяться дослідження стабільних ізотопів, складу давніх ДНК. Генетичні маркери використовуються для встановлення стану викопних рослин та тварин, тобто культурні вони чи дикорослі, а також для вирішення питань часу та місця походження одомашнених рослин та тварин. Кожне з цих досліджень потребує сучасного технічного обладнання та спеціальних знань (Пашкевич, 2020).

## Результати досліджень

Результатами, отриманими археоботаніками, користуються ботаніки, історики, географи, археологи. Накопичені на наш час значні результати дозволяють вирішувати такі питання, як біологічні зміни, взаємодія між середовищем та діяльністю людини, зміни в морфології рослин. Завдяки збільшенню кількості польових робіт, появі нових радіовуглецевих дат та нових методів досліджень отримано нові відомості про час та місце появи землеробства в різних районах Земного шару. Окреслено десять нових центрів одомашнення рослин та встановлено час їх появи.

Завдяки роботам палеогеографів та археологів встановлена відповідність археологічних шарів мезоліту, неоліту, енеоліту етапам голоцену (Бадер, 1974; Долуханов, Пашкевич, 1977). Поява культурних (одомашнених) рослин припадає на перші століття десятого тисячоліття до н. е., тобто на час кліматичного потепління, що наступило після стадіалу молодшого дріасу, за яким почався голоцен – сучасний етап в історії розвитку Землі. Значне покращання кліматичних показників після неодноразових зледенінь в плейстоцені призвело до розпаду великої одноманітної зони перигляціальної рослинності і до поступового формування сучасної зональності. З появою нової структури природних ландшафтів змінився характер господарської діяльності людини. Перші дані про культурні рослини походять з південно-західної Азії – з Леванту та південно-східних районів Анатолії (територія

сучасної Туреччини). Цей район отримав назву Плодючого півмісяця – Fertile Crescent або “нуклеарного ядра”. В середині дев’ятого тисячоліття одомашнені рослини були зафіксовані в археологічних матеріалах центральної частини Анатолійського плато та на Кіпрі (The Origins and Spread of Domestic Plants..., 2007).

Та на думку деяких дослідників, використання рослин з метою одомашнення розпочалось раніше, ще в епоху докерамічного неоліту, в інтервалі 14500–11500 cal BP або 11500–10600 cal BP (Willcox *et al.*, 2009; Hillman *et al.*, 2001). Велике значення в цей час ще мало збиральництво, про що свідчать викопні суміші з зернівок та насіння дикорослих та культурних рослин, які знайдено в інтервалі від 10600 до 8800 cal BP (Nesbitt, 2002). На стоянці Chogha Golan (Сирія) визначено 68 видів рослин серед 3000 зернівок та насіння з п’яти стратиграфічних горизонтів, датованих в інтервалі від 10600 до 10200 cal BP. Про використання в їжу дикорослих ячменю та пшениці свідчать знахідки на розтиральних каменях крохмалю дикорослого ячменю ще до одомашнення на стоянці Ohalo в Ізраїлі (Piperno *et al.*, 2004).

Найбільш чисельними, і, очевидно, найбільш збираними, виявились представники родин злакових (Poaceae) та бобових (Fabaceae). Можливо, що в цей час перевага віддавалась травам із зернівками більш великого розміру. Перші залишки сегментів колосся (rachis) ячменю з доказами одомашнення знайдені в шарі, що має датування 10200 cal BP. Очевидно, що тут простежується початок генетичних змін в напрямку появи неламкого колосся. Для цього ж часу належить збільшення у знахідках кількості великого за розмірами насіння бобових.

Вчені вважають, що найкращі умови для появи культурних рослин були в передгірських районах. Біля поселень, що розташовувались вздовж гірських річок, оброблялись невеликі клаптки землі і робити це було легше, ніж на великих просторах рівнин.

В кінці восьмого тисячоліття сільськогосподарські колонізатори прибули до Криту та на південь Греції, згодом в межах 6000 років до н. е. культурні рослини завдяки міграційним потокам поширились в Європі (Kroll, 1991, Fuller *et al.*, 2011, Zohary *et al.*, 2012). На територіях сучасних Молдови та України їх поява фіксується в VI–V тис. до н. е.

Найбільш ранніми одомашненими рослинами, так званими засновниками (“founder crops”), були плівчасті пшениці двозернянка і однозернянка та плівчастий ячмінь разом з бобовими – сочевицею, горохом, викою ервілією, нутом і також льоном (Zohary, 1996). За даними порівняльної генетики, імовірним районом походження культурної пшениці з дикої є околиці сучасного міста Діярбакир у Туреччині (Heun *et al.*, 1997). Дикі предки культурних рослин ростуть і зараз в південно-західних районах Азії, в зоні так званого “Fertile Crescent” (Плодючого півмісяця). Вона включає Месопотамію, Левант з історичними Сирією та Іудеєю і займає сучасні території Лівану, Ізраїлю, Сирії, Іраку, південно-східної Туреччини, південно-західного Ірану. За формою на карті ця територія дійсно нагадує півмісяць. Рослинність

цієї зони – середземноморські дубові ліси з відкритими ділянками степів з показниками середньорічних опадів 400–600 мм (Zohary and Hopf, 2000). Дикорослі пшениці та ячмені входять до складу степових ділянок рослинного покриву дубових лісів паркового типу з окремими кущами та дикорослими деревами мигдалю. В цьому ж покриві зустрічаються бобові, що були згодом одомашнені, такі як сочевиця, горох, нут, вика ервілія, боби (*Vicia faba*).

На території України найбільш ранніми знахідками культурних рослин є обвуглені зернівки пшениці, ячменю, насіння сочевиці, гороху та льону в матеріалах поселення Ратнів 2 (сучасний Луцький р-н Волинської обл.) культури лінійно-стрічкової кераміки (КЛСК). Згідно радіовуглецевих дат, поселення існувало в проміжку 5471–5230 рр. до н. е. (Motuzaitė, Telizhenko, 2016).

Справжня колонізація території України землеробськими племенами культури Кукутень – Трипілля відбулась в кінці атлантичного – на початку суббореального періодів голоцену в сприятливих умовах помірного тепла і вологи (Янушевич, Кременецький, Пашкевич, 1993). На етапі раннього Трипілля ці племена поширились на великій території лісостепу від Пруту до Південного Бугу. Одним з напрямів господарювання у них було землеробство. Трипільці вирощували багатий асортимент рослин, серед яких були зернові: три плівчасті пшениці – однозернянка, двозернянка та спельта, ячмінь голозерний і плівчастий, а також бобові – горох, сочевиця, вика ервілія (Пашкевич, Відейко, 2006).

Серед палеогеографічних етапів голоцену найбільш нестійкими і контрастними змінами природних умов характеризувався суббореальний період (4600–2600 років тому). Ці зміни були настільки значними, що мали відчутний вплив на напрямок господарської діяльності: зменшувалось значення землеробства і зростало значення тваринництва (Пашкевич, Шовкопляс, 2012). Впродовж суббореального періоду було декілька потеплень та похолодань, відповідно до яких він поділяється на: ранній суббореал SB-1 (4600–4100 років тому) – похолодання і збільшення вологості; середній SB-2 (4100–3400 років тому) – значне потепління і аридизація. В посушливих частинах Євразії аридизація в середньому суббореалі мала катастрофічний характер: у межиріччі Тигру та Євфрату виникли пустелі, в Середній Азії та Месопотамії пересохли річки та озера, мінімального рівня досяг Світовий океан, відбулось падіння і в деяких випадках знищення цивілізацій Передньої Азії (Шумер, Вавілон, Раджастан) (Issar, 2003).

За палінологічними даними на початку цього періоду кліматичні умови лісостепової та степової зон були досить посушливими, середня річна кількість опадів була менша за сучасну на 50 мм. В лісостепу лісові ділянки займали переважно долини річок та балок, значні площі були вкриті степовою рослинністю (Кременецький, 1991).

Суббореальному періоду голоцену в археологічному поділі, в цілому, відповідає епоха бронзи. В цю епоху поширюються знаряддя праці, зброя, прикраси з бронзи. В степовій зоні Євразії кінець енеоліту та епоха бронзи визначаються в інтервалі кінця V тис. до н. е. – початком II–I тис. до н. е.

Епоха бронзи поділяється, як і суббореальний період голоцену, на три частини: рання бронза – 3000/2900–2300/2200 BC; середня бронза – 2300/2200–1800/1700 BC та пізня бронза – 1800/1700–900/800 BC з переходом до раннього залізного віку (Отроценко, 2001).

Землеробські трипільські племена (пізній етап С Трипільської культури) під тиском кочових племен просунулись на північ. З другої половини III тис. до н. е. на зміну трипільським племенам в південній частині ареалу їх поширення прийшли племена ушатівської культури, основою економіки у яких було тваринництво та незначною мірою землеробство, для занять якими в умовах степу найбільш сприятливими були річні запливи (Збеневич, 1971).

Степову зону від р. Дунай до р. Молочна займали племена нижньомихайлівської, а в лісостеповому Подніпров'ї – піввихінської культур. Свідчень існування землеробства у цих племен небагато. Це лише незначна кількість відбитків на кераміці зернівок культурних рослин та знахідки мотик з рогу і фрагментів жорновів на поселенні Дерев'яка.

У східній частині Євразійського степу в III–II тис. до н. е. поширюються культурно-історичні спільноти, що мають назви ямної, катакомбної та зрубної культур. Племена ямної культури у Подніпров'ї, на Нижньому Дону та Кубані займали примітивним заплавленим землеробством на відміну від східних районів степу, де основним заняттям було тваринництво. Катакомбні племена займались тваринництвом. На відміну від них, для племен зрубної культури заняття землеробством було одним з сторін господарювання. Про це свідчать численні знахідки знарядь господарської праці та знахідки решток культурних рослин, переважно проса. У племен сабатинівської культури (XIV–XII ст. до н. е.) землеробство було одним з головних в економіці (Gershkovich, 2003). Існування племен сабатинівської культури припадає на пізній суббореал. В цей час за даними палеогеографів в степовій зоні відбулось значне зволоження. Навіть у нині безстічному сухому степу межиріччя Дніпра та Молочної поширювались лучно-різнотравні ценози (Гершкович, Герасименко, 1996; Gerasimenko, 2008). Безумовним свідченням землеробського характеру господарювання сабатинівських племен є палеоботанічні матеріали (Пашкевич, 1997). Значний матеріал отримано з поселення сабатинівської культури Виноградний Сад (XII–X ст. до н. е.). Зернівки ячменю півчастого, проса та пшениці двозернянки переважали серед знахідок обвугленого зерна. Основна маса зерна – більше трьох тисяч зернівок ячменю півчастого знайдена в господарчому комплексі. В цій масі знайдені також зернівки півчастих та голозерних пшениць, голозерного ячменю, проса, гороху, коноплі, а також зернівки та насіння 19 видів бур'янових рослин з таких синтаксономічних класів: Chenopodietae, Agropyreteae, Plantaginetae, Galio-Urticeteae. Склад культурних та бур'янових рослин свідчить про те, що поселення знаходилося на відкритій ділянці. Поля займали невеликі підвищення в заплаві Південного Бугу або розміщувались на схилах балок. Такі ділянки були найбільш вологими, а ґрунти – суглинистими. Види

класу Chenopodietae свідчать про склад рудеральної рослинності, що росла біля поселення, а також про поширення бур'янів в полях та по їх околицях (Пашкевич, Костылев, 1992).

Найбільш показовим археологічним об'єктом степової смуги півдня України доби фінальної бронзи є городище Дикий Сад (білозерська культура, кін. XIII – поч. IX ст. до н. е.), розташоване в історичному центрі сучасного Миколаєва на високій терасі лівого берега р. Інгул, у місці його злиття з Південним Бугом. В наш час тут поширені типчакково-ковилкові степи. У час існування поселення клімат був більш вологим, ніж нині, що сприяло поширенню різнотравно-злакових степів. В долині Південного Бугу зростали граб, ліщина, вільха. У ґрунтах, поряд із гумусонакопиченням, розвивалося глинне вивітрювання. До кінця описуваного інтервалу відбулось погіршення природних умов, що призвело до послаблення глинного вивітрювання, зникнення широколистяних порід, скорочення площ лісів, збіднення різнотравних ценозів. Наприкінці цього періоду у пониззях Дніпра зникли граб і в'яз. Вологий теплий клімат змінився прохолоднішим (Герасименко, Горбенко, Пашкевич, 2010).

Лісостеп території України в VII–III ст. до н. е. був заселений скіфськими племенами. Землеробство з обробкою землі плугом та підсічна система землекористування були основним заняттям скіфських племен Лісостепу України в цей час (Шрамко, 1987). Археоботанічні дані свідчать, що головними культурними рослинами у скіфів були просо, пшениця двозернянка, ячмінь півчастий. Крім них, вирощувались також жито, горох, сочевиця, льон (Горбенко, Пашкевич, 2010). Просо і півчастий ячмінь – культури, що швидко дозрівають і при необхідності можуть висіватись повторно і дати другий врожай за рік. Ячмінь використовується не тільки як зернова, а як і фуражна культура для годівлі коней та свиней. В середні віки ячмінь мав навіть назву “кінський”. В господарстві використовують також відходи від обмолоту, тобто солону та полу, які мають добрі харчові властивості, близькі до сіна (Растениеводство, 1986).

Про землеробство племен Степової Скіфії свідчать матеріали археоботанічного дослідження ряду городищ та поселень з зони Степу в IV ст. до н. е., аналіз знарядь праці, етнографічні порівняння. В цей час відбувається перехід частини населення до землеробської праці. Збільшення кількості стад та кількості населення, поява пасовищної дигресії в місцях зимуваль, водопоїв, скотопротинних трас привели до пошуку кочівниками нових джерел годівлі стад. Та захват нових територій не підтверджується археологічними матеріалами. Тому найбільш вірогідним є інтенсифікація господарства. Необхідність забезпечити стада кормами в зимовий час призвела до вибору певних культурних рослин. Не випадково на першому місці стоять просо та півчастий ячмінь. Ці культури мають кормовий характер. Очевидно, що землеробство у степових скіфів з'явилося від потреб тваринництва.

З появою греків-переселенців на півдні території України, а саме в Північному Причорномор'ї, з'являється в масовій кількості нова зернова культура – голозерна

пшениця. І. Т. Круглікова, відомий дослідник поселень греків в Північному Причорномор'ї, посилаючись на Геродота, писала, що грецькі поселенці використовували злаки, які вирощували місцеві племена, а саме скіфипахарі, калліпіді та амазони. Згідно Геродоту, ці племена в I-му тис. до н. е. вирощували пшеницю, ячмінь, просо (Круглікова, 1975). Існуючі на наш час археоботанічні дані дають можливість уточнити яку саме пшеницю вирощували скіфи. Пшениці відрізняються не тільки своїми морфологічними ознаками, але й різними вимогами до умов вирощування. Невибагливі до ґрунтових умов, витривалі до погодних змін плівчисті пшениці однозернянка, двозернянка та спельта вирощувались різними племенами, що населяли територію України на протязі декількох тисячоліть, починаючи з неоліту. І лише у греків, що заселили Північне Причорномор'я, в складі вирощуваних рослин переважали голозерні пшениці та ячмінь, про що свідчать археоботанічні матеріали, знайдені при розкопках грецьких поселень Ольвія, Херсонес, Тірітака, Німфей, Керкінітіда, Калос-Лімен, Кастель, Партевіт, Новопокровка 1, Мірмекій, Артющенко, Китей та ін. Склад вирощуваних рослин зберігався протягом всього періоду грецької колонізації Північного Причорномор'я на великій території – від Херсонесу на заході до Боспору на сході (Янушевич, 1986; Pashkevich, 2001, Пашкевич, 2016). Наявність голозерних пшениць впродовж всього періоду грецької колонізації, на думку дослідників, пов'язана з інтродукцією їх з районів Північних Балкан або західного узбережжя Чорного моря.

Сучасні дані дають підстави не погоджуватись з думкою І. Т. Круглікової про те, що полба була привезена переселенцями – греками з метрополії. Саме ця давня плівчата пшениця була серед тих зернових культур, які здавна, починаючи з епохи неоліту, тобто з появи землеробських племен на території України, і впродовж декількох тисячоліть, вирощували тут давні землеробські племена. Згодом голозерна пшениця поширилась в посівах по всій території України. Її знахідки є в матеріалах ранньослов'янських культур. Зростає також значення голозерного ячменю, а з II–III ст. н. е. тенденцію до збільшення виявило і жито. Асортимент складають пшениця голозерна та пшениця плівчата двозернянка, ячмінь плівчастий і ячмінь голозерний, жито, просо, з бобових – горох, вика ервілія.

Палеоевоботанічні знахідки на території Київської Русі складаються (перераховано у порядку зменшення) з жита посівного, голозерних пшениць, пшениці двозернянки, проса звичайного, плівчастого ячменю, вівса посівного, серед бобових – гороху, сочевиці, з технічних – конопель, льону. Перевагу мали жито, просо та голозерні пшениці. За масовістю та кількістю знахідок найбільше значення належить зернівкам жита. Але в окремих районах переважали або голозерні пшениці або просо, що, можливо, пояснюється випадковістю знахідок, або певними ґрунтовими умовами чи певним хронологічним зрізом. Як свідчать археоботанічні дані, роль плівчастих пшениць у VIII–IX ст. на території України була ще досить великою. Значення плівчастих пшениць зменшується лише в XI–XII ст., а вже з XIII століття на

зміну плівчастим пшеницям приходять пшениці голозерні. З цього ж часу зростає і роль жита.

## Висновки

Таким чином, археоботаніка (палеоевоботаніка) – це наука, що вивчає викопні рослинні рештки і в результаті їх аналізу встановлює час та місце походження культурних рослин і подальше їх розповсюдження. Отримання інформації тісно пов'язано з археологічними дослідженнями. Результати археоботанічних досліджень цікавлять істориків, ботаніків, етнографів, антропологів, агрономів, хіміків, лінгвістів. Починаючи з визначення випадкових викопних решток, археоботаніка за досить короткий період пройшла великий шлях і на цьому шляху має багато досягнень. Встановлено історичне минуле багатьох культурних рослин, на підставі чого збільшена кількість центрів походження культурних рослин. Тепер їх нараховують більше двадцяти. Отримано надійні морфологічні критерії для ідентифікації викопних зернівок та насіння диких та культурних рослин. Археоботаніка має безпосередній зв'язок із соціальними проблемами. Утворення нових рослинних угруповань – культурних рослин і бур'янів, зведення лісів, поява нових ландшафтів, пов'язаних з сільськогосподарською діяльністю людини, – все це дозволяє відтворити взаємодію людини з оточуючим середовищем на різних етапах розвитку людського суспільства. На підставі вивчення археоботанічних матеріалів відтворено цілісну картину появи та розповсюдження на теренах України культурних рослин. Встановлена зміна складу найбільш вживаних їстівних рослин, перш за все, зернових культур: пшениці, ячменю, жита, вівса, проса, а також бобових рослин: гороху, сочевиці та технічних культур – льону, конопель впродовж тисячоліть, в різні хронологічні періоди, починаючи від появи тут перших малоазійських землеробських племен і по середньовіччя включно.

## Список посилань

- Bader, O. N. (1974). Problema smeshcheniya landshaftnykh zon v golotsene i arkheologiya. In I. P. Gerasimov (Ed.) *Pervobytnyi chelovek, ego materialnaya kultura i prirodnyaya sreda v pleystotsene i golotsene* (pp. 225–230). M.: Institute of Geography AS USSR. [Бадер, О. Н. (1974). Проблема смещения ландшафтных зон в голоцене и археология. В И. П. Герасимов (Ред.) *Первобытный человек, его материальная культура и природная среда в плейстоцене и голоцене* (С. 225–230). М.: Ин-т географии АН СССР].
- Bakhteev, F. Kh. (1960). Polba (*Triticum dicoccum* Schubl.), naydannaya N. I. Vavilovym v Karpatakh. In B. K. Shishkin (Ed.) *Voprosy evolyutsii, biogeografii, genetiki* (pp. 59–60). M.-L.: Izd-vo AS USSR. [Бахтеев, Ф. Х. (1960). Полба (*Triticum dicoccum* Schubl.), найденная Н. И. Вавиловым в Карпатах. В Б. К. Шишкин (Ред.) *Вопросы эволюции, биогеографии, генетики* (С. 59–60). М.-Л.: Изд-во АН СССР].
- Bibikov, S. N. (1953). Rannetripolskoe poselenie Luka-Vrublevetskaya na Dnestre. In *Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR*, Vol. 38. [Бибииков, С. Н. (1953). Раннетрипольское поселение

- Лука-Врублевская на Днестре. В *Материалы и исследования по археологии СССР*, Т. 38.].
- Childe, V. G. (1956). *The dawn of European civilization*. London.
- Colledge, S., Conolly, J. (Eds.). (2007). *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Routledge.
- De Candolle, A. (1884). *Origin of cultivated plants*. London.
- Dennell, R. (1978). Archaeobotany and early farming in Europe. *Archaeology*, 31(1), 8–13.
- Dobney, K., Larson, G. (2006). Genetics and animal domestication: new windows on an elusive process. *Journal of Zoology*, 269(2), 261–271.
- Dolukhanov, P. M., Pashkevich, G. A. (1977). Paleogeograficheskie rubezhi verkhnego pleystotsena - golotsena i razvitiye khleboyaystvennykh tipov na Yugo-Vostoke Evropy. In *Paleoekologiya drevnego cheloveka* (P. 135–145). M.: Nauka. [Долуханов, П. М., Пашкевич, Г. А. (1977). Палеогеографические рубежи верхнего плейстоцена - голоцена и развитие хозяйственных типов на Юго-Востоке Европы. В *Палеоэкология древнего человека* (С. 135–145). М.: Наука.].
- Flyaksberger, K. (1940). Arkheologicheskie nakhodki khlebnikh rasteniy v oblastiakh, prilgayushchikh k Chernomu moryu. *Kratkie soobshcheniya In-ta istorii materialnoy. kultury*, 8, 117–119. [Фляксбергер, К. (1940). Археологические находки хлебных растений в областях, прилегающих к Черному морю. *Краткие сообщения Ин-та истории материальной культуры*, 8, 117–119.].
- Fuller, D. Q., Asouti, E., Purugganan, M. D. (2012). Cultivation as slow evolutionary entanglement: Comparative data on rate and sequence of domestication. *Vegetation History and Archaeobotany*, 21(2), 131–145.
- Fuller, D. Q. (2009). Advances in archaeobotanical method and theory: charting trajectories to domestication, lost crops, and the organization of agricultural labour. In Sung-Mo Ahn and June-Jeong Lee (Eds.) *New Approaches to Prehistoric Agriculture* (pp. 14–49). Seoul: Sahoi Pyoungnon.
- Fuller, D. Q., & Rowlands, M. (2011). Ingestion and food technologies: maintaining differences over the long-term in West, South and East Asia. In Fuller, D. Q., Rowlands, M., Wilkinson, T., Sherratt, S., & Bennet, J. (Eds.), *Interweaving Worlds: Systematic Interactions in Eurasia, 7th to 1st millennia BC* (pp. 37–60). Oxford: Oxbow Books.
- Gavrilyuk, N. A., Pashkevich, G. A. (1991). Zemledelcheskiy komponent v ekonomike stepnoy Skifii. *Sovetskaya arkhologiya*, 2, 51–64. [Гаврилюк, Н. А., Пашкевич, Г. А. (1991). Земледельческий компонент в экономике степной Скифии. *Советская археология*, 2, 51–64.].
- Gerasimenko, N., Gershkovich, Ya., Fomenko, V. (2008). Environment of the Late Bronze cultures in the Lower Bug and Dnieper area. In Extended Abstracts of IGCP-521 project “Black Sea – Mediterranean corridor during the last 30 ky: sea level change and human adaptation” (pp. 61–62). Bucharest -Varna.
- Gershkovich, Ya. P., Gerasimenko, N. P. (1996). K paleoekologii basseyna Severskogo Dontsa i Severo-Vostochnogo Priazov'ya v epokhu pozdney bronzy. In *Dono-Donetskiy region v sisteme drevnostey epokhi bronzy Vostochno-Evropeyskoy stepi i lesostepi* (pp. 70–72). Voronezh: Voronezh Univ. [Гершкович, Я. П., Герасименко, Н. П. (1996). К палеоэкологии бассейна Северского Донца и Северо-Восточного Приазовья в эпоху поздней бронзы. В *Донно-Донецкий регион в системе древностей эпохи бронзы Восточно-Европейской степи и лесостепи* (С. 70–72). Воронеж: Воронежский ун-т.].
- Gershkovich, Ya. P. (2003). Farmers and pastoralists in the Pontic lowland during the Late Bronze Age. In M. Levine, C. Renfrew, & K. Boyle (Eds.), *Prehistoric Steppe Adaptations and the Horse* (pp. 307–318). Cambridge: McDonald Institute Monographies.
- Gorbenko, K. V., Pashkevich, G. O. (2010). Paleoetnobotanichni doslidzhennya na terytorii horodyshcha Dykyi Sad. *Eminak: Naukovyi shchokvartalnyk*, 1–4(5), 5–19. [Горбенко, К. В., Пашкевич, Г.О. (2010). Палеоэтноботанічні дослідження на території городища Дикий Сад. *Емінак: Науковий щоквартальник*, 1–4(5), 5–19.].
- Heer, O. (1866). Treatise on the plants of the Lake Dwelling. Keller, F., trans. Lee, J.E. *The lake dwellings of Switzerland and after parts of Europe*. London.
- Helbaek, H. (1969). Plant collecting, dry-farming and irrigation agriculture in prehistoric Deh Luran. In F. Hole, K. V. Flannery and J. A. Neely (Eds.), *Prehistory and Human Ecology of the Deh Luran Plain* (pp. 383–426). Museum of Anthropology, University of Michigan.
- Heun, M., Schäfer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B., Salamini, F. (1997). Site of einkorn domestication identified by DNA fingerprinting. *Science*, 278, 1312–1314.
- Hillman, G., Hedges, R., Moore, A., Colledge, S., & Pettitt, P. (2001). New evidence of Lateglacial cereal cultivation at Abu Hureyra on the Euphrates. *The Holocene*, 11(4), 383–393.
- Issar Arie, S. (2003). Climate changes during the Holocene and their impact on Hydrological systems. International Hydrology series. Cambridge: Cambridge University press, UNESCO, 127.
- Khvoika, V. (1901). Kamennyi vek Srednego Pridneprov'ya. *Trudy XI arkhelogicheskogo sezda*, 1, 730–812. [Хвойка, В. (1901). Каменный век Среднего Приднепровья. *Труды XI археологического съезда*, 1, 730–812.].
- Korshak, K. Yu. (1935). Zemlerobstvo davnikh rodovykh hromad Serednoho Podniprova. *Naukovi zapysky Instytutu istorii materialnoi kultury*, 5–6, 9–53. [Коршак, К. Ю. (1935). Землеробство давніх родових громад Середнього Подніпров'я. *Наукові записки Інституту історії матеріальної культури*, 5–6, 9–53.].
- Kremenetskiy, K. V. (1991). *Paleoekologiya drevnyshikh zemledeltsev i skotovodov Russkoy ravniny*. M.: Nauka. [Кременецкий, К. В. (1991). *Палеоэкология древнейших земледельцев и скотоводов Русской равнины*. М.: Наука.].
- Kroll, H. (1991). Südosteuropa. In W. van Zeist, K. Wasylkowa & K.-E. Behre (Eds.), *Progress in Old World palaeoethnobotany: A retrospective view on occasion of 20 years of International Work Group for Palaeoethnobotany* (pp. 161–177). Balkema/ Rotterdam/Brookfield.
- Kruglikova, I. T. (1975). *Selskoe khozyaystvo Bospora*. M.: Nauka. [Кругликова, И. Т. (1975). *Сельское хозяйство Боспора*. М.: Наука.].
- Kunth, C. (1826). Examen botanique des fruits et des plantes. In J. Passalacqua (Ed.), *Catalogue raisonné et historique des antiquités découvertes en Égypte* (pp. 227–229). Paris.
- Motuzaita Matuzevičiūtė, G. & Telizhenko, S. (2016). The first farmers of Ukraine: an archaeobotanical investigation and AMS Dating of wheat grains from the Ratniv-2 site. *Archaeologia Lituana*, 17, 100–111.
- Movchanivskyi, T. M. (1935). Raykovetske horodyshche XI–XIII st. Poperednye povidomlennya pro doslidzhennya horodyshcha za 1929–1934 pp. *Naukovi zapysky In-tu istorii materialnoi kultury AN URSR*, 5–6, 125–176. [Мовчанівський, Т. М. (1935). Райковецьке городище XI–XIII ст. Попередні повідомлення про дослідження городища за 1929–1934 pp. *Наукові записки Ін-ту історії матеріальної культури АН УРСР*, 5–6, 125–176.].
- Nesbitt, M. (2002). “When and where did domesticated cereals first occur in southwest Asia?”. In R. T. J. Cappers and S. Bottema (Eds.), *The dawn of farming in the Near East* (pp. 113–132). Berlin: Ex Oriente.
- Otroshchenko, V. V. (2001). *Problemy periodyzatsii kultur serednoi ta piznoi bronzy pivdnyia Skhidnoi Yevropy (kulturno-stratyhrafichni*

- zistavleniia). K.: Naukova dumka. [Отрощенко, В. В. (2001). *Проблеми періодизації культур середньої та пізньої бронзи півдня Східної Європи (культурно-стратиграфічні зіставлення)*. K.: Наукова думка.].
- Pashkevich, G. A. (1989). Paleobotanicheskie issledovaniya tripolskikh materialov mezhdurechya Dnepra i Yuzhnogo Buga. In *Pervobytnaya arkheologiya* (pp. 132–141). K.: Naukova dumka. [Пашкевич, Г. А. (1989). Палеоботанические исследования трипольских материалов междуречья Днепра и Южного Буга. В *Первобытная археология* (С. 132–141). K.: Наукова думка.].
- Pashkevich, G. A. (2000). Zemledelie v Stepi i Lesostepi Vostochnoy Evropy v neolite – bronzovom veke (paleoetnobotanicheskie svidetelstva). *Stratum plus. Kulturnaya antropologiya. Arkheologiya*, 2, 404–418. [Пашкевич, Г. А. (2000). Земледелие в Степи и Лесостепи Восточной Европы в неолите – бронзовом веке (палеоэтноботанические свидетельства). *Stratum plus. Культурная антропология. Археология*, 2, 404–418.].
- Pashkevich, G. A. (2005). Paleoetnobotanicheskie issledovaniya Olvii i ee okrug. Monografiya v zhurnale. *Stratum plus*, 3, 13 – 76. [Пашкевич, Г. А. (2005). Палеоэтноботанические исследования Ольвии и ее округа. Монография в журнале. *Stratum plus*, 3, 13–76.].
- Pashkevich, G. A. (2016). Arkheobotanicheskie issledovaniya Bospora. *Bosporskie issledovaniya*, 32, 205–303. [Пашкевич, Г. А. (2016). Археоботанические исследования Боспора. *Боспорские исследования*, 32, 205–303.].
- Pashkevich, G. O. (2010). Paleoetnobotanichni doslidzhennya davnoruskoho chasu ta serednovichchya na terytorii Ukrainy. Problemy davnoruskoi ta serednovichnoi arkheologii. *Arkheologiya i davnya istoriya Ukrainy*, 1, 477–483. [Пашкевич, Г. О. (2010). Палеоэтноботаничні дослідження давньоруського часу та середньовіччя на території України. Проблеми давньоруської та середньовічної археології. *Археологія і давня історія України*, 1, 477–483.].
- Pashkevich, G. O. (2020). Suchasnyi stan arkheobotanichnykh doslidzhen v Ukraini. *Arkheologiya i davnya istoriya Ukrainy*, 4 (37), 292–298. [Пашкевич, Г. О. (2020). Сучасний стан археоботаничних досліджень в Україні. *Археологія і давня історія України*, 4 (37), 292–298.].
- Pashkevich, G. O., Heyko, A. V. (1998). Paleobotanichni doslidzhennya ta deyaki pytannya vyhotovlennya keramiky skifskoho chasu z Dniprovskoho Lisostepovoho Livoberezhzhya. *Arkheologichnyi litopys Livoberezhnoi Ukrainy*, 1–2, 38–40. [Пашкевич, Г. О., Гейко, А. В. (1998). Палеоботаничні дослідження та деякі питання виготовлення кераміки скіфського часу з Дніпровського Лісостепового Лівобережжя. *Археологічний літопис Лівобережної України*, 1–2, 38–40.].
- Pashkevich, G. A. (1989). The palaeoethnobotanical examination of cultivated plants of the Old Russian state. Palaeoethnobotany and archaeology. *International Workgroup for Palaeoethnobotany. 8th Symposium* (pp. 249–268). Nitra - Nove Vozokany.
- Pashkevich, G. A. (1999). New evidence for plant exploitation by the Scythian tribes during the early Iron Age in the Ukraine. Proceedings 5th EPPC. Krakau. *Acta Palaeobotany*, 2, 597–601.
- Pashkevich, G. A. (2001). Archaeobotanical studies on the northern coast of the Black Sea. Eurasia antiqua. *Zeitschrift für Archäologie Eurasiens*, 7, 511–567.
- Pashkevich, G. A. (2003). Palaeoethnobotanical evidence of agriculture in the steppe and the forest-steppe of East Europe in the Late Neolithic and Bronze Age. In M. Levine, C. Renfrew, & K. Boyle (Eds.), *Prehistoric Steppe Adaptations and the Horse* (pp. 287–297). Cambridge.
- Pashkevich, G. A. (2004). Paleoethnobotanical investigations at Chersonesos. In *The Study of Ancient Territories. Annual Report* (pp. 19–26). Austin: Institute of Classical Archaeology the University of Texas at Austi.
- Pashkevich, G. A. (2005). Palaeoethnobotanical evidence of Tripolye Culture. In Dumitroaia D., J. Chapman, O., Weller, C., Preoteasa, R., Monteanu, D., Nicola, & D. Monah (Eds.), *Cucuteni: 120 Years of Research, Time to Sum Up* (pp. 231–245). Piatra-Neamt: Centrul de Cercetare a culturii Cucuteni.
- Pashkevich, G. A. (2012). Environment and economic activities of Neolithic and Bronze age populations of the Northern Pontic area. *Quaternary International*, (261), 176–182.
- Pashkevitch, G. (1997). Early farming in Ukraine. In J. Chapman, P. M. Dolukhanov (Eds.), *Landscapes in flux: Central and Eastern Europe in antiquity* (pp. 267–274). Oxbow Books, Oxford.
- Pashkevych, H. O., Kostylov, O. M. (1992). Syntaksonomichnyi analiz paleobotanichnykh danykh na prykladi materialiv epokhy bronzy. Oykumena. *Ukrainskyi ekolohichnyi visnyk*, 3, 72–77. [Пашкевич, Г. О., Костильов, О. М. (1992). Синтаксономічний аналіз палеоботаничних даних на прикладі матеріалів епохи бронзи. Ойкумена. *Український екологічний вісник*, 3, 72–77.].
- Piperno, D. R., Wiess, E., Holst, I. and Nadel, D. (2004). Processing of wild cereal grains in the Upper Palaeolithic revealed by starch grain analysis. *Nature*, (430), 670–673.
- Pliny (1950). *Natural History*, Volume V: Books 17–19. Translated by H. Rackham. Loeb Classical Library 371. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Popper, V. S., Hastorf, C. A. (1988). *Current Palaeoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Privat, K. (2004). *Palaeoeconomy of the Eurasian Steppe: Biomolecular studies*. PhD thesis, University of Oxford, 46 p.
- van Zeist, W., Wasylikowa, K., Behre, K.-E. (Eds.). (1991). *Progress in Old World Palaeoethnobotany. A retrospective view on occasion of 20 years of International Work Group for Palaeoethnobotany*. Rotterdam/Brookfield.
- Shramko, B. A. (1987). *Belskoe gorodishche skifskoy epokhi (gorod Gelon)*. K.: Naukova dumka. [Шрамко, Б. А. (1987). *Бельское городище скифской эпохи (город Гелон)*. K.: Наукова думка.].
- Struever, S. (1968). Flotation techniques for the recovery of small-scale archaeological remains, *American Antiquity*, (33), 353–362.
- Vavilov, P. P. (Ed.). (1986). *Rastenievodstvo*. M.: Agropromizdat. [Вавилов, П. П. (Ред.). (1986). *Растениеводство*. M.: Агропромиздат.].
- Willcox, G., Vuxo, R., Herveux, L. (2009). Late Pleistocene and early Holocene climate and the beginnings of cultivation in northern Syria. *The Holocene*, (19), 151–158.
- Yanushevich, Z. V. (1976). *Kulturnye rasteniya Yugo-Zapada SSSR po paleobotanicheskim issledovaniyam*. Kishinev: Shtiintsa. [Янушевич, З. В. (1976). *Культурные растения Юго-Запада СССР по палеоботаническим исследованиям*. Кишинев: Штиинца.].
- Yanushevich, Z. V. (1978). Paleobotanicheskie issledovaniya v Dnestrovsko-Prutskom mezhdureche. V *Issledovaniya Botanicheskogo sada Akademii Nauk Moldavskoy SSR (1947 – 1977gg.)* (pp. 79–89). Kishinev: Shtiintsa. [Янушевич, З. В. (1978). Палеоботанические исследования в Днестровско-Прутском междуречье. В *Исследования Ботанического сада Академии Наук Молдавской ССР (1947 – 1977гг.)* (С. 79–89). Кишинев: Штиинца.].
- Yanushevich, Z. V. (1986). *Kulturnye rasteniya Severnogo Prichernomor'ya. Paleoetnobotanicheskie issledovaniya*. Kishinev: Shtiintsa. [Янушевич, З. В. (1986). *Культурные растения Северного Причерноморья. Палеоэтноботанические исследования*. Кишинев: Штиинца.].
- Yanushevich, Z. V. (1989). Agricultural evolution north of the Black Sea from the Neolithic to the Iron Age. Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation. In U. Hyman, D. R. Harris, G. G. Hillman (Eds.), *One World Archeology* (pp. 607–619). London.
- Yanushevich, Z. V., Korpusova, V. N., Pashkevich, G. A. (1981).



- Pshenitsa iz zakhoroneniya katakombnoy kultury. *Izvestiya AN Moldavskoy SSR, seriya biologicheskikh i khimicheskikh nauk*, 5, 24–28. [Янушевич, З. В., Корпусова, В. Н., Пашкевич, Г. А. (1981). Пшеница из захоронения катакомбной культуры. *Известия АН Молдавской ССР, серия биологических и химических наук*, 5, 24–28.].
- Yanushevich, Z. V., Markevich, V. I. (1970). Arkheologicheskie nakhodki kulturnykh zlakov na pervobytnykh poseleniyakh Prutsko-Dnestrovskogo mezhdurechya. In *Introduktsiya kulturnykh rasteniy* (pp. 83–110). Kishinev: Izd.otdel Akademii Nauk Moldavskoy SSR. [Янушевич, З. В., Маркевич, В. И. (1970). Археологические находки культурных злаков на первобытных поселениях Прутско-Днестровского междуречья. В *Интродукция культурных растений* (С. 83–110). Кишинев: Изд.отдел Академии Наук Молдавской ССР].
- Yanushevych, Z. V., Kremenetskiy, K. V., Pashkevich, G. O. (1993). Paleobotanichni doslidzhennya Trypilskoï kultury. *Arkheolohiya*, 3, 43–152. [Янушевич, З. В., Кременецкий, К. В., Пашкевич, Г. О. (1993). Палеоботаничні дослідження Трипільської культури. *Археологія*, 3, 43–152.].
- Zbenovych, V. H. (1971). *Pam'yatnyky usativskoho typu*. In *Arkheolohiya Ukrainskoi RSR* (P. 187–193). Kyiv: Naukova dumka. [Збеневич, В. Г. (1971). *Пам'ятники усатівського типу*. В *Археологія Української РСР* (С. 187–193). Київ: Наук. думка.].
- Zohary, D. (1996). *The mode of domestication of the founder crops of southwest Asian agriculture. The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia*. Edited by D. R. Harris. London: UCL Press, 142–158.
- Zohary D. & M. Hopf. (2000). *Domestication of plants in the Old World. The origin and spread of cultivated plants in the West Asia, Europe and the Nile Valley*. Oxford University press. New York. 316 p.
- Zohary D., Hopf, M., & Weiss, E. (2012). *Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean basin* (4th ed.). Oxford: Oxford University Press.

### Про наших авторів

Автору цієї статті – видатному українському палеогеографу і геоархеологу **Галині Олександрівні Пашкевич** 11 листопада 2021 р. виповнюється 85 років. Свій професійний шлях Галина Олександрівна почала на географічному факультеті, куди була запрошена О. М. Мариничем для допомоги із палінологічним аналізом тоді, коли вона ще навчалася на біологічному факультеті Київського університету імені Тараса Шевченка. Робота над історією рослинності Полісся надалі продовжилася в аспірантурі під керівництвом академіка Д. К. Зерова. Вклад Галини Олександрівни у розвиток палінології в Україні є особливим – вона вперше отримала дані для побудови статистично коректних палінодіаграм із лесово-ґрунтових відкладів, першою довела важливість вивчення палінологічним методом археологічних пам'яток для відтворення палеоекології доісторичної людини. Галина Олександрівна започаткувала в Україні новий напрямок палеоботаничних досліджень – палеоетноботаніку, вивчення решток культурних рослин, що дає змогу реконструювати історію землеробства. Галиною Олександрівною отримано матеріали із понад 1000 археологічних пам'яток: від неоліту до середніх віків, що дозволило їй розробити концепцію історичного розвитку культурної флори України. Однією із перших у Європі вона створила комп'ютерну базу палеоетноботаничних даних. Галина Олександрівна була і є учасницею міжнародних проєктів із палеоетноботаніки, є автором і співавтором 8 монографій і понад 250 статей, представляла і продовжує представляти Україну на міжнародних конференціях.

Щиро зичимо славетній дослідниці наснаги надалі успішно розвивати її унікальний напрямок, міцного здоров'я (а Галина Олександрівна кожного року підкорює гірські вершини Карпат), завжди гарного настрою і багато щасливих днів і великих досягнень у майбутньому!

# Методика розробки мережі природопізнавальних маршрутів на Чернігівщині та передумови створення проекту регіонального розвитку туризму

Вадим С. Калініченко 

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

## Реферат

Чернігівська область містить унікальну історико-культурну спадщину, характеризується неповторними природними та лікувально-рекреаційними ресурсами, що відкриває потенційні можливості для розвитку різних видів туризму. В сучасних умовах одним з найперспективніших напрямів є природопізнавальний туризм, який може стати основою формування туристичної індустрії певного регіону, сприяти створенню якісного туристичного продукту – як самостійного, так і доповнюючого всі інші види туризму. Туристична галузь є потужним інструментом регіонального розвитку, але на сьогодні ці можливості не реалізовані повною мірою. В статті представлено авторську розробку мережі природопізнавальних маршрутів в межах Чернігівської області, як підґрунтя для розвитку туристичної галузі та висвітлено власну концепцію проекту регіонального розвитку туризму. Доводиться, що розробка природопізнавальних маршрутів, формування турів та різних екскурсійних програм, надання основних і додаткових послуг складають технологію туристичного обслуговування, тобто створення якісного туристичного продукту. Розроблені маршрути мають виразні ознаки туристичних атракцій, їхній зміст відіграє важливу роль у наданні туру привабливості, у задоволенні індивідуальних побажань та інтересів туристів. Представлені матеріали мають, попри свою регіональну новизну, не тільки наукове і пізнавальне значення, але можуть бути використані територіальним громадам для розвитку туристичної галузі та створення туристичної індустрії у рамках проектів місцевого розвитку, що сприятиме розвитку туристичної сфери в цілому та сталому розвитку регіону. Систематизована інформація може бути використана як додатковий матеріал при детальному вивченні туристичної сфери Чернігівщини, а також, як довідка для потенційних туристів.

## Ключові слова

Природопізнавальний туризм, туристичний продукт, туристична індустрія, проект регіонального розвитку туризму, Чернігівська область

Надійшла до редакції: 26 травня 2021 / Прийнята: 25 червня 2021

## Technique of developing a geotourism route network in Chernihiv region and preconditions of creating a project of regional tourism development

Vadym S. Kalinichenko

Taras Shevchenko National University of Kyiv, 64/13, Volodymyrska St, Kyiv, 01601, Ukraine

## Abstract

Chernihiv region contains a unique historical and cultural heritage, is characterized by unique natural and therapeutic and recreational resources, which opens up potential opportunities for the development of various types of tourism. In modern conditions, one of the most promising areas is nature tourism, which can be the basis for the formation of the tourism industry of a particular region, to promote the creation of a quality tourism product – both independent and complementary to all other types of tourism. The tourism industry is a powerful tool for regional development, but today these opportunities are not fully realized. The article presents the author's development of a network of nature routes within the Chernihiv region as a basis for the development of the tourism industry and highlights its own concept of the project of regional tourism development. It is proved that the development of nature routes, the formation of tours and various excursion programs, the provision of basic and additional services constitute the technology of tourist services, i.e. the creation of a quality tourist product. The developed routes have clear signs of tourist attractions, their content plays an important role in making the tour attractive, in satisfying the individual wishes and interests of tourists. The presented materials have, despite their regional novelty, not only scientific and cognitive value, but can be used by local communities to develop the tourism industry and create a tourism industry in local development projects that will contribute to the development of tourism in general and sustainable development. Systematized information can be used as additional material in the detailed study of the tourist sphere of Chernihiv region, as well as a reference for potential tourists.

## Keywords

Nature tourism, tourist product, tourist industry, regional tourism development project, Chernihiv region

Received: 26 May 2021 / Accepted: 25 June 2021

## Вступ

Як відомо, у сучасному світі туризм – це багатогранне явище, тісно пов'язане з економікою, історією, географією, архітектурою, медициною, культурою, спортом та іншими сферами людської діяльності. Однак жодна з них не може повністю і вичерпно схарактеризувати його як об'єкт власних досліджень і жоден з існуючих соціально-економічних інститутів не в змозі самостійно розв'язати комплекс його проблем. Існує багато поглядів на туризм як на галузь господарства, так і на міжгалузевий комплекс або ринок, де туристичне підприємство з продукції різних галузей формує туристичний продукт (Навгульшун, 1994). Кожен маршрут відіграє важливу роль у наданні туру привабливості, у задоволенні індивідуальних побажань і інтересів туристів. Складниками туристичного маршруту є початковий, проміжні і кінцевий пункти, стежки і дороги, які їх з'єднують безпосередньо чи розгалуженнями.

Зазвичай, результатом розробки маршруту є його картосхема, на якій умовною лінією наноситься шлях руху туристичної групи із зазначенням напрямку та способу пересування – автобусом чи іншим видом транспорту. Цей шлях прокладається по існуючих транспортних артеріях через дестинації, які наносяться на карту пунсонами.

Привабливість маршруту визначається також наявністю уздовж маршруту розвинутої туристичної індустрії (готелів, підприємств харчування, транспорту та ін.). Тому, приступаючи до складання маршруту, як це зазначає М. Мальська та інші (2016), варто добре вивчити визначні пам'ятки регіону, з'ясувати, які підприємства туристичної індустрії працюють у країні подорожі туристів.

Формування туристичної галузі та туристичної індустрії не тільки сприятиме підвищенню туристичної привабливості регіону, зростанню рівня екологічної освіти та культури, але може стати інструментом сталого регіонального розвитку, надійним джерелом наповнення місцевого бюджету. Велике значення при цьому має стратегування та територіальне планування мережі маршрутів, що потребує наукового обґрунтування.

Розроблені природопізнавальні маршрути можуть стати основою для реалізації багатьох проектів місцевого розвитку на рівні територіальних громад, однією з альтернатив традиційного розвитку туризму. Проект, як обмежений часовими рамками та фінансуванням процес, спрямований на досягнення конкретних результатів, а в нашому випадку – створення туристичного продукту, може стати важливим інструментом покрокового вирішення проблеми регіонального розвитку туризму.

Проекти місцевого та регіонального розвитку:

- спрямовані на реалізацію стратегічних пріоритетів розвитку території та досягнення соціально-економічних вигод територіальної громади;
- затверджені у складі проектної частини стратегії;
- здійснюються під егідою органу місцевого самоврядування;
- мають центри відповідальності у структурних підрозділах органу місцевого самоврядування;
- за результатами їх виконання можуть бути

отримані як позитивні фінансові потоки, економічні ефекти, так і суто соціальні вигоди.

Кожен проект має розглядатися з позицій загальної стратегії розвитку території, як інструмент її реалізації, а стратегія – реалізовуватися на засадах проектного підходу до реалізації пріоритетів.

Метою авторської розробки мережі маршрутів та концепції проекту регіонального розвитку є створення нового підґрунтя для розвитку туристичної галузі в регіоні. Розроблені природопізнавальні маршрути можна використовувати як з навчальною, пізнавальною метою, так і для практичного використання потенційними туристами та територіального планування туристичної інфраструктури як в межах всього регіону, так і на рівні окремих територіальних громад.

## Матеріали та методи

Теоретичною основою дослідження стали роботи сучасних українських вчених та дослідників у сфері туризму, це Гаврилишин І. П. (1994), Любіцева О. О. (2005), Устименко Л. М. (2008) та інші. Зокрема, методологічні засади розвитку природопізнавального туризму в Україні, висвітлено у праці С. Ю. Бортника та В.В. Стецюка (2019). Порівнявши тенденції розвитку геотуризму у Європі та в Україні, автори прийшли до висновку про величезні можливості використання природної та етнокультурної спадщини для розвитку природопізнавального туризму, як однієї з оптимальних форм його стійкого розвитку, що може стати важливим інструментом поступу держави, її економічної стабільності і екологічної рівноваги. У праці «Методологічна єдність геологічних та геоморфологічних пам'яток» (2019) автори звернули увагу на сучасні атракційно-туристичні тенденції у розвитку цивілізації розвинених країн, які все більше схиляються у бік пізнання навколишньої природи, поряд з історичними уподобаннями, що знаходить відображення у розвитку природопізнавального туризму (геотуризму).

В Україні такі тенденції також мають місце, особливо в сучасних умовах, коли через тривалу пандемію зростає попит у розвитку внутрішнього туризму, а потреба у якісному туристичному продукті відчувається як на регіональному, так і на місцевому рівні. Науково обґрунтований підхід до формування вітчизняної туристичної індустрії не тільки сприятиме сталому розвитку регіонів, але й забезпечить її конкурентну спроможність і на міжнародному ринку туристичних послуг.

Особливості формування якісного туристичного продукту висвітлено в працях Л. Дубіс та Н. Габчак (2019), які на прикладі детального аналізу геотуристичних об'єктів кожної з природоохоронних територій Закарпатської області та сучасного стану їхньої туристичної інфраструктури розробили кілька геотуристичних продуктів різного типу, що є інноваційними для досліджуваної території і користуватимуться популярністю серед туристів. З метою інформаційного забезпечення впровадження

проектів зі створення цих геотуристичних продуктів розроблено паспорти перспективних геотуристичних продуктів (ППП).

Дослідження, представлені тут, ґрунтувалися на використанні наукових методів аналізу і синтезу, статистичного аналізу, історичного, порівняльного, картографічного, власних спостережень та інтерпретації існуючих даних.

### Обговорення перспектив поставленої мети

Територія Чернігівської області розташована на півночі України, на лівому березі Дніпра, у межах Придніпровської низовини, в басейні Десни. Поверхня переважно низовинна й плоска, подекуди – пологохвиляста рівнина, похилена на південний захід. Тектонічна будова території області визначається розташуванням в північно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини, і в рельєфі має характер акумулятивної низовинної рівнини.

Наявність потужного природного та культурно-історичного потенціалу разом з вдалим розташуванням, робить Чернігівську область перспективною для розвитку сільського (аграрного), зеленого, подієвого, активного (пішохідного, водного та велосипедного), гастрономічного та весільного туризму. Всі ці види подорожей мають власну мету, проте вона може перерости в щось значно більше, якщо наповнити їх природопізнавальною інформацією. Знання особливостей природи, її пам'яток є необхідною складовою культури, умовою успішного природокористування, збереження природоохоронних об'єктів, чого часом важко досягнути в процесі розвитку туризму. Тому в усьому світі перевагу має природопізнавальний туризм, спрямований на пізнання природи, що є основою формування культурних ландшафтів і їх стійкого розвитку.

Важливим є створення туристичних осередків та інформаційних центрів, які акумулюють знання і вміння людей, а також розроблятимуть нові маршрути і напрямки, і, відповідно, монетизуватимуть цей сегмент для розвитку туризму в громадах.

Деякі територіальні громади, не маючи історичних пам'яток або відомих туристичних маршрутів, розвивають туризм завдяки тим речам, якими славиться їх край або, якщо таких немає, вони їх створюють власноруч. Цей факт, нашо́вхує на думку, що варто переглянути свої, вже наявні, ресурси, а також, знайти їм правильне застосування.

Для досягнення максимального ефекту в розвитку туристичного осередку, слід залучити не лише владні структури, а всіх, хто може бути в цьому зацікавлений: місцеві жителі, потенційні працівники в даній галузі, науковці, студенти, школярі, меценати.

Сформований в останнє десятиріччя стихійний український ринок туристичних послуг, в цілому, при відсутності координації перебуває в кризовому стані, і українські об'єкти, незважаючи на величезний рекреаційний потенціал країни, досі не включені в постійний міжнародний туристичний ланцюг. На

думку О. Поморцевої та М. Герасименко (2019), одна з причин подібного протиріччя полягає у відсутності надійної та достовірної інформації про стан ринку і звичного для західного клієнта сервісу, що базується на тих можливостях, які забезпечуються сучасними засобами зв'язку.

Хорошими прикладами, щодо того, як привернути увагу іноземних туристів до туризму в Україні є статті: «Як привабити туристів до подорожей Україною?» (<https://www.radiosvoboda.org/a/27866905.html>) та «Як привести іноземних туристів в Україну та змусити підприємців платити податки» (<https://omore.city/articles/123831/statistika-stan-plyazhiv-i-stvorennya-brendu-ukrainiza-kordonom-intervyu-z-maryanoyu-oleskiv>), в яких наводяться сучасні напрямки в даній галузі, статистичні дані, відомості про розвиток, вплив і місце держави та інше. Ця та інша подібна інформація, може стати міцним фундаментом для створення власних місцевих проєктів.

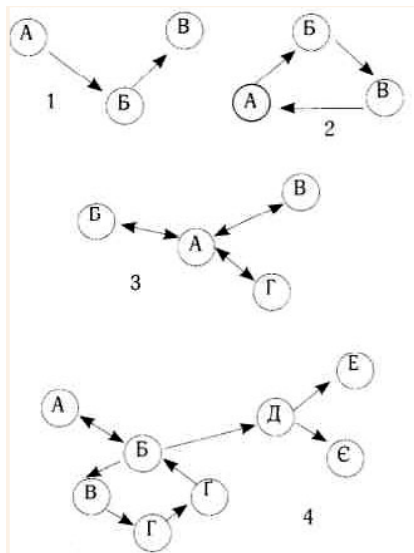
Важливе місце у розвитку туризму відводиться науковцям і, насамперед, географам, які займаються розробкою карт, маршрутів, геоінформаційних систем, аналізом природного середовища та інших, важливих для цієї сфери, аспектів. Не менш важливим є супровід правників, позаяк для здійснення пересування за межі своєї держави, для в'їзду в іншу країну, для оформлення завчасно свого відпочинку особисто або через туроператора необхідно оформлення безлічі документів: закордонний паспорт, віз, дозвіл на в'їзд в певну країну і т.п. Як правило, юристи надають вичерпні консультації щодо особливостей подорожей в деякі країни. Роль влади у реалізації розвитку туризму закріплена на законодавчому рівні і має найважливіше, з точки зору управління, значення.

Створивши туристичні осередки, можна переходити до їх сполучення, тобто до розробки туристичних маршрутів.

Розробка маршруту розпочинається з вибору дестинацій з урахуванням існуючої мережі шляхів сполучення та бажаної тривалості туру. При цьому послуговуються такими критеріями, як наявність екскурсійних об'єктів та їхня пізнавальна цінність, транспортна доступність, забезпеченість туристичною інфраструктурою. У подальшому визначають порядок відвідування дестинацій, а також з'ясовують, які з них будуть екскурсійними, а які - туристичними.

За побудовою маршрути поділяються на лінійні, кільцеві, радіальні та комбіновані. Лінійний маршрут починається з одного населеного пункту, а закінчується в іншому. Кільцевий маршрут закінчується у тому ж самому населеному пункті, у якому розпочався. Радіальним вважається ділянка маршруту з поверненням у початковий пункт. Часто розробляють комбінований маршрут, як за побудовою нитки маршруту, так і за поєднанням двох видів туризму, наприклад, водно-пішохідний.

Усі ці рішення відтворюються в схемі маршруту, яка може бути лінійною, кільцевою, радіальною та комбінованою. Її вибір залежить від взаємного розташування місць призначення на території, а також транспортної мережі, що сполучає дестинації. Основним завданням, яке постає при розробці схеми маршруту, є



**Рис. 1.** Види маршрутів за побудовою: 1 - лінійний; 2 - кільцевий; 3 - радіальний; 4 - комбінований (Filipov, 2010).  
**Fig. 1.** Types of routes by construction: 1 - linear; 2 - ring; 3 - radial; 4 - combined (Filipov, 2010).

мінімізація витрат часу на переміщення та максимізація інформативно-пізнавальної цінності туру. Тобто, як вважає О. Король (2016), варто охопити побільше цікавих місць і об'єктів, при цьому якомога менше перебувати в автобусі чи іншому транспортному засобі.

Маршрут туру відіграє велику роль у створенні на ньому необхідної привабливості, задоволенні побажань та інтересів туристів. Так, для екскурсійно-пізнавальних турів вибирають міста з найбільш цікавими туристичними визначними пам'ятками, наприклад, історичними і культурними пам'ятниками, музеями, картинними галереями й ін. При організації турів на відпочинок до маршруту включаються курортні, морські, гірські чи сільські центри з відповідними природно-кліматичними ресурсами. Це означає, які приймаючі турфірми зобов'язані добре знати туристичні ресурси України, що можуть привернути увагу іноземних туристів, і уміло використовувати їх при розробці конкретних туристичних маршрутів.

Привабливість туристичного маршруту залежить також і від способу перевезення туристів між включеними в нього містами (пунктами). Далеко не всі міста, відвідувані в нашій країні іноземними туристами, мають рівнозначні транспортні зв'язки. Тому, як зазначає Пуцетайло П. Р. (2007), варто дуже ретельно підходити до вибору тих чи інших засобів перевезення туристів.

Відомо, що Українські туристичні фірми і органи з управління туризмом, які вступають на міжнародний ринок, стикаються в своїй діяльності з проблемами освоєння нових геоінформаційних технологій, які є необхідною умовою міжнародної інтеграції і сучасної концепції туристичного бізнесу як інформаційно-насиченої сфери. Планування розвитку туризму в регіонах України не може відбуватися за відсутності статистики та інформації про основні туристичні ресурси. У зв'язку з цим, в даний час аналіз існуючих геоінформаційних систем в туризмі, вивчення основних областей застосування

геоінформаційних технологій і розробка рекомендацій для туристичних організацій є особливо актуальною.

На даний час, як стверджують Поморцева О. Є., Герасименко М. Д., (2019), ГІС-технології (геоінформаційні технології) все більш знаходять застосування у туристичній сфері, проектуванні та експлуатації туристичних ресурсів і об'єктів туристичної інфраструктури.

### Результати вивчення та інтерпретації фактичного матеріалу

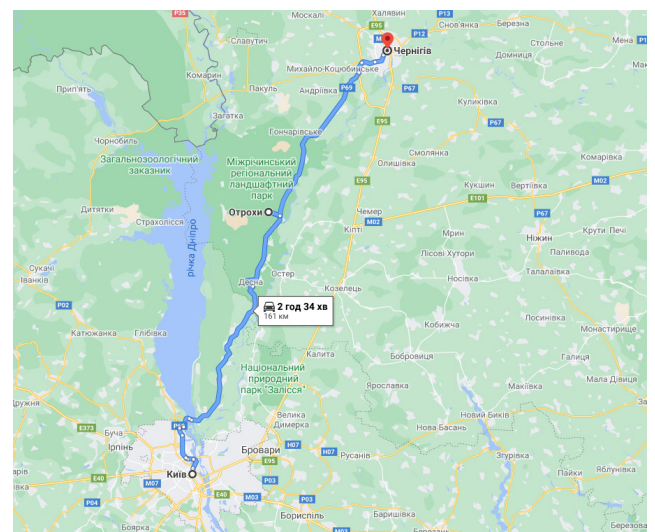
Проаналізований існуючий фактичний матеріал та низка власних результатів вивчення природних та етнокультурних об'єктів Чернігівщини дозволили розробити ряд перспективних туристичних маршрутів, які мають значну частку природознавального змісту.

#### Маршрут № 1 (лінійний): Київ – Чернігів (з зупинкою в с. Отрохи)

**Особливості:** Цілорічний маршрут. Може бути як прямим (Київ-Чернігів), так і з зупинкою в с. Отрохи (в Отрохах розташований офіс Міжрічинського регіонального ландшафтного парку – найбільшого регіонального ландшафтного парку в Україні). Відстань між основними пунктами – 161 км. Важливою перевагою, цього маршруту, є близькість від столиці та компактне з'єднання міст автомобільними дорогами.

**Визначні місця, пам'ятки природної та історико-культурної (етнокультурної) спадщини:**

– Міжрічинський регіональний ландшафтний парк – це край соснових лісів, льодовикових піщаних дюн і заповідних непрохідних боліт, що розкинувся між Дніпром та Десною. Парк є об'єктом природно-заповідного фонду України, що створений для збереження рідкісних видів тварин, рослин та унікальних природних ландшафтів регіону. В с. Отрохи, є декілька готелів для відпочинку. Територія парку є унікальною і за своїми природними



**Рис. 2.** Маршрут № 1 (лінійний): Київ – Чернігів (з зупинкою в с. Отрохи).

**Fig. 2.** Route № 1 (linear): Kyiv - Chernihiv (with a stop in the village of Otrokhy).

особливостями, і за господарським використанням, яке має загальнодержавне значення: річка Десна – у питному водопостачанні, водосховище – у гідроенергетиці, ліси – в деревообробній промисловості.

– Озеро Козероги – гідрологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення. Знаходиться біля с. Козероги, що розташоване по ходу маршруту.

– Чернігів – одне з найдавніших міст України з дивовижною історією та архітектурними пам'ятками. Найцікавіші місця: Чернігівський Вал, Болдині гори, Антонієві печери, Ільїнська церква, Троїцький монастир, Красна площа, П'ятницька церква та багато іншого. Тут можна відвідати виставки або інші заходи в літературному, художньому чи військово-історичному музеї, в колегіумі, арт-центрах і арт-клубах, бібліотеках. А пообідати можна у кафе чи ресторані, яких в центрі міста дуже багато на будь-який смак і бюджет.

– Регіональний ландшафтний парк «Ялівщина» – розташований на території міста Чернігів, в історичній місцевості Ялівщина. У межах парку створено екологічну стежку. Це популярне місце відпочинку місцевих жителів, тут проходять практику студенти та школярі, провадяться змагання з туризму, орієнтування, краєзнавства.

#### *Маршрут №2 (лінійний): Чернігів – Ніжин – Парафіївка – Тростянець – Сокиринці*

**Особливості:** Цілолітній маршрут, архітектурно-історичного та природознавального значення. Загальна протяжність – 195 км. Компактне розташування всіх об'єктів. Автомобільні дороги мають задовільний стан. В усіх зазначених пунктах є готелі, кафе, АЗС.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

– Чернігів (детальний опис наведено у маршруті № 1).

– Ніжин – друге за величиною місто обласного значення. Тут можна побачити та відвідати драматичний театр ім. М.Коцюбинського, Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського, музей «Ніжинська поштова

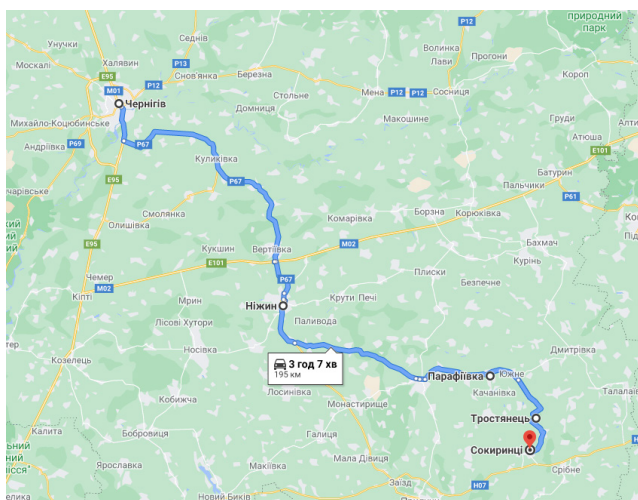


Рис. 3. Маршрут №2 (лінійний): Чернігів – Ніжин – Парафіївка – Тростянець – Сокиринці.

Fig. 3. Route №2 (linear): Chernihiv - Nizhyn - Parafiyivka - Trostyanets - Sokyrinets.

станція», Графський парк. Крім того, тут багато церков та соборів.

– Регіональний ландшафтний парк «Ніжинський» – територія регіонального парку відзначається унікальним рослинним покривом. Тут розташовані ботанічні та гідрологічні заказники загальнодержавного та місцевого значення. Також, відзначається багатомісною фауною, багато з представників якої занесені до Червоної книги України.

– Парафіївка. Тут знаходиться Парафіївський цукровий завод – автентичний, не змінений з панських часів, індустріальний комплекс, площа якого займає декілька десятків га. Варто побачити раритетні будівлі підприємства та величезну димову трубу. В приміщенні досі стоїть обладнання, яким користувались понад 100 років тому. Сьогодні завод варто розглядати як достойний приклад розвитку індустрії позаминулого століття на території України.

– Тростянець. Тростянецький парк – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Парк розташований на західній околиці міста Тростянець, в урочищі Нескучному (звідси його друга назва – Нескучанський парк, або заповідник). Основу Нескучного складає дібровий лісовий масив природного походження. Композиційну вісь його складають три озера, які розташовані в руслі колишньої річки Тростинки (від неї й з'явилася назва міста). Загальна площа водойм – 18,4 га. У Нескучанському парку є «Грот Німф» і Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція.

– Сокиринці. Сокиринський архітектурно-парковий комплекс, який складається з двох частин. Палац мурований, двоповерховий, прямокутний у плані, з великим декоративним куполом у центрі. Головний фасад прикрашено восьмиколонним портиком іонічного ордера, поставленим на аркаду. Сокиринський парк – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення (з 1972). Частина палацово-паркового комплексу. Основою парку був ліс з віковими деревами. Нині до складу паркової рослинності входить близько 40 порід.

#### *Маршрут №3 (лінійний): Чернігів – Мена – Мезин – Новгород-Сіверський*

**Особливості:** Цілолітній маршрут, архітектурно-історичного та пізнавального значення. Загальна протяжність – 189 км. Всі місця компактно розташовані, з відносно не великою відстанню одне від одного. Даний маршрут можна поєднати з маршрутом №1, що логічно продовжить його. Автомобільні дороги мають задовільний стан. Також, в усіх зазначених пунктах є готелі, кафе, АЗС.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

– Чернігів (детальний опис наведений у маршруті №1).

– Ботанічна пам'ятка природи «Багатівіковий дуб».

– Мена – Менський зоопарк (зоологічний парк загальнодержавного значення). Єдиний зоопарк в Україні (та колишньому СРСР), який розташований в районі центру.

– Мезинський національний природний парк – природна рослинність цієї території не зазнала значних змін в результаті діяльності людини, вона представлена

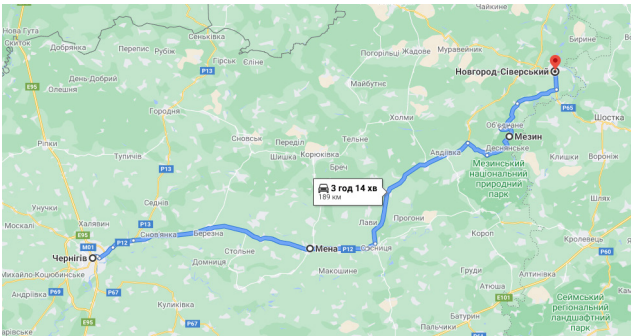


Рис. 4. Маршрут №3 (лінійний): Чернігів – Мена – Мезин – Новгород-Сіверський.

Fig. 4. Route №3 (linear): Chernihiv - Mena - Mezyn - Novgorod-Siverskyi.

лісами, чагарниками, луками, болотами та водним і прибережно-водним типами рослинності. До складу території національного природного парку «Мезинський» входять такі об'єкти ПЗФ України: «Рихлівська Дача», «Мезинська Швейцарія», «Старовинна ялинова алея» та інші. На території парку розташовані близько 50 пам'яток археології. Серед них всесвітньо відома Мезинська палеолітична стоянка, вік якої нараховує майже 20 тисяч років.

– Новгород-Сіверський – одне із найпівнічніших міст України з давньою і великою історією. Тут можна побачити: Спасо-Преображенський монастир-фортеця, Успенський собор в стилі козацького бароко, Триумфальна арка, торгові ряди і торгові склади, дерев'яна Микільська церква, ряд будівель XIX - початку XX століття. Все це доповнює історична одноповерхова садибна забудова (переважно – дерев'яна) та вражаючі краєвиди долини Десни.

– Ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Старовинна ялинова алея».

– Вадень – заплавне озеро, гідрологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення.

*Маршрут № 4 (кільцевий): Чернігів – Козелець – Ніжин – Качанівка – Батурич – Мена – Чернігів*

*Особливості:* Цілолітній маршрут. Загальна протяжність маршруту – 439 км. Маршрут можна проїхати як за годинниковою стрілкою, так і проти. Автомобільні дороги мають задовільний стан. Даний маршрут передбачає зупинки у готелях, він є кількадечним.

*Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:*

– Чернігів (детальний опис наведено у маршруті №1)

– Козелець – селище, засновано в козацькі часи. Тут знаходиться Собор Різдва Богородиці. Його відносять до найкращих архітектурних витворів XVIII століття в Україні та тогочасній Російській імперії, пам'ятка архітектури національного значення.

– Ніжин – друге за величиною місто обласного значення. Тут можна побачити та відвідати драматичний театр ім. М. Коцюбинського, Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського, музей «Ніжинська поштова станція», Графський парк. Крім того, тут багато церков та соборів.

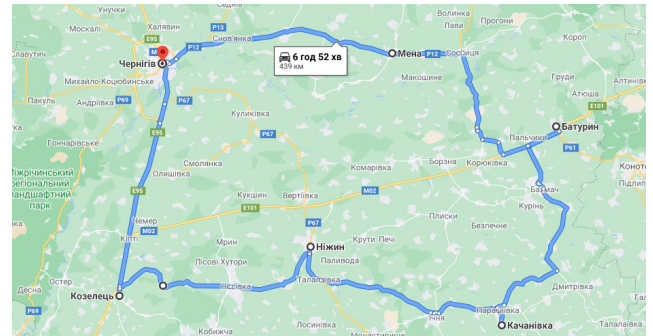


Рис. 5. Маршрут № 4 (кільцевий): Чернігів – Козелець – Ніжин – Качанівка – Батурич – Мена – Чернігів.

Fig. 5. Route № 4 (ring): Chernihiv - Kozeleць - Nizhyn - Kachanivka - Baturyn - Mena - Chernihiv.

– Парк природи «Беремицьке» – цей проект є першим недержавним природоохоронним проектом в Україні, що бере участь у реалізації проектів європейських фондів та національних парків. Тут займаються збереженням, вивченням та відновленням унікальних природних комплексів Придесення – відновлюють популяції тарпанів, диких биків, зубрів На території парку природи «Беремицьке» облаштовані туристичні маршрути.

– Качанівка – тут розташований Національний історико-культурний заповідник «Качанівка», який поділяється на дві частини: паркову та архітектурну.

– Батурич – у 1669 - 1708 місто було офіційною резиденцією гетьманів Дем'яна Ігнатовича, Івана Самойловича та Івана Мазепи. Тут знаходиться Національний історико-культурний заповідник «Гетьманська столиця».

– Мена – Менський зоопарк (зоологічний парк загальнодержавного значення). Єдиний зоопарк в Україні (та колишньому СРСР), який розташований в райцентрі.

*Маршрут № 5 (кільцевий): Київ – Беремицьке – Отрохи – Чернігів – Мезин – Батурич – Качанівка – Тростянець – Бобровиця – Київ*

*Особливості:* Цілолітній маршрут, проходить через усю область, з найбільш цікавими місцями, де поєднані різні види туризму, оглядовий, краєзнавчий, історичний, природничий та інші. Загальна протяжність маршруту – 760 км. Головним плюсом є відносно невелика відстань між оглядовими пунктами, а також, зручне з'єднання зі столицею. Автомобільні дороги мають задовільний стан.

*Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:*

– Парк природи «Беремицьке» (детальний опис наведено у маршруті №4).

– Міжріччинський регіональний ландшафтний парк (детально опис наведено у маршруті №1).

– Чернігів (детальний опис наведено у маршруті №1).

– Мезинський національний природний парк (детальний опис наведено у маршруті №3).

– Батурич (детальний опис наведено у маршруті №4).

– Качанівка (детальний опис наведено у маршруті №4).

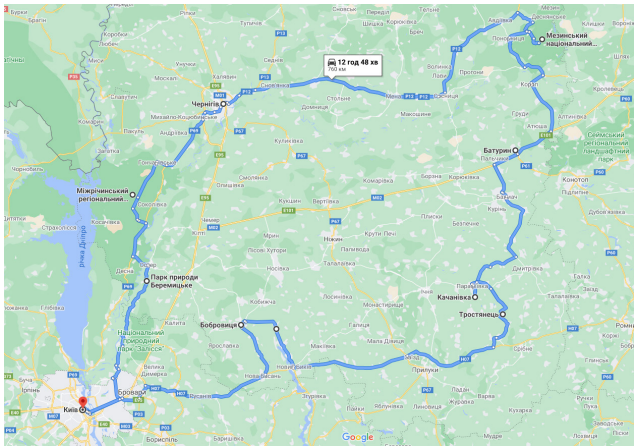


Рис. 6. Маршрут № 5 (кільцевий): Київ – Беремицьке – Отохи – Чернігів – Мезин–Батурин – Качанівка – Тростянець – Бобровиця – Київ.

Fig. 6. Route № 5 (ring): Kyiv - Beremyske - Otrokhy - Chernihiv - Mezyn - Baturyn - Kachanivka - Trostyanets - Bobrovytsia - Kyiv.

- Тростянець (детальний опис наведено у маршруті №2).
- Бобровиця. Типове місто Чернігівської області. Засновано ще в часи Київської Русі. У 1900 році розпочав роботу Бобровицький буряково-цукровий завод, власником якого був Петро Петрович Катеринич, маєток його зберігся у задовільному стані і донині.

**Маршрут № 6 (кільцевий): Чернігів – Отохи – Беремицьке – Ічня – Тростянець – Мезин – Чернігів**

**Особливості:** Цілорічний маршрут, природно-пізнавального та заповідного значення. Загальна протяжність маршруту – 618 км. Маршрут можна проїхати як за годинниковою стрілкою, так і проти. Автомобільні дороги мають задовільний стан. В усіх зазначених пунктах є готелі, кафе, АЗС.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

- Чернігів(детальний опис наведено у маршруті №1).
- Міжріччинський регіональний ландшафтний парк (детальний опис наведено у маршруті №1).

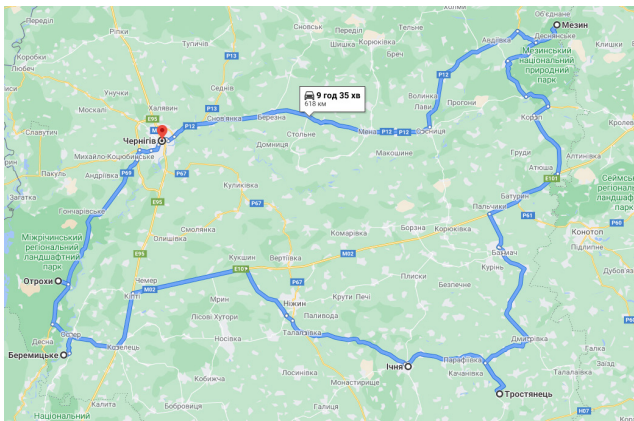


Рис. 7. Маршрут № 6 (кільцевий): Чернігів – Отохи – Беремицьке – Ічня – Тростянець – Мезин – Чернігів.

Fig. 7. Route № 6 (ring): Chernihiv - Otrokhy - Beremyske - Ichnia - Trostyanets - Mezyn - Chernihiv.

- Кравчукове Болото – гідрологічний заказник загальнодержавного значення.
- Парк природи «Беремицьке» (детальний опис наведено у маршруті №4).
- Ічнянський національний природний парк-парк створено з метою збереження, відтворення та раціонального використання характерних типових лісостепових природно-ландшафтних та історико-культурних комплексів. До його складу входить дендрологічний парк загальнодержавного значення «Тростянець». Місцевість, вибрана для створення дендропарку, на початку XIX століття була типовою для Лівобережного лісостепу відкритою рівниною, яка розсікалась численними незалісненими заболоченими балками. На південній частині цієї території зростає дубовий гай, частина дерев якого, посаджених у кінці XVIII і на початку XIX століття, збереглися і входять до складу паркових ландшафтів.
- Мезинський національний природний парк (детальний опис наведено у маршруті № 3).

**Маршрут № 7 (радіальний): з центром у Чернігові.**

**Особливості:** Цілорічний маршрут, що пов'язаний з рекреаційним відпочинком та лікуванням. Зручність у розташуванні до центру маршруту (Чернігів). Загальна протяжність маршруту – 401 км. Автомобільні дороги мають задовільний стан.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

- Блакитні озера (Голубі озера) – поблизу села Олешня. Складаються з 4 озер. Популярне місце для кемпінгу, а також, відпочинку чернігівців і місцевих жителів. Прозора блакитна вода приваблює не тільки їх, але й мешканців Білорусі та Російської Федерації. Вода в озерах дуже чиста. Вона ніколи не застоюється через те, що підземні джерела постійно підтримують однаковий рівень води. Дно кожного озера вкривають поклади кварцового піску, який використовується у скловарному виробництві. Такий пісок відрізняється від звичайного як властивостями, так і кольором, надаючи воді яскраво блакитного кольору. Звідси виникла назва «голубі», тобто блакитні.

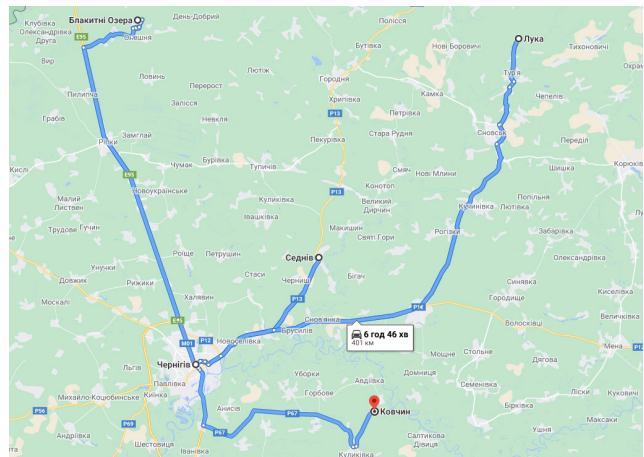


Рис. 8. Маршрут № 7 (радіальний): з центром у Чернігові.

Fig. 8. Route № 7 (radial): with the center in Chernihiv.



– Замглай – ландшафтний заказник загальнодержавного значення. Це комплекс боліт, заболочених лісів, лук, піщаних гряд та підвищень. Тут знаходяться багато представників, що занесені до Червоної книги. Визначною є і палеогеографічна історія цього об'єкта.

– База відпочинку «Седнівський кінний двір». Тут пропонують: екологічно чисті номери-сінники (курени зі зручностями на поверсі); українські страви з печі (за бажанням - участь у приготуванні страв); катання на конях; екскурсія Седневом.

– База відпочинку «Єлінський ліс». Розташована в селі Лука. Послуги: комфортабельний готель; ресторан; паркінг; вольєри з дикими звірями; поблизу є ліс.

– База зеленого туризму «Зачарована Десна». Розташована у селі Ковчин. Послуги: бронювання та оренда номерів зі зручностями; сауна, масажний кабінет; оренда катамаранів, плотів.

#### Маршрут № 8 (радіальний): з центром у Чернігові.

**Особливості:** Цілорічний маршрут, пов'язаний з сільським туризмом та рекреацією. Загальна протяжність маршруту – 685 км. Автомобільні дороги мають задовільний стан. Крім того, по дорозі до основних пунктів, можна зупинитися у інших, не менш цікавих місцях, про які згадувалося вище.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

– с. Андріївка. Садиба «Андріївські озера». Послуги: бронювання та оренда номерів для проживання; українська кухня; лазня на дровах; прокат туристичного та спортивного інвентарю; тир; стоянка для авто; волейбольний та дитячий майданчики; майстер-класи з гончарства, лозоплетіння, ковальства, ткацтва.

– с. Петрушівка. Агросадиба «Соколинний хутір» - комплекс відпочинку, який надає послуги «зеленого туризму». Розташований на березі річки Смож в с. Петрушівка, недалеко від палацово-паркового комплексу «Качанівка». Діє невеликий приватний музей, козацька лазня. Проводяться виступи кінного козацького театру, майстер-класи з ковальства, гончарства та інше. Це український національний колорит на лоні мальовничої

природи.

– с. Олешня. Туристичний комплекс «Садиба Софії Русової». Послуги: бронювання та оренда кімната для відпочинку; сауна на дровах; зала для проведення заходів; альтанка; паркінг; історико-меморіальний музей Софії Русової.

– с. Радичів. Будинок туриста «Затишок» Мезинського НПП. Послуги: бронювання та оренда кімнат для розміщення туристів; кухня, санвузол; музейна кімната етнографії краю; проведення екскурсій територією Мезинського парку.

#### Маршрут № 9 (радіальний): з центром у Чернігові.

**Особливості:** Сезонний маршрут, пов'язаний з активним та екстремальним туризмом. Загальна протяжність маршруту – 219 км. Головним плюсом, є близька відстань від центру маршруту (Чернігів) до основних пунктів та зручність їх у розташуванні. Також, можна виділити різноманітність активного відпочинку у зазначених місцях. Автомобільні дороги мають задовільний стан.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

– Чернігів. Місто можна відвідати: Сплав на плотах «Касатка» (плот одночасно вміщує 16 осіб); База відпочинку «Ранчо Клуб» (прокат велосипедів, майстер-класи з верхової їзди, катання на конях); База відпочинку «Санрайз»; Сплав на плотах «Desno Splav»; Політ на мотопароплані; Дайв-центр «Адреналін».

– с. Полуботки. Кінна база «Єліно» пропонує уроки верхової їзди, прокат коней та карет, прогулянка на конях у полі та лісі (біля клубу) - у супроводі інструктора. Є можливість відвідати міні зоопарк та орендувати коней на заходи.

– с. Буда. Пейнтбольний клуб «Буда».

– с. Боромики. Катання на квадроциклах у клубі «Всюдихід».

– с. Прогрес. Чернігівський авіаційно-спортивний клуб «Прогрес».

#### Маршрут № 10 (комбінований) Київ – Козелець – Батурин – Чернігів – Седнів

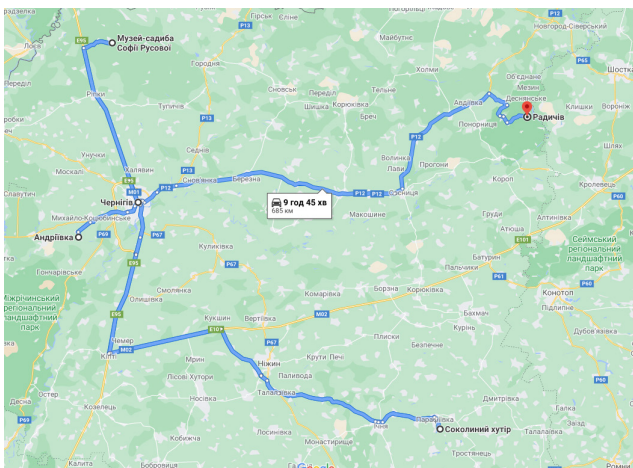


Рис. 9. Маршрут № 8 (радіальний): з центром у Чернігові.  
Fig. 9. Route № 8 (radial): with the center in Chernihiv.

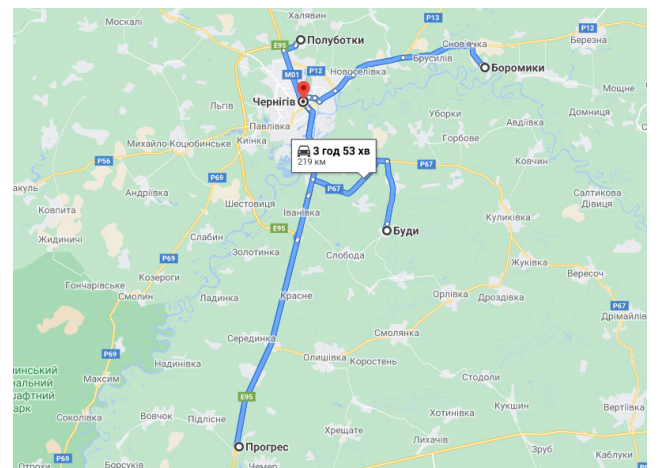


Рис. 10. Маршрут № 9 (радіальний): з центром у Чернігові.  
Fig. 10. Route № 9 (radial): with the center in Chernihiv.

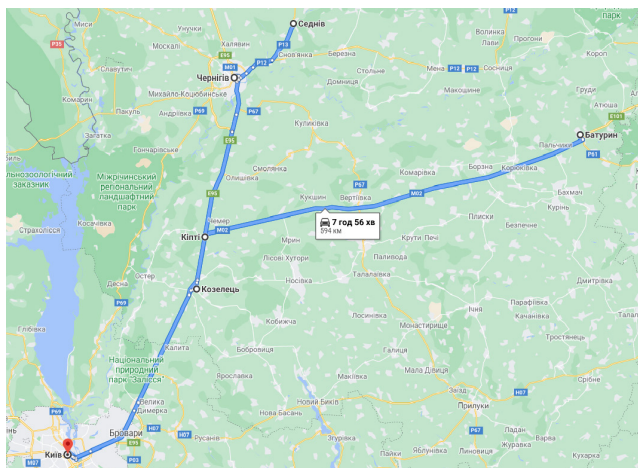


Рис. 11. Маршрут № 10 (комбінований) Київ – Козелець – Батурин – Чернігів – Седнів.

Fig. 11. Route № 10 (combined) Kyiv - Kozelets - Baturyn - Chernihiv - Sdniv.

**Особливості:** Цілорічний маршрут, архітектурно-історичного та пізнавального значення. Загальна протяжність маршруту – 594 км. Цей маршрут цікавий тим, що він проходить через найбільш відомі місця козацької доби Чернігівщини. Ще однією особливістю є те, що він повністю проходить по автомобільних дорогах

міжнародного значення, які мають гарний стан. Також, відкривається багато варіантів, як проїхати даний маршрут.

**Визначні місця, пам'ятки природної і історико-культурної спадщини:**

- Козелець (детальний опис наведено у маршруті №4).
- Батурин (детальний опис наведено у маршруті №4).
- Середовщина – ботанічний заказник загальнодержавного значення.
- Чернігів (детальний опис наведено у маршруті №1).
- Седнів. Тут можна побачити залишки валів стародавнього городища; Садиба Лизогубів, заснована чернігівським полковником Яковом Лизогубом, створювалася з кінця XVII до початку XX ст.; Воскресенська церква, родова усипальня Лизогубів, 1690 р.; Дерев'яна церква святого Юра (Георгія), збудована не пізніше 1747 року, за переказами — ще у XVII ст.

Всі зазначені маршрути можуть бути трансформовані, удосконалені, скомбіновані, при цьому можна створити нові варіанти вже готових маршрутів, різні можливості їх проходження або шляхи сполучення між основними об'єктами. Все це, дає можливість для креативу майбутнім

Таблиця. Концепція проекту регіонального розвитку  
Table. Concept of the regional development project

Складник концепції проекту	Пропозиції щодо формулювання складників концепції проекту
Назва проекту	Туристична індустрія та природознавальний туризм Чернігівської області: стратегія регіонального розвитку. Гасло: «Нова історія історичних місць», «Ми маємо чим здивувати».
Назва організації, яка подає заявку	Територіальна громада, громадська організація, ініціативна група тощо.
1 Глобальні цілі сталого розвитку, яким відповідає проект	Проект відповідає Глобальним цілям сталого розвитку: 8 та 11 Завдання 8.6. Створити інституційні та фінансові можливості для самореалізації потенціалу економічно активної частини населення та розвитку креативної економіки Завдання 11.3. Забезпечити збереження культурної і природної Забезпечити розробку і реалізацію стратегій місцевого розвитку, спрямованих на економічне зростання, створення робочих місць, розвиток туризму, рекреації, місцевої культури і виробництво місцевої продукції.
2 Призначення проекту	В Чернігівській області зосереджений значний історико-культурний та природно-рекреаційний потенціал, що робить територію регіону привабливою для розвитку різних видів туризму. Туристична індустрія області, є однією із бюджето-утворюючих сфер діяльності регіону, тому важливим є розроблення ефективної Стратегії розвитку туристичної індустрії та промоції Чернігівської області, а даний проект допоможе втілити важливі ідеї.
3 Проектні альтернативи	Вирішити проблему розвитку туризму можна такими шляхами: 1. Розроблення ефективної Стратегії розвитку туристичної індустрії та промоції Чернігівської області. 2. Пріоритет розвитку внутрішнього туризму, особливо з акцентом на туристів з Києва. 3. Переорієнтація іноземних туристичних потоків (відхід від російського туриста та орієнтація на туристів з Білорусі, Туреччини та країн Балтії). 4. Створення конкурентоспроможного чернігівського місцевого туристичного продукту. 5. Орієнтація на кластерний розвиток туристичної галузі, поєднання туристичних пропозицій декількох туристичних територій у межах регіону. 6. Ефективний розподіл фінансових ресурсів на розвиток туристичної галузі, а саме обсяг коштів на популяризацію туристичного продукту має бути не меншим, ніж вартість самого туристичного продукту. 7. Консолідація зусиль влади, бізнесу та громади у залученні фінансових, інформаційних та кадрових ресурсів для реалізації стратегії туристичного розвитку. 8. Розбудова сприятливої транспортної логістики, включаючи автомобільні дороги, залізничне та в ідеалі авіасполучення (або налагодження зручних трансферів з аеропорту «Бориспіль»). 9. Популяризація туристичного продукту з метою ефективного витрачання ресурсів має здійснюватись виключно для цільових аудиторій внутрішніх та іноземних туристів.
4 Мета проекту	Зробити Чернігівську область конкурентоздатною та привабливою для туристів, не лише з найближчих регіонів, а в межах всієї країни, а також зацікавити міжнародний ринок.

5	Зацікавлені сторони	Перелік ключових зацікавлених сторін проекту. 1. Чернігівська обласна рада; 2. Районні центри та ради; 3. Об'єднані територіальні громади області; 4. Мешканці області; 5. Потенційні туристи; 6. Природно-заповідні організації; 7. Науковці, навчальні заклади; 8. Приватні інвестори, фонди; 9. Волонтери; 10. Засоби масової інформації.
6	Потреби	Потреби цільових груп: Представники влади – потреба у нових ідеях, програмах регіонального розвитку, інструментах їх реалізації. Територіальні громади області – потреба у розвитку нових природопізнавальних туристичних маршрутів та туристичної індустрії як інструмента сталого розвитку, підвищення бренду регіону в цілому та своїх населених пунктів. Потенційні туристи та відвідувачі – потреба у сучасних якісних туристичних продуктах; проведенні активного дозвілля. Природно-заповідні організації – потреба розвитку ПЗФ, і водночас сучасної туристичної інфраструктури, дотримання природоохоронного режиму заповідних територій. Наукові установи, навчальні заклади – потреба у наукових дослідженнях найатрактивніших об'єктів природної та культурної спадщини, стратегуванні та плануванні розвитку ПЗФ та організації туристичних маршрутів і туристичної індустрії. Приватні інвестори, фонди – потреба у точній інформації, проектах, які потрібно фінансувати, координації дій, взаємодії і підтримці з боку влади і місцевих територіальних громад. Волонтери, ЗМІ – потреба у точній і всебічній інформації щодо шляхів розвитку галузі, координації дій.
7	Проекти і рішення	Туристична інфраструктура Чернігівщини зможе збільшити свою конкурентоспроможність та привабливість, завдяки виконанню наступних рекомендацій, що наведені в проекті: – Залучити науковців та практичних фахівців у сфері туризму до обґрунтування і розробки мережі природопізнавальних маршрутів; – Активізувати роботу щодо пошуку інвесторів, та залучення інших джерел фінансування; – Створити ефективну мережу туристично-інформаційних центрів і пунктів; – Посилити рекламно-інформаційну діяльність, зокрема передбачити випуск інформаційно-довідкової продукції саме туристичного спрямування. Ця продукція має безкоштовно розповсюджуватись як в торгових центрах, так і в закладах розміщення; – З метою популяризації туристичних об'єктів та маршрутів більш тісно співпрацювати з друкованими та інтернет-виданнями туристичного спрямування; – Продовжити розроблення системи дорожніх знаків та інформаційних панно, що інформують про туристичні маршрути і об'єкти (бажано декількома мовами), та встановлення їх на автошляхах міста та області; – Представники туристичної галузі міста повинні постійно проводити та брати участь в інформаційно-рекламних та виставкових туристичних заходах; – Рекомендувати готелям пройти добровільну стандартизацію. Деякі готелі своїм номерним фондом та інфраструктурою не відповідають міжнародним вимогам щодо кількості зірок, яку вони самі собі присвоїли; – Передбачити в місті ефективну кадрову вертикаль для реалізації державної політики в галузі туризму; – Відділам та управлінням культури і туризму райдержадміністрацій та міських рад ініціювати передбачення коштів у районних та міських бюджетах на розвиток туризму.
8	Очікувані результати проекту	1. Збільшення конкурентоспроможності з іншими регіонами та привабливості області для туристів; 2. Максимальне використання рекреаційного потенціалу Чернігівщини, вигідного геополітичного положення області; 3. Розвиток природопізнавального, сільського, активного, екологічного та оздоровчо-рекреаційного видів туризму; 4. Значний розвиток бренду області та населених пунктів; 5. Залучення інвестицій в інфраструктурні проекти.
9	Валідація проектних рішень	Проведення зустрічі між зацікавленими сторонами, інвесторами, керівництвом області, вирішення спірних питань та пошук альтернативних рішень.
10	Продукт і специфікація проекту	Продукт проекту: Створення Стратегії розвитку туристичної індустрії Чернігівської області. Для її якісної реалізації, слід виконати наступні пункти: – Створення єдиного туристичного веб-сайту області, з повним інформаційним наповненням. – Проведення інформаційної кампанії щодо популяризації нового природопізнавального туристичного напрямку – Залучення всіх владних структур та місцевого населення для підвищення рівня розвитку туризму на місцях. – Створення нових робочих місць у даній сфері. – Залучення до роботи, у галузі, кваліфікованих кадрів, в тому числі фахівців-географів для наукового обґрунтування нових природопізнавальних маршрутів, просторового планування туристичної інфраструктури, визначення допустимого навантаження на природно-заповідні території тощо.
11	Основні види діяльності (групи робіт) за проектом	Основні види діяльності за проектом (пакети робіт): 1. Підготовчі роботи за проектом (розробка проекту); 2. Збір інформації про стан природних історико-культурних та туристичних ресурсів області; 3. Визначення найбільш вдалих стратегічних рішень; 4. Створення маршрутів та туристичних турів по області; 5. Проведення інформаційної кампанії у ЗМІ, щодо розвитку туризму у області; 6. Проведення культурно-масового заходу для мешканців області; 7. Ведення проекту в дію; 8. Підведення підсумків проекту.

12 Орієнтовна тривалість проекту, основні періоди (етапи) реалізації проекту в часі, віхи	<p>Основні періоди (етапи) реалізації проекту у часі: 12 місяців</p> <p>1 етап – Розробка проекту, збір інформації – 2 місяці.</p> <p>2 етап – Проведення зустрічей та обговорення важливих питань з зацікавленими сторонами – 1 місяць.</p> <p>3 етап – Презентація проекту у великих містах області – 2 місяці.</p> <p>4 етап – Проведення інформаційної та ознайомчої кампанії – 2 місяці.</p> <p>5 етап – Пошук інвесторів, спонсорів – 2 місяці.</p> <p>6 етап – Завершальний, введення проекту в дію – 3 місяці.</p>
13 Ресурси	<p>1. Людські ресурси, які мають критичний вплив на отримання якісного продукту проекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Розробники проекту.</li> <li>– Керівництво області та місцеві органи влади.</li> <li>– Розробники веб-сайту.</li> <li>– Фахівці з проведення інформаційної кампанії.</li> </ul> <p>2. Матеріально-технічні ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– матеріали та обладнання для виконання всіх робіт проекту.</li> </ul> <p>3. Фінансові ресурси</p>
14 Бюджет	<p>Фінансові ресурси із визначенням таких елементів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– витрати на кожному з етапів проекту;</li> <li>– витрати на створення веб-сайту;</li> <li>– витрати на проведення заходів з популяризації проекту.</li> </ul> <p>Потенційні джерела фінансування проекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обласний бюджет.</li> <li>– Бюджети ТГ.</li> <li>– Спонсорські та інвестиційні вкладання.</li> </ul>
15 Ризики проекту	<p>Найбільш ймовірними та небезпечними ризиками проекту є:</p> <p>Фінансові – небезпека нестачі фінансування для реалізації проекту у повному обсязі. Заходи – пошук додаткових джерел фінансування.</p> <p>Кадрові – нестача кваліфікованих кадрів, які знають природу та історію краю. Заходи – пошук спеціалістів серед випускників географічних, історичних факультетів вищих та середніх начальних закладів.</p> <p>Управлінські – некваліфіковане управління проектом, недостатній рівень комунікацій зі структурами з районів, міст, сіл.</p> <p>Заходи – проведення короткострокового навчання з основ управління проектами для команди проекту, можливо за дистанційною формою.</p>
16 Сталість результатів проекту	<p>Фінансова складова проекту повинна бути задоволена в повній мірі, задля успішної реалізації. Тому, слід вичерпно та в повній мірі провести ознайомлення зацікавлених сторін в сильних сторонах проекту. Крім того, слід домогтися максимальної підтримки проекту на всіх рівнях, починаючи від обласного центру до кожного з ТГ, задля одержання найбільш позитивних результатів.</p>

користувачам, а також, застосування нових підходів до створення маршрутів, залучення фахівців з різної діяльності, розширення загальної карти туристичних місць, і відповідно, загальний розвиток туристичної сфери.

Важливим інструментом формування і розвитку туристичної індустрії загалом та природопізнавального туризму, як її базової складової, є проекти місцевого та регіонального розвитку, які можуть бути ініційовані та реалізовані насамперед на рівні територіальних громад. Нижче (таблиця) наводиться авторська розробка концепції такого проекту, який може бути використаний як зразок (модель) для численних різномасштабних проектів місцевого розвитку. Саме через реалізацію подібних проектів можливо, на нашу думку привернути увагу громад до розвитку туристичної галузі та створення туристичної індустрії.

## Висновки

Розроблення сучасного туристичного маршруту, зважаючи на високий освітній рівень рекреантів, є складною процедурою, що вимагає високої кваліфікації (висококваліфікованих кадрів та відповідних технологій), що є основним елементом, туристичного обслуговування.

Подальша процедура розробки маршруту містить наступні основні етапи: вибір початкових, проміжних та кінцевих пунктів маршруту, ієрархізація цих пунктів, після чого проводиться технологічна розробка схеми маршруту і його оптимізація. Розробка схеми маршруту і його програмне забезпечення є нерозривно зв'язаними паралельними процесами.

Проведена розробка туристичних маршрутів місцевого та регіонального значення в межах Чернігівської області викликає необхідність докласти власних зусиль до розвитку туристичної сфери регіону. Також, це впевнений крок до розв'язання проблем розвитку туристичної індустрії та природопізнавального туризму Чернігівщини, що є актуальною на сьогоднішній день.


Розроблено десять маршрутів, які представлені в усіх основних видах (лінійні, кільцеві, радіальні, комбіновані), крім того, вони різняться протяжністю, а також, мають декілька основних центрів їх початку (Київ, Чернігів). В характеристиці кожного маршруту зазначено особливості (сезонність, довжина маршруту, значення, можлива варіативність його проходження, стан доріг, інфраструктура) та основні рекомендовані туристичні дестинації з коротким описом. Інформативний зміст маршрутів отримано з офіційних відкритих джерел (інтернет-ресурси та статті).

Авторська концепція проекту регіонального розвитку

туризму, який може бути використаний як зразок (модель) для численних різномасштабних проектів місцевого розвитку рекомендована для використання зацікавленими виконавцями.

Проектування регіонального розвитку являє собою процес, що складається з пошуку, досліджень, обчислень та розрахунків з метою отримання опису, достатнього для створення нового соціально-економічного об'єкта, виробу чи послуги (реконструкції, модернізації), що відповідає заданим вимогам і параметрам регіонального розвитку та безпосередньо впливає на рівень та якість життя населення на певній територіальній одиниці. Відповідно процес проектування регіонального розвитку потребує використання удосконалених механізмів управління, особливо таких як організаційно-правовий та фінансово-економічний.

## ORCID iD

Vadym Kalinichenko  <https://orcid.org/0000-0002-2843-6178>

## Список писилян

- Havrylyshyn, I. P. (1994). *Turyzm Ukrainy: problemy i perspektyvy*. Kyiv. [Гаврилишин, І. П. (1994). *Туризм України: проблеми і перспективи*. Київ].
- Malska, M. P., Rutynskyi, M. Y., Bilous, S. V., Mandiuk, N. L. (2016). *Ekonomika turyzmu: teoriia ta praktyka: pidruchnyk*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [Мальська М. П., Рутинський М. Й., Білоус С. В., Мандюк Н. Л. (2016). *Економіка туризму: теорія та практика: підручник*. Київ: Центр учбової літератури].
- Bortnyk, S. Yu., Stetsiuk, V. V. (2019). Metodolohichni zasady rozvytku pryrodopiznavalnoho turyzmu v Ukraini. *Physical Geography and Geomorphology*, 93 (1), 51–56. [Бортник, С. Ю., Стецюк, В. В. (2019). Методологічні засади розвитку природопізнавального туризму в Україні. *Фізична географія та геоморфологія*, 93 (1), 51–56.].
- Bortnyk, S. Yu., Gerasimenko, N. P., Komliev, O. O., Paliienko, E. T., Stetsiuk, V. V. (2019). Metodolohichna yednist heolohichnykh ta heomorfolohichnykh pamiatok. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidro ekolohiia*, 91 (3). [Бортник С.Ю., Герасименко Н.П., Комлев О.О., Палієнко Е.Т., Стецюк В.В. (2019). Методологічна єдність геологічних та геоморфологічних пам'яток. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 91 (3).].
- Dubis, L. F., Habchak, N. F. (2019). Perspektivni heoturystychni produkty pryrodookhoronnykh terytorii Zakarpatskoi oblasti. *Physical Geography and Geomorphology*, 93 (1), 25–39. [Дубіс Л.Ф., Габчак Н.Ф. (2019). Перспективні геотуристичні продукти природоохоронних територій Закарпатської області. *Фізична географія та геоморфологія*, 93 (1), 25–39.].
- Pomortseva, O. Ye., Gerasymenko, M. D. (2019). Rozrobka turystychnoho marshrutu za dopomohoiu za dopomohoiu heoinformatsiinykh tekhnolohii. *Systemy obrobky informatsii*, 1 (156), 37–43. [Поморцева, О. Є., Герасименко, М. Д. (2019). Розробка туристичного маршруту за допомогою геоінформаційних технологій. *Системи обробки інформації*, 1 (156), 37–43.].
- Komarova, O. (2016). «Iak pryvabyty turystiv do podorozhei Ukrainoiu?», URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/27866905.html>. [Комарова О. (2016), «Як привабити туристів до подорожей Україною?», URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/27866905.html>].
- Pelets, I. (2021). «Iak pryvesty inozemnykh turystiv v Ukrainu ta zmusyty pidpriemtsiv platyty podatky», URL: (<https://omore.city/articles/123831/statistika-stan-plyazhiv-i-stvorennya-brendu-ukraini-za-kordonom-intervyu-z-maryanoyu-oleskiv>). [Пелець, І. (2021), «Як привести іноземних туристів в Україну та змусити підприємців платити податки», URL: (<https://omore.city/articles/123831/statistika-stan-plyazhiv-i-stvorennya-brendu-ukraini-za-kordonom-intervyu-z-maryanoyu-oleskiv>)].
- Korol, O. D. (2016). *Orhanizatsiia ekskursiinykh posluh u turyzmi. Navchalno-metodychnyi posibnyk*. Chernivtsi: Chernivetskyi natsionalnyi universytet. [Король, О. Д. (2016). *Організація екскурсійних послуг у туризмі. Навчально-методичний посібник*. Чернівці: Чернівецький національний університет.].
- Filipov, Z. I. (2010). *Sportyvnyi turyzm. Orhanizatsiia i metodyka sportyvno-turystychnoi roboty*. Drohobych: Kolo. [Філіпов, З. І. (2010). *Спортивний туризм. Організація і методика спортивно-туристичної роботи*. Дрогобич: Коло.].
- Putsenteilo, P. R. (2007). *Ekonomika i orhanizatsiia turystychno-hotelnoho pidpriemnytstva, navchalnyi posibnyk*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [Пуцентайло, П. Р. (2007). *Економіка і організація туристично-готельного підприємництва, навчальний посібник*. Київ: Центр учбової літератури.].

## Пам'яті Валентини Петрівни Палієнко

**Палієнко Валентина Петрівна** (1935–2021) – географ-геоморфолог (Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка (1958), кандидат геолого-мінералогічних наук (1971), доктор географічних наук (1991), професор (2003), голова Асоціації геоморфологів України.

Заступник директора з наукової роботи Інституту географії НАН України, завідувач відділу геоморфології (з 1992 р.), член редколегії журналу «Фізична географія та геоморфологія».

Лауреат премії Національної Академії наук України ім. В.І. Вернадського (1997), Державної премії України в галузі науки і техніки (2009); нагороджена медаллю «За трудові досягнення» IV ступеня та дипломом міжнародного Академічного рейтингу популярності «Золота фортуна» (2008), відзнакою НАН України «За наукові досягнення» (2015), Пам'ятною відзнакою на честь 100-річчя Національної академії наук України (2018). У 2008 році Указом Президента України В.П. Палієнко присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України».



Як знайти слова шани і любові до Валентини Петрівни, неймовірного суму за нею? 17 березня 2021 року. Пішла у кращій Світ чудова світла людина, справжній науковець, особистість, яких стає все менше і менше...

Географи багатьох поколінь завжди знали Валентину Петрівну як відомого дослідника, вимогливого керівника і разом з тим – мудрого порадника, щирю і доброзичливу, уважну до кожного людину. Деякі колеги називали її мамою.

Важливим внеском В.П. Палієнко у розвиток теорії і методики регіональних геоморфологічних і неотектонічних досліджень є створення першої в Україні геохронологічної схеми неотектонічного етапу, обґрунтування ретроспективних морфоструктурно-неотектонічних моделей основних етапів розвитку парагенетично пов'язаних морфоструктур орогенного та платформного типів; проведення кореляції геоморфогенезу в орогенному поясі України та суміжних платформних регіонах, виявлення закономірностей сучасної динаміки рельєфу України; розроблення принципів і створення нового геоморфологічного районування території України. Створена В.П. Палієнко наукова школа з дослідження новітньої та сучасної геодинаміки літосфери, є визнаною як в Україні, так і за її межами.

Обіймаючи протягом багатьох років (1992-2012) посаду заступника директора з наукової роботи, і пізніше, як один із провідних науковців інституту, Валентина Петрівна неодмінно була центром природничо-географічного та й усього наукового життя установи.

Валентина Петрівна Палієнко (Палеєва) народилася 9 вересня 1935 р. в м.Києві, тут минули роки її дитинства і юності. В дитячих спогадах Валентини Петрівни назавжди закарбувалися важкі роки окупації та важкі повоєнні роки. У 1958 році вона закінчила Київський державний університет, кафедру геоморфології. Унікальним й неймовірним був пеший досвід самостійних геолого-

геоморфологічних досліджень в пустелях Східних Кара-Кумів (1958-1961рр.), який, мабуть, багато у чому визначив організаторські здібності та стиль наукової роботи дослідниці. За спогадами Валентини Петрівни, територія дослідження була поділена на дві частини. З метою її геологічного картування були створені два експедиційних загони, в кожному з яких працював один з молодого подружжя Палієнків. Спільні наукові інтереси, духовну єдність, любов і повагу один до одного Валентина Петрівна та Едуард Тимофійович Палієнко пронесли через все життя. Понад 60 років їх чудова родина створювала атмосферу взаєморозуміння, взаємопідтримки. І, мабуть, не випадково, що майже одночасно вони пішли з життя.

Перші наукові роботи В.П. Палієнко є узагальненням результатів польових вишукувань і присвячені дослідженню будови четвертинних відкладів, морфологічних і морфометричних параметрів рельєфу височини Карабіль. З 1961 року, і до останніх днів, наукова, творча, просвітницька діяльність В.П. Палієнко пов'язані з академічною наукою, з Інститутом (Сектором, Відділенням) географії. Науковий спадок професора В.П. Палієнко налічує понад 430 публікацій у вітчизняних і зарубіжних виданнях. Вона є автором і співавтором більш, ніж 20 монографій, атласів, геоморфологічних і неотектонічних карт Європи, Азії, України. Окремо слід відзначити науково-організаційний внесок В.П. Палієнко у створення Національного атласу України як члена його редакційної колегії. Нею проведено велику організаційну і редакційну роботу в процесі формування блоку «Природні умови та природні ресурси», розроблено зміст низки геоморфологічних та неотектонічних карт, що увійшли до атласу.

Будучи випускницею кафедри геоморфології Київського державного університету, Валентина Петрівна постійно підтримувала зв'язок із рідною кафедрою. Багато років присвятила вихованню молодого покоління

вітчизняних геоморфологів, викладаючи на кафедрі геоморфології Київського національного університету фундаментальні теоретичні та прикладні дисципліни. Практично всі члени кафедри, які мають науковий ступінь, а також багато інших українських географів захищали свої кваліфікаційні роботи у спеціалізованій вченій раді Інституту географії, де професор В.П. Палієнко була багаторічним заступником голови та головою. До останнього дня Валентина Петрівна працювала членом спеціалізованої вченої ради на географічному факультеті Шевченкового Університету.

Одна з важливих рис В. П. Палієнко як дослідника – увага та розуміння необхідності польових досліджень, їхньої ролі в отриманні нових знань. Валентина Петрівна часто наголошувала, що відсутність польових досліджень погано позначається на її здоров'ї. Справжній дослідник-польовик, невтомна мандрівниця, яка завжди забезпечувала свої теоретичні та методичні узагальнення

результатами власних натурних досліджень. Дуже часто, збираючись в експедицію, обговорюючи завдання досліджень, ми чули від Валентини Петрівни: «Я знаю цю територію, я там працювала»...

Світла пам'ять Вам, Валентино Петрівно, і яскравих мандрів у тому Світі, звідки Ви оберігаєте близьких Вам людей.

**Сергій Бортник**, професор, завідувач кафедри землезнавства та геоморфології Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

**Роман Спиця**, старший науковий співробітник, завідувач сектору геоморфології Інституту географії НАН України,

**Людмила Сорокіна**, старший науковий співробітник відділу ландшафтознавства Інституту географії НАН України.

## Пам'яті Едуарда Тимофійовича Палієнка

**Палієнко Едуард Тимофійович** (1935–2021).

Український геоморфолог, кандидат географічних наук, доцент кафедри землезнавства та геоморфології Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Закінчив географічний факультет Київського університету (1958), та аспірантуру (1964). Кандидатську дисертацію «Рельєф Західного Копетдагу та історія його розвитку» захистив у 1964 році. У 1958–1961 роках геоморфолог польової експедиції Управління геології та охорони надр Туркменської РСР (Ашхабад).

Розробив основи інженерної геоморфології як науки, її структуру, методичні засади.

Нагороджений медалями: бронзовою медаллю ВДНГ СРСР у 1984 році, «Ветеран праці», «В пам'ять 1500-річчя Києва», нагрудним знаком «Відмінник освіти» у 2009 році. Автор близько 260 наукових праць, 5 монографій, у співавторстві 25 монографій, близько 20 кінофільмів на науково-навчальну тематику.



Спливає неблаганний час, планета в обіймах карантину, але гостро, як ніколи, вертаються спогади про Учителя.

29 червня 2021 року у поважному віці пішов з життя Учитель багатьох поколінь геоморфологів Київського університету – Едуард Тимофійович ПАЛІЄНКО. Його роль у житті кафедри геоморфології, заснованої визначним провідником вітчизняної геології Володимиром Гавриловичем БОНДАРЧУКОМ, сьогодні виразно відчутна як зв'язуюча ланка двох поколінь викладачів і науковців-геоморфологів: покоління засновників кафедри і нинішнього покоління, яке гідно підтримує у непростих умовах статус геоморфології, як складника системи науки про Землю. Але аж ніяк не буде перебільшенням стверджувати про найкращі враження абсолютно всіх випускників кафедри про Учителя з часу його роботи в Київському університеті.

Едуард Тимофійович народився 20 вересня 1935 року у родині військового льотчика і простої української жінки, невтомної хазяйки, матері і дружини.

Згодом родина переїхала до м. Золотоноші, де і постійно мешкала. 1958 року Едуард Тимофійович закінчив навчання на кафедрі геоморфології Київського університету і впродовж трьох років працював геологом та геоморфологом в пустелях Середньої Азії. Набутий практичний досвід в геології та геоморфології аридних областей, а згодом – інженерно-геоморфологічні дослідження у Степовому Криму та Північному Причорномор'ї дозволили Учителю розробити методику інженерно-геоморфологічних досліджень та картографування і вперше в історії розвитку геоморфології сформулювати методологічні положення пошукової та інженерної геоморфології. Його підручник «Пошукова та інженерна геоморфологія»

було рекомендовано Міністерством вищої та середньої спеціальної освіти колишнього СРСР для студентів усіх університетів. Незмінний і шанований учасник Пленумів Геоморфологічної Комісії колишнього СРСР, Едуард Тимофійович ПАЛІЄНКО відомий широкий вітчизняній географічній спільноті саме як один із засновників новітніх науково-прикладних напрямків – інженерної, пошукової та антропогенної геоморфології.

А ще ним створено методичні рекомендації вивчення літосфери та рельєфу в середній школі, він був частим гостем на сторінках науково-популярних природничих видань.

Невтомний викладач і науковець, Едуард Тимофійович ПАЛІЄНКО залюбки чи не увесь час своєї праці в університеті керував навчальними практиками у Канівському державному заповіднику і у Карпатах, де не тільки здійснював нелегкі навчальні маршрути, але й проводив наукові дослідження. Іншими його науковими зацікавленнями були наукові експедиційні дослідження у вже згаданих регіонах, де під його науковим керівництвом зростали молоді науковці – студенти і співробітники.

Активну участь брав Учитель і в громадській діяльності Київського університету, був членом Ради ветеранів, охоче займався лекційною роботою в республіканському Товаристві «Знання».

Яскрава непересічна постать улюбленця студентів-географів, шанованого університетського викладача і науковця, вірного товариша і ніжного творця родинного затишку назавжди залишиться в серцях колишніх і нинішніх колег, вітчизняних науковців, учнів, рідних та близьких.

Світла пам'ять Вам – Учителю!

**Володимир Стецюк**, професор Київського національного університету імені Тараса Шевченка



---

**Фізична географія та геоморфологія, Вип. 1-3 (105-107), 2021. Київський національний університет імені Тараса Шевченка.  
Науковий журнал. Заснований у 1970 р. Виходить шість разів на рік.  
Головний редактор: Наталія Герасименко.**

**Physical Geography and Geomorphology, 1-3 (105-107), 2021. Taras Shevchenko National University of Kyiv. Scientific journal.  
Established in 1970. Published bi-monthly. Editor-in-Chief: Natalia Gerasimenko.**

---

Затверджено до друку вченою радою географічного факультету  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
Реєстраційне свідоцтво серії КВ №23971-13811 ПР від 11.05. 2019 р.  
Комп'ютерна верстка і дизайн обкладинки – Євгеній Рогозін

---

Формат 60x84/8. Ум.-друк. арк. 8,1. Обл.-вид. арк. 8,75. Тираж 100 прим.  
Віддруковано у видавництві “Наукова столиця”  
вул. Героїв Оборони, 8, Київ 03127  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК 5941 від 11.01.2018 р.