

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 1-2 (99-100)
Issue 1-2 (99-100)

Київ
2020

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. Пашенко, Київ

Віктор М. Самойленко, 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
Web: <https://phgg.knu.ua>

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

© Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2020

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

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, 2020

ЗМІСТ

Картосеміотика навчальних підрозділів в атласі університету М. А. Молочко	7
Антропоізація цінних природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори під впливом рекреаційно-туристичної діяльності в околицях озера Бребенескул (Українські Карпати) М. М. Карабінюк, І. С. Гнтяк, Я. В. Марканич	13
Особливості голоценового педогенезу поселення доби ранньої бронзи неподалік с. Мальчівці (Барський район Вінниччини) Ж. М. Матвіїшина, О. Г. Пархоменко	26
Гумусовий стан буроземно-підзолистих ґрунтів Пригорганського Передкарпаття С. З. Малик, З. П. Паньків	37
Сучасні особливості туманів на Чернігівщині В. В. Остапчук, М. О. Убозько	45
Оцінка рельєфу території Чернігівської області для цілей рекреації і туризму О. А. Бездухов	55
Тривалість фази збереження та руйнування у випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ (стихійні) на території України у місяці холодного періоду року протягом 1991–2016 рр. С. І. Пясецька	62
Розквіт Львівської школи гірського ландшафтознавства (присвячується пам'яті професора Анатолія Васильовича Мельника) М. М. Карабінюк, О. О. Буряник, З. В. Гостюк, Л. Я. Костів	73

CONTENTS

Map semiotics of educational subdivision in the atlas of university (atlas of HEI)	
M. A. Molochko	7
Anthropization of valuable natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora under the influence of recreational and tourist activities in the vicinity of Brebeneskul Lake (Ukrainian Carpathians)	
M. M. Karabiniuk, I. S. Hnatiak, Ya. V. Markanych	13
Holocene pedogenesis peculiarities of the Early Bronze Age settlement near the village of Malchivtsi (the Bar district of the Vinnytsia region)	
Zh. M. Matviishyna, O. G. Parkhomenko	26
Humus condition of brownish-podzolic soils of the Pregorganian Precarpathians	
S. Z. Malyk, Z. P. Pankiv	37
Modern features of fogs in Chernihiv region	
V. V. Ostapchuk, M. O. Ubozko	45
Estimation of the relief of the Chernihiv region territory for the purposes of recreation and tourism	
O. A. Bezdukhov	55
Duration of the phase of preservation and destruction in cases of deposits of iced categories of SHP (spontaneous) in the territory of Ukraine in the months of the cold period of the year during 1991–2016	
S. I. Pyasetska	66
The heyday of the Lviv School of Mountain Landscape Science (dedicated to the memory of Professor Anatoliy Melnyk)	
M. M. Karabiniuk, O. O. Burianyk, Z. V. Gostiuk, L. Ya. Kostiv	73

Картосеміотика навчальних підрозділів в атласі університету

Микола А. Молочко 

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

Реферат

Картосеміотика, яка досліджує властивості знаків і знакових систем як мовних утворень, розглядається у застосуванні до картографічного моделювання основних показників, що характеризують можливості надання освітніх послуг навчальними підрозділами в атласі закладу вищої освіти (ЗВО) освітньо-управлінського типу. Інформаційне середовище розробки кожного з розділів атласу зорієнтоване на юридичне, планово-економічне, фінансове, адміністративно-господарське та організаційно-методичне забезпечення, зокрема, на кредитно-модульну систему організації навчального процесу (КМСОНП). Створення картографічного твору такого типу стало можливим з розробкою "унормованої структури семіотичних сторін змісту "об'єктної" мови карти". В сучасній картографії, з її появою, виникла ситуація, коли немає більш досконалої системи контролю (оцінки якості) відображення змісту картографічної продукції – вона є еталоном відповідності будь-якого геозображення вимогам взаємопов'язаних між собою семіотичних сторін змісту.

В тематичній картографії, навіть більше, ніж в загальногеографічній, ця семіотична структура здатна комплексно характеризувати весь обсяг прийомів та способів відображення предметів, процесів та явищ реальної дійсності, так само як і при застосуванні тих чи інших інструментів ГІС, якими передаються (при побудові) і сприймаються (при використанні) різноманітні елементи змісту електронної карти. Розроблений зразок картографічної моделі, у вигляді класичної картодіаграми, відображає в абсолютних шкалах декілька найбільш важливих аналітичних показників підготовки фахівців по кожному з навчальних підрозділів університету, характеризує і дозволяє здійснити порівняльний їх аналіз та оцінити особливості, необхідні для контролю і прийняття управлінських рішень у галузі освіти.

Ключові слова

Картографічне моделювання, атлас освітньо-управлінського типу (ЗВО), унормована структура семіотичних сторін змісту "об'єктної" мови карти

Надійшла: 28 червня 2020 / Прийнята: 14 серпня 2020

Map semiotics of educational subdivision in the atlas of university (atlas of HEI)

Mylkola A. Molochko

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

Abstract

Map semiotics, which studies the properties of signs and sign systems as language formations, is considered in the application to cartographic modelling of the main indicators that characterize the possibility of providing educational services by educational units in the atlas of higher education (HEI) educational-managerial type. The information environment for the development of each of the sections of the atlas is focused on legal, planning and economic, financial, administrative and economic and organizational and methodological support, in particular, on the credit-module system of educational process (KMSONP). The creation of a cartographic work of this type became possible with the development of a 'standardized structure of semiotic aspects of the content of the "objective" language of the map'. In modern cartography, with its advent, there is a situation where there is no better system of control (quality assessment) of the content of cartographic products - it is a standard of compliance of any geoimage to the requirements of interconnected semiotic aspects of content.

In thematic cartography, even more than in general geography, this semiotic structure is able to comprehensively characterize the whole range of techniques and methods of displaying objects, processes and phenomena of reality, as well as the use of certain GIS tools that are transmitted (during construction) and perceived (when used) various elements of the content of the electronic map. The developed model of the cartographic model, in the form of a classical map diagram, reflects in absolute scales some of the most important analytical indicators of training for each of the university departments, characterizes and allows their comparative analysis and evaluation of features needed to control and make management decisions in education.

Keywords

Cartographic modelling, atlas of educational and managerial type (HEI), normalized structure of semiotic aspects of the content of the 'object' language of the map

Received: 28 June 2020 / Accepted: 14 August 2020

Вступ

Завдання розробки атласу ЗВО освітньо-управлінського типу (на прикладі забезпечення освітньої діяльності в КНУ імені Тараса Шевченка), яке базується на картосеміотичних положеннях

картографічного моделювання є досить складною науковою проблемою. Її слід визначати як предметно (мовно-знаковою), об'єктно (освітньою) та проблемно (геопросторово та галузево-функціональною) полісистемно-орієнтованою дослідницькою задачею.

Матеріали та методи

Зважаючи на високий державницький рівень (часово, просторово, змістово виражений) та призначення такого картографічного твору, складання його теоретичної програми є завданням авторитетної науково-редакційної колегії, яка здатна взятися за її розв'язання. Однак, вже зараз слід враховувати, що через розосереджену територіальну структуру та тематичну спрямованість він розробляється вперше і, відповідно до призначення, його зміст пропонується принципово відмінним від змісту існуючих атласів кампусів інших навчальних закладів Світу (вони частково розглянуті в обговоренні статті), чим загалом, обґрунтовується його актуальність та наукова новизна.

Методологічною основою здійснення визначеного напрямку досліджень слід вважати розробки О. Ф. Асланікашвілі з метакартографії та картосеміотики (Aslanikashvili, 1974), О. М. Берлянта з теорії геозображень (Berlyant, 2006), Л. М. Даценко з інформатизації в навчальній картографії (Datsenko, 2011), О. О. Лютого з мови карти (Lyutyu, 1988), В. А. Пересадько з структурно-логічного моделювання (Peresadko, 2009), Л. Г. Руденка з колегами, щодо Національного атласу України (Rudenko, 2011; Rudenko, 2001), В. С. Чабанюка та О. П. Дишлика з геоінформатики в картографії (Chabanuk, Dyshlyk, 2015). Особисто та у співавторстві виконані розробки останніх років М. А. Молочка (Molochko, 2017a, 2017b, 2017c, 2019a, 2019b), які в даній публікації спираються на фактичні дані та узагальнення Л. В. Губерського (Huberskyi, 2017).

Результати

Визначення структури атласу освітньо-управлінського типу суттєво відрізняється від розуміння комплексних географічних атласів як картографічних моделей просторових систем, що створюються за допомогою побудови структурно-графічних моделей регіону (за аналогією з моделями взаємодії у системі «суспільство-природа») які відображають їх основні компоненти і взаємозв'язки між ними, Пархоменко Г. О. (Kozachenko et al., 1999), Пересадько В. А. (Peresadko, 2009). Організаційно, інформаційне середовище розробки кожного з розділів атласу ЗВО зорієнтоване на юридичне, планово-економічне, фінансове, адміністративно-господарське та організаційно-методичне забезпечення, зокрема, на кредитно-модульну систему організації навчального процесу (КМСОНП) для характеристики навчальних підрозділів університету. В нашому випадку вербальні моделі «сплетених крон» та структурно-логічні моделі повинні допомогти визначити: юридично – згідно Постанови КМ України від 17.08.2002 р. №1134 норматив

чисельності науково-педагогічних працівників (НПП) для українських та іноземних студентів кожного з освітніх рівнів і кожної із спеціальностей в них, денної і заочної форм навчання, що фінансуються із загального (ЗФ – бюджет) та спеціального (СФ – контракт) фондів; планово-економічно – визначити частку перерозподілу НПП та остаточної нормативної чисельності НПП (на кінець поточного навчального року); фінансово – за джерелами фінансування, за ЗФ і СФ, за стипендіальним забезпеченням і фінансуванням практики студентів; матеріально-технічно – за переліком необхідних матеріально-технічних засобів навчання; адміністративно-господарсько – за здійсненням господарської діяльності, експлуатацією споруд та інфраструктури університету. В цілому, навчальні структурні підрозділи університету: навчально-наукові центри (ННЦ), навчально-наукові інститути (ННІ), факультети тощо повинні відображати – кількісний склад (осіб): штатний навчально-допоміжний персонал НПП, що фінансується за ЗФ та СФ, зовнішні сумісники, погодинники; якісний склад НПП (зав. кафедр, професори, доценти, ст. викладачі, викладачі, асистенти), що мають наукові ступені, наукові звання; віковий склад; гендерний розподіл НПП; навчально-допоміжний персонал. Кількість кафедр, навчальних лабораторій, баз навчальних, виробничих, асистентських та педагогічних практик. Контингент студентів та курсантів (за ЄДЕБО): громадяни України, іноземні громадяни; за джерелами фінансування (бюджет, контракт); за програмами підготовки (бакалавр, магістр); формою навчання (денна, заочна). Атлас освітньо-управлінського рівня повинен бути щорічним, забезпечувати відображення: показників за поточний рік, за визначений порівняльний період, зміни показників; динаміку та прогноз розвитку; управління розвитком при зміні освітніх умов і прийнятті відповідних рішень. Функціонування освітньої установи супроводжується значною кількістю звітної документації. В цьому інформаційному середовищі прикладом узагальнень можна вважати роботу ректора КНУ імені Тараса Шевченка Губерського Л. В. (Huberskyi, 2017). Для ілюстрації результатів попередніх досліджень, виконаних для атласу ЗВО наведемо деякі приклади картографічного моделювання з більш ранніх робіт автора: «поле» щільності розміщення підрозділів в межах м. Києва (рис. 1), умовний їх розподіл (рис. 2), забезпечення науково-педагогічним персоналом навчальних підрозділів університету (рис. 3).

Атласні картографічні розробки ЗВО освітньо-управлінського типу стали можливими з розробкою «унормованої структури семіотичних сторін змісту «об'єктної» мови карти» (Molochko, 2017a). Доопрацювання теорії та методики розробки і застосування картосеміотичних положень картографічного моделювання призвело до того, що в сучасній картографії немає більш досконалої системи контролю якості відображення змісту

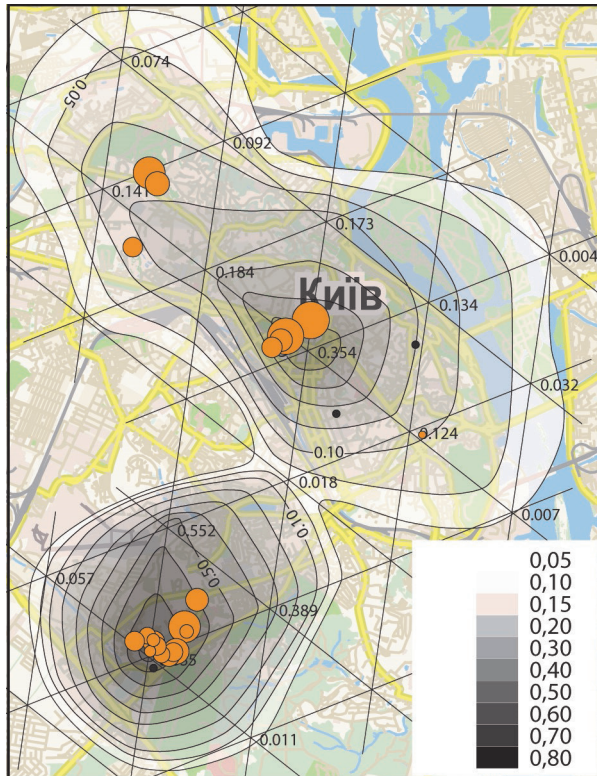


Рис. 1. Київ. Поле щільності розміщення по території міста навчальних підрозділів національного університету імені Тараса Шевченка. Ізоденси: число структурних підрозділів / кв. км. (станом на 01.01. 2018 р.).

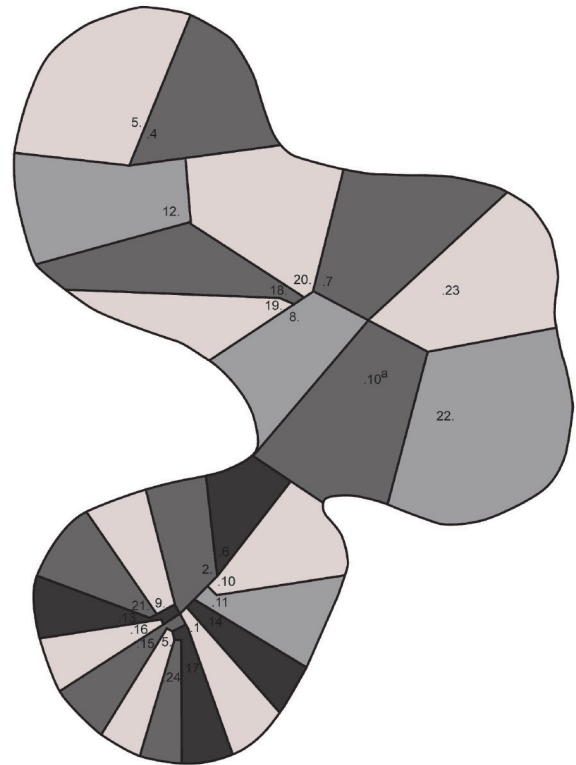


Рис. 2. Картографічна модель (якісний фон) умовного розподілу «поля» між суміжними структурними підрозділами університету (організації університетського простору).

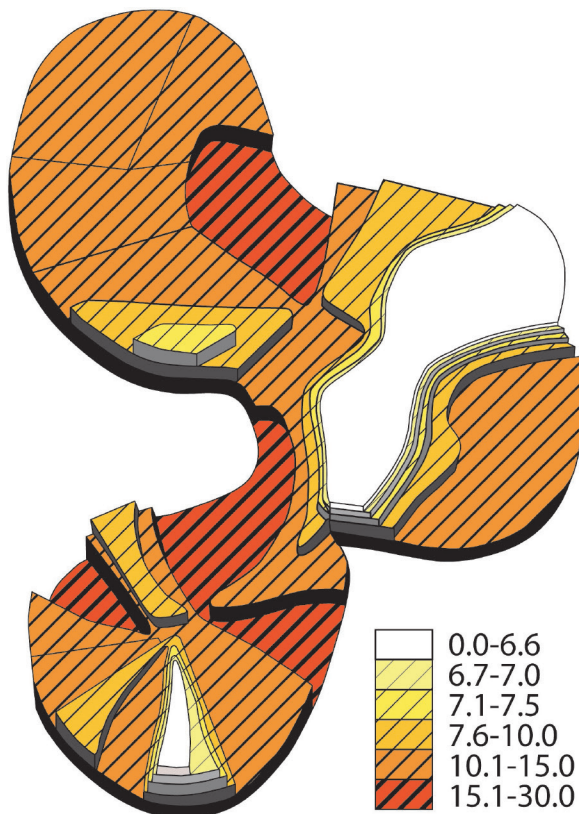


Рис. 3. Структурні підрозділи Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Ізолінійна блок-діаграма (тонова, штрихова) забезпеченості університетської освіти науково-педагогічним персоналом. Загальна кількість студентів / на одного викладача (станом на 01.01.2018 р.).

картографічної продукції. Вона стала еталоном відповідності будь-якого геоображення вимогам взаємопов'язаних між собою семіотичних сторін його змісту.

Ця унормована структура в тематичній картографії повинна комплексно характеризувати більш ширший обсяг прийомів та способів відображення предметів, процесів та явищ реальної дійсності, порівняно із загальногеографічною, так само як і у випадку застосування тих чи інших інструментів ГІС, якими передаються при побудові і сприймаються при використанні різноманітні елементи геоображень електронної карти.

Розробку картографічної моделі освітньої діяльності навчальних підрозділів університету прийнято було здійснювати по одиницях картографування у вигляді класичної картодіаграми. Кольоровим тоном (картограмою) при цьому відображається один із найбільш важливих аналітичних показників забезпеченості навчального процесу викладацьким складом – кількість студентів у розрахунку на одного штатного науково-педагогічного працівника (НПП), а порівняльну чисельність штатних НПП подано діаграмною фігурою – «100% квадратом» в 5 градаціях абсолютної ступінчастої шкали їх значень. Характеризуючим елементом фігури визначена площа: $S=a^2$, її для мінімального квадрата прийнято за 1 см^2 .

У випадку, коли мінімальна чисельність НПП: $A_{\text{мін}}= 42$ особи, вона визначає масштабність «m»

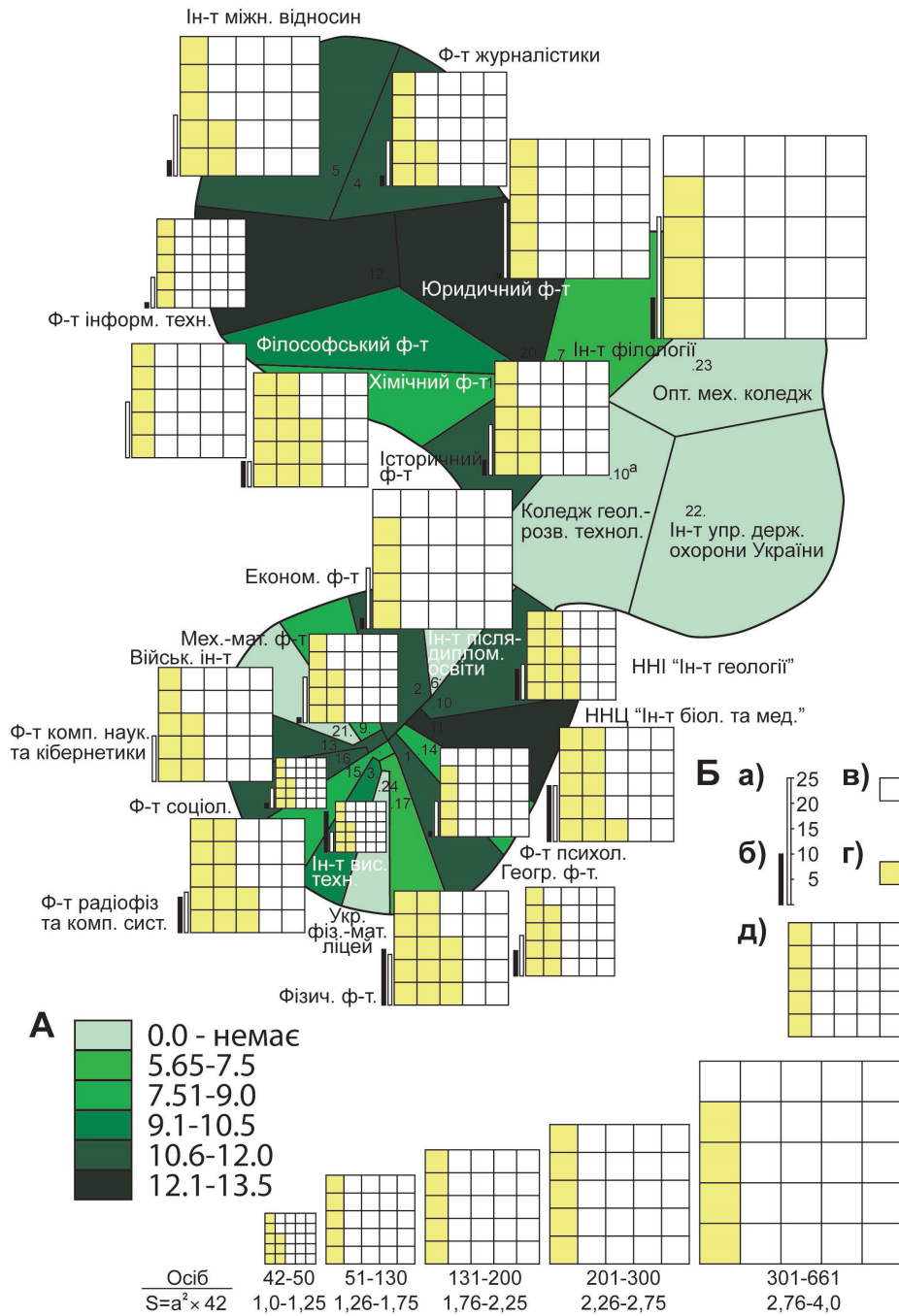


Рис. 4. Навчальні підрозділи університету. А. Забезпеченість освіти штатним викладацьким персоналом (денна форма навчання, станом на 01.01.2018 р.). Картограма: Кількість студентів та курсантів (осіб) / на 1 штат. викладача в градаціях: I – 5.65-7.5; II – 7.51-9.0; III – 9.1-10.5; IV – 10.6-12.0; V – 12.1-13.5). Б. Загальна кількість кафедр (а), навчальних лабораторій (б) – (стовпчаста діаграма) і чисельність штатного викладацького (в) та навчально-допоміжного персоналу (г) за підрозділами: (д) – (діаграмна фігура – 100% квадрат, в градаціях (до загального штатного складу – осіб / $S=a^2 \times 42$)* I – 42-50 (1.0-1.25); II – 51-130 (1.26-1.75); III – 131-200 (1.76-2.25); IV – 201-300 (2.26-2.75); V – 301-661 (2.76-4.0)).

*Примітка: площі квадратів пропорційні загальній чисельності штатного персоналу (при $A_{min} = 42$ особи / $S = a^2 = 1.0$).

для розрахунків площі всіх інших фігур за відомою в картографії формулою: $a_{cm} = \pm \sqrt{(A_{max}) / (A_{min} = m)}$; Таким чином, розміри фігур, без хибних уявлень, пропорційно між собою, передають чисельність штатних НПП по кожному з підрозділів університету.

Організацію університетського простору слід розглядати у вигляді моделі його геопросторового поширення. Це є обмежене «полем» щільності розміщення по території міста взаємопов'язаних

між собою спільною освітньою діяльністю суміжних структурних підрозділів університету, з умовним розподілом «поля» між цими підрозділами, яке, у випадку їх спільного розгляду і визначається як одиниця картографування. В усіх інших випадках, більш детально, ці підрозділи можуть розглядатися окремо в спливаючих вікнах інтерактивного атласу, як це зроблено по відношенню до земельно-кадастрового плану території ІПО університету в

роботі (Molochko et al., 2019). Однак, коли мова заходить про відносні (для порівняння) показники, що характерно, наприклад, для картограм, вони не можуть розраховуватись відносно площі умовно розподіленого «поля» і залишається розрахунок вести відносно кількості штатних для кожного із навчальних підрозділів науково-педагогічних працівників (НПП), адже саме їх нормативна чисельність визначає загальну чисельність студентів в цих підрозділах.

Як еталон відповідності вказаних елементів розробленої картографічної моделі взаємопов'язаним сторонам змісту «об'єктної» мови карти слід відзначити, що в ній: 1 «синтаксично» (просторово визначено – метрично, розроблений на основі топографічної карти 1:200 000) відповідає фонові поверхні умовно виділеної (розподіленої між суміжними підрозділами) частини поля щільності розміщення по території міста цих підрозділів університету; 2 «семантично» (змістовно визначено – атрибутивно) відповідає показник забезпеченості навчального процесу викладацьким складом, відображений картографічною, та показник порівняльної чисельності штатних НПП, поданий діаграмною фігурою – «100% квадратом»; 3 «сигматично» (власними назвами, буквеними і цифровими характеристиками, або альфанумерично, що «означають» і «позначають» відповідні показники) відображено скорочені назви навчальних підрозділів та оцифровані номери будівель цих підрозділів; 4 «кольоро-тематично» відображено: градації шкали картограм, показники чисельності навчально-допоміжного персоналу (у % до загальної чисельності штатного НПП в діаграмній фігурі), кількість кафедр та навчальних лабораторій по підрозділах, відображених стовпчастою діаграмою при основній діаграмній фігурі; 5 «прагматично» (у відповідності до спроектованої розробки) відображені попередні складові семіотичних сторін змісту карти; 6 «стилістично» (у відповідності до визнаних в картографії зразків, що відповідають обраним прийомам і способам картографічного моделювання) оформлено відображення всіх показників змісту розробленої карти. Сторонні, призначені для реклами, чи будь-які інші її елементи, що не стосуються змісту, в полі карти та як зарамкові «стилістично» не розроблялись.

Обговорення

Огляд попередніх досліджень і публікацій за обраною темою подано в колективній роботі (Molochko et al., 2019) за участю автора. В їх аналізі виділяється робота Вилкова А. Ю., присвячена методиці створення мультимедійного атласу МДУ і територій університетських містечок (Vilkov, 2006), спрямована на проведення віртуальних екскурсій по території і Музею «Землезнавства» та створенню

уявлення щодо екологічного стану університетського містечка МДУ. Він призначений для довідкових, туристсько-ознайомчих цілей, а також вирішення загальних питань управління територією кампусу. Подібними є також: телекомунікаційні віртуальні екскурсії на сайтах інших університетів; інтернет-сайти і карти окремих університетів та університетів окремих міст Світу; карти університетів окремих країн і континентів; мультимедійні та віртуальні зображення деяких університетів Великої Британії та США. Показників, визначених в нашому «атласі університету» вони не містять.

Одне із завдань, що полягало у реалізації досягнень теорії та методики розробки і застосування картосеміотичних положень картографічного моделювання як частини завершених результатів наукових досліджень автора і їх спрямування на впровадження у практику об'єктно-орієнтованого дослідження системи Вищої освіти України на її локальному рівні надання освітніх послуг, зокрема, при відображенні різними способами на картах тематичного змісту специфічних показників новітнього інтерактивного «Атласу університету (ЗВО)» освітньо-управлінського типу частково набуло висвітлення в даній статті.

Висновки

Картосеміотичні положення картографічного моделювання, що застосовуються при розробці атласу ЗВО засвідчують принципово важливий інноваційний підхід до використання унормованої структури семіотичних сторін змісту «об'єктної» мови карти і її функціонування як еталону вимог щодо якості змісту картографічного твору будь-якого призначення. Наведена семіотична структура здатна комплексно характеризувати весь обсяг прийомів та способів відображення предметів, процесів та явищ реальної дійсності, подібно до застосування певних інструментів ГІС і може знайти застосування в природничо-географічних дослідженнях, зокрема в інтерпретації ландшафтної структури території, відображенні наявності та динаміки геоморфологічних процесів, окремих морфолого-морфометричних показників тощо.

Завдання розробки атласу ЗВО освітньо-управлінського типу, яке визначене як предметно (мовно-знакове), об'єктно (освітнє) та проблемно (геопросторово та галузево-функціональне) полісистемно-орієнтоване дослідження і надалі буде вимагати впровадження існуючих і проведення нових наукових розробок, зокрема, для управління освітньою діяльністю на основі інформації, яка є не лише локальною чи геопросторово визначеною. Необхідними вбачаються розробки з картографічного моделювання функціональних можливостей управління освітніми процесами для прийняття обґрунтованих рішень цієї сфері суспільно

важливої діяльності.

ORCID iD

Mykola Molochko  <https://orcid.org/0000-0001-6380-9905>

Список посилань

- Aslanikashvili, A. F. (1974). *Metakartografiya: Osnovnye problemy*. Tbilisi: Metzniereba. [Асланикашвили, А. Ф. (1974). *Метакартографія: Основні проблеми*. Тбілісі: Мецниереба.].
- Berlyant, A. M. (2006). *Teoriya geoizobrazheniy*. Moscow: GEOS. [Берлянт, А. М. (2006). *Теорія геоізображень*. Москва: ГЕОС.].
- Vilkov, A. Yu. (2006). *Metodika sozdaniya multimedijnogo atlasa MGU i territoriy universitetskikh gorodkov*. Moscow: Moscow University Press. [Вилков, А. Ю. (2006). *Методика создания мультимедийного атласа МГУ и территорий университетских городков*. Москва: Издательство Московского университета.].
- Datsenko, L. M. (2011). *Navchalna kartografiya v umovakh informatyzatsiyi suspilstva: teoriya i praktyka*. Kyiv: DNVP "Cartography". [Даценко, Л. М. (2011). *Навчальна картографія в умовах інформатизації суспільства: теорія і практика*. Київ: ДНВП «Картографія»].
- Zvit rektora Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka L.V. Huberskoho za 2017 rik: Dopovid na konferentsiyi trudovoho kolektyvu. Kyiv, 2017. [Звіт ректора Київського національного університету імені Тараса Шевченка Л. В. Губерського за 2017 рік: Доповідь на конференції трудового колективу. Київ, 2017.].
- Kozachenko, T. I., Parkhomenko, H. O., Molochko, A. M. (1999). *Kartografichne modelyuvannya: Navchalnyy posibnik*. Vinnytsia: Antex-U LTD. [Козаченко, Т. І., Пархоменко, Г. О., Молочко А. М. (1999). *Картографічне моделювання: Навчальний посібник*. Вінниця: Антекс-У ЛТД].
- Liutyi, A. A. *Yazyk karty: sushchnost, sistema, funktsii*. Moscow: IGAN USSR. [Лютый, А. А. (1988). *Язык карты: сущность, система, функции*. Москва: ИГ АН СССР].
- Molochko, M. A. (2017). Kolir yak neodminnyi atribut semiotychnykh storin zmistu (movy) karty. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 57–63. [Молочко, М. А. (2017). Колір як неодмінний атрибут семіотичних сторін змісту (мови) карти. *Український географічний журнал*, 3, 57–63.].
- Molochko, N. A. (2017). Kartometriya tsveta – novoye v teorii kartosemiotiki. *Mogilev meridian*, 17(3–4), 24–31. [Молочко, Н. А. (2017). Картометрия цвета – новое в теории картосемиотики. *Магілёўскі мерыдыян*, 17(3–4), 24–31.].
- Molochko, M. A. (2007). Prostorovi kadastrovi informatsiyni systemy dlya infrastruktury prostoroovykh danykh: navchalnyy posibnyk / M. Hovorov, A.A. Lyashchenko, D.Keyk, P. Zandberhen, M.A. Molochko, L. Bevaynis, L.M. Datsenko, V.V. Putrenko // Heoinformatsiyni tekhnolohiyi ta infrastruktura heoprostorovykh danykh. U 6-ty tomakh: T.3. Kharkiv: Planeta-Print LLC. [Молочко, М. А. (2007). Просторові кадастрові інформаційні системи для інфраструктури просторових даних: навчальний посібник / М. Говоров, А.А. Лященко, Д.Кейк, П. Зандберген, М.А. Молочко, Л. Бевайніс, Л.М. Даценко, В.В. Путренко // Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних. У 6-ти томах: Т.3. Харків: Планета-Прінт].
- Molochko, M. A., Molochko, A. M., Molochko, V. V. (2019). Sutnist kartosemiotychnykh polozhen kartografichnoho modelyuvannya v osviti. *Geography and tourism*, 47, 96–117. [Молочко, М. А., Молочко, А. М., Молочко, В. В. (2019). Сутність картосеміотичних положень картографічного моделювання в освіті. *Географія та туризм*, 47, 96–117.].
- Molochko, M. A., Yatsenko, O. Yu., Molochko, A. M., Pampukha, I. V. (2019). Rozrobka karty-osnovy ta semiotychnykh skladovykh okremykh syntezyovanykh elementiv zmistu interaktyvnoho atlasu Vyshchoho navchalnoho zakladu osvithno-upravlinskoho typu. *Collection of scientific works of the Military Institute of the Taras Shevchenko National University of Kyiv*, 65, 47–55. [Молочко, М. А., Яценко, О. Ю., Молочко, А. М., Пампуха, І. В. (2019). Розробка карти-основи та семіотичних складових окремих синтезованих елементів змісту інтерактивного атласу вищого навчального закладу освітньо-управлінського типу. *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка*, 65, 47–55.].
- Peresadko, V. A. (2009). *Kartografichne zabezpechennya ekolohichnykh doslidzhen i okhorony pryrody: Monografiya*. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU. [Пересадько, В. А. (2009). *Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи: Монографія*. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна].
- Rudenko, L. H., Kozachenko, T. I., Lyashenko, D. O., Bochkovska, A. I. (2011). *Heoinformatsiyni kartografuvannya v Ukraini: kontseptualni osnovy i napryami rozvytku*. Kyiv: Naukova Dumka. [Руденко, Л. Г., Козаченко, Т. І., Ляшенко, Д. О., Бочковська, А. І. (2011). *Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрями розвитку*. Київ: НВП Вид. «Наук. думка» НАН України].
- Rudenko, L. H., Bochkovska, A. I., Kozachenko, T. I., Parkhomenko, H. O., Razov, V. P. (2001). *Natsionalnyy atlas Ukrayiny. Kontseptsiya ta shlyakhy yiyi realizatsiyi*. Kyiv: Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine. [Руденко, Л. Г., Бочковська, А. І., Козаченко, Т. І., Пархоменко, Г. О., Разов, В. П. (2001). *Національний атлас України. Концепція та шляхи її реалізації*. Київ: НАН України, Інститут географії.].
- Chabaniuk, V. S., Dyshlyk, O. P. (2015). Suchasni pidkhody do rozroblennya elektronnykh atlasiv u konteksti 'velykykh danykh'. *Ukrainian Geographical Journal*, 4, 49–57. (In Ukrainian). [Чабанюк, В. С., Дишлик, О. П. (2015). Сучасні підходи до розроблення електронних атласів у контексті "великих даних". *Український географічний журнал*, 4, 49–57.].

Антропоізація цінних природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори під впливом рекреаційно-туристичної діяльності в околицях озера Бребенескул (Українські Карпати)

Микола М. Карабінюк^{1,2} , Ігор С. Гнатяк² , Яна В. Марканич¹ 

¹ Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна

² Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Дорошенка, 41, Львів, 79000, Україна

Реферат

Представлені результати дослідження антропоізації цінних природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори під впливом рекреаційно-туристичної діяльності в околицях озера Бребенескул (Українські Карпати). Антропоізація зумовлена суцільним вирізанням чагарників, засміченням і витоптуванням. Дослідження ґрунтується на результатах експедиційних польових досліджень. Укладено карту осередків деградації природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори в околицях озера Бребенескул у масштабі 1 : 10 000 на рівні простих урочищ та підурочищ із використанням сучасних методів картографування. Проаналізовано особливості формування, площі й конфігурацію, а також ландшафтну диференціацію осередків розвитку процесів деградації високогірних ландшафтних комплексів в околицях озера Бребенескул. Встановлено, що найбільшого рекреаційного навантаження зазнає складне урочище суглинисто-валунного моренно-осипного днища Бребенескульського кару південно-східної експозиції. Тут зафіксовано вирізання гірської сосни (*Pinus mugo Turra*) та засмічення на площі близько 0,8 га, витоптування ґрунтового-рослинного покриву на площі 1,0 га. Погіршення екологічної ситуації в околицях озера Бребенескул є результатом неорганізованої рекреаційно-туристичної діяльності. Окреслено рекомендації для зменшення негативного впливу рекреаційного навантаження та зниження процесів деградації ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори в околицях озера Бребенескул.

Ключові слова

Природний територіальний комплекс, високогірний ландшафтний ярус, рекреаційне навантаження, рекреаційно-туристична діяльність, озеро Бребенескул, Чорногора

Надійшла: 22 липня 2020 / Прийнята: 14 серпня 2020

Anthropization of valuable natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora under the influence of recreational and tourist activities in the vicinity of Brebeneskul Lake (Ukrainian Carpathians)

Mykola M. Karabiniuk^{1,2}, Ihor S. Hnatiak², Yana V. Markanych¹

¹ Uzhhorod National University, 14, Universytetska str., Uzhhorod, 88000, Ukraine

² Ivan Franko National University of Lviv, 41, Doroshenka str., Lviv, 79000, Ukraine

Abstract

The results of the study of anthropization of valuable natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora under the influence of recreational and tourist activities in the vicinity of Brebeneskul Lake (Ukrainian Carpathians) are presented. Anthropization is caused by continuous cutting of bushes, clogging and trampling. The study is based on the results of expeditionary field research. A map of degradation centers of natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora in the vicinity of Brebeneskul Lake on a scale of 1 : 10 000 at the level of simple tracts and subtracts with the use of modern mapping methods is made. Peculiarities of formation, area and configuration, as well as landscape differentiation of centers of development of degradation processes of high-mountain landscape complexes in the vicinity of Brebeneskul Lake are analyzed. It is established that the most recreational load is experienced by the complex tract of my-boulder moraine-scrree bottom of the Brebeneskul Cirque of the south-eastern exposition. The cutting of mountain pine (*Pinus mugo Turra*) and littering on the area of about 0,8 ha, trampling of the soil and vegetation cover on the area of 1,0 ha were recorded here. The deterioration of the ecological situation in the vicinity of Brebeneskul Lake is the result of unorganized recreational and tourist activities. Recommendations for reducing the negative impact of recreational activities and reducing the degradation of natural territorial complexes subalpine and alpine highlands of Chornohora in the vicinity of Brebeneskul Lake are outlined.

Keywords

Natural territorial complex, high-mountain landscape tier, recreational load, recreational and tourist activities, Brebeneskul Lake, Chornohora

Received: 22 July 2020 / Accepted: 14 August 2020

Вступ

У системі гірських ландшафтів Українських Карпат для рекреаційно-туристичної діяльності особливо цінним є Чорногора. Її характерною рисою є значне поширення на найвищих гіпсометричних рівнях (понад 1 450–1 600 м н.р.м.) природних територіальних комплексів (ПТК) субальпійського й альпійського високогір'я, які є найстарішими у межах ландшафту і в сукупності формують тут високогірний ландшафтний ярус загальною площею 80,5 км² (Melnyk, Karabiniuk, 2018b, 2018c). Останній характеризується своєрідними природними умовами й високим ландшафтним різноманіттям, яке зумовлено поєднанням у морфологічній структурі ПТК різного віку та генезису із суттєво різними властивостями й рівнем ландшафтної організації (Miller, 1963; Karabiniuk et al., 2017a; Melnyk, Karabiniuk, 2018a, 2018b, 2018c; Karabiniuk, 2019c, 2019d; etc.).

Високогірний ландшафтний ярус Чорногори та Українських Карпат загалом представлений трьома генетичними типами висотних місцевостей – денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я, яке утворилося під дією інтенсивних денудаційних процесів у ранньому міоцені, нівально-ерозійне субальпійське високогір'я й давньольодовиково-екзараційне субальпійське високогір'я, формування яких відбулось у плейстоцені під час рісського та вюрмського зледенень (Melnyk, Karabiniuk, 2018a; Karabiniuk, 2019a, 2019d). Особливе місце у ландшафтній структурі займають ПТК давньольодовиково-екзараційного походження, які надають високогірному ярусу Чорногори своєрідних рис та суттєво підвищують його естетичність і рекреаційну цінність. Хоча збереження цих та інших цінних високогірних ПТК Чорногори є одним із основних завдань природоохоронної діяльності Карпатського біосферного заповідника (КБЗ) та Карпатського національного природного парку (КНПП), вони зазнають значного рекреаційного навантаження.

Високе ландшафтне й біологічне різноманіття, найвищі в Україні абсолютні висоти та відносно легка прохідність на більшості туристичних маршрутів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори, особливо в пригребеневій частині масиву, а також придатність високогірних ПТК до рекреаційного використання упродовж усіх пір року зумовили тут активний розвиток рекреаційно-туристичної діяльності. Вона розпочалася ще у ХІХ ст. відколи Чорногора стала одним із осередків розвитку активного відпочинку в Українських Карпатах (Rozhko et al., 2011). На сьогодні загальна річна кількість відвідувачів високогір'я, тобто туристів та рекреантів, коливається в межах 20–50 тис. осіб, при цьому рекреаційне навантаження на різні туристичні маршрути та природні рекреаційні об'єкти високогірного ярусу Чорногори

є нерівномірним (Karabiniuk, 2019b). Найбільша кількість відвідувачів спостерігається у літній період із піковим навантаженням у серпні (Karabiniuk, 2019b). Коливання інтенсивності рекреаційного навантаження на високогірні ПТК головно залежить від низки факторів – кліматичних і погодних умов, економічної стабільності в державі та фінансової забезпеченості її громадян, стану інфраструктури тощо.

Таким чином, рекреаційно-туристична діяльність є одним із основних чинників антропоїзації ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори. Це обумовлює необхідність обстеження найбільш атракційних ділянок високогір'я масиву й встановлення осередків деградації цінних ПТК та інших негативних наслідків рекреації та туризму. Одним із найцінніших природних рекреаційних об'єктів високогірного ландшафтного ярусу Чорногори є найвисокогірніше льодовикове озеро Українських Карпат – озеро Бребенескул, яке знаходиться в днищі кару південно-західної експозиції поблизу вершини Гутин-Томнатик (2016,4 м). Воно користується великою популярністю серед туристів та рекреантів, що негативно впливає на екологічний стан прилеглих до озера цінних високогірних ПТК давньольодовиково-екзараційного походження. Зокрема, тут зафіксовано процеси витоптування, деградації ґрунтового-рослинного покриву, засмічення та інші негативні наслідки інтенсивної рекреаційно-туристичної діяльності.

Матеріали та методи

Дослідження впливу рекреаційно-туристичного навантаження на високогірні ПТК околиць озера Бребенескул та сучасних проявів їхньої деградації раніше не проводилося. Однак, зважаючи на тривалий розвиток рекреації й туризму в Чорногорі, різні дослідники неодноразово звертали увагу на загальні проблеми ведення та організації рекреаційно-туристичної діяльності у межах ландшафту, її впливу на природне середовище та ін. Зокрема, особливості ландшафтного різноманіття, сучасного стану та інтенсивності використання туристичних маршрутів високогір'я Чорногори вивчали І. М. Рожко, В. П. Матвіїв та В. П. Брусак (Rozhko et al., 2011), А. В. Мельник і М. М. Лаврук (Melnyk, Lavruk, 2017), М. М. Карабінюк (Karabiniuk, 2018, 2019b) та ін. Рекреаційну оцінку ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори для потреб туризму, а також вивчення можливостей використання високогірних полонин та їхнє значення для розвитку рекреаційно-туристичної діяльності загалом, проводив І. М. Рожко (Rozhko, 2000), І. М. Рожко і С. Ю. Зюзін (Rozhko, Zyuzin, 2015, 2018) та ін. Сучасний стан та перспективи розвитку рекреаційно-туристичної діяльності у Чорногорі та пов'язані з нею екологічні загрози аналізували А. В. Мельник (Melnyk, 2009), І.

М. Рожко та І. Б. Койнова (Rozhko, Koynova, 2009, 2014), В. Худоба і Р. Кізіма (Khudoba, Kizyma, 2018), С. Ю. Зюзін (Zyuzin, 2019) та ін. Аналіз рекреаційного навантаження, особливостей ведення й організації рекреації та туризму, а також моніторинг їхнього впливу на ПТК Чорногірського масиву, в тому числі субальпійського й альпійського високогір'я, систематично проводять працівники КБЗ (Carpathian Biosphere..., 2019) та КНПП (Carpathian National..., 2019).

Після аналізу вище вказаних та інших джерел інформації стосовно рекреаційно-туристичної діяльності у субальпійському й альпійському високогір'ї Чорногори, наступним етапом дослідження було вивчення ландшафтної структури та особливостей розвитку й поширення сучасних негативних фізико-географічних процесів природного походження (осипи, обвали, лінійна ерозія, снігові лавини та ін.) у високогірних ПТК досліджуваної ділянки. Для цього першим автором цієї статті М. М. Карабінюком було проведено суцільне польове ландшафтне знімання верхів'я пот. Бребенескул за методикою великомасштабних експедиційних ландшафтних досліджень гірських територій Г. П. Міллера (Miller, 1974). На організацію рекреаційно-туристичної діяльності у високогірному ярусі Чорногори впливають сучасні негативні фізико-географічні процеси, інтенсивність та особливості розвитку яких пов'язані із властивостями ПТК, у межах яких вони проявляються. Тому під час польових досліджень особливу увагу приділяли картографуванню й обстеженню осередків розвитку негативних фізико-географічних процесів у ландшафтних комплексах околиць озера Бребенескул за методикою Г. П. Міллера (Miller, 1974). Методичні особливості великомасштабного картографування високогірних ПТК локального рівня та аналізу ландшафтної диференціації сучасних негативних фізико-географічних процесів у високогірному ярусі Чорногори із використанням сучасних ГІС-технологій детальніше описані у попередніх публікаціях співавтора (Melnyk, Karabiniuk, 2018a; Karabiniuk, 2019c).

Для аналізу чисельності відвідувачів озера Бребенескул та цінних ПТК в його околицях були використані статистичні дані контрольного пункту пропуску (КПП) "Білий" Чорногірського природоохоронного науково-дослідного відділення (ПНДВ) Карпатського біосферного заповідника (Zhurnal vidviduvachiv ..., 2019) та матеріали власних досліджень особливостей динаміки відвідувачів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори загалом (Karabiniuk, 2019b).

Дослідження негативного впливу рекреаційно-туристичної діяльності безпосередньо на урочище Бребенескульського кару головно ґрунтується на результатах власних польових досліджень упродовж 2018-2019 років, метою яких було обстеження та картографування осередків вирізання чагарників,

засмічення, витоптування та інших проявів деградації ландшафтних комплексів в околицях озера Бребенескул. Також були проведені проміри осередків деградації високогірних ПТК, визначені їхні площі й встановлена ландшафтна приуроченість та ін. Під час польових досліджень проводили фотофіксацію, а точне місцеположення осередків деградації ПТК визначали за допомогою GPS-приймачів Garmin eTrex10.

Результати

У результаті проведеного дослідження в околицях озера Бребенескул нами було зафіксовано 9 великих осередків вирізання головно гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) та засмічення і 4 масштабні осередки витоптування загальною площею 0,8 та 1,0 га відповідно. За допомогою інструментального програмного забезпечення ArcGIS 10.4.1. укладено ландшафтну карту на рівні простих урочищ та підурочищ у масштабі 1 : 10 000, на якій виокремлено основні осередки деградації високогірних природних територіальних комплексів, що є результатом інтенсивної рекреаційно-туристичної діяльності (рис. 1). Отримані результати дослідження дають можливість проаналізувати сучасний стан високогірних ПТК досліджуваної території, які тривалий час знаходяться від впливом інтенсивної рекреації та туризму, а також акцентують увагу на ключових екологічних проблемах цінних природних рекреаційних об'єктів високогірного ярусу Чорногори.

Обговорення

Льодовикові озера у високогірному ландшафтному ярусі Чорногори є результатом та свідченням потужних плейстоценових зледенінь в Українських Карпатах. Вони утворилися під час деградації другої фази останнього вюрмського зледеніння близько 12-13 тис. років тому й періодично виповнювались талими водами ще впродовж раннього голоцену, тоді як урочища карів, до днищ яких вони приурочені, сформувалися завдяки інтенсивній льодовиковій екзарациї під час потужних рісського та вюрмського зледенінь головного хребта Чорногори (Miller, 1963; Karabiniuk, 2019a, 2019d). Найінтенсивніша льодовикова екзарация була притаманна для підвітряного північно-східного макросхилу головного хребта ландшафту, у результаті чого високогірні ПТК давньольодовиково-екзарацийного походження тут значно поширені та займають площу 18,1 км². Натомість, узгодження з напрямом падінням пластів гірських порід та інсоляційно тепліша макроекспозиція південно-західного макросхилу головного вододільного хребта масиву у період плейстоценових зледенінь

не сприяли формуванню льодовиків на стійких до екзарації навітряних ділянках макросхилу (Miller et al., 1997; Karabiniuk, 2019d). У результаті, формування урочищ карів та інших ландшафтних комплексів давньольодовиково-екзараційного походження у межах південно-західного сектору ландшафту було обмеженим, і зараз вони займають площу тільки

6,7 км². Тому ці природні територіальні комплекси у межах сектору південно-західного макросхилу Чорногори є особливо цінними та знаходяться під охороною Карпатського біосферного заповідника, а у їхніх днищах містяться унікальні природні рекреаційні об'єкти, серед яких особливо місце займає озеро Бребенескул.

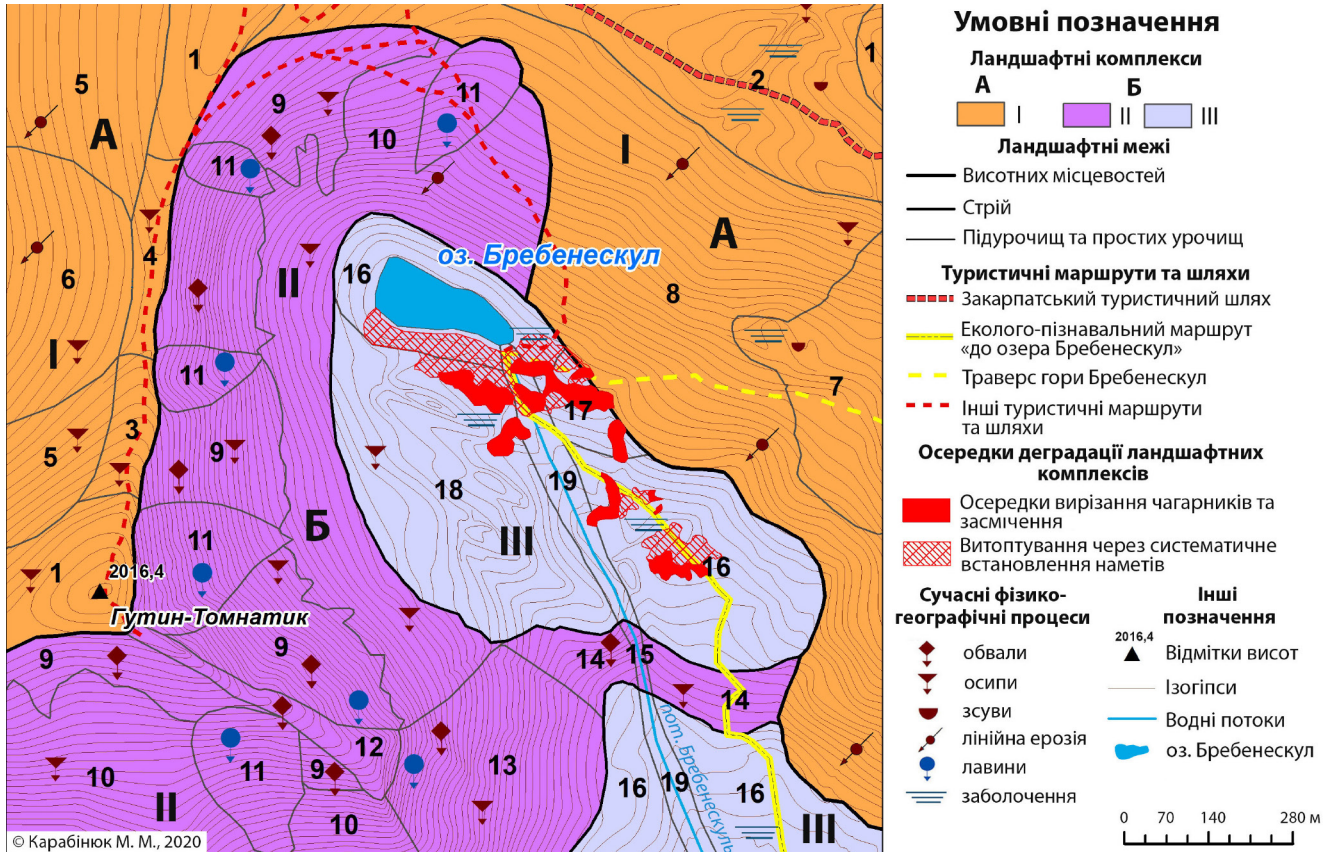


Рис. 1. Осередки деградації природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори в околицях озера Бребенескул (ландшафтну карту території укладено М. М. Карабінюком).
Fig. 1. Areas of degradation of landscape complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornohora in the vicinity of Brebenesku Lake.

СЕКТОР південно-західного навітряного сильно зволоженого дренаваного паралельною системою річок макросхилу з пануванням букових і смереково-ялицево-букових лісів*. **Висотна місцевість А** – м'яковипукле денудаційне альпійсько-субальпійське високогір'я, сформоване переважно в умовах згідного залягання пластів гірських порід, дуже холодне (середня температура найхолоднішого місяця -12°C ; найтеплішого $+9^{\circ}\text{C}$) і дуже вологе (до 2000 мм), з біловусово-лохиново-чорницевими пустищами і щучниково-ситниково-кострицевими луками на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах*. **Стрія І** – крутосхилі випуклі куполоподібні вершини, хвилясті поверхні гребеня та круті пригребеневі схили узгоджені з напрямком падіння пластів невапнистих слюдистих грубошаруватих і масивних різнозернистих сірих пісковиків, конгломератів і гравелітів з біловусовими та ялівцево-чорницевими пустищами на гірсько-лучно-буроземних і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. *Підурочища і прості урочища:* 1 – вирівняні ділянки гребеня хребта з куничниково-ситниково-кострицевими луками на малопотужних середньоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 2 – слабоспадисті і спадисті ділянки

гребеня хребта північної і північно-західної експозицій з чорницево-ситниковими пустищами і різнотравно-чорницевими яловечниками на середньопотужних середньоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 3 – круті ділянки гребеня хребта північної і північно-західної експозицій з біловусово-куничниково-кострицевими луками на малопотужних сильноскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 4 – поверхні сідловин, складені пісковиками з лежачокострицевими луками і осоково-ситниковими пустищами на середньопотужних середньоскелетних гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах; 5 – круті східчасті схили північно-західної експозиції з куничниково-кострицевими луками та вологими чорницевими гірсько-сосновими суборами на малопотужних середньоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 6 – водозбірні лійки північно-західної і західної експозицій з чорницево-ситниковими пустищами та фрагментами свіжих чорницевих гірсько-соснових суборів на мало-середньопотужних слабоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 7 – спадисті виположені поверхні зсувних тіл з ситниково-кострицевими луками, чорницевими яловечниками та свіжими куничниковими гірсько-сосновими суборами на середньопотужних

середньоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 8 – круті хвилясті схили ступінчастих зсувних тіл з ерозійними ложбинами та куничниково-кострицевими луками, яловечниками та свіжими чорницевими гірсько-сосновими суборами на малопотужних середньоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах у комплексі з кам'яними розсипами. **Висотна місцевість Б** – різко увігнуте давньоольдовиково-екзарацийне субальпійське високогір'я, сформоване переважно в головах пластів гірських порід, холодне (лютий -12°C ; липень $+10^{\circ}\text{C}$) і дуже вологе (понад 1500 мм), з перезволоженими днищами карів з формаціями листяних і хвойних чагарників на гірсько-лучно і гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах у комплексі з кам'янистими осипищами і виходами корінних порід. **Стрія II** – територіально роз'єднана система сильноврізаних карів і стінок трогових долин з дуже крутими й обривистими стінками переважно в головах пластів невапнистих слюдистих грубошаруватих і масивних різнозернистих сірих пісковиків, конгломератів і гравелітів з формаціями листяних і хвойних чагарників на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. *Підурочища і прості урочища*: 9 – обривисті обвальні осипні стінки карів з наскельно-цетрарієво-лохиновими і чорницево-ситниковими пустищами на ініціальних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах у комплексі з виходами корінних порід; 10 – круті кам'янисто-осипні стінки карів з ситниково-кострицевими пустищами і яловечниками на малопотужних середньоскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 11 – нівальні ніші з ситниково-кострицевими пустищами на ініціальних середньоскелетних середньо-крупнощелебистих гірсько-лучно-буроземних ґрунтах; 12 – нівально-льодовикові гребені з виходами корінних порід з мохами і лишайниками на кам'янистих розсипах; 13 – обвальні осипні міжкарів стінки з свіжими наскельно-цетрарієвими зелено-

вільховими і гірсько-сосновими борами на ініціальних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах у комплексі з виходами корінних порід; 14 – дуже круті і обривисті ділянки уступів карів з кострицевими луками і свіжими чорницевими гірсько-сосновими суборами на малопотужних сильноскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах у комплексі з виходами корінних порід; 15 – дуже крута V-подібна долина постійного водотоку на корінному уступі кару з свіжими куничниковими гірсько-сосновими суборами на малопотужних сильноскелетних гірсько-лучно-буроземних ґрунтах. **Стрія III** – круті і спадисті хвилясті поверхні суглинисто-валунних моренно-осипних днищ карів з пануванням формацій гірської сосни, зеленої вільхи і ялівцю на гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. *Підурочища і прості урочища*: 16 – пологі та слабоспадисті ділянки днищ карів з сирими щитниково-гірсько-сосновими суборами на середньопотужних слабоскелетних гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах у комплексі з торфовищами; 17 – сильноспадисті хвилясті ділянки днищ карів із моренними грядками з чорничниками і сирими щитниковими гірсько-сосновими суборами на середньопотужних слабоскелетних гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах; 18 – виходи пластів корінних порід з вологими куничниковими гірсько-сосновими суборами з фрагментарними гірсько-торф'яно-буроземними ґрунтами; 19 – глибоковрізані V-подібні долини постійних водотоків з вологими щучниково-зеленовільховими і гірсько-суборами на гірсько-лучно-буроземних ґрунтах.

* Назви секторів і висотних місцевостей за Г. П. Міллером (Miller, 1963, 1974), А. В. Мельником (Melnyk, 1992, 2009), А. В. Мельником, М. М. Карабінюком, Л. Ю. Костів, Д. В. Сеничак, Б. В. Яськівим (Melnyk et al., 2018), А. В. Мельником і М. М. Карабінюком (Melnyk, Karabiniuk, 2018a) з доповненнями М. М. Карабінюка.

У період плейстоценових зледенень у верхів'ї пот. Бребенескул був розміщений один із найбільших льодовиків південно-західного макросхилу Чорногори, у результаті чого тут сформувався наймасивніший у межах цього макросхилу багаторівневий цирк й потужна трогова долина довжиною понад 4 км, днища яких виповнені моренами у вигляді численних гряд та валів. Озеро Бребенескул міститься у днищі асиметричного сильноврізаного верхнього кару південно-західної експозиції, врізаного у пригребеневі схили головного вододільного хребта з вершиною Бребенескул (2035,8 м) та його південно-західного відрозу з вершиною Гутин-Томнатик (2016,4 м) (рис. 2). Серед льодовикових озер Чорногори воно займає найвище гіпсометричне положення та є найвисокогірнішим в Україні. Згідно Г. П. Міллера (Miller, 1963, 1964), озеро знаходиться на висоті 1 801 м н.р.м., але сучасні дані Т. І. Микітчака (Mykitchak, 2014) свідчать про дещо менші абсолютні висоти – 1791 м н.р.м. Площа оз. Бребенескул становить 0,61 га (Karabiniuk, 2019c), тому воно є найбільшим озером у межах Чорногірського масиву та одним із найбільших льодовикових озер Українських Карпат загалом. Воно запруджено невеликою моренною грядою висотою до 4–4,3 м, яка знижується й звужується у південно-східній частині. У цьому

місці спостерігається інтенсивна фільтрація води крізь гряду та бере свій початок повноводний гірський потік Бребенескул – найбільший доплив р. Говерла (права притока р. Біла Тиса). Озеро Бребенескул живиться переважно атмосферними опадами та підтоком ґрунтових вод водозбірною басейну, а його вода належить до гідрокарбонатних-сульфатних кальцієво-магнієвих й відзначається високою прозорістю (Miller, 1963, 1964; Mykitchak et al., 2010; Mykitchak, 2014; etc.).

З ландшафтознавчої точки зору, озеро Бребенескул знаходиться у межах сектору навітряного південно-західного макросхилу Чорногори із характерною дещо більшою кількістю (на 200–300 мм) атмосферних опадів, ніж у протилежному секторі підвітряного північно-східного макросхилу, що сприяє його повноцінному живленню (див. рис. 1). Озеро Бребенескул безпосередньо розміщено у складному урочищі суглинисто-валунного моренно-осипного днища кару південно-східної експозиції з щучниками, чорничниками та щитниковим гірсько-сосновим криволіссям на середньопотужних слабо-середньоскелетних гірсько-торф'яно-буроземних ґрунтах. Це урочище є одним із найцінніших ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори і зазнає найбільшого рекреаційно-туристичного впливу з боку



Рис. 2. Озеро Бребенескул у днищі сильноврізаного Бребенескульського кару південно-західної експозиції.
Fig. 2. Brebeneskul Lake at the bottom of the heavily incised Brebeneskul Cirque of the south-western exposition.

відвідувачів озера Бребенескул. Для нього також притаманним є поширення процесів заболочення, що є характерним для більшості урочищ цього типу в Чорногорі. Над днищем кару з озером із західної й північно-західної сторони піднімається масивна стінка сильноврізаного Бребенескульського кару, висота якої досягає 200 м. Моноклінальне залягання пластів чорногірських пісковиків підсилює диференціацію цього складного урочища на підурочища обривистих обвалью-осипних та крутих кам'янисто-осипних стінок, які майже не зазнають негативного рекреаційного впливу. Окрім інтенсивних обвалью-осипних процесів, тут активно розвиваються лавини, що є небезпечним для рекреаційно-туристичної діяльності у зимово-весняний період. Найбільш інтенсивне сходження лавин відбувається у верхній частині стінок кару, де зосереджені масивні нівальні ніші, довжина найбільших із яких перевищує 250 м.

Озеро Бребенескул є гідрологічною пам'яткою

природи й знаходиться під охороною Карпатського біосферного заповідника, до складу якого було включено згідно з постановою РМ УРСР від 12.11.1968 року № 568 та перезатверджено рішенням ОВК від 23.02.1984 року № 253 (Proekt orhanizatsiyi..., 2018). У 2019 році озеро Бребенескул у складі високогірного водно-болотного угіддя "Озирний-Бребенескул" загальною площею 1 657 га отримало статус рамських угідь, що підкреслює його міжнародну значимість (Ministry..., 2019). Основним організатором рекреаційно-туристичної діяльності й регулятором рекреаційного навантаження на озеро та прилегли до нього ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори є Карпатський біосферний заповідник, який охоплює майже весь південно-західний макросхил Чорногори у верхів'ї басейну р. Біла Тиса. Зокрема, працівниками КБЗ розроблений еколого-пізнавальний маршрут під назвою "До озера Бребенескул", який розпочинається від КПП "Білий" й прямує вздовж

Таблиця 1. Характеристика еколого-пізнавального маршруту "До озера Бребенескул" Карпатського біосферного заповідника (Proekt orhanizatsiyi..., 2018).

Table 1. Characteristics of the ecological-cognitive route "To the Brebeneskul Lake" of the Carpathian Biosphere Reserve.

Природоохоронне науково-дослідне відділення (ПНДВ)	Маршрут	Основні параметри			
		Протяжність маршруту, км	Площа рекреаційного навантаження, га	Тип маршруту	Допустиме рекреаційне навантаження, осіб/рік
Чорногірське	КПП "Білий" – потік Бребенескул – оз. Бребенескул	10,7	16,0	радіальний	1 540



*дані за 2012 рік відсутні

Рис. 3. Кількість відвідувачів еколого-пізнавального маршруту “До озера Бребенескул” Карпатського біосферного заповідника за період 2011–2018 рр. (Zhurnal vidviduvachiv..., 2019).

Fig. 3. The number of visitors to the ecological-cognitive route “To the Brebeneskul Lake” of the Carpathian Biosphere Reserve for the period 2011–2018.

потоків Бребенескул, після чого проходить повз пол. Бребенеска й через днище трогової долини та льодовикового цирку виходить до озера з південної сторони (табл. 1, див. рис. 1) (Proekt orhanizatsiyi..., 2018). Загальна протяжність цього радіального маршруту становить 10,7 км, тобто він є одним із найбільших еколого-пізнавальних маршрутів у КБЗ. Він повністю знаходиться у межах буферної зони Черногірського природоохоронного науково-дослідного відділення (Proekt orhanizatsiyi..., 2018).

Незважаючи на високе ландшафтне різноманіття та цінність природних комплексів, кількість відвідувачів еколого-пізнавального маршруту “До озера Бребенескул” на сьогодні суттєво зменшилась (рис. 3). За період із 2008 по 2018 роки найбільшу кількість рекреантів та туристів (понад 300–400 осіб) було зафіксовано у 2008, 2014 та 2015 роках (Zhurnal vidviduvachiv..., 2019). Однак, навіть тоді кількість відвідувачів була значно меншою від допустимого рекреаційного навантаження на еколого-пізнавальний маршрут, що становить 1 540 осіб/рік (Zhurnal vidviduvachiv..., 2019). Цей показник є вкрай важливим для регулювання рекреаційного навантаження та збереження екологічної безпеки у високогірних ПТК Чорногори, у межах яких проходить еколого-пізнавальний маршрут.

Різке зменшення кількості відвідувачів (до 70 осіб/рік) еколого-пізнавального маршруту “До озера Бребенескул” спостерігалось у 2016 році. Це, ймовірно, зумовлено потужним паводком 2015 року у верхів’ї басейну р. Біла Тиса, під час якого у пот. Бребенескул та його допливах спостерігалися інтенсивні селі. У результаті цього русло гірського потоку було завалено уламковим матеріалом, а частина еколого-пізнавального маршруту була пошкоджена. На сьогодні щорічно до оз. Бребенескул по еколого-пізнавальному маршруту

проходить до 100 осіб (Zhurnal vidviduvachiv..., 2019). Через зменшення кількості рекреантів та туристів на цьому маршруті зараз відбувається активне відновлення ландшафтних комплексів та спостерігається заростання стежки.

Окрім вище зазначеного еколого-пізнавального маршруту, до озера Бребенескул ведуть й інші популярні туристичні маршрути та стежки. Тому основна кількість його відвідувачів – це туристи, які проходять туристичним маршрутом по головному вододільному хребту Чорногори й рухаються від г. Говерла та оз. Несамовите у сторону г. Піп-Іван (Чорна Гора) або у зворотному напрямку. Зокрема, гребеневою поверхнею масиву проходить регіональний туристичний маршрут “Закарпатський туристичний шлях”, від якого до озера Бребенескул відгалужуються два туристичні шляхи: перший – з сідловини між головним хребтом та його відрогом з г. Гутин-Томнатик, який спускається до озера з півночі через підурочище крутого східчастого зсувного пригребеневого схилу південно-західної експозиції та підурочище крутої кам’янисто-осипної стінки Бребенескульського кару з характерними ситниково-кострицевими луками та яловечниками; другий – траверс г. Бребенескул, який проходить через підурочище спадистих виположених поверхонь зсувних тіл з ситниково-кострицевими луками й чорницевими яловечниками та підурочище крутих схилів ступінчастих зсувних тіл з ерозійними ложбинами з характерними куничниково-кострицевими луками та яловечниками. Таким чином, до оз. Бребенескул зорієнтовані декілька туристичних маршрутів та шляхів, що сприяє чисельній кількості туристів та рекреантів і значному рекреаційному навантаженню на високогірні ПТК субальпійського й альпійського високогір’я Чорногори.



Рис. 4. Відвідувачі оз. Бребенескул в урочищі суглинисто-валунного моренно-осипного днища Бребенескульського кару південно-східної експозиції.

Fig. 4. Visitors to Brebeneskul Lake in the tract of loamy-boulder moraine-scrree bottom of the Brebeneskul Cirque of the south-eastern exposition.

Організована рекреаційно-туристична діяльність у високогірному ландшафтному ярусі Чорногори у порівнянні, наприклад, з полонинським господарством, є екологічно безпечнішою та має менш негативний вплив на функціонування високогірних ПТК. Однак нерегульована кількість

відвідувачів оз. Бребенескул, безконтрольна можливість таборування у днищі Бребенескульського кару, відсутність пальників та іншого необхідного для походів у високогір'я туристичного спорядження, а також низька екологічна свідомість туристів і рекреантів спричиняють засмічення території,



Рис. 5. Витоптування ґрунтового-рослинного покриву на моренній гряді, що запруджує озеро Бребенескул.

Fig. 5. Trampling of soil and vegetation on the moraine ridge that dams Brebeneskul Lake.



Рис. 6. Вирізання гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) у підурочищі сильноспадиної хвилястої ділянки днища Бребенескульського кару.
Fig. 6. Cutting of *Pinus mugo* Turra in the subtract of a slightly sloping wavy section of the bottom of the Brebeneskul Cirque.

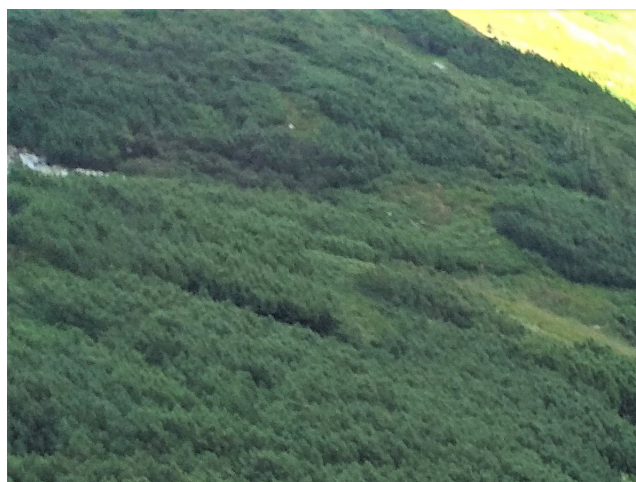


Рис. 7. Вирізання гірської сосни (*Pinus mugo* Turra) у простому урочищі виходів пластів корінних порід у днищі Бребенескульського кару.
Fig. 7. Cutting of *Pinus mugo* Turra in a simple tract of outcrops of bedrock layers in the bottom of the Brebeneskul Cirque.

надмірне витоптування ґрунтово-рослинного покриву, вирізання чагарників для розпалювання вогнищ головно у вечірній час та інші прояви негативного рекреаційного впливу на ПТК субальпійського й альпійського високогір'я масиву (рис. 4).

У результаті проведених польових досліджень в околицях оз. Бребенескул було виявлено низку сучасних осередків деградації високогірних ПТК загальною площею 1,9 га, формування яких зумовлене безпосередньо безконтрольною рекреаційно-туристичною діяльністю. Найбільшого рекреаційного навантаження зазнає складне урочище суглинисто-валунного моренно-осипного днища Бребенескульського кару південно-східної експозиції, яке характеризується своєрідною ландшафтною структурою. У найближчому до озера підурочищі пологих та слабоспадистих ділянок днища кару (16, див. рис. 1) зафіксовані найбільші осередки витоптування ґрунтово-рослинного покриву, що є результатом його використання в якості майданчика для споглядання оз. Бребенескул, фотографування й відпочинку його відвідувачів,

а також систематичного розміщення наметів. Найкраще ці процеси спостерігаються на моренній гряді, яка запруджує дане озеро, поверхня якої покрита деградованою дерниною й низькорослими кущами ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.) та гірської сосни (*Pinus mugo*), поміж яких сформована деревоподібна система стежок від нижньої частини гряди до її поверхні (рис. 5).

Інтенсивне витоптування ґрунтово-рослинного покриву також зафіксовано у підурочищі сильноспадиної хвилястої ділянки днища кару із моренними грядами (17), яке покрите чорничниками та сирими щитниковими гірсько-сосновими суборами (див. рис. 1). Це зумовлено оптимальною його відстанню до оз. Бребенескул, проходженням через природний комплекс основних туристичних стежок, а також характерною випуклістю поверхні підурочища, що забезпечує нормалізований стік води й захищеність наметів від підтоплення під час дощової погоди. Однак основною екологічною проблемою та причиною деградації цього урочища є масове вирізання туристами гірської сосни (*Pinus mugo*) для розведення багаття й засмічення

побутовими відходами, у тому числі – пластиком, склом тощо (рис. 6). Найбільші осередки суцільного вирізання чагарника розміщені головно у південній частині підурочища поблизу великих згарищ, де під час польових досліджень виявлені масивні ділянки відносно нещодавнього вирізання гірської сосни (*Pinus mugo*) розмірами від 6x13 до 10x14 м. Загалом, у межах цього підурочища зосереджено близько 30-35 % осередків суцільного вирізання чагарників, що негативно впливає на його екологічний стан, суттєво знижує рекреаційну й естетичну цінність та сприяє дестабілізації процесів функціонування ПТК.

Найбільші осередки вирізання гірської сосни (*Pinus mugo*) розмірами понад 10x18 м в околицях озера Бребенескул зафіксовані в унікальному простому урочищі виходів пластів корінних порід (18, див. рис. 1), формування якого пов'язане зі структурно-літологічними особливостями верхів'я басейну пот. Бребенескул – моноклінальним заляганням потужних пластів чорногірських пісковиків. Ці осередки вирізання мають переважно витягнуту форму, оскільки приурочені до гребеневої поверхні та схилової частини найближчої до озера гряди з виходів гірських порід. Вони також характеризуються своєрідним бурим відтінком, що може бути використано як важливий критерій для ідентифікації й картографування осередків вирізання гірської сосни (*Pinus mugo*) у високогірному ландшафтному ярусі Чорногори за допомогою методів аерофотознімання й дешифрування. У місцях вирізання гірсько-соснових суборів та оголення ґрунтового покриву спостерігається осушення й деградація ініціальних ґрунтів та дернини, а на денну поверхню виходять кам'яні брили. Загальна площа осередків вирізання чагарників тут становить близько 0,45 га. Одним із чинників антропоїзації цього унікального простого урочища також є засмічення, що особливо притаманне для його північно-східної частини.

Висновки

Одним із основних чинників антропоїзації природних територіальних комплексів субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори є інтенсивна рекреаційно-туристична діяльність, неорганізованість якої може сприяти суттєвому погіршенню екологічної ситуації та деградації високогірних ПТК. До основних природних рекреаційних об'єктів високогір'я масиву належить найвисокогірніше льодовикове озеро Українських Карпат – Бребенескул, яке знаходиться головно під охороною Карпатського біосферного заповідника. Довкола озера розміщені цінні високогірні ландшафтні комплекси давньольодовиково-екзарцаційного походження, які сьогодні зазнають негативного впливу з боку рекреації та туризму. Найбільшого рекреаційного навантаження зазнає

складне урочище суглинисто-валунного моренно-осипного днища Бребенескульського кару південно-східної експозиції, у результаті чого відбувається деградація деяких його морфологічних одиниць.


Деградація ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори в околицях оз. Бребенескул визначається інтенсивним вирізанням чагарників, засміченням та витоптуванням, що є безпосереднім результатом неорганізованої рекреаційно-туристичної діяльності. Найбільшою екологічною проблемою є вирізання гірської сосни (*Pinus mugo*) у ландшафтних комплексах днища Бребенескульського кару, площа осередків яких становить близько 0,8 га. Найбільші осередки суцільного вирізання зафіксовані у підурочищі сильноспадистої хвилястої ділянки днища кару із моренними грядами та простому урочищі виходів пластів корінних порід. Негативний вплив на сучасний стан високогірних ПТК також має засмічення території та інтенсивне витоптування ґрунтового-рослинного покриву. Найбільші осередки витоптування, які утворилися через систематичне розміщення наметів численних відвідувачів озера, зафіксовані у підурочищі пологих та слабоспадистих ділянок днища Бребенескульського кару. Зважаючи на природоохоронний режим досліджуваної території, ці явища негативно впливають на екологічний стан найцінніших високогірних ландшафтних комплексів та підсилюють їхню модифікованість. Знищення криволісся призводить до змін у вологості та структурі ґрунтового покриву урочища суглинисто-валунного моренно-осипного днища Бребенескульського кару та його морфологічних одиниць, впливає на особливості акумуляції снігових мас у зимову пору року та ін.


Рекомендації. На сьогодні недостатнім є вживання заходів виключно щодо усунення негативних наслідків рекреаційно-туристичної діяльності у високогір'ї Чорногори. Зважаючи на прогресивність рекреаційного навантаження на високогірні ПТК, необхідним є впровадження комплексу заходів щодо врегулювання рекреації та туризму й попередження розвитку вище описаних негативних явищ. Для зменшення рекреаційного навантаження та зниження процесів деградації ПТК субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори в околицях озера Бребенескул, на нашу думку, Карпатському біосферному заповіднику першочергово необхідно: обмежити можливість самовільного розміщення наметів у днищі верхнього Бребенескульського кару та виокремити й облаштувати місце для відпочинку, зупинки відвідувачів озера; регулювати чисельність рекреантів та туристів на території; організувати систематичне прибирання територій та вивезення сміття; ввести обов'язкову перевірку наявності пальників та балонів у відвідувачів високогірних туристичних маршрутів на усіх контрольно-пропускних пунктах, а особливо – на КПП “Білий”; встановити інформаційні стенди про цінність

озера Бребенескул як природного рекреаційного об'єкту та його прилеглих ландшафтних комплексів; встановити попереджувальні вказівки щодо правил поведінки у межах природоохоронних об'єктів та міри покарання у випадку їх порушення; організувати систематичне патрулювання озера працівниками заповідника; проводити моніторинг за станом високогірних ПТК та ін. Також на сьогодні важливим є удосконалення системи доказовості й покарання правопорушень. Тому у майбутньому для КБЗ раціональним є використання систем дистанційного відеоспостереження або фотофіксації та отримання даних про правопорушення у реальному часі, що може суттєво підсилити ефективність природоохоронної системи не тільки в околицях оз. Бребенескул, але й на інших природно-заповідних територіях.

ORCID iD

Mykola Karabiniuk  <https://orcid.org/0000-0001-9852-7692>

Ihor Hnatiak  <https://orcid.org/0000-0002-2093-4017>

Yana Markanych  <https://orcid.org/0000-0002-5542-2804>

Список посилань

- Carpathian Biosphere Reserve (2019). *Zhurnal vidviduvachiv pryrodookhoronnykh naukovo-doslidnykh viddilen' Karpat's'koho biosferoho zapovidnyka za period 2011–2019 rokiv* [Journal of visitors of nature protection research departments of the Carpathian Biosphere Reserve for the period 2003–2019]. Rakhiv: Archival materials of the Carpathian Biosphere Reserve (In Ukrainian). [Карпатський біосферний заповідник (2019). *Журнал відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень Карпатського біосферного заповідника за період 2011–2019 років*. Рахів: Фондові матеріали Карпатського біосферного заповідника].
- Carpathian National Nature Park (2019). *Zhurnal vidviduvachiv pryrodookhoronnykh naukovo-doslidnykh viddilen' Karpat-s'koho natsional'noho pryrodnoho parku za period 2003–2019 rokiv* [Journal of visitors of nature protection research departments of the Carpathian National Nature Park for the period 2003–2019]. Yaremche: Archival materials of the Carpathian National Nature Park (In Ukrainian). [Карпатський національний природний парк (2019). *Журнал відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень Карпатського національного природного парку за період 2003–2019 років*. Яремче: Фондові матеріали Карпатського національного природного парку].
- Karabiniuk, M. M., Kostiv, L. Ya., Melnyk, A. V., Senychak, D. V., Yaskiv, B. V. (2017a). Factors of the formation of the landscape structure of the upper reaches of the Lazeshchena river basin within the limits of Chornogora. *Physical Geography and Geomorphology*, 3(87), 47–67 (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М., Костів, Л. Я., Мельник, А. В., Сеничак, Д. В., Ясків, Б. В. (2017а). Фактори формування ландшафтно-географічної структури верхів'я басейну річки Лазешчина в межах Чорногори. *Фізична географія та геоморфологія*, 3(87), 47–67]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2017.3.07>
- Karabiniuk, M. M., Kalynych, I. V., Peresolyak, V. Yu. (2017b). Morphometric peculiarities of landscape Chornohora and Svydovets reliefs within the Transcarpathian region. *Scientific notes Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Series: Geography*, 2(43), 10–19 (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М., Калинич, І. В., Пересоляк, В. Ю. (2017b). Морфометричні особливості рельєфу ландшафтів Чорногора і Свидовець в межах Закарпатської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Географія*, 2(43), 10–19].
- Karabiniuk, M. M. (2018). Landshaftni osoblyvosti pishokhidnykh turystychnykh marshrutiv na horu Petros v mezhakh subal'piys'koho i al'piys'koho vysokohir'ya [Landscape features of hiking trails to Petros Mount within the subalpine and alpine highlands]. *Geotourism: Practice and Experience* (pp. 106–108). Lviv: Kamenyar (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М. (2018). Ландшафтні особливості пішохідних туристичних маршрутів на гору Петрос в межах субальпійського і альпійського високогір'я. *Геотуризм: практика і досвід* : Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 26–28 квітня 2018 р.). Львів: Каменяр, 106–108].
- Karabiniuk, M. M. (2019a). Do pytannya zledeninnya landshaftu Chornohora v Ukrayins'kykh Karpatakh (istorychnyy aspekt) [On the issue of glaciation of the Chornohora landscape in the Ukrainian Carpathians (historical aspect)]. *Long-term environmental observations: Experience, Problems, Perspectives: Proceedings of the International Scientific Seminar Dedicated to the 75th Anniversary of B. P. Mukha's Birth and the 50th Anniversary of the Roztotsk Landscape and Geophysical Station of Ivan Franko National University of Lviv* (pp. 84–88). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М. (2019а). До питання зледеніння ландшафту Чорногора в Українських Карпатах (історичний аспект). *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 (Львів-Брюховичі, 10–12 травня 2019 р.). Львів : Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 84–88].
- Karabiniuk, M. M. (2019b). Dynamika vidviduvachiv subal'piys'koho i al'piys'koho vysokohir'ya Chornohory u 2003–2018 rokakh. *Functioning of protected areas in modern conditions: materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 30th anniversary of the Synevyr National Nature Park* (pp. 239–245). Synevyr: NNP “Synevyr” (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М. (2019b). Динаміка відвідувачів субальпійського і альпійського високогір'я Чорногори у 2003–2018 роках. *Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 30-й річниці національному природному парку “Синевир” (Синевир, 18–20 вересня 2019 р.). Синевир: НПП “Синевир”, 239–245].
- Karabiniuk, M. M. (2019c). Landscape differentiation of negative physical-geographical processes in the subalpine and alpine highlands of Chornogora (“Sheshul-Petros” section). *Physical Geography and Geomorphology*, 93 (3), 7–17 (In Ukrainian). [Карабінюк, М. М. (2019c). Ландшафтна диференціація негативних фізико-географічних процесів у субальпійському і альпійському

- високогір'ї Черногори (ділянка "Шешул-Петрос"). *Фізична географія та геоморфологія*, 93(3), 7-17]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2019.3.01>
- Karabiniuk, M. M. (2019d). Development of the landscape structure of high-altitude landscape level in Chornogora (Ukrainian Carpathians) in the Pleistocene. *Issues of Geography and Geocology*, 4, 18-28 (In Russian). [Карабінюк, Н. Н. (2019d). Развитие ландшафтной структуры высокогорного ландшафтного яруса Черногори (Украинские Карпаты) в плейстоцене. *Вопросы географии и геоэкологии*, 4, 18-28].
- Khudoba, V., Kizuma, R. (2018). Suchasnyy stan ta perspektyvy rozvytku ekolohichnoho turyzmu v Ukrayins'kykh Karpatakh (na prykladi Chornohirs'koho masyvu) [Current state and prospects of ecological tourism development in the Ukrainian Carpathians (on the example of the Chornohora massif)]. *Problems of activation of recreational and health-improving activity of the population: materials of the XI International. Scientific-practical conf.* (pp. 261-265). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Худоба, В., Кізима, Р. (2018). Сучасний стан та перспективи розвитку екологічного туризму в Українських Карпатах (на прикладі Чорногірського масиву). *Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення: матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф.* (Львів, 10-11 травня 2018 р.). Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 261-265].
- Koynova, I. V., Rozhko, I. M. (2009). Suchasnyy antropohenny vplyv na pryrodni kompleksi Chornohirs'koho masyvu Ukrayins'kykh Karpat [Modern anthropogenic impact on the natural complexes of the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians]. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 37, 250-259 (In Ukrainian). [Койнова, І. В., Рожко, І. М. (2009). Сучасний антропогенний вплив на природні комплекси Чорногірського масиву Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 37, 250-259].
- Melnyk, A. V. (1999). *Ukrainski Karpaty: ekoloho-landshaftoznavche doslidzhennia [Ukrainian Carpathians: ecological landscape studies]*. 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. (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 uylitarne. Problemy ekologii krajobrazu*, 23, 2009, 161-166 (In Polish).
- Melnyk, A. V, Lavruk M. M. (2017). Landscape educational trail to the highest peak of Ukraine Mount Hoverla (Ukrainian Carpathian Mountains). *Journal of Education, Health and Sport*, 7(8), 1477-1493 (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Лаврук, М. М. (2017). Ландшафтно-пізнавальна стежка на найвищу вершину України гору Говерла (Українські Карпати). *Journal of Education, Health and Sport*, 7(8), 1477-1493]. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1067156>
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018a). Natural territorial complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornogora (section "Sheshul-Petros"). *Issues of Geography and Geocology*, 3, 56-70 (In Russian). [Мельник, А. В., Карабінюк, Н. Н. (2018a) Природные территориальные комплексы субальпийского и альпийского высокогорья Черногори (участок "Шешул-Петрос"). *Вопросы географии и геоэкологии*, 3, 56-70].
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018b). 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., Карабінюк, М. М. (2018b). Чинники формування та критерії виділення високогірного ландшафтного ярусу в Черногорі (Українські Карпати). *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: збірник наукових праць*, 8, 24-41]. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2018.08.2012>
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018c). Subal'piys'ke i al'piys'ke vysokohir'ya landshaftu Chornohora: kryteriyy vydilennya, poshyrennya, vykorystannya [Subalpine and alpine highlands of the Chornohora landscape: selection criteria, distribution, use]. *Natural resources of the region: problems of use, revitalization and conservation: Proceedings of the Third International Scientific Seminar* (pp. 222-227). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Карабінюк, М. М. (2018c). Субальпійське і альпійське високогір'я ландшафту Черногора: критерії виділення, поширення, використання. *Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони* : Матеріали III-ого міжнародного наукового семінару (Львів, 5-7 жовтня 2018 р.). Львів: Видав. центр ЛНУ імені Івана Франка, 222-227].
- 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., Карабінюк, М. М., Костів, Л. Я., Сенічак, Д. В., Яськів, Б. В. (2018). Природні територіальні комплекси верхів'я басейну річки Лазещина в межах Черногори. *Фізична географія та геоморфологія*, 2(90), 5-24]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2018.2.01>
- Miller, G. P. (1963). *Struktura, genezis i voprosy racional'nogo ispol'zovaniya landshafta Chernogory v Ukrainskih Karpatah [The structure, genesis and issues of rational use of the Chornogora landscape in the Ukrainian Carpathians]*. (Candidate of Sciences' thesis). Ivan Franko Lviv University, Lviv (In Russian). [Миллер, Г. П. (1963). *Структура, генезис и вопросы рационального использования ландшафта Черногори в Украинских Карпатах: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. геогр. наук* : 11.00.01. Львов, 23 с.].
- Miller, G. P. (1964). L'odovykovi ozera Chornohory [Glacial lakes of Chornohora]. *Visnyk of the of Ivan Franko Lviv State University. Series Geography*, 44-52 (In Ukrainian). [Миллер, Г. П. (1964). Льодовикові озера Черногори. *Вісн. Львів. ордена держ. ун-ту імені Івана Франка. Серія географічна*, 2, 44-52].
- Miller, G. P. (1974). *Landshaftnye issledovaniya gomnyh i predgomnyh territorij [Landscape studies of mountain and foothill areas]*. Lviv: Higher school (In Russian). [Миллер, Г. П. (1974). *Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий*. Львов: Вища школа.].
- Miller, G. P. Fedirko, O. M., Brusak, V. P. (1997). Landshaftna dyferentsiatsiya terytoriyi KBZ [Landscape differentiation of the territory of the CBR]. In Ya. Movchan et al. (Ed.), *Biodiversity of the Carpathian Biosphere Reserve* (pp. 96-113). Kyiv: InterEkoTsentr (In Ukrainian). [Миллер, Г.

- П., Федірко, О. М., Брусак, В. П. (1997). Ландшафтна диференціація території КБЗ. *Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника*. Київ : ІнтерЕкоЦентр, 96-113].
- Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2019). *Eleven new wetlands of Ukraine have received the status of international importance*. Kyiv: Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Official site. (In Ukrainian). [Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України (2019). *Одинадцять нових водно-болотних угідь України отримали статус міжнародного значення*. Київ: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Офіційний сайт]. Retrieved from: <https://menr.gov.ua/news/33657.html>
- Mykitchak, T. I., Rozhko, I. M., Lenko, O. V. (2010). Fyzyko-heohrafichna ta hidrokhimichna kharakterystyka ozer ta ozerets' masyvu Chornohora (Ukrayins'ki Karpaty) [Physico-geographical and hydrochemical characteristics of lakes and lakes of the Chornohora massif (Ukrainian Carpathians)]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI*, 259, 231-244 (In Ukrainian). [Микітчак, Т.І., Рожко, І. М., Ленко, О. В. (2010). Фізико-географічна та гідрохімічна характеристики озер та озерець масиву Чорногора (Українські Карпати). *Наук. праці УкрНДГМІ*, 259, 231-244].
- Mykitchak, T. I. (Ed) (2014). *Ecosystems of lentic water bodies of Chornohora massif (Ukrainian Carpathians)*. Lviv: ZUKC (In Ukrainian). [Микітчак, Т.І. (ред.) (2014). *Екосистеми лентичних водойм Чорногори (Українські Карпати)*. Львів: ЗУКЦ.].
- Private Joint-Stock Company Research and Production Complex "Course" (2018). *Proekt orhanizatsiyi terytoriyi Karpat-s'koho biosfernoho zapovidnyka ta okhorony yoho pryrodnykh kompleksiv [Project of organization of the territory of the Carpathian Biosphere Reserve and protection of its natural complexes]*. Kyiv: Archival materials of the Carpathian Biosphere Reserve (In Ukrainian). [Приватне акціонерне товариство "Науково-виробничий комплекс "Курс" (2018). *Проект організації території Карпатського біосферного заповідника та охорони його природних комплексів*. Київ: Фондові матеріали Карпатського біосферного заповідника].
- Rozhko, I. M. (2000). *Rekreatsiyina otsinka hirs'kykh pryrodno-terytorial'nykh kompleksiv dlya potreb turyzmu (na prykladi Ukrayins'kykh Karpat) [Recreational assessment of mountain natural-territorial complexes for the needs of tourism (on the example of the Ukrainian Carpathians)]*. (Candidate of Sciences' thesis). Ivan Franko National University of Lviv, Lviv (In Ukrainian). [Рожко, І. М. (2000). *Рекреаційна оцінка гірських природно-територіальних комплексів для потреб туризму (на прикладі Українських Карпат)*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : 11.00.11. Львів, 22 с.].
- Rozhko, I. M., Matviyiv, V. P., Brusak, V. P. (2011). *Heohrafo-ekolohichni marshruty Chornohory: navch. posibnyk. [Geographical and ecological routes of Chornohora: textbook. manual. Lviv]*. Lviv: LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Рожко, І. М., Матвіїв, В. П., Брусак, В. П. (2011). *Географо-екологічні маршрути Чорногори*: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка.].
- Rozhko, I. M., Koynova, I. V. (2014). Ekolohichni zahrozy stabil'nosti pryrodnykh kompleksiv Chornohirs'koho masyvu Ukrayins'kykh Karpat [Ecological threats to the stability of natural complexes of the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians]. *Problems of mountain landscapes studies*, 1, 126-132 (In Ukrainian). [Рожко, І. М., Койнова, І. В. (2014). Екологічні загрози стабільності природних комплексів Чорногірського масиву Українських Карпат. *Проблеми гірського ландшафтознавства*, 1, 126-132].
- Rozhko, I. M., Zyuzin, S. Yu. (2015). Methodical bases of research polynyna's recreational potential of the Ukrainian Carpathians. *Man and environment. Issues of Neoeology*, 3-4, 61-65 (In Ukrainian). [Зюзін, С. Ю., Рожко, І. М. (2015). Методичні основи дослідження рекреаційного потенціалу полонин Українських Карпат. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 3-4, 61-65].
- Zyuzin, S. Yu. (2014). Perspektivy rozvytku turyzmu u karpat-s'komu vysokohir'yi Chornohirs'koho masyvu Ukrayins'kykh Karpat [Prospects for tourism development in the Carpathian highlands of the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians]. *Realities, problems and prospects of geography development in Ukraine: Proceedings of the XV student scientific conference* (pp. 66-70). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Зюзін, С. Ю. (2014). Перспективи розвитку туризму у карпатському високогір'ї Чорногірського масиву Українських Карпат. *Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні: Матеріали XV-ої студентської наукової конференції* (Львів, 15 травня 2014 р.). Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 66-70].
- Zyuzin, S. Yu., Rozhko, I. M. (2018). Using of alpine meadows farms for the organization of hiking in the alpine meadows of the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians. *The Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*, 2(45), 115-124 (In Ukrainian). [Зюзін, С. Ю., Рожко, І. М. (2018). Використання полонинських господарств для організації пішогодного туризму на полонинах Чорногірського масиву Українських Карпат. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Географія*, 2(45), 115-124]. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.18.2.13>
- Zyuzin, S. Yu. (2019). Ekolohichni problemy rekreatsiynoho pryrodokorystuvannya v mezhakh Chornohirs'koho masyvu Ukrayins'kykh Karpat [Ecological problems of recreational nature use within the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians]. *Ecological safety of objects of tourist and recreational complex: Materials of the I International scientific and practical conference* (pp. 26-28). Lviv: LDUBZhD (In Ukrainian). [Зюзін, С. Ю. (2019). Екологічні проблеми рекреаційного природокористування в межах Чорногірського масиву Українських Карпат. *Екологічна безпека об'єктів туристично-рекреаційного комплексу*: Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 5-6 грудня 2019 р.). Львів: ЛДУБЖД, 26-28].

Особливості голоценового педогенезу поселення доби ранньої бронзи неподалік с. Мальцівці (Барський район Вінниччини)

Жанна М. Матвіїшина¹, Олександр Г. Пархоменко² 

¹ Інститут географії НАН України, вул. Володимирська, 44, Київ, 01030, Україна

² Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, вул. Полуботка, 53, Чернігів, 14013, Україна

Реферат

У статті розглянуто питання використання палеопедологічних даних для відтворення екологічних умов минулого як умов проживання давньої людини в окремі часові інтервали голоцену. На археологічному об'єкті Мальцівці Барського району Вінниччини, розташованому у 150 м на південний-захід від р. Мурафа та 1 км на південний-захід від с. Мальцівці, на території давнього поселення доби ранньої бронзи досліджено розрізи ґрунтів у межах давнього поселення (розчистка №1) і поза його межами (сучасний ґрунт розчистки №2), із яких відібрано зразки на гранулометричний, валовий хімічний, мікрморфологічний аналізи. Зроблено польові масштабні зарисовки із примазками натурального матеріалу, проаналізовано мікрморфологію ґрунтів за генетичними горизонтами у шліфах із неперушеною структурою.

Поселення існувало в умовах переважання лісових ландшафтів в умовах досить вологого клімату, про що свідчить профіль ґрунту. Той факт, що для профілю характерна наявність великої кількості кротовин є доказом остеповіння ландшафтів, а наявність в деяких кротовинах карбонатного матеріалу свідчить, що на незначній глибині залягав карбонатний горизонт. Основними процесами при формуванні ґрунту були опідзолення, лесиваж, оглинення, тому давній ґрунт розчистки №1 визначається як буро-сірий опідзолений лісовий, який раніше розвивався під лісом.

Для порівняння із ґрунтом поселення досліджено також сучасний ґрунт як фоновий. За макро- і мікрморфологічними ознаками фоновий ґрунт може бути визначено як бурий опідзолений лісовий, гумусово-елювіальний горизонт якого виявляє риси перерозподілу органіко-залістистої речовини, матеріал містить величезну кількість "відмитих" ділянок, освітлених, без характерних складних агрегатів.

Ознаки давнього і сучасного ґрунтів свідчать про формування їх у помірно-теплому вологому кліматі лісостепової зони. Однак, сформований на супіщаному субстраті давній ґрунт поселення має більш диференційований профіль, зі значною кількістю кротовин та з ознаками окультурення. Якщо давній ґрунт є близьким до сірих опідзоленних, що відображає зміщення природних зон на північ, фоновий ґрунт, сформований на більш важкому субстраті, за ознаками ближчий до ясно-сірого опідзоленого лесивованого, що є свідченням вологішого режиму лісового ґрунтоутворення. Риси лесиважу можуть свідчити про панування на цій території широколистяних буково-грабових лісів (склад опаду їхнього листя збагачений на карбонаті).

Ключові слова

ґрунтовий профіль, палеоландшафт, палеоклімат, георхеологічний підхід

Надійшла до редакції: 29 травня 2020 / Прийнята: 25 червня 2020

Holocene pedogenesis peculiarities of the Early Bronze Age settlement near the village of Malchivtsi (the Bar district of the Vinnitsia region)

Zhanna M. Matviishyna¹, Oleksandr G. Parkhomenko²

¹ Institute of Geography of NAS of Ukraine, 44, Volodymyrska str., Kyiv, 01030, Ukraine

² T. H. Shevchenko National University "Chernihiv Colegium", 53, Hetmana Polubotka str., Chernihiv, 14013, Ukraine

Abstract

The paper concerns the issue of using paleopedological data in order to reconstruct the ancient Man environments during the different periods of the Holocene. The soil sections, located within the ancient settlement (the excavation №1) and outside it (the excavation №2, the modern soil), have been studied at the archeological site of the Early Bronze Age in the Bar district of the Vinnitsia region, 150 m SW of the Murafa River and 1 km SW of the Malchivtsi village. The samples were taken for grain-size, bulk chemical, and micromorphological analyses, and large-scale field sketches with smears of natural material were made. Micromorphology of soil genetic horizons has been analyzed in sections with intact structure.

Podzolization, lessivage, and clay weathering were the main processes in the soil formation (excavation №1) that allows to define it as transitional between Greyzem and Luvisol. The fact that the soil profile includes a large number of 'krotovinas', and carbonate material is present in some of them indicates that the carbonate horizon was located at a small depth below the soil. The settlement existed under predominance of forest landscapes of a fairly humid climate, as it is evidenced by the soil profile.

The modern soil was studied in order to compare it with the paleosol of the settlement. According to macro- and micromorphological features, the modern soil can be defined as brown- podzolic forest, which humus-eluvial horizon is depleted in organic-iron material and it includes a huge number of light "washed" areas without typical complex aggregates.

Thus, the features of ancient and modern soils indicate their formation in a humid, moderately warm climate of the forest-steppe zone. However, the profile of the ancient soil of the settlement, formed on the sandy substrate, was better differentiated into the eluvial and illuvial genetic horizons. It has a significant number of 'krotovinas' and the features typical for cultivated soils. If the ancient soil is more similar to the podzolic soils, which at present spread to the north of the studied area, the modern soil, formed on loamy substrate, is closer to the Luvisol but still with the features of

podsolization. This soil type evidences a wetter climate regime as compared to the ancient soil. The features of lessivage may indicate the dominance of deciduous (beech-hornbeam) forests in this area (the composition of their leaf mould is enriched in carbonates).

Keywords

Soil profile, palaeoenvironment, palaeoclimate, geoarchaeological approach

Received: 29 May 2020 / Accepted: 25 June 2020

1. Вступ

Пам'ятка Мальчівці-1 розташована на південному мисоподібному пагорбі правого берега р. Мурафа (N 49°00.374'; E 27°49.077'), за 3 км на схід від с. Мальчівці та за 2 км на південний захід від с. Степанки, за 0,45 км на південь від дороги Мальчівці-Степанки (рис. 1). На півночі пагорб обмежений заболоченою долиною річки, на заході і сході – балками. Під час досліджень пам'ятки стаціонарних об'єктів не було виявлено, а рухомий матеріал належав до ранньобронзового часу (III тис. до н. е.).

Територія досліджень знаходиться у межах фізико-географічної Придністровсько-Подільської лісостепової ландшафтної області (у її центральній і північній частинах), яка займає придністровський схил Подільської височини і простягається від Товтрового кряжу на заході до р. Кам'янка на сході. Північна межа утворена долинами-каньйонами лівих приток р. Дністер, південна – долиною Дністра. Загальний нахил поверхні до Дністра обумовив зменшення у цьому напрямку абсолютних відміток від 340 до 100 м. У цьому ж напрямку зростає глибина врізу річкових долин, досягаючи максимуму (200 м) біля Дністра. У долині р. Дністер та його приток виходять на поверхню кембрійські пісковики та строкаті піщано-глинисті сланці, перекриті товщею крейдових і неогенових відкладів.

Поверхня цього регіону густо розчленована річковою мережею, що зумовила меридіональну

орієнтацію межиріччя, які часто мають гребенеподібну форму і круто обриваються до річок. Для рельєфу цієї області типовими є тераси, пов'язані із формуванням долини Дністра. У ландшафтній структурі основне місце займають вододільні хвилясті лесові рівнини із сірими опідзоленими ґрунтами.

Серед компонентів ландшафтів ґрунти є більш консервативним елементом у порівнянні з рослинністю, проте також відображають зміни клімату і ландшафтів. Знання про ґрунти, закономірності їхнього розвитку та особливості зональних змін в останні десятиріччя активно використовують для реконструкції природних умов минулого і встановлення дрібних етапів у розвитку давніх суспільств.

Інтерес до названих проблем підтверджують численні публікації з інтерпретації даних щодо похованих ґрунтів у зв'язку з антропогенним навантаженням на природні комплекси та еволюцією природного середовища у голоцені. Насамперед, це праці І. В. Іванова, В. А. Дьомкіна, О. Л. Александровського, Ю. Г. Чендева, а в Україні – Ж. М. Матвіїшиної, Н. П. Герасименко, Ю. М. Дмитрука, О. Г. Пархоменка, С. П. Дорошкевича, С. П. Кармазиненка, А. С. Кушніра та інших. Методику палеопедологічних, зокрема мікроморфологічних, досліджень детально подано у монографії М. Ф. Веклича, Ж. М. Матвіїшиної, В. В. Медведєва та ін. (Veklich et al., 1979).

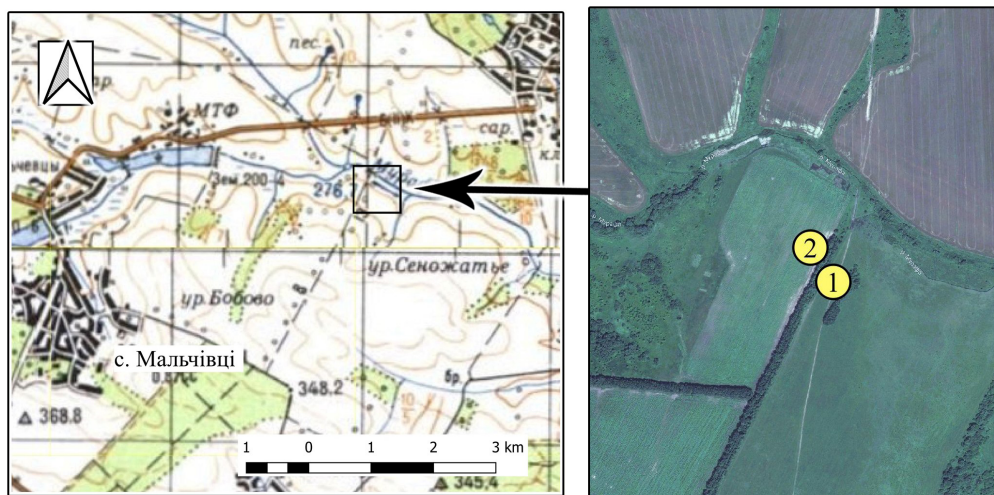


Рис. 1. Місце розташування розчисток: 1 – розчистка №1 – ґрунт давнього поселення; 2 – розчистка №2 – сучасний (фоновий) ґрунт.
Fig. 1. Location of the sections. 1 – section #1 – the soil of ancient settlement; 2 – section #2 – modern soil.

2. Матеріали та методи

Суцільне археологічне обстеження територій пам'яток стає надійним джерелом, без якого неможливо уявити вивчення якісних змін в усіх сферах життя давнього суспільства. Останнім часом нами досліджено ґрунти давніх поселень різних часів на Чернігівщині, Київщині, Полтавщині, Житомирщині та ін. (Matviishyna, Parkhomenko, 2019a, 2019b, 2020) з метою реконструкції природних умов минулого. Одним із таких обстежених регіонів є Вінниччина, зокрема територія поселення доби ранньої бронзи, розташованого у Барському районі.

На запрошення директора рятівної археологічної служби науково-дослідного центру Інституту археології НАНУ О. Осаульчука нами досліджено розрізи ґрунтів у межах давнього поселення (розчистка №1) і поза його межами (фонова розчистка №2) (рис. 2). З розчисток відібрано зразки на гранулометричний, валовий хімічний, мікроморфологічний аналізи, зроблено польові масштабні зарисовки із примазками натурального матеріалу. Проаналізовано мікроморфологію ґрунтів за генетичними горизонтами у шліфах із непорушеною структурою.

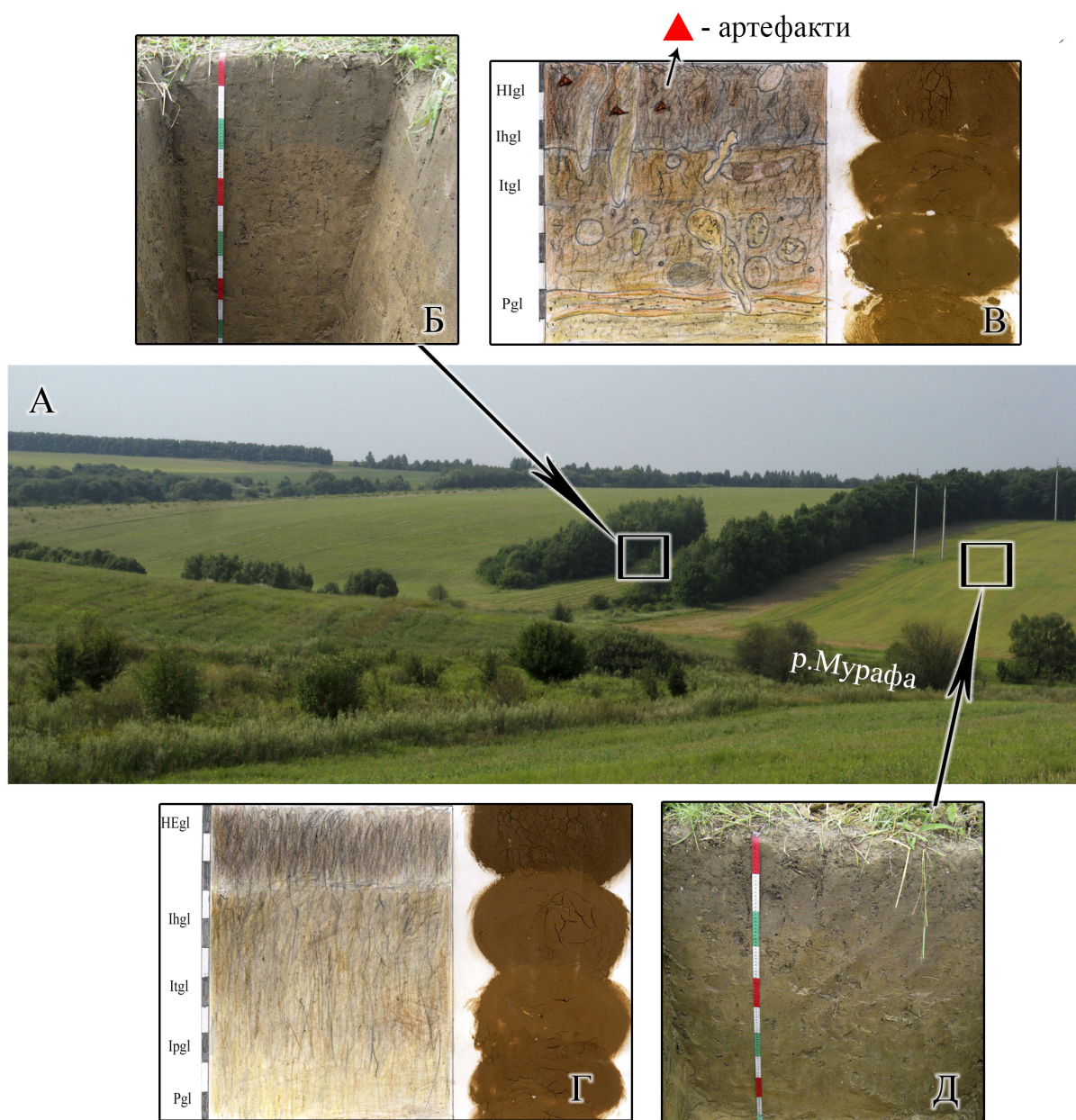


Рис. 2. Ключова ділянка дослідження: А – загальний вигляд території дослідження; Б – розчистка №1 у межах давнього поселення; В – польові примазки натурального матеріалу до розчистки №1 (авторське виконання Ж. М. Матвіїшиної); Г – польові примазки натурального матеріалу до розчистки №2 (авторське виконання Ж. М. Матвіїшиної); Д – розчистка №2 (фоновий або сучасний ґрунт).
Fig. 2. The key area of the study; А – a general view of the study area; Б – section #1 within the ancient settlement; В – field samples of the soil material from section #1 (made by Zh. M. Matviishyna); Г – field samples of the soil material from section #2 (made by Zh. M. Matviishyna); Д – section #2 (modern soil).

3. Результати

Розчистку №1 закладено у межах давнього поселення. Морфологічно ґрунт представлений такими генетичними горизонтами.

Hd – 0,0-0,02 м – дернина.

Hlgl – 0,02-0,3 м – буро-сірий, ущільнений, горіхувато-зернистий, важкий суглинок пілуватий, із великою кількістю корінців трав. Артефакти приурочені саме до цього горизонту (рання бронза – 4200 років тому). Межа дрібнонапливна. У шліфах з поверхневого горизонту (рис. 3) матеріал бурувато-світло-сірий, будова у формі злитих блоків, середина яких з агрегатами – стяжіннями органо-залізісто-

глинистої речовини. Це – перехідний горизонт. У масі багато напливів світло-бурих коломорфних глин (напливи, струмочки) з включенням грубих часточок заліза і гумусу. Наявні ділянки збагачені на глину, що є ознакою розвитку процесів ілювіювання і лесиважу. Маса мармуроподібно забарвлена зі щільно упакованими у плазмі зернами мінерального скелету, який становить до 50% площі шліфа і представлений крупнопілуватими та середньопілуватими зернами кварцу. Помітні напливи навколо пор коренів рослин, є округлі агрегати нодульного типу. Маса оглинена і озалізнена, органіка і залізо розподіляються нерівномірно. Деякі ділянки відрізняються губчастою мікробудовою з округлими агрегатами до 0,2 мм у

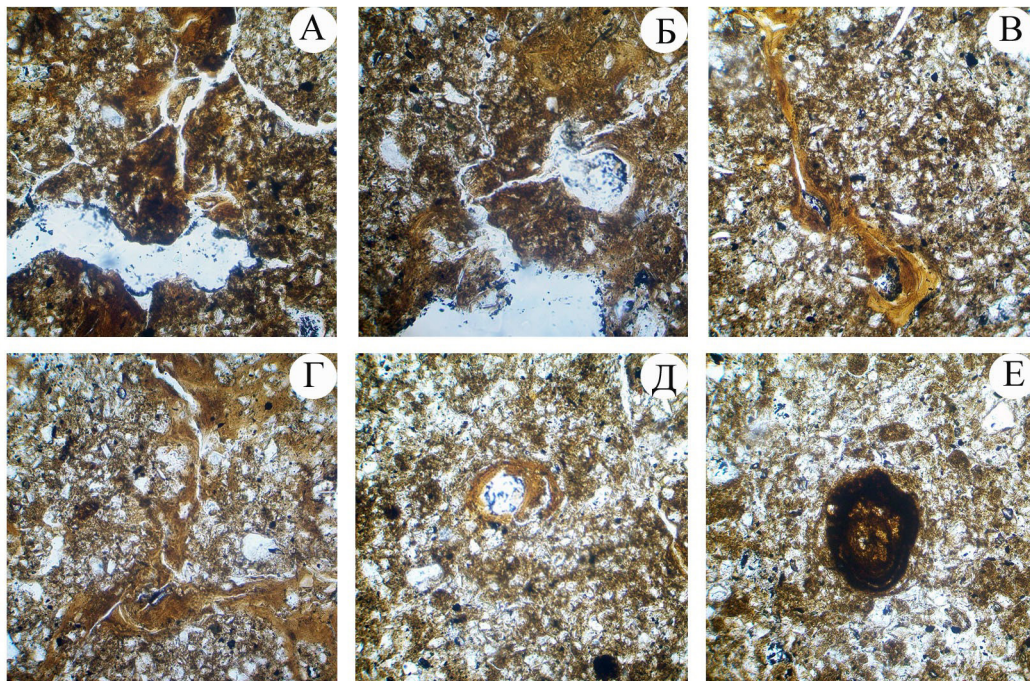


Рис. 3. Мікробудова Hlgl горизонту: А) будова у формі блоків; Б-В) різноманіття напливів навколо пор (шкарлупуваті, збагачені на залізо та глину); Г) нерівномірне забарвлення плазми з темнобурими і світлими ділянками; Д) прояв губчастої мікробудови з мікроагрегатами; Е – чіткі мікроорштейни. Нік./, зб.70.

Fig. 3. Micromorphological features of the Hlgl horizon: А – blocky microstructure; Б-В – variety of clay coatings on the void walls; Г – zones depleted in plasma and areas of plasma accumulation; Д – spongy microstructure; Е – pronounced iron nodules. PPLx70

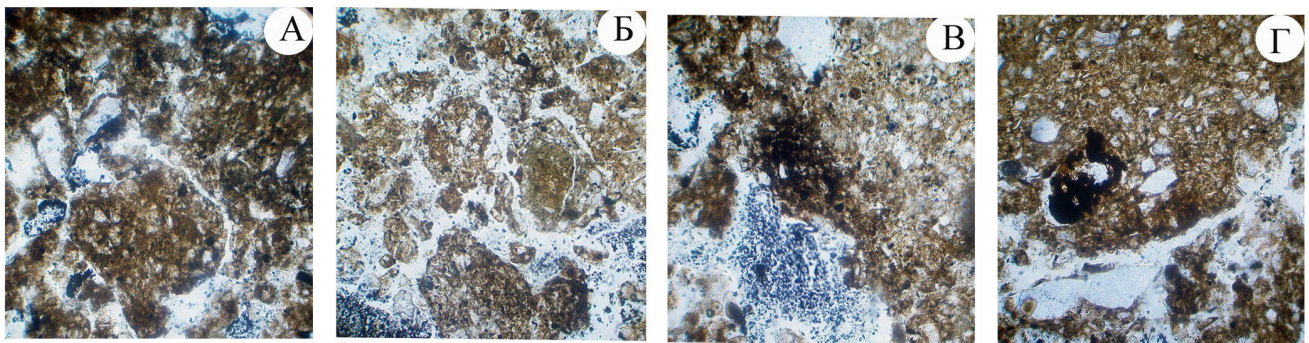


Рис. 4. Мікробудова lhgl горизонту: А) будова у формі злитих блоків із стяжіннями органо-залізісто-глинистої речовини всередині блоків; Б) добре виражена губчаста і роздільно-агрегатна структура на окремих мікроділянках; В) крупні темніші по краях і світлі всередині стяжіння органо-залізісто-глинистої речовини; Г) концентричні мікроорштейни. Нік./, зб.70.

Fig. 4. Micromorphological features of the lhgl horizon: А – blocky microstructure with nodules of organic-iron-clay composition; Б- well-expressed spongy microstructure; В – large nodules of organic-iron-clay composition; Г – concentric nodules. PPLx70.

діаметрі.

Ihgl – 0,3-0,5 м – сірувато-жовтувато-бурий, ущільнений, донизу світлішає, глина важка, дрібногоріхуватий, із великою кількістю черворийн, окремими кротовинами (бурими), корінцями трав, жорсткою вапняку, плівками заліза і мангану за гранями окремоостей, перехід униз і межа поступові. У мікробудові горизонту Ihgl (рис. 4) видно бурий, добре агрегований, з округлими агрегатами 1-3 порядку, матеріал, з відмитими ділянками. У шліфі поряд з агрегованими ділянками є насичені глиною злиті блоки із стяжіннями органо-глинистої речовини. Характерні великі агрегати концентричної будови. У блоках – злитий ущільнений матеріал, де зерна мінерального скелету щільно упаковані у плазмі. На окремих ділянках проявляються струмочки коломорфних глин, але менш виражені, ніж у вищележачому горизонті. Краї блоків темніші за забарвленням, поодинокі мікроорштейни. Мінеральний скелет представлений середньо- і дрібнопилуватими зернами кварцу, маса оглинена. Суттєву частку складають окатані піщані зерна до 0,4 мм. Є окремі кристали кальциту, маса іноді просочена мікрокристалічним кальцитом, але є і виокремлення коломорфних глин.

Itgl – 0,5-0,8 м – жовто-бурий глинистий, щільний, крупногоріхуватий, з окремими кротовинами (бурими і світло-жовто-бурими) та ходами землеріїв, жорсткою вапняку, місцями за ходами землеріїв помітні виокремлення карбонатів, скипає із HCl. Це

не є карбонатний горизонт, CaCO₃ привнесений сюди землеріями із нижніх шарів. Маса ґрунту вилугувана, із сизими плямами і плівками гідроксидів заліза за гранями окремоостей. У нижній частині багато кротовин зі світлим матеріалом. Перехід униз і межу простежено за зміною кольору і гранулометричного складу.

У шліфах матеріал із верхньої частини горизонту Itgl (рис. 5) має мармуроподібне забарвлення, яскраво бурий, розділений порами-тріщинами на злиті блоки, в середині яких помітні ознаки значного переміщення глин у вигляді концентричних стяжінь органо-залізисто-глинистої речовини (0,5-1,5 мм). Глина рухома і проявляються різні форми її виокремлень: просочення плазми коломорфною глиною навколо пор, темніше забарвлення залізистою речовиною деяких ділянок, шкарлупуваті напливи із залізистою речовиною, з включенням часточок грубого гумусу і глини. Маса насичена коломорфними глинами, проявляються залізисті новоутворення і плями мангану, які помітні на тлі світлої маси. Стяжіння виповнені мулуватими часточками.

У шліфі зразка з нижньої частини горизонту Itgl (рис. 6) прослідковується будова у формі блоків з порами-тріщинами, усередині яких наявні стяжіння органо-глинистої речовини (0,3-1,0 мм), плазма насичена темно-бурими коломорфними глинами. Є ділянки зі щільними мікроорштейнами, з чіткими краями. Характерні лускуваті напливи з чергуванням смуг бурого і світлішого матеріалу, що є ознаками

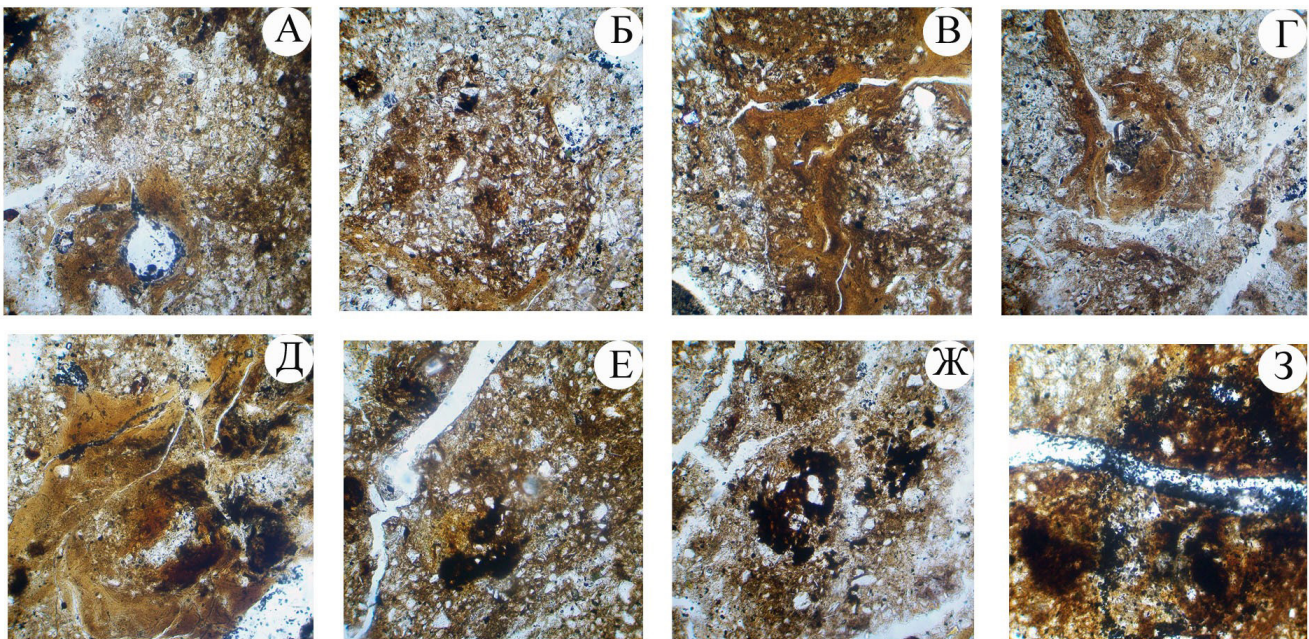


Рис. 5. Мікробудова верхньої частини Itgl горизонту: А-Б) неоднорідне забарвлення плазми, стяжіння залізисто-глинистої речовини; В-Г) лускуваті напливи коломорфних глин, збагачені на грубі гумусові і залізисті часточки; Д) просочення плазми коломорфною глиною; Е-Ж) плями гідроксидів марганцю в масі; З) крупні стяжіння органо-залізисто-глинистою речовини, що можуть перетворитися в мікроорштейни. Нік./, зб.70.

Fig. 5. Micromorphological features of the upper part of the Itgl horizon: А-Б – mosaic-colored plasmic fabric with iron-clay domains; В-Г – clay coatings with humus and iron compounds; Д – domains of clay coatings; Е-Ж – spots of manganese sesquioxides; З – organic-iron-clay nodules of the early phases of formation. PPLx70.

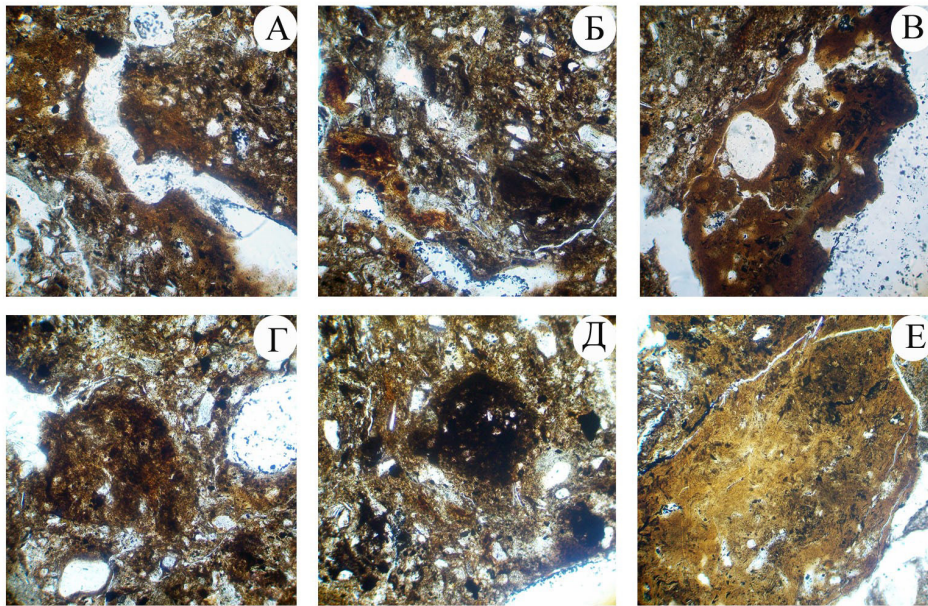


Рис. 6. Мікробудова нижньої частини Itgl горизонту: А-Б) блочна мікробудова; В) крупні лускуваті напливи коломорфних глин збагачені на грубі часточки глин, заліза та органіки; Г-Д) темнобурі мікроорштейни, що не відокремлені від основної маси; Е) перенасиченість плазми коломорфною глиною. Нік./, зб.70.

Fig. 6. Micromorphological features of the lower part of the Itgl horizon: А-Б – blocky microstructure; В – large clay coatings with iron and organic compounds; Г-Д – dark-brown nodules; Е – saturation of b-fabric with clay coatings. PPLx70.

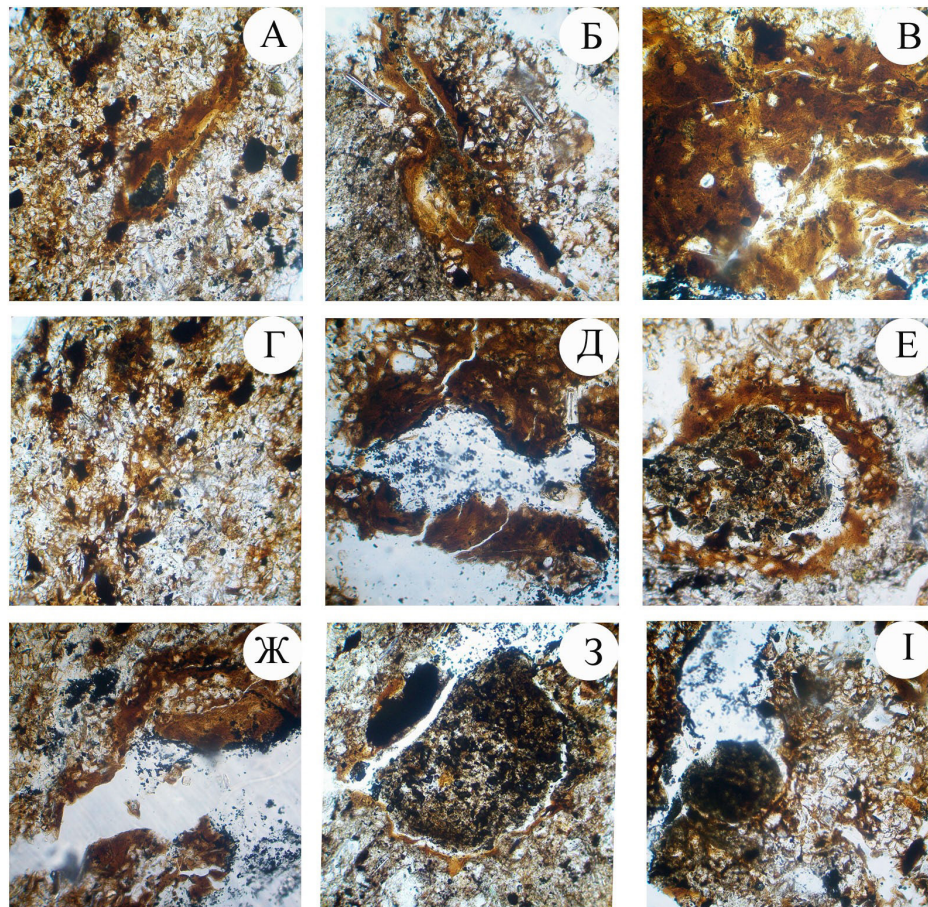


Рис. 7. Мікробудова Pgl(al) горизонту: А-Б) мармуроподібне забарвлення; В-Г) насичення плазми коломорфною глиною; Д) ділянки із губчастою роздільно агрегатною мікробудовою; Е-Ж) типовий лускуватий наплив коломорфної глини як ознака розвитку процесу лесиважу; З-І) нодульне залізисто-глинисте утворення. Нік./, зб.70.

Fig. 7. Micromorphological features of the Pgl(al) horizon: А-Б – mosaic-colored groundmass; В-Г – domains of clay coatings; Д) – domains with spongy microstructure; Е-Ж – clay coating as a sign of the lessivage; З-І – iron-clay nodule. PPLx70.

процесу лесиважу. Плівки гідрооксидів заліза і перенасичення глиною проявляються по краях злитих блоків.

Pgl(al) – 0,8-1,0 м – сизо-світло-бурий супісок дрібнозернистий, у верхніх 0,1 м з яскраво жовтими і сизими смугами у ґрунті, опіщаний, донизу стає однорідним лесом з дрібними карбонатними конкреціями, у піщаних смугах матеріал – вилугуваний балочний алювій.

У підґрунті горизонту Pgl(al) (рис. 7) у шліфах матеріал темно-бурий, неоднорідно забарвлений, перенасичений коломорфними глинами. Характерно злиті блоки і ділянки з більш пухким складенням, де проявляються агрегати залізисто-глинистої речовини. Різні форми коломорфних глин займають до 50% площі шліфа, виявляються шкарлупуваті напливи, але відсутні прозорі напливи. Це – горизонт перехідний до породи. Карбонати відсутні. Мінеральний скелет складає 30% площі шліфа і представлений дрібно- та середньопилуватими зернами кварцу, які компактно упаковані у глинистій плазмі.

Ґрунт розораний, його поверхневий гумусово-елювіюваний шар, можливо, змитий, з поверхні чітко виявляється ілювіюваний горизонт. Мікроморфологічний аналіз свідчить про те, що виокремлення коломорфних глин виявляються у поверхневому шарі, що є типовим для ілювіюваного горизонту. В бурому ілювіюваному горизонті поряд із мікробудовою у формі злитих блоків є ділянки із губчастою роздільно-агрегатною структурою,

що, найімовірніше, пов'язане із наявністю у ньому матеріалу гумусового горизонту, який є відсутнім у цій розчистці.

По всьому профілю відмічено насичення плазми коломорфною глиною, яка виокремлюється у різноманітних формах (просочення плазми, лускуваті напливи, заповнення пор, виокремлення біля портрощин та інкрустації порожнин від корінців рослин). Ця особливість виявляється у горизонті It. У зразку з глибини 1,0 м видно характерні виокремлення коломорфних глин, але також є ділянки із пухкішим складенням і окремими агрегатами. Артефакти зустрічаються з поверхні.

Для порівняння із ґрунтом поселення було досліджено сучасний ґрунт як фоновий, для порівняння з давнім.

Розчистку №2 (фоновий ґрунт) закладено на відстані 1 км від с. Мальчівці в південно-західному напрямку, в 100 м від розчистки №1.

У ґрунті простежено наступні генетичні горизонти.

HEgl(орн.) – 0,0-0,3 м – сірувато-бурий, ущільнений, горіхувато-зернистий, пилуватий важкий суглинок із вкрапленнями дрібної (1-2 мм) жорстви вапняку, з численними черворіями, озалізнений, оглеєний. Перехід і межа чіткі за появою бурого відтінку і зникненням сіруватих кольорів забарвлення. Межа майже горизонтальна.

У мікроморфологічній будові зразка з орного горизонту HEgl(орн.) (рис. 8) проявляється бурувато-світло-сірий, пухкого складення, опідзолений і

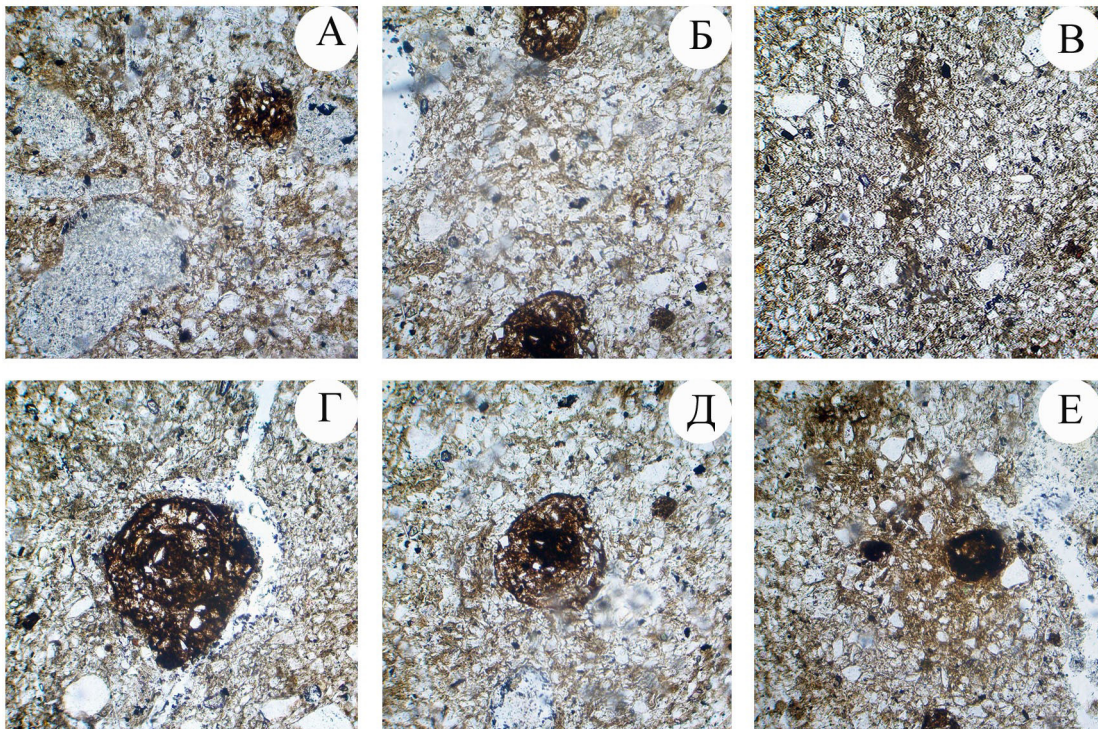


Рис. 8. Мікробудова HEgl(орн.) горизонту: А-Е) освітлена маса, пухка мікробудова, “відмиті” ділянки з накопиченням мулуватих глинистих часточок, плями озалізнення, мікроорштейни на тлі освітленої плазми. Нік., зб.70.

Fig. 8. Micromorphological features of the HEgl horizon: А-Е - zones depleted in plasma and areas of accumulation of clay, ferruginous spots and nodules. PPLx70.

оглеєний матеріал, з великою кількістю “відмитих” ділянок, з нечіткими мікроагрегатами. На фоні світлої маси профарбовані гумусові і залістисті агрегати, хоча плазма злита. Маса неоднорідно забарвлена органічною речовиною, деякі ділянки насичені гумусом і проявляється складна мікроагрегованість. Нечітко помітне паралельне розміщення пор. Є стяжіння залістисто-глинистої речовини (до 0,4 мм), плями озалізнєння і дрібні мікроортштейни. Проявляються дрібні і світлі напливи коломорфних глин, збагачених на гумусову речовину, сизі плями оглеєння і “відмиті” ділянки, є темно-бурі щільні мікроортштейни з чіткими контурами. Переважають ознаки процесів оглеєння, опідзолєння і перерозподілу залістисто-глинистої речовини. Структура нечітка, маса пухка. Мінеральний скелет становить до 70% площі шліфа і представлений

крупно- та середньопилуватими зернами кварцу.

Ihg1 – 0,3-0,5 м – коричнево-бурий, мармуроподібно забарвлений сірим гумусом, важкосуглинистий, чітко горіхуватий, в надлишку наявні темно-бурі плівки гідрооксидів мангану і заліза по гранях грудкуватих, горіхуватих і дрібногоріхуватих окремоостей, зверху забарвлений, з ходами черв'яків із сірим матеріалом, з дрібними уламками карбонатів.

У шліфі зразка з горизонту Ihg1 (рис. 9) матеріал у формі злитих блоків, які розділені порами-тріщинами, нечітко проявляються прості округлі агрегати. Маса просочена коломорфними глинами з різними формами відокремлень останніх, збагачена на органіку, гумус, глину, лускуваті напливи. Коломорфна глина зосереджена по краях злитих блоків, чітко проявляються ознаки перерозподілу глин, гумусу, які біля пор і навколо інкрустують краї

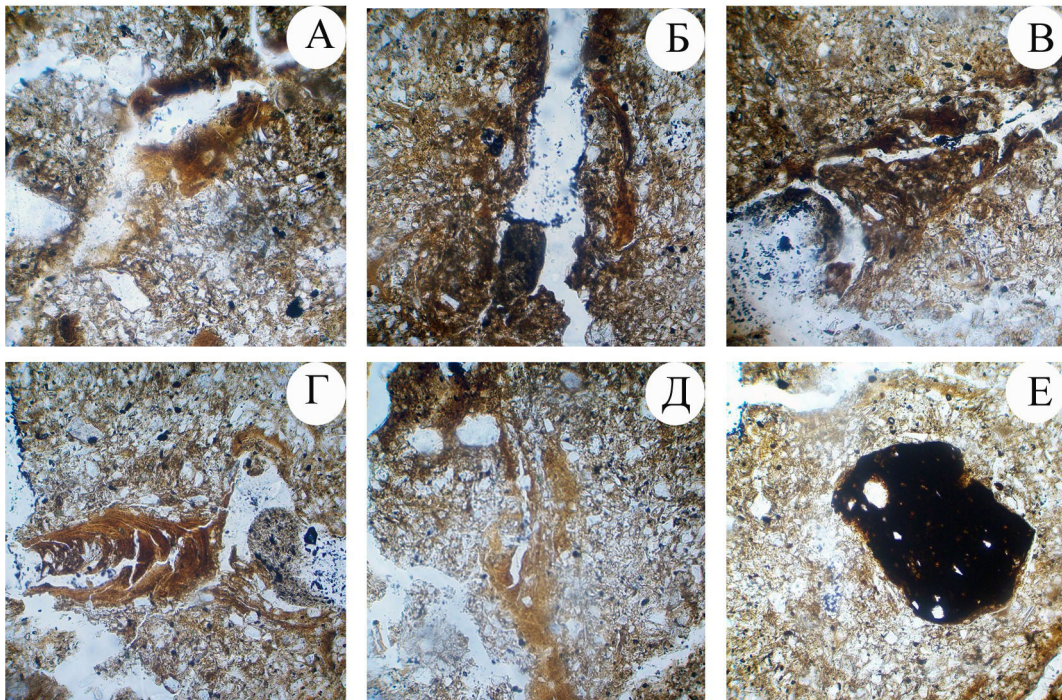


Рис. 9. Мікробудова Ihg1 горизонту: А) мармуроподібне забарвлення плазми в середині злитих блоків; Б-В) плівки гідрооксидів заліза, гумусу і темнобурих глин по краях блоків; Г-Д) різноманітні форми виокремлень коломорфних глин, лускуваті напливи, інкрустація та заповнення ними пор; Е) щільні мікроортштейни. Нік./, зб.70.

Fig. 9. Micromorphological features of the Ihg1 horizon: А – mosaic-colored b-fabric; Б-В – iron, humus and clay coatings on the surfaces of blocks; Г-Д – variety forms of the clay coatings; Е – dense nodules. PPLx70.

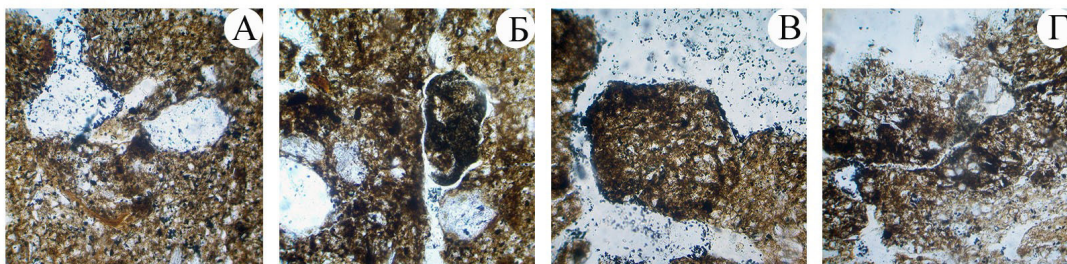


Рис. 10. Мікробудова верхньої частини Igl горизонту: А) будова у формі блоків; Б) темнобурі плівки органіко-залістистої речовини по краях блоків; В) стяжіння залістисто-глинистої речовини; Г) ознаки підтягнення залістисто-глинистої речовини до країв пор. Нік./, зб.70.

Fig. 10. Micromorphological features of the upper part of the Igl horizon: А – blocky microstructure; Б – organic and iron coatings on the surfaces of blocks; В – iron-clay domains; Г – concentration of iron-clay plasmic fabric along the pore space. PPLx70.

блоків. Наявні поодинокі мікроорштейни з чіткими краями. Присутня органічна речовина, чергуються ділянки, що насичені глинами та прозорою речовиною. Мінеральний скелет складає 30% площі шліфа, представлений крупно- і середньопилуватими зернами, що щільно упаковані у плазмі. Матеріал глинистий, помітно озалізнений коломорфні глини.

Itgl – 0,5-0,75 м – бурий глинистий, однорідно забарвлений, ущільнений, чітко грудкувато-горіхуватий, з плівками гідрооксидів заліза та мангану по гранях структурних окремоостей. Матеріал озалізнений та оглинений.

У мікроструктурі верхньої частини горизонту Itgl (рис. 10) помітно темно-бурий, складений злитими блоками із стяжіннями органо-глинистої речовини матеріал, проявляються текстурні окремоості – блоки в 1,5-2 мм, видно плівки органо-залізиної речовини,

темніші по краях блоків, напливи коломорфних глин.

У шліфі з нижньої частини горизонту Itgl (рис. 11) матеріал сіро-бурий, у формі злитих блоків мармуроподібного забарвлення. Усередині блоків проявляються чіткі залізино-глинисті дрібні агрегати (0,01-0,02 мм), які складаються у більш складні до 3 порядку утворення. Маса на деяких ділянках розділена звивистими порами. Матеріал насичений коломорфними глинами, які концентруються по краях блоків і виокремлюються у різноманітних формах, у тому числі стяжіннях органо-глинистої речовини. Є ділянки з губчастою структурою глин. У великій кількості наявні коломорфні глини, є освітлені ділянки з накопиченням пилуватих зерен кварцу. Мінеральний скелет становить 40% площі шліфа. Наявні дрібні щільні залізино-глинисті мікроорштейни, чіткі лускуваті напливи навколо

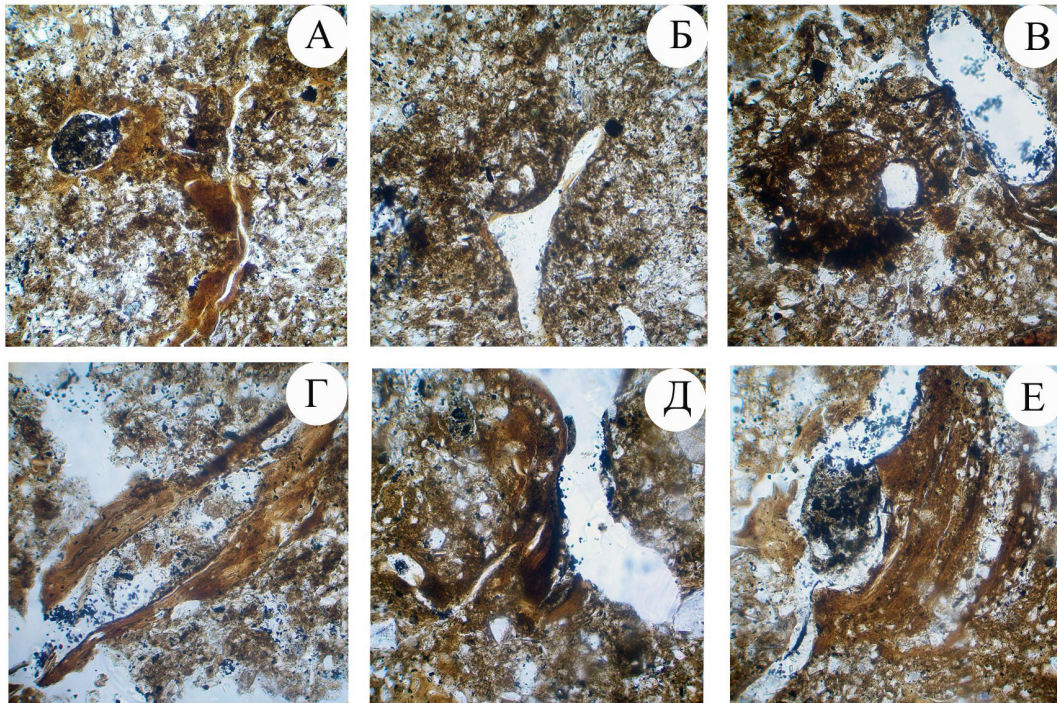


Рис. 11. Мікробудова нижньої частини Itgl горизонту: А-Б) мікробудова у формі блоків з плівками залізино-глинистої речовини: в середині блоків розвинені розгалужені звивисті пори; В) округлі та овальні залізино-глинисті дрібні утворення з агрегатами; Г-Д) виокремлення коломорфних глин; Е) лускуваті напливи коломорфних глин, збагачені на грубі часточки заліза і глини. Нік./, зб.70.

Fig. 11. Micromorphological features of the lower part of the Itgl horizon. А-Б – blocky microstructure with intricate planes inside blocks; В – rounded iron-clay domains; Г-Д – clay coatings; Е – clay coatings with iron compounds. PPLx70.

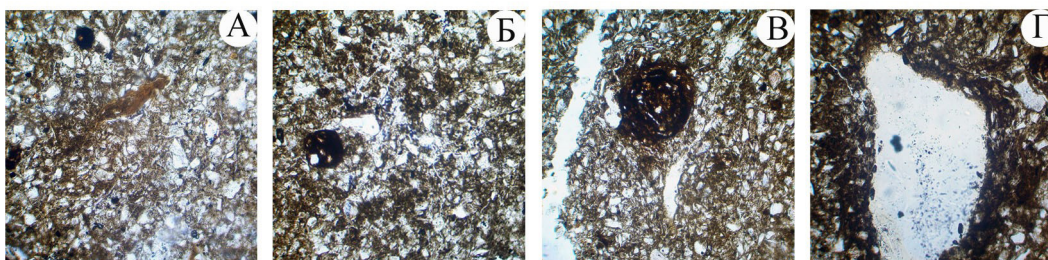


Рис. 12. Мікробудова Pgl горизонту: А) будова у формі блоків; Б) компактно розміщення зерен мінерального скелету у плазмі; В) мікроорштейни на фоні плазми; Г) збагачені на гідрооксиди заліза і грубі глинисті часточки, лускуваті напливи коломорфних глин. Нік./, зб.70.

Fig. 12. Micromorphological features of the Pgl horizon. А- blocky microstructure; Б – dense soil fabric; В – nodules; Г – clay coatings with iron compounds. PPLx70.

пор (4-5 на шліф).

Pgl – 0,75-1,1 м – (видно) – жовтувато-бурий, донизу жовтішає, з окремими черворіжними із темно-сірим наповненням, надзвичайно в'язка волога важка глина. Кількість виділень гідрооксидів заліза зменшується донизу і в інтервалі 0,9-1,1 м вони майже відсутні.

У горизонті породи Pgl (рис. 12) темно-бурий, оглинений, оглеєний матеріал, неоднорідно забарвлений, є насичені ділянки з гідрооксидами заліза, маса складена у формі блоків, всередині яких проявляються не виокремлені від основної маси концентрації залізистих мікроортштейнів (0,3 мм). Матеріал щільний, але глина містить досить багато зерен скелету, з чим пов'язано полегшення механічного складу ґрунту. До 70% площі шліфа займають крупно- та дрібнопилуваті частинки і окатані зерна піску, уламкові зерна кварцу (до 0,2 мм), в тому числі гострокутні.

Характерні нечіткі стяжіння залізисто-глинистої речовини, але напливи коломорфних глин виражені меншою мірою, ніж у вищележачому горизонті. Вони є в масі і навколо пор, темніші за забарвленням, що пов'язано з присутністю манганової речовини. Близько розташований карбонатний ілювій, що призводить до коагуляції глин і залізистої речовини.

4. Обговорення

Розчистка № 1. Основними ґрунтоутворювальними процесами під час формування давнього ґрунту були опідзолення і лесиваж. Про це свідчать механічне збагачення на мулуваті часточки, включення грубих глин і гідрооксидів заліза до складу напливів. Перезволоженість ґрунту призводила до рухливості залізистої речовини, яка не супроводжувалася процесами висушування ґрунту. Тому, хоча у масі ґрунту залізисто-глинисті стяжіння присутні у великій кількості, однак вони не перетворені на щільні мікроортштейни, а зміни режиму зволоження виявлено лише у концентричності будови стяжін. В профілі у кротовинах видно карбонати, що привнесені з підстильного горизонту Pk, хоча у самому профілі ґрунту матеріал безкарбонатний (навіть у Pgl). За генетичним типом ґрунт є буро-сірим опідзоленим важкосуглинковим, що сформувався на шаруватих тонкопіщаних оглеєних відкладах. Поверхневий гумусовий шар ґрунту є змитим.

Той факт, що для профілю типовою є наявність великої кількості кротовин, є доказом остеповіння ландшафтів, а наявність у деяких кротовинах карбонатного матеріалу підтверджує те, що на незначній глибині залягав карбонатний горизонт. Основними процесами при формуванні ґрунту були опідзолення, лесиваж, оглинення, а сам ґрунт визначається як бурувато-сірий опідзолений, що раніше розвивався під лісом.

Розчистка №2. За макро- і мікроморфологічними

ознаками ґрунт може бути визначено як бурий опідзолений лісовий, гумусово-елювіюваний горизонт якого виявляє риси перерозподілу органіко-залізистої речовини, має матеріал із величезною кількістю “відмитих” ділянок, освітлений, без характерних складних агрегатів. Ілювіальний горизонт, що залягає нижче, за макроморфологією характеризується грудкувато-горіхуватою, а не горіхуватою структурою, внаслідок насичення скелету пилуватими зернами у великій кількості. Проявляються типові для бурих лісових опідзолених ґрунтів просоченість маси коломорфними глинами в різноманітних формах, мармуроподібність забарвлення. Краї блоків темно-бури із залізисто-глинистими плівками. Напливи відображають розвиток процесів опідзолення і лесиважу. Всі напливи не прозорі, а червонувато-бури і з включенням грубих часточок глин і заліза, матові від озалізнення і збагачення на органіку. Лише в нижній частині профілю при близькому заляганні горизонту породи матеріал стає пухкішим, іноді агрегований на окремих ділянках, кількість напливів значно зменшується. У нижній частині профілю маса має структуру близьку до лесової. Майже по всьому профілю є ознаки оглеєння. ґрунт сформований на важкосуглинковому субстраті.

5. Висновки

Макро- і мікроморфологічні ознаки ґрунту на поселенні свідчать, що воно існувало в умовах переважаючих лісових ландшафтів у досить вологому кліматі. Можливо пізніше грабово-букові ліси частково були зведені людиною. Порівнюючи ґрунт, сформований 4200 років тому, із сучасним, можна відзначити, що для давнього ґрунту (розчистка №1) характерні ознаки остеповіння (велика кількість кротовин, у деяких із яких присутні карбонати). З іншого боку, просоченість алювію коломорфними глинами й оглинення можуть бути ознаками розвиненого (а зараз частково змитого) бурувато-сірого лісового ґрунту, який формувався на дрібнопіщаному шаруватому алювії балки і тому насичений коломорфними глинами. Фоновий ґрунт потужніший, у порівнянні з давнім ґрунтом поселення, й також відображає ознаки ґрунтів лісових ландшафтів. Риси остеповіння у давньому ґрунті, вірогідно, пов'язані з його господарським використанням при зведенні лісів у пізньотрипільський час господарювання.

Загалом ознаки давнього і сучасного ґрунтів свідчать про їхнє формування у помірно-теплому вологому кліматі лісостепової зони, але первинно під лісовими масивами. Давній ґрунт поселення, сформований на супіщаному субстраті, має більш диференційований генетичний профіль, проте із значною кількістю кротовин та з ознаками окультурення. У цьому ґрунті (4200 років тому)

виокремлення коломорфних глин спостерігаються безпосередньо у поверхневому шарі, а в ілювіюваному горизонті відмічаються ділянки із мікроагрегованою структурою, у кротовинах – карбонати, ймовірно за все, із підстильного Рк горизонту. Якщо давній ґрунт є близьким до сірих опідзолених і свідчить про певне зміщення природних зон на північ, фоновий ґрунт, сформований на більш важкому субстраті, за ознаками є ближчим до ясно-сірого опідзоленого лесивованого, що є свідченням вологішого режиму лісового ґрунтоутворення. Природні риси ґрунтів дещо змінені давнім землекористуванням, зокрема розораністю земель, і несуть ознаки окультурення. Риси лесиважу можуть свідчити про панування на цій території у минулому широколистяних буково-грабових лісів (склад їхнього листя збагачений на карбонати).

ORCID iD

Олександр Пархоменко  <https://orcid.org/0000-0001-7939-9576>

Список посилань

- Veklich, M.F., Matviishyna, Zh.N., Medvedyev, V.V. et al. (1979). *Metodika paleopedologicheskikh issledovaniy*. Kyiv: Naukova dumka. [Веклич, М.Ф., Матвиїшина, Ж.Н., Медведєв, В.В. и др. (1979). *Методика палеопедологических исследований*. К.: Наукова думка.].
- Matviishyna, Zh.M., Parhomenko, O.G., Skorohod, V.M. (2019). Evolyuciya gruntiv ta landshaftiv teritoriyi davnoruskogo gorodisha bilya s. Vipovziv na Chernigivshini. *Naukovi zapiski Vinnickogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu imeni Mihajla Kocjubinskogo. Series: Geography*, 31 (1-2), 20–31. [Матвіїшина, Ж.М., Пархоменко, О.Г., Скороход, В.М. (2019). Еволюція ґрунтів та ландшафтів території давньоруського городища біля с. Виповзів на Чернігівщині. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, 31 (1-2), 20–31].
- Matviishyna, Zh.M., Parhomenko, O.G. (2019). Zmini gruntiv i landshaftiv za danimi kompleksnih doslidzhen bagatosharovogo kurganu nepodalik s. Burti na Cherkashini. *Naukovi zapiski Sumskogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu imeni A.S. Makarenka*, 10, 25–47. [Матвіїшина, Ж.М., Пархоменко, О.Г. (2019). Зміни ґрунтів і ландшафтів за даними комплексних досліджень багатощарового кургану неподалік с. Бурти на Черкащині. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка*, 10, 25–47].
- Matviishyna, Zh.M., Parhomenko, O.G. (2020). Paleopedologichni doslidzhennya gruntiv dvosharovogo poselennya nepodalik s. Krivohizhenci na Vinnichini. *Naukovi zapiski Sumskogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu imeni A.S. Makarenka*, 2(1), 72–87. [Матвіїшина, Ж.М., Пархоменко, О.Г. (2020). Палеопедологічні дослідження ґрунтів двошарового поселення неподалік с. Кривохиженці на Вінничині. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка*, 2(1), 72–87].

Гумусовий стан буроземно-підзолистих ґрунтів Пригортанського Передкарпаття

Степан З. Малик , Зіновій П. Паньків 

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. П. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна

Реферат

Показники гумусового стану відображають не тільки продуктивність ґрунтів, але і особливості генези, інтенсивності і спрямованості ґрунтотворних процесів. Встановлено, що буроземно-підзолисті ґрунти Пригортанського Передкарпаття характеризуються низьким вмістом гумусу (1,36–3,7%) в межах NE g1 горизонту, а у нижніх горизонтах його вміст різко зменшується. Профільний розподіл гумусу регресивно-акумулятивного типу, що характерно для більшості ґрунтів з елювіально-ілювіальним типом профілю. Вміст гумусу у мулистій фракції досліджуваних ґрунтів у 1,5–2,0 рази більший у порівнянні із дрібноземом, а у межах I(e) m g1 горизонту встановлено накопичення гумусу, що зумовлено процесом лесиважу. Буроземно-підзолисті ґрунти характеризуються фульватним типом гумусу (C гк : C фк = 0,2–0,5). Переміщення фульвокислот у межах профілю, особливо органо-мінеральних колоїдів, спричинене процесом лесиважу. Серед фульвокислот найбільший вміст має фракція, зв'язана із мінеральною частиною (ФК-3), її вміст з глибиною зростає від 17,6 до 35,1%. Збільшення вмісту цієї фракції з глибиною пов'язано, перш за все, з здатністю мігрувати у межах профілю, що може бути зумовлено як переміщенням фульвокислот вглиб профілю із сорбцією їх на пептизуючих колоїдах, так і спільним переміщенням органо-мінеральних пептизованих колоїдів у профілі. Найбільший ступінь гуміфікації (28,10–28,75%) мають верхні гумусово-елювіальні горизонти, оскільки у них створюються найкращі умови для інтенсивної діяльності мікроорганізмів. Вміст гумусу у глинистих кутанах в 1,5 рази більший у порівнянні із вмістом ілювіальним горизонтом, що спричинено процесом лесиважу та глинистим гранулометричним складом. Вміст гумусу у нодулях менший (0,26%) у порівнянні із вмістом горизонтом. Результати аналізу оптичної густини вказують на зменшення показника екстинції від NE g1 до I(e) m g1 горизонту, що корелює із показниками профільного розподілу гумінових кислот, загальний вміст яких зменшується з глибиною. Такі характеристики складу гумусу вказують на генетичну спорідненість з бурими лісовими ґрунтами.

Ключові слова

Пригортанське Передкарпаття, гумус, мулиста фракція, нодуль, кутана, лесиваж

Надійшла: 26 червня 2020 / Прийнята: 6 серпня 2020

Humus condition of brownish-podzolic soils of the Pregorganian Precarpathians

Stepan Z. Malyk, Zinoviy P. Pankiv

Ivan Franko National University of Lviv, 41, P. Doroshenko str., Lviv, 79007, Ukraine

Abstract

The indicators of humus condition reflect not only the productivity of soils, but also the features of the genesis, intensity and direction of soil-forming processes. It was found that the brownish-podzolic soils of the Pregorganian Precarpathian region are characterized by a low content of humus (1.36–3.7%) within the NE g1 horizon, and in the lower horizons its content decreases sharply. Profile distribution of humus is determined as regressive-accumulative type, which is typical for most soils with elluvial-illuvial type of profile. The content of humus in the silty fraction of the studied soils is 1.5–2.0 times higher in comparison with the fine soil, and within I (e) m g1 of the horizon the accumulation of humus is established, which is due to the lessivage process. Brown-podzolic soils are characterized by fulvate type of humus (C ha : C fa = 0.2–0.5). The movement of fulvic acids within the profile, especially organo-mineral colloids, is caused by the lessivage process. Among fulvic acids, the fraction connected with the mineral part (FC-3) has the highest content, which increases with the depth from 17.6 to 35.1%. The enhance in the content of this fraction with depth is primarily due to the ability to migrate within the profile. It can cause both the movement of fulvic acids deep into the profile with their sorption on peptizing colloids, and the joint movement of organo-mineral peptized colloids in the profile. The highest level of humification (28.10–28.75%) have upper humus-elluvial horizons, because they create the best conditions for the intensive activity of microorganisms. The humus content in clay cutans is 1.5 times higher than in the contained illuvial horizon, which is caused by lessivage and clay granulometric distribution. The humus content in the nodules is lower (0.26%) in comparison with the contained horizon. The results of the optical density analysis indicate a decrease in the extinction index from NE g1 to I (e) m g1 of the horizon, which correlates with the indicators of the profile distribution of humic acids, the total content of which decreases with the depth. Such characteristics of humus composition indicate the genetic affinity with brown forest soils.

Keywords

Pregorganian Precarpathian, humus, silty fraction, nodule, cutans, lessivage

Received: 26 June 2020 / Accepted: 6 August 2020

Вступ

Органічна частина розглядається у ґрунтознавстві як основна складова ґрунту і основа його продуктивності (Laktionov, 1988). Наявність органічної речовини є характерною особливістю ґрунтів, яка

відрізняє їх від материнської породи, оскільки вона трансформується у ґрунт із появою живих організмів (Vozbutskaya, 1968).

Гумусний стан ґрунтів охоплює вміст і запаси в них гумусу, його профільний розподіл, ступінь гуміфікації, забезпеченість азотом, типи та специфіку гумусових

речовин. Якісні особливості гумусу оцінюють за його фракційно-груповим складом, ступенем його гуміфікації, а також за природою гумінових кислот. Вивчення гумусового стану є важливим не тільки для розуміння продуктивності ґрунтів, оскільки воно дозволяє розуміти генетичну природу та спектр ґрунтотворних процесів, що є вкрай актуальним (Polchyna, 2014).

Гумусові сполуки визначають вміст азоту та інших зольних елементів в ґрунті; його ємкість поглинання; кислотність; структурність: чим більше гумусу, тим краща структура (гумус – є “цементом”); теплові властивості (чим більше гумусу, тим ґрунт краще, швидше та глибше прогріється) та формують екологічні параметри території поширення.

Матеріали та методи

Нами в ареалах поширення буроземно-підзолистих ґрунтів в межах Пригорганського Передкарпаття, встановлених на основі великомасштабних ґрунтових обстежень, були закладені чотири ключові ділянки: “Лоєва” (Міжбистрицька височина, 584 м н. р. м., рівень шостої тераси, 2 розрізи), “Ясиновець” (Калуська улоговина, 400 м н. р. м., рівень шостої тераси, 2 розрізи), “Камінь” (Прилуквинська височина, 515 м н. р. м., рівень сьомої тераси, 2 розрізи), “Зелений Яр” (Прилуквинська височина, 500 м н. р. м., рівень сьомої тераси, 2 розрізи). В межах ключових ділянок закладено ґрунтові розрізи та проведено вивчення морфологічних особливостей генетичних горизонтів і відбір ґрунтових зразків. Окремо відібрані зразки ґрунтових новоутворень (Fe-Mn нодулів і кутан). В лабораторних умовах у відібраних ґрунтових зразках визначено загальний вміст гумусу методом І. В. Тюріна в модифікації Є. Д. Нікітіна (39 зразків); груповий і фракційний склад гумусу – за методом І. В. Тюріна в модифікації В. В. Пономарьової і Т. А. Плотнікової (8 зразків); оптична щільність гумінових кислот – за методом В. В. Пономарьової і Т. А. Плотнікової, при різних довжинах хвиль (465 та 665 нм) (8 зразків). Також методом І. В. Тюріна в модифікації Є. Д. Нікітіна визначено вміст гумусу у мулистій фракції (15 зразків), відмивання якої проводилось за методикою Н. І. Горбунова (Gorbunov, 1960) та вміст гумусу у новоутвореннях (нодулях та глинистих кутанах) (8 зразків).

Результати та обговорення

Згідно з результатами великомасштабних ґрунтових обстежень, буроземно-підзолисті ґрунти характеризуються незначним вмістом гумусу (1,2–3,3%), кількість якого з глибиною різко зменшується (Andrushchenko, 1960). Буроземно-підзолисті ґрунти є малогумусними, мало забезпечені фосфором,

але достатньо рухомим нітрогеном і калієм (Andrushchenko, 1970).

Сучасні дослідження підтверджують, що бурувато-підзолисті ґрунти Передкарпаття мають невисокий вміст гумусу, а його профільний розподіл є регресивно-акумулятивний (Polchyna, 2014).

Проведені нами лабораторно-аналітичні дослідження буроземно-підзолистих ґрунтів підтвердили низький і дуже низький вміст гумусу, оскільки його показники у межах гумусово-елювіального горизонту під лісом змінюється від 1,36 до 2,4%, а під сільськогосподарськими угіддями – від 1,6 до 3,3% (табл. 1). У нижчих горизонтах його вміст різко зменшується, складаючи в ілювіальному горизонті 0,29–0,47%, а в ілювіованій породі – 0,18–0,66%. Профільний розподіл гумусу регресивно-акумулятивного типу, що характерно для більшості ґрунтів з елювіально-ілювіальним типом профілю. Згідно з нашими результатами дослідження, вміст рухомого нітрогену у буроземно-підзолистих ґрунтах змінюється від 2,1 до 23,5 ммоль-екв / 100 г ґрунту. Тенденція профільного розподілу характеризує зростання його вмісту з глибиною, а максимальне накопичення (18,2–23,5 ммоль-екв / 100 г ґрунту) в E1 g1 та I(e)m g1 горизонтах, вказує на процес лесиважу.

Збагаченість гумусу валовим нітрогеном змінюється від низької та середньої у ґрунтах під пасовищем до високої у ґрунтах під лісом. Генетичний склад порід не впливає на вміст гумусу у ґрунті. Особливістю процесу ґрунтотворення під лісом, а також процесу накопичення гумусу, є акумуляція рослинного опаду на поверхні ґрунту. Проте, незначна потужність лісової підстилки (2–3 см) вказує на швидку мінералізацію рослинного опаду, чому сприяє переважання у деревостані листяних порід, наявність поверхневого стоку води по схилах, присутність ґрунтової фауни, яка сприяє перемішуванню залишків, які розкладаються, з мінеральними частинками безпосередньо в товщі ґрунту тощо (Rode, 1955).

Низький вміст гумусу у буроземно-підзолистих ґрунтах позначився і на його запасах. Запаси гумусу залежать від його вмісту у ґрунті, щільності будови та потужності генетичних горизонтів. Найбільшими запасами характеризується ґрунти, які використовують у сільському господарстві як сіножаті (розріз ЯП), у якому запаси гумусу у шарі 0–20, 0–50 та 0–100 см становлять 80,82, 110,16 та 156,65 т/га, відповідно. Найменші запаси гумусу характерні для ґрунтів під лісом (розріз ЛЛ). У них запаси гумусу для шару 0–20 см складають 33,42 т/га, 0–50 см – 56,04 т/га та 0–100 см – 88,04 т/га. Збільшення вмісту та запасів гумусу у результаті сільськогосподарського освоєння обумовлено заходами окультурення та внесенням добрив.

Вміст органічної речовини в ґрунті є результатом надходження в ґрунт органічного матеріалу та його перетвореннями в процесі мінералізації, вимивання, ерозії і механічної дефляції ґрунтооброблювальними

Таблиця 1. Показники гумусового стану буроземно-підзолистих ґрунтів.
Table 1. Indicators of humus condition of brown-podzolic soils.

Показник, одиниці виміру	Ліс		Пасовище	
	рівень та характер прояву	граничні величини	рівень та характер прояву	граничні величини
Потужність підстилки, см	середній	3–5	–	–
Вміст гумусу в НЕ горизонті, %	низький та дуже низький	1,3–2,4	низький та дуже низький	1,66–3,34
Запаси гумусу (т/га) у шарі 0-20 см (0-100 см)	низькі	33,4–99,1 (85,5–255,2)	низькі	36,8–72,7 (77,6–163,9)
Профільний розподіл гумусу у метровій товщі	різко зменшується	–	різко зменшується	–
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N (НЕ горизонт)	висока	5,6–7,9	середня, низька	8,7–11,1
Ступінь гуміфікації органічної речовини, C _{гк} /C _{заг} × 100%	низький, середній	13,7–28,1	низький, середній	13,7–28,7
Тип гумусу, C _{гк} : C _{фк}	фульватний	0,2–0,5	фульватний	0,2–0,5
Вміст «вільних» гумінових кислот, % до суми ГК	низький	24,3–39,1	низький та дуже низький	16,0–32,9
Вміст гумінових кислот зв'язаних з Ca ²⁺ , % до суми ГК	низький і дуже низький	15,4–30,4	низький і середній	29,5–42,5
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	високий	39,1–47,1	високий	37,5–43,6
Оптична густина гумінових кислот $E_{1cm,465nm}^{0,001\%HA}$	середня, низька	0,03–0,1	низька, дуже низька	0,02–0,07

знаряддями. Важливе значення мають також кліматичні умови, структура ландшафту, системи землеробства, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, які впливають на кількість і якість органічної речовини, яка поступає у ґрунт, швидкість її розкладу та мінералізації, процеси стабілізації проміжних та кінцевих продуктів розкладу органічної речовини (Semenov, Kogut, 2015). Гранулометричні фракції відрізняються за кількістю зосередженої у них органічної речовини і по її потенціальній властивості мінералізуватися. У фракції піску (20-2000 мкм, із площею поверхні <10 м²/г) утримується <10% від всього C_{орг} (Christensen, 2001). Органічна речовина цієї фракції збагачена рослинними полімерами, які характеризуються широким відношенням C/N, високою мінералізацією вуглецю і низькою – азоту. Фракція пилу (2-20 мкм, площа поверхні 10-50 м²/г), збагачена ароматичними складовими рослинного походження, утримує 20-40% від C_{орг} із середнім відношенням C/N і повільним розкладом органічної речовини. Для фракції глини (<2 мкм, площа поверхні 25-100 м²/г) характерно збагачення мікробними метаболітами, високим вмістом органічної речовини (50-75% від C_{орг}) та вузьким відношенням C/N і високою мінералізацією вуглецю та азоту (Semenov, Kogut, 2015).

У процесі ґрунтоутворення мул зазнає найбільше змін та піддається різним трансформаціям, які пов'язані з дією елементарних ґрунтових процесів. Вміст гумусу в мулистій фракції закономірно у 1,5–2 рази більший, у порівнянні з внутрішньоґрунтовою масою (рис. 1). Це зумовлено тим, що фракція водопептизованого мулу має велику питому поверхню – 330–380 м²/г і, будучи найактивнішою частиною ґрунту, має значну вбирну здатність і є багатою на доступні для живлення рослин речовини (Zolotareva, 1982). Незначне накопичення гумусу у l(e)m gl горизонті, порівняно із El gl горизонтом, зумовлено процесом лесиважу.

Фракційний і груповий склад гумусу використовують як один з показників для визначення генезу ґрунтів (Smaga, 2016). Буроземно-підзолисті ґрунти мають фульватний тип гумусу, оскільки у всіх генетичних горизонтах переважає фракція фульвокислот, а співвідношення C_{гк}:C_{фк} змінюється від 0,2 до 0,5. Вміст фульвокислот збільшується з глибиною від 53,4% у HE gl до 77,2% в l(e)m gl горизонті, оскільки періодично промивний тип водного режиму та висока розчинність ФК у воді (а також у кислотах) сприяють їхньому вимиванню з верхніх горизонтів. Підвищення вмісту фульвокислот у HE gl горизонті до 70,1% у розрізі ЛЛ спричинено

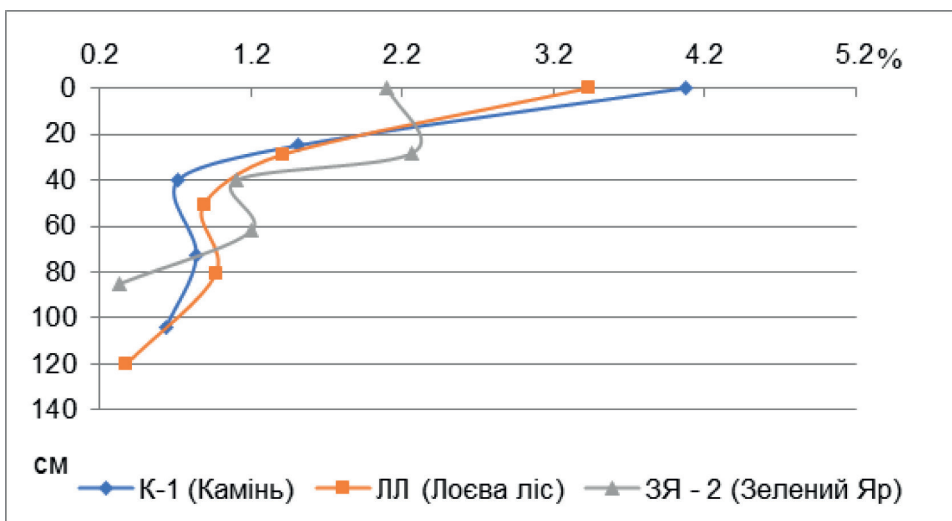


Рис. 1. Профільний розподіл гумусу у мулі буроземно-підзолистих ґрунтів.
Fig. 1. Humus distribution in the profile of brownish-podzolic soils.

дією лісової підстилки, оскільки в Eh горизонті їхній вміст уже зменшується до 59,0%, а в I(e)m gl горизонті знову зростає до 76,1% (табл. 2). Серед фульвокислот найбільший вміст має фракція, зв'язана із мінеральною частиною (ФК-3), її вміст з глибиною зростає від 17,6 до 35,1%. Збільшення вмісту цієї фракції з глибиною пов'язано, перш за все, зі здатністю мігрувати у межах профілю, що може бути зумовлено як переміщенням ФК вглиб профілю із сорбцією їх на пептизуючих колоїдах, так і спільним переміщенням органо-мінеральних пептизованих колоїдів у профілі (Zolotareva, 1982). На міграційну здатність ФК-3 впливає наявність півтораоксидів та концентрація розчину: чим більше на одиницю півтораоксидів у розчині припадає ФК та чим більше розбавлений розчин, тим вища міграційна здатність сполуки (Ponomareva, 1980). Незважаючи на те, що ґрунти є кислими, спостерігається високий вміст фракції, зв'язаної із кальцієм (ФК-2), вміст якої змінюється від 5,6 до 31,7%. Найагресивніша

фракція фульвокислот (ФК-1а) більш-менш рівномірно розподілена у межах профілю та змінюється від 12,5 до 20,8%, а фракція ФК-1, маючи найменший відсотковий вміст, повністю зникає у нижніх ілювіальних горизонтах. Переміщення ФК у межах профілю, особливо органо-мінеральних колоїдів, спричинене процесом лесиважу.

Характерною особливістю розподілу гумінових кислот у межах профілю є їхнє зменшення із глибиною від 28,8% у HE gl до 20,2% у I(e)m gl горизонті. Це зумовлено тим, що ГК мало мігрують у межах профілю, оскільки вони (особливо бурі ГК, які переважають у лісових ґрунтах) слабо розчиняються у воді (Ponomareva, 1980). Проте, розподіл ГК за фракціями є подібним до розподілу ФК у межах профілю. Найбільший вміст має фракція зв'язана з мінеральною частиною ґрунту (5,8–13,1%). Вміст фракції зв'язаної з кальцієм (ГК-2) змінюється від 4,3 до 8,6%, а вільних гумінових кислот (ГК-1) є найменше (3,3–10,7%).

Таблиця 2. Фракційно-груповий склад гумусу (% від загального вуглецю).
Table 2. Fractional-group composition of humus (% of total carbon).

Генетичний горизонт, глибина відбору, см	Гумус, %	С заг, %	Гумінові кислоти				Фульвокислоти				Сума фракцій	Гумін	Сгк:Сфк	
			1	2	3	Сума	1а	1	2	3				Сума
Буроземно-підзолистий середньокам'янистий грубопилувато-середньосуглинковий оглеєний ґрунт на давньоалювіальних відкладах, розріз К-1 (пасовище)														
HE gl (8-23)	1,66	0,96	9,5	8,5	10,8	28,8	14,3	10,5	5,6	23,0	53,4	82,2	17,8	0,5
Eh gl (25-35)	0,55	0,32	3,4	4,6	5,8	13,8	19,4	2,5	23,2	17,6	62,8	76,6	23,4	0,2
El gl (40-50)	0,31	0,18	3,3	8,3	9,0	20,6	14,5	0,0	31,7	25,5	71,7	92,3	7,7	0,3
I(e)m gl (73-83)	0,29	0,17	3,6	8,6	8,0	20,2	12,5	0,0	29,7	35,1	77,2	97,4	2,6	0,3
Буроземно-підзолистий грубопилувато-важкосуглинковий оглеєний ґрунт на алювіально-делювіальних відкладах, розріз ЛЛ (ліс)														
HE gl (3-23)	1,37	0,79	10,4	4,3	13,1	27,8	16,6	6,2	29,3	18,0	70,1	97,9	2,1	0,4
Eh gl (29-39)	0,53	0,31	10,7	5,9	10,7	27,3	20,8	3,3	16,9	18,0	59,0	86,3	13,7	0,5
El gl (51-61)	0,50	0,29	3,8	4,0	5,9	13,7	19,0	2,8	15,5	21,6	58,9	72,6	27,4	0,2
I(e)m gl (81-91)	0,30	0,17	5,6	7,0	10,4	23,0	19,5	0,0	28,7	27,9	76,1	99,1	0,9	0,3

Буроземно-підзолисті ґрунти характеризуються великою рухомістю гумусу, що пояснюється невеликими показниками “нерозчинного залишку” – гуміну. Гумін характеризує міцність зв’язку гумусових речовин з мінеральною частиною ґрунту, особливо з його мулистою фракцією а також показує ту кількість гумусу, яка зв’язана у найміцніший комплекс із мінеральною частиною (Муакіна, Арінущкіна, 1979). Його вміст не має чіткої закономірності розподілу у межах профілю, оскільки у розрізі К–1 гуміну найбільше верхніх горизонтах (23,4–17,8%) а найменше в І(е)т gl горизонті (2,6%), а у розрізі ЛЛ найбільший вміст гуміну спостерігається в ЕІ gl (27,4%) і найменше в І(е)т gl горизонті (0,9%). Такі характеристики складу гумусу вказують на генетичну спорідненість з бурими лісовими ґрунтами, які характеризуються акумуляцією гумусу у мінеральній частині ґрунту, особливо у вигляді комплексних з’єднань із глинистих мінералів, півтораоксидів і гумусових речовин (бурих гумінових кислот і фульвокислот) (Ewald, 1980; Polchyna, 2014). Згідно дослідження В. І. Канівця, фракційний склад гумусу ґрунтів Передкарпаття свідчить про переважання у них розвитку зонального кислого буроземоутворення, і тому він їх відносить до кислих буроземних ґрунтів (Kanivets, 1973).

Сільськогосподарське використання буроземно-підзолистих ґрунтів не сильно вплинуло на його фракційно-груповий склад гумусу, оскільки використання їх під пасовищем не сприяло інтенсивному дерновому процесу та утворенню гумінових кислот. Тільки у гумусово-акумулятивному горизонті ґрунтів під лісом (розріз ЛЛ) спостерігається більший вміст фракцій фульвокислот, порівняно із ґрунтами, які використовують під пасовище (К–1), що спричинено дією лісової підстилки. Інші показники

фракційно-групового складу гумусу мають подібний профільний розподіл.

Важливим показником гумусового стану ґрунтів є ступінь гуміфікації органічної речовини. Він характеризує частку гуміфікованого матеріалу у складі органічної речовини та обчислюється за співвідношенням вмісту гумінових кислот до загального вмісту органічного Карбону (Pidvalna, Pozniak, 2004). Ступінь гуміфікації буроземно-підзолистих ґрунтів змінюється від дуже низького до середнього (табл. 3). Найбільший ступінь гуміфікації (28,10–28,75%) мають верхні гумусово-елювіальні горизонти, оскільки у них створюються найкращі умови для інтенсивної діяльності мікроорганізмів, яких найбільше є саме у верхніх гумусових горизонтах, а з глибиною їхня кількість поступово або різко зменшується (Shkvaruk, 1976). Залежно від окультурення ступінь гуміфікації майже не змінився.

Важливе значення для діагностики генези досліджуваних ґрунтів має вміст гумусу в глинистих кутанах (аргіланах) та нодулях. Глинисті кутани мають у 1,5 більший вміст гумусу, у порівнянні із вмісним ілювіальним горизонтом, що корелюється із результатами, отриманими при дослідженні кутан (Bronnikova, Targulyan, 2005; Zeidelman, 1998; Targulyan, Goryachkin, 2008). Збільшення вмісту гумусу в кутанах спричинено процесами ілювіальної акумуляції гумусу внаслідок лесиважу, а також збагаченням кутан органічною речовиною *in situ* в результаті розкладу та гуміфікації відмерлих коренів та інших залишків ґрунтової біоти (Targulyan, Goryachkin, 2008). Також збільшення вмісту гумусу в глинистих кутанах зумовлено й їхнім гранулометричним складом: більший вміст мулистої фракції (60,1%) сприяє і більшому вмісту гумусу.

Вміст гумусу у нодулях становить 0,26%, що

Таблиця 3. Ступінь гуміфікації буроземно-підзолистих ґрунтів.
Table 3. The degree of humification of brown-podzolic soils.

Генетичний горизонт, глибина відбору (см)	Гумус, %	С заг, %	Гумінові кислоти, % до наважки ґрунту				Сума	Ступінь гуміфікації Сгк:Сзаг, %	Рівень
			1	2	3				
Буроземно-підзолистий середньокам’янистий грубопилувато-середньосуглинковий оглеєний ґрунт на давньоалювіальних відкладах, розріз К–1(пасовище)									
HE gl (8-23)	1,66	0,96	0,091	0,082	0,104	0,276	28,75	середній	
Eh gl (25-35)	0,55	0,32	0,011	0,015	0,018	0,044	13,75	низький	
EI gl (40-50)	0,31	0,18	0,006	0,015	0,016	0,037	20,55	середній	
I(e)t gl (73-83)	0,29	0,17	0,006	0,014	0,013	0,034	20,0	середній	
Буроземно-підзолистий грубопилувато-важкосуглинковий оглеєний ґрунт на алювіально-делювіальних відкладах, розріз ЛЛ (ліс)									
HE gl (3-23)	1,37	0,79	0,083	0,034	0,104	0,222	28,10	середній	
Eh gl (29-39)	0,53	0,31	0,033	0,018	0,033	0,084	27,10	середній	
EI gl (51-61)	0,50	0,29	0,011	0,012	0,017	0,040	13,79	низький	
I(e)t gl (81-91)	0,30	0,17	0,010	0,012	0,018	0,040	23,52	середній	

є менше, ніж у вмістному ілювіальному горизонті (0,31%), що спричинено легшим гранулометричним складом нодулів та меншим (у 1,5 рази) вмістом мулуватої фракції.

Гумусові речовини різних ґрунтів, і навіть різних генетичних горизонтів, мають неоднакове забарвлення та поглинають світло з неоднаковою інтенсивністю, що слугує основою для визначення їхньої оптичної густини. Оптична густина гумусових речовин характеризує співвідношення між молекулами ароматичних і аліфатичних структур, ступінь конденсованості ароматичного ядра гумусових речовин, відображає ґрунтово-кліматичні умови гумусоутворення і свідчить про такі властивості гумусових речовин, як гідрофільність, рухомість, схильність до утворення комплексних сполук цих речовин (Polchyna, 2014).

Показник оптичної густини характеризує здатність розчинів гумусових речовин поглинати світло при певному значенні їхньої концентрації. Широко використовують також показник коефіцієнта екстинції, який характеризує відношення оптичних густин при довжинах хвиль 465 і 665 нм, та позначається як відношення E4:E6, і не залежить від концентрації гумусових речовин у розчині, в чому і його перевага. Виявлено, що чим більший показник, тим менша оптична щільність розчинів, тим менша частка ароматичного ядра в молекулі гумусових речовин, тим більша його рухомість і агресивність. І навпаки, чим вужче це відношення, тим більша участь концентрованого ароматичного ядра і відповідно менша – аліфатичних бічних ланцюгів у будові молекул гумусових речовин (Polchyna, 2014).

Результати аналізу оптичної густини вказують на зменшення показника екстинції від HE g1 до I(e)m g1 горизонту, що корелює із показниками профільного розподілу ГК, загальний вміст яких зменшується з глибиною (табл. 4). Оптична густина ГК буроземно-

підзолистого окультуреного ґрунту (розріз K-1) є низькою (0,07–0,03) у верхніх (HE g1 та Eh g1) горизонтах і дуже низькою (0,02) у нижніх (El g1 та I(e)m g1) горизонтах. Дещо вищі показники оптичної густини ГК притаманні буроземно-підзолисту ґрунту під лісом (розріз ЛЛ). У ньому оптична густина вільних гумінових кислот (ГК-1) є середньою (0,1–0,08) у HE g1 та Eh g1 горизонтах і низькою (0,06–0,03) у El g1 та I(e)m g1 горизонтах. Фракції ГК 1+2 та ГК-3 характеризуються низькими (0,05–0,03) та дуже низькими (0,02) показниками оптичної густини.

Найвищі значення коефіцієнта екстинції притаманні для ґрунтів під лісом (розріз ЛЛ). Для фракцій ГК-3 та ГК 1+2 характерним є збільшення E4:E6 з глибиною (5,0–8,9 та 4,7–6,5, відповідно). Для фракції ГК-1 коефіцієнт екстинції з глибиною зменшуються від 5,5 до 3,3. Окультурення буроземно-підзолистих ґрунтів спричинило зниження показника E4:E6 фракції ГК-3 до 3,5–4,8 та фракції 1+2 до 3,2–5,1. Такі результати зниження можуть свідчити про краще оструктурення та формування “зрілих” молекул ГК унаслідок зменшення кількості бічних ланцюгів (Pidvalna, Pozniak, 2004).

Висновки

Проведені нами дослідження буроземно-підзолистих ґрунтів підтвердили низький і дуже низький вміст гумусу, оскільки його показники у межах гумусово-елювіального горизонту змінюється від 1,36–3,34%. У нижчих горизонтах його вміст різко зменшується, складаючи в ілювіальному горизонті 0,29–0,47%, а в ілювіованій породі – 0,18–0,66%. Профільний розподіл гумусу регресивно-аккумулятивного типу, що характерно для більшості ґрунтів з елювіально-ілювіальним типом профілю. Гумус є фульватного типу, оскільки у всіх горизонтах

Таблиця 4. Коефіцієнти екстинції оптичної густини ($E_{1cm,465nm}^{0,001\%HA}$) та коефіцієнти забарвлення ($E_{465}:E_{665}$) фракцій ГК.
Table 4. Optical density extinction coefficients ($E_{1cm,465nm}^{0,001\%HA}$) and color coefficients ($E_{465}:E_{665}$) fractions HA.

Назва горизонту, глибина відбору (см)	Сзаг, %	ГК-1		ГК 1+2		ГК-3	
		3	4	5	6	7	8
Буроземно-підзолистий середньокам'янистий грубопилувато-середньосуглинковий оглеєний ґрунт на давньоалювіальних відкладах, розріз K-1 (поле)							
HE g1 (8-23)	0,96	0,07	6,4	0,04	4,6	0,05	4,8
Eh g1 (25-35)	0,32	0,04	5,1	0,03	4,7	0,02	3,6
El g1 (40-50)	0,18	0,03	3,4	0,02	3,2	0,02	3,5
I(e)m g1 (73-83)	0,17	0,02	2,8	0,02	5,1	0,02	3,9
Буроземно-підзолистий грубопилувато-важкосуглинковий оглеєний ґрунт на алювіально-делювіальних відкладах, розріз ЛЛ (ліс)							
HE g1 (3-23)	0,79	0,08	5,5	0,04	4,7	0,03	5,0
Eh g1 (29-39)	0,31	0,10	5,7	0,05	5,0	0,03	6,0
El g1 (51-61)	0,29	0,06	4,9	0,04	5,6	0,02	8,9
I(e)m g1 (81-91)	0,17	0,03	3,3	0,03	6,5	0,02	6,8

співвідношення $C_{гк} : C_{фк}$ змінюються від 0,2 до 0,5, що свідчить про переважання зонального кислого буроземоутворення. Нами вперше визначено вміст гумусу у мулистій фракції, який є у 1,5–2,0 рази більшим ніж у дрібноземі, а його акумуляція у межах І(е)т g1 горизонті підтверджує процес лесиважу. Вперше у бурозмно-підзолистих ґрунтах визначено вміст гумусу у ґрунтових новоутвореннях (нодулях та аргіланах). Вміст гумусу в аргіланах становить 0,50–0,53%, що у 1,7–1,9 рази більше, ніж у вмістному горизонті, що спричинено процесами ілювіальної акумуляції гумусу внаслідок лесиважу, а також збагаченням аргілан органічною речовиною in situ, що підтверджує процес лесиважу. Вміст гумусу у нодулях становить 0,26%, що є менше, ніж у вмістному ілювіальному горизонті (0,31%), що спричинено легшим гранулометричним складом нодулів та меншим (у 1,5 рази) вмістом мулуватої фракції. Результати аналізу оптичної густини вказують на зменшення показника екстинції від HE g1 до І(е)т g1 горизонту, що корелює із показниками профільного розподілу ГК, загальний вміст яких зменшується з глибиною.

ORCID iD

Zenoviy Pankiv  <https://orcid.org/0000-0002-6384-9541>

Stepan Malyk  <https://orcid.org/0000-0003-4734-3687>

Список посилань

- Laktionov, N. I. (1988). *Organicheskaya chast pochvy*. Kharkov: Lektsia. [Лактионов, Н. И. (1988). *Органическая часть почвы*. Харьков: Лекция.]
- Vozbuczakaya, A. E. (1968). *Khimiya pochvy*. Moscow: Vysshaya shkola. [Возбуцкая А. Е. (1968). *Химия почвы*. Москва: Высшая школа.]
- Polchyna, S. M. (2014). *Profilno-dyferentsiyovani ohleyeni grunty Peredkarpattya: geneza, variabelnist, systematyka*. Chernivtsi. [Польчина С. М. (2014). *Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика*: монографія. Чернівці.]
- Gorbunov, N. I. (1960). Metodika podgotovki pochv, gruntov, vzvesey rek i osadkov morey k mineralogicheskomu analizu. *Pochvovedenie*, 11, 79–84. [Горбунов, Н. И. (1960). Методика подготовки почв, ґрунтов, взвесей рек и осадков морей к минералогическому анализу. *Почвоведение*, 11, 79–84.]
- Andrushchenko, G. O. 1960. (Eds.). *Grunty Ivano-Frankivskoi oblasti*. Uzhgorod: Karpaty. [Андрущенко, Г. О. (Ред.) (1960). *Ґрунти Івано-Франківської області*. Ужгород: Карпати.]
- Andrushhenko, G. O. (1970). *Grunty zakhidnykh oblastey URSSR*. Lviv-Dubliany: Vilna Ukraina. [Андрущенко, Г. О. (1970). *Ґрунти західних областей УРСР*. Львів-Дубляни: Вільна Україна.]
- Rode, A. A. (1955). *Pochvovedenie*. Moscow. [Роде, А. А. (1955). *Почвоведение*. Москва.]
- Semenov, V. M., Kogut, B. M. (2015). *Pochvennoe organicheskoe veshchestvo*. Moscow: GEOS. [Семенов, В. М., Когут, Б. М. (2015). *Почвенное органическое вещество*. Москва: ГЕОС.]
- Christensen, B. T. (2001). Physical fractionation of soil and structural and functional complexity in organic matter turnover. *European Journal of Soil Science*, 52, 345–353.
- Zolotareva, B. N. (1982). *Gidrofilnye kolloidy i pochvoobrazovanie*. Moscow. [Золотарева, Б. Н. (1982). *Гидрофильные коллоиды и почвообразование*. Москва.]
- Smaga, I. S. (2016). Problemy diahnostryky elementarnykh gruntotvornykh protsesiv u profilno-dyferentsiyovanykh gruntakh Peredkarpattya. *Gruntoznavstvo*, 1–2, 40–48. [Смага, І.С. (2016). Проблеми діагностики елементарних ґрунтоутворних процесів у профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття. *Ґрунтознавство*, 1–2, 40–48.]
- Ponomareva, V. V., Plotnikova, T. A. (1980). *Gumus i pochvoobrazovanie (metody i rezultaty izucheniya)*. Leningrad: Nauka. [Пономарева, В. В., Плотникова, Т. А. (1980). *Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения)*. Ленинград: Наука.]
- Myakina, N. B., Arinushkina, E. V. (1979). *Metodicheskoe posobie dlya chteniya rezultatov khimicheskikh analizov pochv*. Moscow. [Мякина, Н. Б., Аринушкина, Е. В. (1979). *Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв*. Москва.]
- Evald, E. (1980). O genezise burozemov i blizkikh k nim burykh lesnykh i taezhnykh pochv. *Pochvovedenie*, 4, 46–58. [Эвальд, Э. (1980). О генезисе буроземов и близких к ним бурых лесных и таежных почв. *Почвоведение*, 4, 46–58.]
- Kanivecz, V. I. Mironova, L. M. (1973). Gruppovoy i fraktsionnyy sostav gumusa kak pokazatel tipa pochvoobrazovaniya v regione Ukrainskikh Karpat. *Pochvovedenie*, 3, 34–41. [Канивец, В. И., Миронова, Л. М. (1973). Групповой и фракционный состав гумуса как показатель типа почвообразования в регионе Украинских Карпат. *Почвоведение*, 3, 34–41.]
- Pidvalna, G. S., Poznyak, S. P. (2004). *Humusovyi stan avtomorfnykh gruntiv Pasmovoho Pobuzhzhya*. Lviv. [Підвальна Г. С., Позняк С. П. (2004). *Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмового Побужжя*. Львів.]
- Shkvaruk, M. M., Delemenchuk, M. I. (1976). *Gruntoznavstvo*. Kyiv. [Шкварук, М. М., Делеменчук, М. І. (1976). *Ґрунтознавство*. Київ.]
- Bronnikova, M. A., Targulyan, V. O. (2005). *Kutannyi kompleks teksturno-differentsirovannykh pochv*. Moscow. [Бронникова М. А., Таргульян В. О. (2005). *Кутанный комплекс текстурно-дифференцированных почв*. Москва.]
- Zaydelman, F. R. (1998). *Protsess gleeobrazovaniya i ego rol v formirovaniy pochv*. Moscow. [Зайдельман, Ф. Р. (1998). *Процесс глееобразования и его роль в формировании почв*. Москва.]
- Targulyan, V. O., Goryachkin, S. V. (2008). *Pamyat pochv. Pochva kak pamyat biosferno-geosferno-antroposfernykh vzaimodeystviy*. Moscow. [Таргульян, В. О., Горячкин, С. В. (2008). *Память почв. Почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий*. Москва.]

Сучасні особливості туманів на Чернігівщині

Валентина В. Остапчук , Маргарита О. Убозько 

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

Реферат

На основі аналізу даних про повторюваність днів з туманом протягом 1970-2018 рр., виявлені сучасні просторово-часові особливості цього явища на Чернігівщині. За побудованими картами виявлено, що середня багаторічна кількість днів з туманом у межах області залежить, насамперед, від рельєфу, а також рослинності, розподілу температури та вологості повітря. За допомогою графіків багаторічного згладженого ходу повторюваності туману на семи метеостанціях області показано, що, попри значні відмінності абсолютних показників, виявлені тенденції є подібними. На основі аналізу трендів і багаторічного згладженого ходу показано, що повторюваність днів з туманом за досліджуваний період у всі сезони зменшується (найбільш помітно навесні), вочевидь, через складну взаємодію циркуляції атмосфери (зміну впливу баричних центрів), суттєву зміну термічного режиму повітря та підстильної поверхні, вмісту аерозолів природного й антропогенного походження. Шляхом аналізу середніх сезонних показників виявлено особливості розподілу кількості днів з туманом у кожен календарний сезон року. На основі порівняльного аналізу розподілу показників, осереднених за три 16-річні періоди, показано, що головні зміни (зменшення повторюваності туману) відбулися на півночі області, що призвело до зменшення внутрішньообласних контрастів цього явища. За багаторічними даними показано, що для всіх періодів характерна найбільша повторюваність туману (переважно адвективного) в зимово-осінній сезон, коли визначальним є вплив Ісландського мінімуму; навесні та влітку, коли головним є вплив Азорського максимуму, тумани утворюються нечасто (переважно радіаційні). Показано, що на всій території області повторюваність туману сильної інтенсивності є незначною; у багаторічному ході тумани слабкої інтенсивності мають меншу мінливість, ніж тумани помірної інтенсивності, частка яких є найбільшою.

Ключові слова

Повторюваність туману, баричний центр, інтенсивність туману

Надійшла: 1 лютого 2020 / Прийнята: 12 червня 2020

Modern features of fogs in Chernihiv region

Valentyna V. Ostapchuk, Margaryta O. Ubozko

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

Abstract

On the basis of the analysis of the data on the recurrence of days with fogs during 1970-2018, modern spatiotemporal features of this phenomenon in Chernihiv region are revealed. According to the constructed cards it is revealed that the average long-term number of days with fogs within the region depends, first of all, on the topography, as well as vegetation, temperature distribution and humidity. Graphs of long-term smoothed fog recurrence at seven weather station show that, despite significant differences in absolute values, the identified trends are similar. On the basis of trend analysis and long-term smoothed course it is shown that the recurrence of days with fog during the studied period in all seasons decreases (most noticeably in spring), apparently, due to complex interaction of atmospheric circulation (change of influence of baric centers), significant change of thermal surface of air and undergrowth, content of aerosols of natural and anthropogenic origin. By analyzing the average seasonal indicators, the peculiarities of the distribution of the number of days with fog in each calendar season of the year were revealed. On the basis of comparative analysis of the distribution of indicators averages over three 16-years periods, it is shown that major changes (decrease in the recurrence of fog) occurs in the north of the region, which lead to a decrease in the intra-region contrasts of this phenomenon. Long-term data show that for all periods the highest recurrence of fog (mainly advective) in the winter and autumn season is characteristic, when the Icelandic minimum is decisive; in the spring and summer, when the influence of the Azores maximum is the main one, fogs are infrequent (mainly radiation). It is shown that in the whole territory of the region the frequency of fog of high intensity is insignificant; in the long run, low intensity fogs have less variability than moderate intensity fog with the highest proportion.

Keywords

Recurrence of fog, baric center, intensity of fog

Received: 1 February 2020 / Accepted: 12 June 2020

1. Вступ

Проблема змін клімату на глобальному та регіональному рівнях не втрачає своєї актуальності, позаяк наслідки цих змін відчуються практично в усіх частинах земної кулі. При цьому, як зазначають Балабух (Balabukh, 2002), Осадчий (Osadchyi, 2012),

Бабіченко (Babichenko, 2006), відбувається не просто поступове підвищення середньої річної температури повітря, а й суттєве порушення рівноваги у кліматичній системі планети, через що погода стає все більш непередбачуваною, збільшується частота й інтенсивність проявів небезпечних і стихійних гідрометеорологічних явищ, зокрема

туману. Головним чинником таких змін є аномальні циркуляційні процеси в атмосфері, через що перед науковцями постає завдання дослідження сучасних особливостей формування атмосферних явищ, особливо небезпечних та стихійних, зокрема і на регіональному рівні.

Вивчення особливостей утворення туманів, їхньої повторюваності, характеру поширення, зумовленого, зокрема, і місцевими умовами, дає можливість уникнути багатьох несприятливих або навіть катастрофічних наслідків, спричинених даним природним явищем, а саме: значних збитків в економіці, аварій на дорогах, на воді та при авіапольотах, поганого самопочуття.

У контексті змін клімату та циркуляційних процесів у атмосфері важливо визначити тенденції та просторово-часові особливості, які при цьому виникають, насамперед повторюваності днів з туманом, зокрема й різної інтенсивності, що і зроблено в даному дослідженні на прикладі території Чернігівської області.

Найбільш суттєві зміни клімату в останні десятиліття проявляються у підвищенні температури повітря взимку та посиленні циклонічної діяльності у цей період, більш спекотному літньому сезону завдяки посиленню впливу Азорського максимуму. Все це накладає відбиток на розподіл кількості днів з туманом. Тому важливим є порівняльно-кліматичний аналіз повторюваності днів з туманом сучасного періоду та періоду, коли найбільш значні зміни клімату ще не проявлялись (70-і рр. ХХ ст.).

2. Матеріали та методи

Статистичною базою дослідження стали дані Чернігівського обласного центру з гідрометеорології, Ніжинської метеостанції, офіційного сайту "Розклад погоди" (кількість днів з туманом на семи метеостанціях області і з туманом різної інтенсивності в Ніжині за період з 1970 по 2018 рік); Головного управління статистики в Чернігівській області (обсяги викидів забруднювальних речовин стаціонарними та пересувними джерелами з 1990 по 2018 рік).

У процесі дослідження були використані статистичний і математичний методи, порівняльно-описового, просторово-часового узагальнення даних, а також методи графічного та картографічного зображення.

Оскільки повторюваність туману характеризується значною міжрічною мінливістю, для виявлення тенденцій у багаторічному ході проводилася статистична процедура 5-річного ковзного згладжування з 1-річним зміщенням на кожному кроці. Для виявлення загальної тенденції зміни повторюваності туману протягом останніх десятиліть на Чернігівщині було побудовано й проаналізовано лінійні тренди повторюваності днів з туманом за рік і для кожного календарного сезону.

3. Результати

3.1. Умови утворення туманів

Вивченням синоптичних умов туманоутворення з метою розробки методик прогнозування туманів на різні терміни займалися Зверев (Zverev, 1977), Кошеленко (Koshelenko, 1977). Вчені-метеорологи детально вивчали добові та сезонні особливості утворення та повторюваності туманів, їхню тривалість та інтенсивність, зокрема і під впливом місцевих умов, як показала це на прикладі АМСЦ Миколаїв Назмудінова (Nazhmudinova, 2016).

Тумани виникають, коли біля земної поверхні є сприятливі умови для конденсації водяної пари. Найчастіше це зниження температури та наявність у повітрі ядер конденсації. Оскільки ядра конденсації гігроскопічні, тумани виникають ще до зниження температури повітря до точки роси, тобто за відносної вологості близько 95%.

За умовами утворення тумани поділяють на два види: тумани охолодження і тумани випаровування. У природних умовах переважають тумани охолодження. Охолодження повітря поблизу земної поверхні відбувається внаслідок двох головних процесів – радіаційного охолодження земної поверхні та від неї прилеглого шару повітря (радіаційні тумани), а також охолодження повітря при його перенесенні з теплішої підстильної поверхні на холоднішу (адвективні тумани). Якщо повітря охолоджується внаслідок дії обох чинників, то тумани які при цьому утворюються, називаються адвективно-радіаційними.

Радіаційні тумани виникають тихої ясної ночі, за наявності слабкого вітру. Слабкий вітер створює турбулентне перемішування повітря і цим розповсюджує охолодження повітря догори. У багатьох випадках формуються приземні радіаційні тумани, найчастіше у балках, поблизу боліт, на лісових галявинах. Ці тумани виникають у приземному шарі інверсії температури. У холодний період року у стійких антициклонах утворюються високі радіаційні тумани. Вони розповсюджуються до висоти кількох сотень метрів, охоплюють величезні площі і можуть зберігатись багато днів поспіль.

Адвективні тумани виникають при адвекції теплого повітря на холодну підстильну поверхню. На території України і Чернігівщини зокрема адвективні тумани найчастіше бувають наприкінці осені та взимку. Адвективні тумани охоплюють величезні райони і розповсюджуються вгору на сотні метрів. Вони можуть виникати і при значній швидкості вітру. Адвективно-радіаційні тумани утворюються за незначної адвекції тепла та подальшого радіаційного вихолодження земної поверхні при проясненні вночі.

Тумани випаровування бувають рідше, ніж тумани охолодження і охоплюють менші ділянки земної поверхні. Вони виникають у вечірні години та вночі при стіканні повітря з навколишніх пагорбів на теплу

водну поверхню річок, озер, ставків. Інколи вони виникають увечері під час спокійного дощу на нагріту земну поверхню або після його закінчення, коли з вологої теплої поверхні інтенсивно випаровується волога, а температура повітря знижується.

Тумани випаровування можуть утворюватися перед теплим фронтом, коли опади у вигляді дощу зволожують земну поверхню, а інтенсивне випаровування із неї та безпосередньо з крапель дощу насичує повітря водяною парою (Protsenko, 2007).

3.2. Сезонні особливості циркуляційних умов формування туманів в Україні та на Чернігівщині

Процеси циркуляції суттєво відрізняються за сезонами. У зимовий період посилює свою діяльність Ісландський баричний мінімум, вплив якого поширюється на територію України, що й зумовлює інтенсивний прояв явища туману. На території України значного розвитку набуває циклонічна діяльність, особливо виражена в останні десятиліття. У цей сезон зафіксована найбільша кількість циклонів. Зазвичай це циклони, які пересуваються із заходу (з Атлантичного океану), і південно-західні – з районів Середземного моря. З ними пов'язані відлиги, значна кількість опадів, досить часте утворення туманів.

Для весняного періоду характерним є підвищення впливу підстильної поверхні. Завдяки зниженню термічних контрастів між водою та суходолом процеси адвекції послаблюються. Азійський баричний максимум, який на сучасному етапі суттєво зменшив свій вплив на територію України, поступово руйнується через інтенсивне прогрівання материка, натомість над Атлантикою посилює свою діяльність Азорський антициклон, який зумовлює підвищення температури, при цьому опади майже

не утворюються.

У літній період року сонячна радіація стає більш інтенсивною, адвекція послаблюється. Значного розвитку набуває Азорський максимум. Циклонічна діяльність значно послаблюється, особливо на півдні країни. Іноді влітку проявляються південно-західні циклони, які приносять вологі повітряні маси з Середземного моря.

Восени послаблюється дія Азорського максимуму та більш яскраво проявляє свою діяльність Ісландський мінімум, який зумовлює похмуру з дощами погоду і частим утворенням туманів.

Зазначені сезонні особливості умов формування туманів проявляються і на території Чернігівської області, тому їхнє врахування є необхідним для аналізу особливостей динаміки та просторового розподілу цього явища в окремі сезони року.

3.3. Фізико-географічні особливості Чернігівщини та їхній вплив на утворення туманів

Попри те, що циркуляційний чинник є визначальним щодо просторово-часового розподілу повторюваності туманів, насамперед адвективних, характер підстильної поверхні також має суттєве значення: з одного боку він впливає на рух повітря, а з іншого – на процеси випаровування та конденсації, що найбільше проявляється у формуванні радіаційних і радіаційно-адвективних туманів, а також туманів випаровування.

Територія Чернігівської області лежить у середній течії Дніпра та басейні Десни, на північному-сході України. Протяжність області з півночі на південь становить 220 км, із заходу на схід – 180 км.

Територія Чернігівщини охоплює переважно низовинну ділянку земної поверхні, а саме Придніпровську низовину, на півдні області

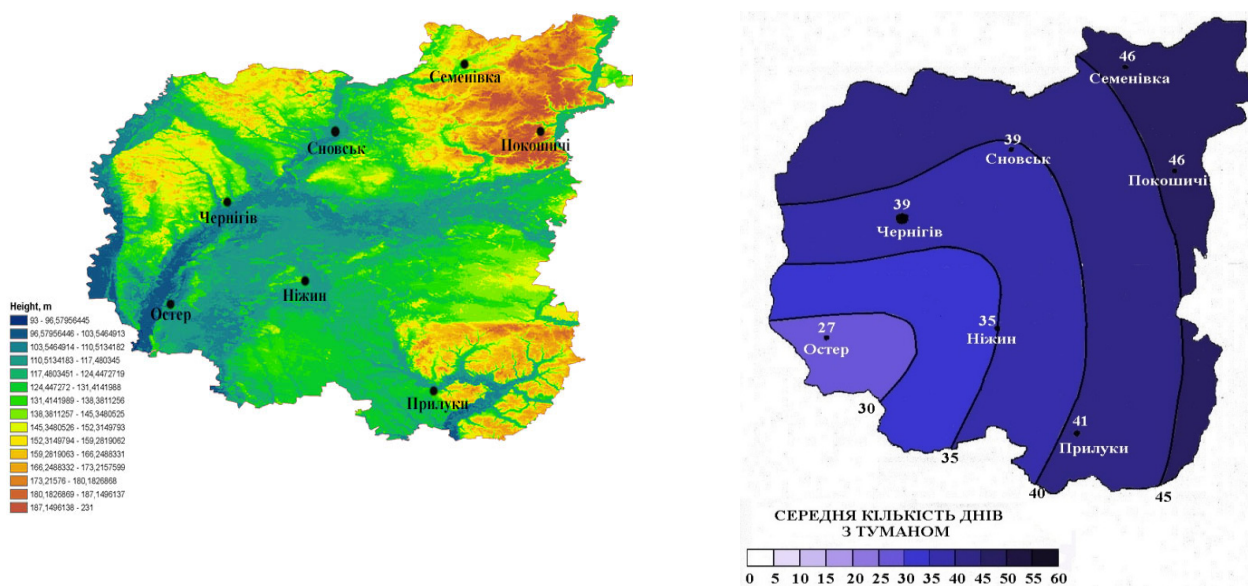


Рис. 1. Розташування метеостанцій Чернігівської області та середня річна кількість днів з туманом (за 1970–2018 рр.).
 Fig. 1. Location of weather stations in the Chernihiv region and average annual number of days with fog (1970–2018).

представлена Полтавська рівнина (її північне крило) з легко хвилястою поверхнею. Абсолютні висоти коливаються від 100 до 220 м. Найвища точка Чернігівщини знаходиться на північному сході області, на Новгород-Сіверщині, де розташовані відроги Середньоросійської височини.

Область розміщується у межах двох природних зон – Лісостепу та мішаних лісів (Полісся). Полісся займає більшу площу, що становить близько 68% від площі всього регіону. Середня по області лісистість становить 21% (Filonenko, 2017).

Чернігівщина характеризується досить густою гідрографічною мережею. Зокрема в області нараховується понад 1300 озер, здебільшого у басейнах річок Дніпро та Десна. Поліська частина області значно заболочена. Усі гідрографічні об'єкти збільшують вологість повітря, сприяють утворенню туманів випаровування, які охоплюють невеликі площі, але мають прояв на території області.

Порівняння карт фізичної поверхні області

та середніх річних показників кількості днів з туманом за досліджуваний період (рис. 1) дозволяє простежити прямий вплив рельєфу та певною мірою рослинності на загальне збільшення кількості днів з туманом із південного заходу на північний схід області. Підвищення у рельєфі підтримують висхідні рухи повітря, при цьому посилюється конденсація. Також на розподіл середньої кількості днів з туманом впливає рослинність, яка у північній частині області представлена здебільшого лісами. Над лісовими масивами утворенню туманів сприяють підвищена евапотранспірація (зумовлює збільшення вологості повітря і зменшення дефіциту точки роси), а також зменшення швидкості вітру, через що уповільнюється розсіювання туману. Окрім того, збільшенню кількості днів з туманом на північ і північний схід області сприяє зниження температури повітря і збільшення відносної вологості повітря у цих напрямках.

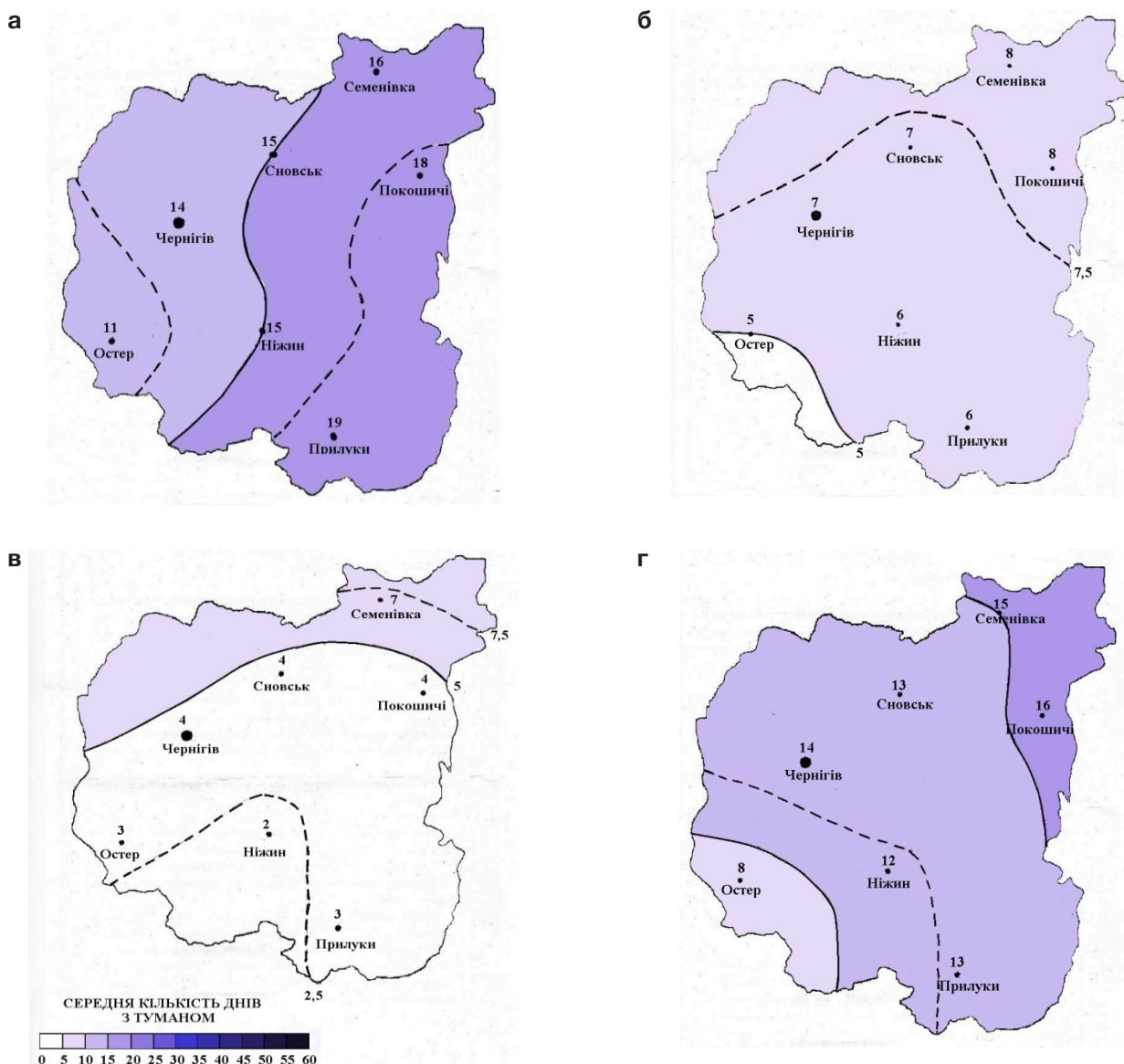


Рис. 2. Середня багаторічна кількість днів з туманом: а – взимку; б – навесні; в – влітку; г – восени
 Fig. 2. Average long-term number of days with fog: a – in the winter; b – in the spring; c – in the summer; d – in the autumn

3. 4. Сезонні особливості розподілу повторюваності туману на території області

Сезонні циркуляційні особливості умов формування туманів (див. пункт 3. 2), а також орографічні відмінності території Чернігівської області, простежуються на картах середніх багаторічних значень кількості днів з туманом, побудованих для календарних сезонів (рис. 2).

Для зимового сезону (рис. 2, а) характерна найбільша середня багаторічна кількість днів з туманом і загальне її збільшення із заходу на схід (від 11 днів у Острі до 18 і 19 днів у Покошичах і Прилуках відповідно). Розподіл середньої багаторічної кількості днів з туманом восени (рис. 2, г) найбільш близький

до зимового. При тому що абсолютні показники повторюваності туману на всіх метеостанціях області помітно менші, внутрішньообласні відмінності близькі до зимових і складають 8 днів. У весняний (рис. 2, б) та особливо літній (рис. 2, в) сезони середня багаторічна кількість днів з туманом є незначною. Найменше днів з туманом улітку фіксується у південній, переважно низовинній, лісостеповій частині області – 2 дні у Ніжині і 3 дні в Острі та Прилуках. Отже, попри сезонні відмінності в абсолютних показниках кількості днів з туманом на метеостанціях Чернігівщини, у всі сезони помітний зв'язок їхнього розподілу по території області з особливостями підстильної поверхні (див. пункт 3. 3).

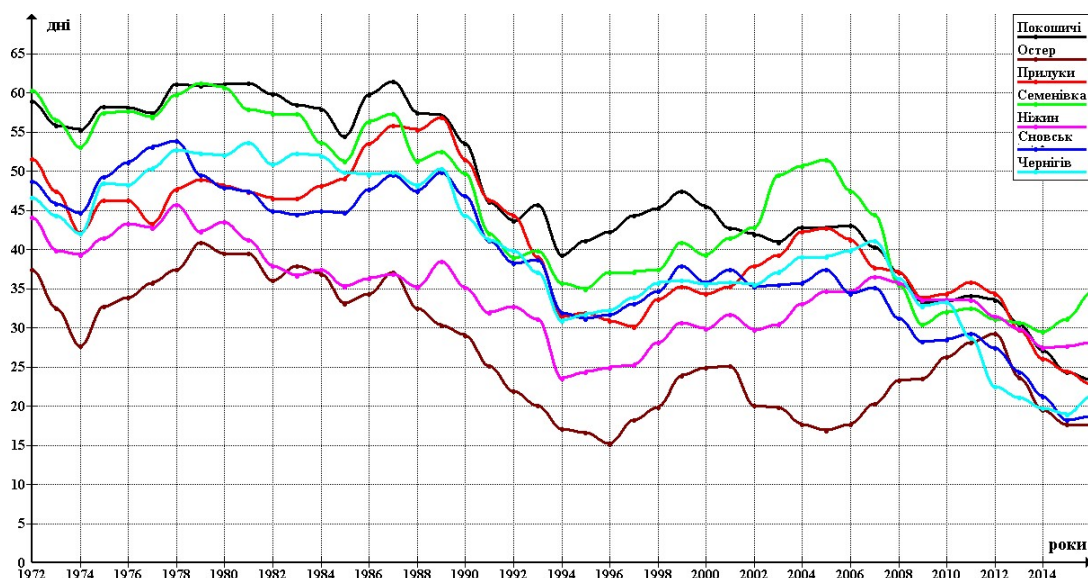


Рис. 3. Кількість днів з туманами на 7 метеостанціях (Покошичі, Остер, Прилуки, Семенівка, Ніжин, Сновськ, Чернігів) Чернігівщини з використанням ковзного згладжування.

Fig. 3. Number of days with fog at 7 weather stations (Pokoshychi, Oster, Priluki, Semenivka, Nizhyn, Snovsk, Chernihiv) of the Chernihiv region, smoothed using moving average.

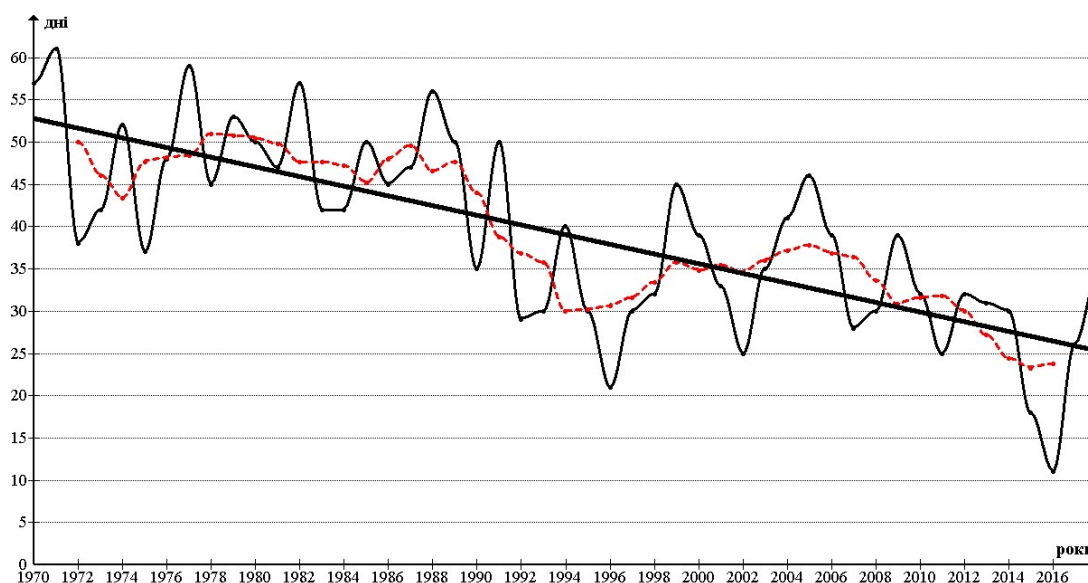


Рис. 4. Багаторічний хід повторюваності днів з туманом по Чернігівській області.

(———— - річні значення, - - - - - осереднені ковзні значення, ———— - лінійний тренд)

Fig. 4. Long-term recurrence of days with fog in Chernihiv region.

(———— - annual values, - - - - - averages sliding values, ———— - linear trend)

3. 5. Динаміка повторюваності днів з туманом на Чернігівщині

Для виявлення тенденцій і характеру зміни повторюваності туману на території області на основі даних багаторічних спостережень на всіх 7 метеостанціях була розрахована повторюваність днів з туманами з використанням ковзного згладжування (рис. 3).

Як видно з графіка, найменші показники відмічаються на метеостанції Остер, яка знаходиться у найнижчій частині області, а найбільші – на метеостанціях Семенівка і Покошичі, які знаходяться на півночі області, у межах відрогів Середньоросійської височини (рис. 1).

Попри те, що згладжені річні показники кількості днів з туманами різняться на окремих метеостанціях, простежується спільна тенденція до загального зменшення повторюваності днів з туманами. Так само на всіх метеостанціях чітко простежується загальне зменшення кількості днів з туманами у 1990-1996 роках, можливо, пов'язане зі зменшенням вмісту гігроскопічних аерозолів у повітрі. Ще однією особливістю згладженого багаторічного ходу кількості днів з туманом є зменшення відмінностей між показниками окремих метеостанцій протягом останніх 10-15 років. Усе це дозволяє обґрунтувати використання для дослідження динаміки повторюваності туману середніх по області показників.

Для оцінки тенденції повторюваності середньої обласної кількості днів з туманом за багаторічний період, було побудовано лінійний тренд (рис. 4).

Як видно з графіка, при значній міжрічній мінливості кількості днів з туманом (до 20 днів від року до року), лінійний тренд демонструє їхнє загальне зменшення протягом досліджуваного періоду практично вдвічі. Таке зменшення можна пояснити складною взаємодією сучасних особливостей циркуляції атмосфери, зміни температури повітря та підстильної поверхні, вмісту аерозолів природного й антропогенного походження.

3. 6. Сучасні особливості повторюваності туману на Чернігівщині на початку XXI ст.

Зважаючи на значну міжрічну мінливість повторюваності туману, для кліматичної оцінки змін цього явища досліджуваний 48-річний період було розділено на три 16-річні, а саме:

- I період – з 1971 р. по 1986 р.
- II період – з 1987 р. по 2002 р.
- III період – з 2003 р. по 2018 р.

За осередненими річними показниками усіх метеостанцій були побудовані карти (рис. 5), які демонструють помітні зміни у географічному розподілі та кількості днів з туманом від періоду до періоду.

Для I періоду характерні найбільші абсолютні значення та внутрішньообласні контрасти (рис. 5, а)

– від 36 днів з туманом (Остер) до 57 днів (Семенівка) і 58 днів (Покошичі). Для II періоду характерне зменшення кількості днів з туманами, особливо у східній частині області (приблизно на 10-15 днів) при збереженні внутрішньообласних контрастів, характерних для попереднього періоду (рис. 5, б).

У III періоді (рис. 5, в) кількість днів з туманами також помітно зменшилася, особливо у північно-східній частині області. Такі зміни призвели до зменшення внутрішньообласних відмінностей повторюваності туману до 18 днів порівняно з 21 і 24 днями у I і II періодах відповідно.

Зміни у кількості днів з туманом, які відбулися протягом досліджуваного періоду, можна простежити на рис. 5, г. Найбільші зміни відбулися в тих частинах області, де повторюваність туману була найбільшою, що й призвело до вирівнювання її розподілу по території області.

Таке зменшення повторюваності та зміни просторового розподілу туманів, вочевидь, можна пояснити змінами циркуляційних процесів над територією області, пов'язаних зі зміною впливу баричних центрів (Мартазінова (Martazynova, 2007)), що не могло не відобразитися на розподілі середньої річної кількості днів із туманом, і у даному випадку подібні зміни відбулися на території Чернігівської області протягом 1970-2018 років.

Зазначені зміни, виявлені у розподілі середніх річних показників кількості днів з туманом протягом трьох періодів, мають свої сезонні особливості прояву. На рис. 6 представлена повторюваність днів з туманами в Ніжині за сезонами і в середньому за рік для трьох виділених для порівняння періодів.

Найчастіше тумани реєструються саме у зимово-осінній сезон, а найменшу повторюваність мають у весняно-літню пору року, і це характерно для всіх трьох досліджуваних періодів. Найбільш суттєве зменшення повторюваності туману характерне для літніх місяців і особливо весняних. За рахунок цього відбулося і загальне зменшення річних показників при переході від I до II періоду, тобто наприкінці минулого століття.

Такі зміни спричинені, як зазначає Мартазінова (Martazynova, 2007) та інші автори, мінливістю великомасштабної циркуляції атмосфери, яка призводить до зміни місця розташування центрів циркуляції атмосфери, тобто у нижньому шарі – тропосфері, відбуваються нетипові процеси розподілу теплих повітряних мас, що відображається у зміні не тільки температури, але й повторюваності різних метеорологічних явищ, у тому числі небезпечних і стихійних, зокрема туману.

3. 7. Повторюваність туману різної інтенсивності

Важливою характеристикою туману, яка разом із тривалістю визначає, наскільки небезпечним може бути дане явище, є його інтенсивність. При досягненні критичних показників дальності видимості

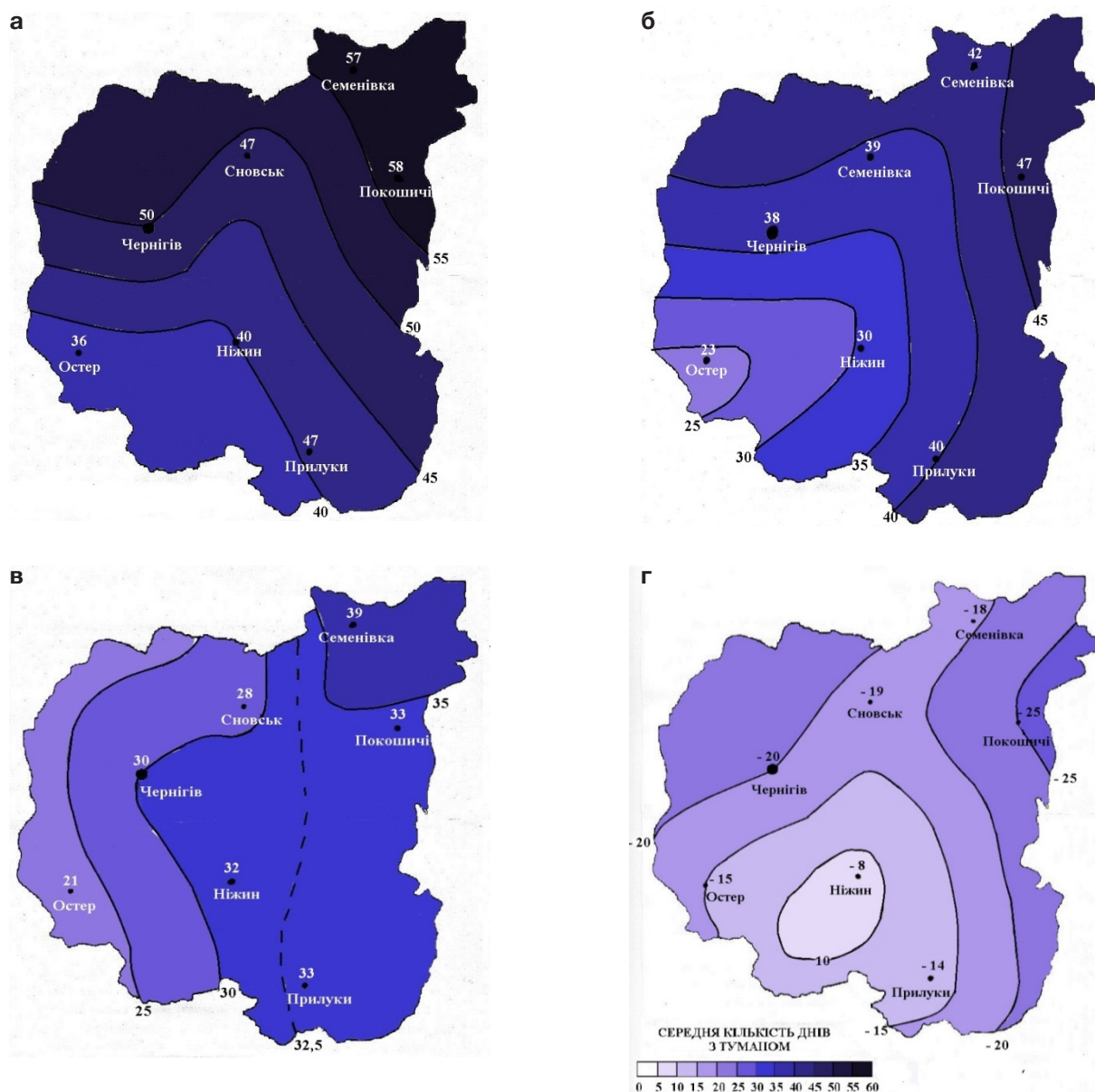


Рис. 5. Осереднені річні показники кількості днів з туманом: а – I період; б – II період; в – III період; г – різниці кількості днів з туманом між III і I періодами.

Fig. 5. Annual average number of days with fog: a – I period; б – II period; в – III period; г – the difference in the number of days with fog between III and I periods.

та тривалості туман набуває значення небезпечного чи стихійного гідрометеорологічного явища.

Відповідно до Настанови по службі прогнозів та попереджень про небезпечні і стихійні явища погоди (2003), прийнято вирізняти туман такої інтенсивності:

- слабкої – видимість більше 500 м;
- помірної – від 100 м до 500 м;
- сильної – менше 100 м.

Повторюваність туману різної інтенсивності на території Чернігівщини має свої особливості. Для визначення характеру їхньої зміни, побудовано графік багаторічного ходу кількості днів з туманом різної інтенсивності у Ніжині з використанням 5-річного ковзного згладжування (рис. 7).

З графіка видно, що за досліджуваний період, з 1970 по 2018 р., у м. Ніжин найчастіше утворювалися

тумани помірної та слабкої інтенсивності. Сильні тумани у досліджуваний період майже не утворювалися (не частіше двох днів за рік). Повторюваність туману помірної інтенсивності є найбільшою (крім 90-х років XX ст.) і характеризується різкими змінами з періодами різної тривалості (від 10 до 20 років), у той час як багаторічний хід повторюваності туману слабкої інтенсивності є більш-менш рівномірним при загальній тенденції незначного зменшення.

Варто також зазначити, що від усіх днів з туманом за досліджуваний період, тумани середньої інтенсивності становили 54,8% (переважали в холодну пору року), тумани слабкої інтенсивності – 43,8% (головним чином у літні місяці), і практично не зустрічалися тумани сильної інтенсивності – 1,3%.

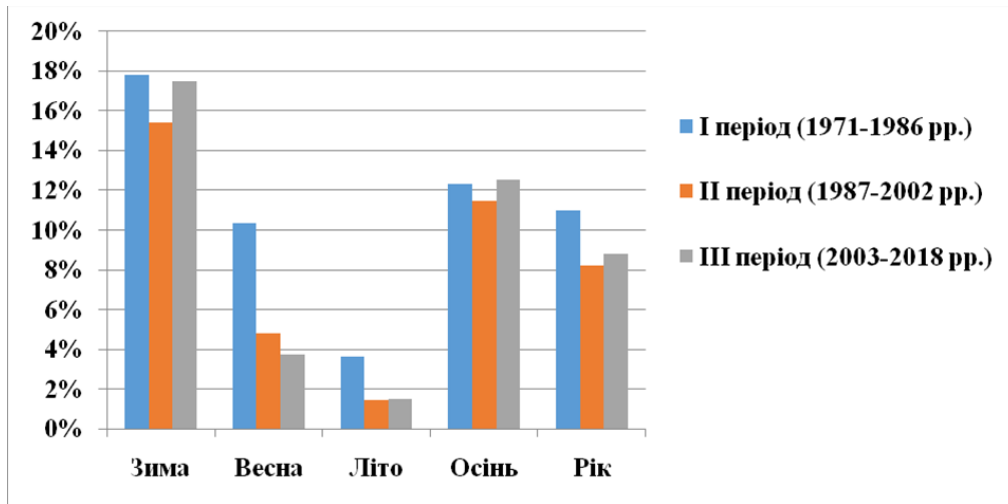


Рис. 6. Повторюваність днів з туманами за три періоди у м. Ніжин (%).
 Fig. 6. Frequency of days with fog over three periods in Nizhyn (%).

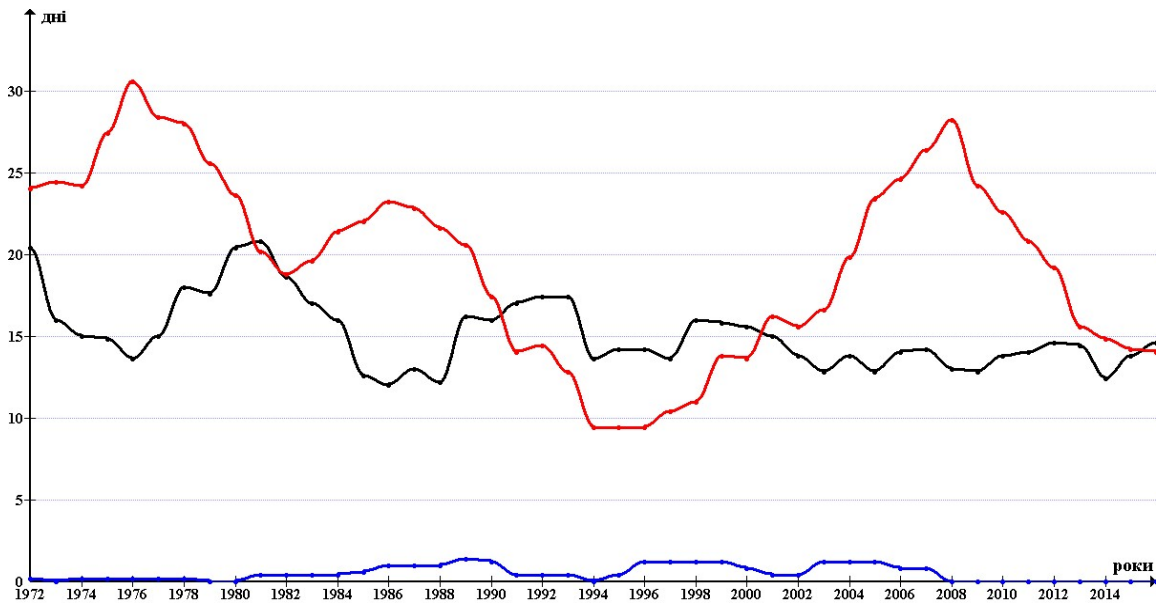


Рис. 7. Багаторічний згладжений хід кількості днів з туманами різної інтенсивності.
 (— - слабкої; — - помірної; — - сильної)
 Fig. 7. Long-term smoothed course of the number of days with fogs of varying intensity.
 (— - weak; — - moderate; — - strong)

4. Обговорення

Детальна характеристика та виявлення закономірностей поширення туману на певній території дають уявлення про регіональні зміни клімату, які відбуваються протягом десятиліть, і можуть бути використані при прогнозуванні даного явища. Наразі є велика кількість наукових робіт, присвячених глобальним змінами клімату, проте як це впливає на просторово-часовий розподіл днів з туманами на регіональному рівні – залишається мало вивченим аспектом.

Виявлені в даному дослідженні основні чинники формування туманів та закономірності їхнього поширення, сучасні статистичні характеристики просторово-часового розподілу даного явища, детальний аналіз не тільки річних, але і сезонних

показників туманів можуть бути використані для розробки та забезпечення більш точного прогнозу туману на території Чернігівської області, плануванні роботи окремих підприємств та установ.

Представлені в даному дослідженні лінійні тренди дають можливість оцінити повторюваність туману на наступні роки, а картографічні зображення, які дають уявлення про поширення даного явища, можуть використовуватись у багатьох сферах практичної діяльності.

Зазначені просторово-часові особливості повторюваності туману є наслідком цілої низки змін, які відбуваються в кліматичній системі на сучасному етапі, і характеризуються складними взаємозв'язками, які ще потребують всебічного та комплексного аналізу.

Актуальність дослідження сучасних умов

виникнення і поширення туману пов'язана також із його впливом на забруднення повітря, яке, згідно дослідження Кіптенко (Kiptenko, 2016), суттєво залежить від характеристик туману (висоти, водності та розподілу температури в ньому). Підвищення забруднення повітря у туманах пов'язане з поглинанням краплями шкідливих домішок. Водночас домішки разом з краплями залишаються в приземному шарі повітря. Через утворення значних градієнтів концентрацій (поза краплями) відбувається перенесення домішок з навколишнього простору в туман, у зв'язку з чим сумарна концентрація домішок у приземному шарі зростає.

5. Висновки

Узагальнюючи результати дослідження сучасних просторово-часових особливостей повторюваності туману на Чернігівщині, можна дійти висновків про те, що:

- простежується прямий вплив рельєфу та певною мірою рослинності на загальне збільшення кількості днів з туманом із південного заходу на північний схід області, оскільки підвищення у рельєфі підтримують висхідні рухи повітря, які посилюють конденсацію, а над лісовими масивами утворенню туманів сприяють підвищена евапотранспірація та зменшення швидкості вітру;

- збільшенню кількості днів з туманом на північ і північний схід області сприяє також зниження температури повітря і збільшення відносної вологості повітря у цих напрямках;

- з 1970 року повторюваність днів з туманом зменшується (насамперед навесні), вочевидь, через складну взаємодію циркуляції атмосфери, термічного режиму повітря та підстильної поверхні, вмісту аерозолів природного й антропогенного походження;

- попри те, що згладжені річні показники кількості днів з туманами різняться на окремих метеостанціях області, простежується спільна тенденція до загального зменшення повторюваності днів з туманами, при цьому на всіх метеостанціях чітко простежується зменшення кількості днів з туманами у 1990-1996 роках;

- лінійний тренд демонструє загальне зменшення річної кількості днів з туманом протягом досліджуваного періоду приблизно вдвічі з 53 до 25;

- найсуттєвіше зменшення кількості днів з туманом за рік відбулося на півночі області, що призвело до вирівнювання її розподілу по території області, тобто зменшення внутрішньообласних відмінностей повторюваності туману до 18 днів порівняно з 21 і 24 днями у I і II періодах відповідно;

- найчастіше тумани реєструються у зимово-осінній сезон (переважно адвективні), коли визначальним є вплив Ісландського мінімуму;

- навесні та влітку, коли головним є вплив Азорського максимуму, тумани утворюються нечасто

(переважно радіаційні);


- найбільш суттєве зменшення повторюваності туману характерне для літніх місяців і особливо весняних;

- повторюваність туману сильної інтенсивності, є незначною (на них припадає лише 1,3% від усіх випадків туману);

- тумани слабкої інтенсивності утворюються досить часто (їхня частка становить 43,8%) і мають меншу міжрічну мінливість, ніж тумани помірної інтенсивності, частка яких є найбільшою (54,8%).

ORCID iD

Valentyna Ostapchuk  <https://orcid.org/0000-0001-5157-0626>

Margaryta Ubozko  <https://orcid.org/0000-0002-6248-5555>

Список посилань

- Balabukh, V. O. (2002). Rehionalni osoblyvosti rozpodilu nebezpechnykh i stykhiinykh yavlyshch pohody pry peremishchenni v Ukrainu tsykloniv i frontiv z pivnichnoiu skladovoiu naprykintsi XX stolittia. *Hydrometeorology and environmental protection*, 31-36. [Балабух, В.О. (2002). Регіональні особливості розподілу небезпечних і стихійних явищ погоди при переміщенні в Україну циклонів і фронтів з північною складовою наприкінці XX століття. *Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища*, 31-36].
- Kiptenko, Ye. M., Kozlenko, T. V. (2016). Metodyka korotkostrokovoho prohnozu zabrudnennia atmosfernooho povitria dlia mista Kyieva. *Scientific works of UkrHRI*, 269, 138–150. [Кіптенко, Є. М., Козленко, Т. В. (2016). Методика короткострокового прогнозу забруднення атмосферного повітря для міста Києва. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*, 269, 138–150].
- Martazynova, V. F., Yvanova, E. K., Chaika, D. Yu. (2007). Yzmenenye atmosfernoї tsyrkuliatsyy v Severnom polusharyu v techenye peryoda hlobalnoho poteplyeniya v XX veke. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 10–20. [Мартазинова, В. Ф., Иванова, Е. К., Чайка, Д. Ю. (2007). Изменение атмосферной циркуляции в Северном полушарии в течение периода глобального потепления в XX веке. *Український географічний журнал*, 3, 10–20].
- Zverev, A. S. (1977). *Tumanyi i ih predskazanie*. Leningrad: Gidrometeoizdat. [Зверев, А. С. (1977). *Туманы и их предсказание*. Ленинград: Гидрометеоиздат].
- Koshelenko, I. V. (1977). Tumanyi. *Scientific works of UkrHRI*, 155, 211–215. [Кошеленко, И. В. (1977). Туманы. *Труды УкрНИГМИ*, 155, 211–215].
- Nazhmudinova, O. M. (2016). Protsesi tumanoutvorennya na AMSTs Mykolaiv. *Physical Geography and Geomorphology*, 83, 88–93. [Нажмудинова, О. М. (2016). Процеси туманоутворення на АМСЦ Миколаїв. *Фізична географія та геоморфологія*, 83, 88–94].
- Filonenko, I. M., Filonenko, Yu. M., Filonenko, O. Yu. (2017). *Kraieznavstvo*. Nizhyn: NDU im. M. Hoholia. [Філоненко, І. М., Філоненко, Ю. М., Філоненко, О. Ю. (2017). *Краєзнавство*. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя].
- Osadchyi, V. I., Babichenko, V. M. (2012). Dynamika stykhiinykh meteorolohichnykh yavlyshch v Ukraini. *Ukrainian*

- Geographical Journal*, 4, 8–14. [Осадчий, В. І., Бабіченко, В. М. (2012). Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні. *Український географічний журнал*, 4, 8–14].
- Lipinskiy, V. M., Osadchyi, V. I., Babichenko, V. M. (Eds.). (2006). *Stykhiyni meteorolohichni yavyshcha na terytorii Ukrainy za ostannye dvadtsyatyrichchya (1986–2005 rr.)*. Kyiv: Nika-Tsentr. [Ліпінський, В. М., Осадчий, В. І., Бабіченко, В. М. (Ред.) (2006). *Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005 рр.)*. К.: Ніка-Центр].
- Protsenko, H. D. (2007). *Meteorolohiia ta klimatolohiia*. Kyiv: Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni M. P. Drahomanova. [Проценко, Г. Д. (2007). *Метеорологія та кліматологія*. Київ: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.].

Оцінка рельєфу території Чернігівської області для цілей рекреації і туризму

Олександр А. Бездухов 

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

Реферат

У даній роботі проаналізовано особливості оцінки рельєфу як одного з основних природно-рекреаційних ресурсів території. Встановлено, що основні морфометричні властивості рельєфу найбільш об'єктивно характеризують рекреаційні властивості території на регіональному та локальному рівнях. Для лікувально-оздоровчого відпочинку і туризму як функціонально, так і естетично найбільш сприятлива горбиста місцевість, але з незначними перевищеннями. Рівна, плоска поверхня несприятлива, оскільки з точки зору естетики пейзажного сприйняття монотонний рельєф не цікавий, а також функціонально малоприсадибний.

Здійснена інтегральна оцінка рельєфу території Чернігівської області для цілей рекреації і туризму. Загальний ступінь сприятливості геолого-геоморфологічних умов для рекреаційної діяльності визначено за сукупністю двох показників: складності рельєфу та наявності геологічних і геоморфологічних природних атракцій.

Для аналізу отриманих результатів використовується метод бальної оцінки, який, на сьогодні, є найбільш точним при аналізі показників, представлених в різних системах виміру.

Встановлено, що найбільш сприятливими для розвитку рекреаційної діяльності, в геолого-геоморфологічному відношенні, виявилися території Варвинського, Срібнянського і Талалаївського районів (насамперед за рахунок складності рельєфу – 9 балів), а також – Ічнянського, Коропського, Новгород-Сіверського, де певну роль відіграли наявні геологічні і геоморфологічні заповідні об'єкти (8-10 балів). Переважаючими в більшості районів Чернігівщини є показники від 3 до 5 балів, що вказує на досить низьку сприятливість геолого-геоморфологічних умов для розвитку рекреації в межах досліджуваного регіону.

Висвітлення туристично-рекреаційного потенціалу Чернігівської області сприятиме розвитку туристичної інфраструктури, розширенню туристичного бізнесу і покращенню рівня обслуговування. Викладені теоретичні узагальнення та алгоритм рекреаційної оцінки умов рельєфу можуть використовуватися при розробці програм розвитку рекреації в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Дана робота може бути основою для аналогічної оцінки умов рельєфу інших адміністративних регіонів України з метою ефективної туристично-рекреаційної діяльності.

Ключові слова

Рельєф, ерозійне розчленування, природна атракція, туризм, рекреація

Надійшла: 17 серпня 2020 / Прийнята: 10 вересня 2020

Estimation of the relief of the Chernihiv region territory for the purposes of recreation and tourism

Oleksandr A. Bezdukhov

Nizhyn Mykola Gogol State University, 2, Graftska st., Nizhyn, Chernihiv region, 16600, Ukraine

Abstract

The paper analyzes the features of relief assessment as one of the main natural and recreational resources of the territory. It is shown that the main morphometric properties of the relief most objectively characterize the recreational properties of the territory at the regional and local levels. Important characteristics of a certain area depend on them: accessibility, visibility, diversity, natural attractions (rock outcrops, outcrops, rocks, caves, etc.). For a health-improving solution and tourism, both functionally and naturally are the most friendly of humpbacks, even with minor changes. Rivna, flat surface is unpleasant, splinters from the point of view of the aesthetics of landscape photography, the monotonous relief is not tsikavyy, but also functionally of little adherence.

It is given an integrated assessment of the relief of Chernihiv region territory for recreation and tourism. The general degree of favorable geological and geomorphological conditions for recreational activities is determined by a combination of two indicators: the complexity of the terrain and the presence of geological and geomorphological natural attractions.

To determine the complexity of the relief, the analysis of morphometric indicators of the relief within the Chernihiv region administrative-territorial systems was carried out. Instead of traditional morphometric parameters, such as the density of dismemberment, the depth of dismemberment and the slope of the earth's surface, a synthetic characteristic is studied in detail - an indicator of the intensity of erosion dismemberment, which fully reflects the main external features of the earth's surface.

To determine the recreational value of natural attractions, the number of geological and geomorphological protected objects (national nature parks, landscape reserves, complex and geological natural monuments of national and local importance) for each Chernihiv region administrative-territorial system was estimated.

To analyze the obtained results, the method of scoring is used. It is the most accurate in the analysis of indicators presented in different measurement systems.

It is established that the most favorable for the development of recreational activities, in geological and geomorphological terms, were the territories of Varva, Sribne and Talalaivka districts (primarily due to the complexity of the relief - 9 points), as well as Ichnia, Korop, Novgorod-Siversky districts, where geological and geomorphological protected sites (8-10 points) played a role. Indicators in most districts of Chernihiv region are from 3 to 5 points, which indicates a rather low favorable geological and geomorphological conditions for the development of recreation within the study region.

Highlighting the tourist and recreational potential of the Chernihiv region will contribute to the development of tourist infrastructure, expansion of the tourist business and improve the level of service. The theoretical analysis of the algorithm of the recreational assessment of the minds of the relief can be victorious during the development of the program for the development of recreation in the boundaries of the territory of the natural reserve fund. Given the robot can be the basis for a similar assessment of the minds of the administrative regions of Ukraine with the method of effective tourist and recreational activity.

Keywords

Relief, erosion dismemberment, natural attraction, tourism, recreation

Received: 17 August 2020 / Accepted: 10 September 2020

Вступ

Рельєф земної поверхні виникає і формується на межі літосфери та зовнішніх геосфер, є одним із компонентів природно-антропогенних ландшафтів, а отже є однією із суттєвих умов життєдіяльності людини. Являючи собою надзвичайну різноманітність нерівностей земної поверхні, маючи фундаментальні природничі властивості – широкий спектр морфолого-морфометричних показників, відмінностей, а також свого генезису, віку та динамічних характеристик рельєф є основоположним компонентом ландшафту будь-якої території, важливим чинником ландшафтних характеристик і широко використовується в господарській діяльності людини або як умова, або безпосередньо як ресурс.

Свідчення численних дослідників (Alieshuhina, 2017, Kolotova, 1999, Oliinyk, Stetsiuk, 2008, Stetsiuk, 2011, Stetsiuk et al., 2012) констатують, що властивості рельєфу визначають атрактивність певної місцевості, сприятливість умов для гарного фізичного стану людини, є інженерною базою для будівництва рекреаційних закладів. Таким чином, рельєф і пов'язані з ним інші складники довкілля (різноманіття ґрунтового покриття, поверхневі та підземні води, мікрокліматичні відмінності тощо) виступають одними з основних природно-рекреаційних ресурсів території.

В Чернігівській області зосереджений значний історико-культурний та природно-рекреаційний потенціал, що робить територію регіону привабливою для розвитку різних видів туризму. Область містить на своїй території низку природних та етнокультурних феноменів, які мають і справедливо

вважаються потужним атрактором свого туристично-рекреаційного потенціалу. Оцінка рельєфу території Чернігівської області для цілей рекреації і туризму є важливою складовою в сукупній оцінці туристично-рекреаційного потенціалу регіону.

Матеріали та методи

Проблематикою оцінки рекреаційного потенціалу територій займалося чимало вітчизняних науковців (Alieshuhina et al., 2014, Beidyk, 2001, Fomenko, 2007, Liubitseva et al., 2007, Matsola, 1997).

Наукова зацікавленість оцінкою рельєфу для цілей рекреації і туризму загального характеру простежується в працях вітчизняних (Alieshuhina, 2017, Oliinyk, Stetsiuk, 2008, Stetsiuk et al., 2010, Stetsiuk, 2011, Stetsiuk et al., 2012, Tsaryk, 2014) і зарубіжних фахівців (Kolotova, 1999, Makarenko, 2015).

Мета статті – здійснити оцінку рельєфу території в межах адміністративно-територіальних систем Чернігівської області для цілей рекреації і туризму.

Універсальної оцінки рельєфу для розвитку рекреації і туризму на сьогодні не існує, оскільки для різних видів рекреаційної діяльності сприятливі різні умови рельєфу. При визначенні загальної оцінки рельєфу до уваги, як правило, беруться такі параметри, як глибина розчленування, густина розчленування та крутизна схилів (Alieshuhina et al., 2014) (табл. 1).

Саме такі показники морфолого-морфометричних властивостей рельєфу визначають не тільки його індивідуальні орографічні риси, але й характеризують рекреаційні властивості території на регіональному

Таблиця 1. Оцінка рельєфу для лікувально-оздоровчого відпочинку.
Table 1. Relief assessment for medical and health recreation.

Параметр	Ступінь сприятливості рельєфу		
	сприятливий	відносно сприятливий	несприятливий
Глибина розчленування, м	30-60	10-30	<10
Густина розчленування, км	<1	1-3	>3
Крутизна схилів, °	3-5	5-10	<3 і >10

та локальному рівнях. Від названих показників залежать важливі характеристики певної місцевості: доступність, оглядовість, різноманітність, природні атракції (виходи гірських порід, відслонення, скелі, печери тощо).

Для лікувально-оздоровчого відпочинку і туризму як функціонально, так і естетично найбільш сприятлива горбиста місцевість, але з незначними перевищеннями. Тому, як правило, лікувально-оздоровчі установи розташовуються або на рівнинних територіях, або в передгірській (200–400 м) і в низькогірній (400–1000 м) частинах, а у виняткових випадках – в нижньому поясі середньогір'я (1000–1500 м), якщо є особливі природні умови. Що стосується розчленованості рельєфу, то для оздоровчих цілей найбільш сприятливий крупно-горбистий або пасмовий рельєф; відносно сприятлива – слабогорбиста і хвиляста місцевість; рівна, плоска поверхня несприятлива, оскільки з точки зору естетики пейзажного сприйняття монотонний рельєф не цікавий, а також функціонально малоприсадибний (Kolotova, 1999).

Для аналізу отриманих результатів, зазвичай, використовується метод бальної оцінки, який є найбільш точним при аналізі показників, представлених в різних системах виміру (Bezdukhov, 2014). Підсумком представленої роботи є комплексна оцінка аналізованої території з виділенням окремих груп адміністративно-територіальних систем: 1) за інтенсивністю ерозійного розчленування; 2) за складністю рельєфу; 3) за кількістю привабливих геолого-геоморфологічних заповідних об'єктів; 4) за інтегральним показником привабливості рельєфу для рекреаційної діяльності.

Результати

Інтегральна оцінка рельєфу території Чернігівської області для цілей рекреації і туризму, як правило, включає дві складові:

- оцінка складності рельєфу;
- оцінка наявності або відсутності природних атракцій.

Для визначення складності рельєфу проводиться аналіз морфометричних показників рельєфу в межах

адміністративно-територіальних систем Чернігівської області. Замість традиційних морфометричних параметрів, таких як щільність розчленування, глибина розчленування та нахил земної поверхні, детально досліджується синтетична характеристика – показник інтенсивності ерозійного розчленування (Yakimenko, 1970). Цей показник досить повно відображає головні зовнішні риси форм земної поверхні. Всі картометричні роботи виконуються в масштабі 1:200000 і здійснювались в 3 етапи.

Перший етап – визначення складності рельєфу адміністративно-територіальних систем (Bezdukhov, 2009). Враховується показник інтенсивності ерозійного розчленування (Q) за формулою:

$$Q=(\Delta H \Sigma L)/S^2$$

де ΔH – різниця висот, ΣL – сумарна довжина ерозійної мережі на елементарному басейні з площею S.

Другий етап – розробка і проведення бальної оцінки інтенсивності ерозійного розчленування. Кожній групі параметрів показника інтенсивності ерозійного розчленування присвоюється відповідний бал (Bezdukhov, 2009). Показники інтенсивності ерозійного розчленування розбиваються на певні інтервали, на основі яких і проводиться типізація території. Виділяється 6 типів інтенсивності ерозійного розчленування (табл. 2).

В десяти адміністративних районах ерозійне розчленування майже відсутнє, тобто його показники коливаються в межах від 0 до 0,2. Це переважно райони середньої частини області. Ділянки з ерозійним розчленуванням дуже великої інтенсивності характерні для крайніх північно-східних (Новгород-Сіверський та Коропський) і південно-східних (Талалаївський, Срібнянський та Варвинський) районів. Це обумовлено їх розташуванням в межах відповідно Новгород-Сіверської еродованої височини та Роменсько-Миргородської слабо розчленованої рівнини.

Третій етап – визначається інтегральний показник складності (рекреаційної цінності) рельєфу для адміністративно-територіальних систем. Для визначення інтегрального показника складності рельєфу враховується не лише величина бальної оцінки інтенсивності ерозійного розчленування, а й

Таблиця 2. Бальна оцінка інтенсивності ерозійного розчленування.
Table 2. Score assessment of the erosion dismemberment intensity.

Величина показника	Ступінь інтенсивності ерозійного розчленування	Бальна оцінка
0, 0,2	ерозійне розчленування майже відсутнє	1
0,201-0,4	ерозійне розчленування дуже слабкої інтенсивності	2
0,401-0,6	ерозійне розчленування слабкої інтенсивності	3
0,601-0,8	ерозійне розчленування середньої інтенсивності	4
0,801-1,0	ерозійне розчленування великої інтенсивності	5
> 1,0	ерозійне розчленування дуже великої інтенсивності	6

її частка в межах досліджуваних систем (Bezdukhov, 2009). Визначення інтегрального показника складності рельєфу в межах адміністративно-територіальних систем здійснюється за такою формулою:

$$K = (\sum R_n \cdot S_n) / 100\%$$

де R_n – величина бальної оцінки інтенсивності ерозійного розчленування; S_n – частка площі з даною величиною в межах адміністративного району (%) (табл. 3).

За складністю рельєфу досліджувані системи можна класифікувати на три групи. Оскільки даний показник включає в себе 3 компоненти (густота розчленування, глибина розчленування та нахил земної поверхні) то очевидно для його оцінки доцільно застосувати коефіцієнт 3 (табл. 4).

Ступінь рекреаційної цінності території визначається також за наявністю або відсутністю природних атракцій – виходів гірських порід, відслонень, скель, печер тощо. За даними Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації в межах Чернігівщини розташовано 3 національних природних парки, 3 ландшафтних заказники загальнодержавного значення, 34 ландшафтних заказники місцевого значення та 4

геологічні пам'ятки природи місцевого значення (табл. 5). (Департамент екології та..., 2020).

Найбільш привабливими з точки зору туризму геолого-геоморфологічними заповідними об'єктами є національні природні парки та геологічні пам'ятки природи. Було оцінено кількість геолого-геоморфологічних заповідних об'єктів (національних природних парків, ландшафтних заказників, комплексних та геологічних пам'яток природи загальнодержавного та місцевого значення) для кожної адміністративно-територіальних систем Чернігівської області (табл. 6).

Загальний ступінь сприятливості геолого-геоморфологічних умов для рекреаційної діяльності визначено за сукупністю двох показників (складності рельєфу та наявності геологічних і геоморфологічних природних атракцій) (табл. 7).

Обговорення.

Аналіз таблиць 3, 4 показав, що найбільш привабливими з точки зору складності рельєфу і для розвитку рекреації є території Варвинського, Срібнянського і Талалаївського районів (9 балів). Найменш сприятливими є Бахмацький, Бобровицький, Борзнянський, Горднянський,

Таблиця 3. Інтегральний показник складності (рекреаційної цінності) рельєфу адміністративно-територіальних систем Чернігівської області.

Table 3. Integral indicator of relief complexity (recreational value) of the administrative-territorial systems of the Chernihiv region.

№	Адміністративно-територіальні системи	Інтегральний показник складності рельєфу	№	Адміністративно-територіальні системи	Інтегральний показник складності рельєфу
1	Бахмацький	1,0	12	Ніжинський	1,0
2	Бобровицький	1,0	13	Н.-Сіверський	2,66
3	Борзнянський	1,0	14	Носівський	1,0
4	Варвинський	3,2	15	Прилуцький	1,38
5	Городнянський	1,0	16	Ріпкинський	1,03
6	Ічнянський	1,54	17	Семенівський	1,11
7	Козелецький	1,0	18	Сновський	1,0
8	Коропський	2,46	19	Сосницький	1,15
9	Корюківський	1,06	20	Срібнянський	3,64
10	Куликівський	1,0	21	Талалаївський	3,39
11	Менський	1,0	22	Чернігівський	1,32

Таблиця 4. Оцінка складності (рекреаційної цінності) рельєфу для адміністративно-територіальних систем Чернігівської області.

Table 4. Assessment of the complexity (recreational value) of the terrain for the Chernihiv region administrative-territorial systems.

Інтегральний показник складності рельєфу	Бали	Складність рельєфу	Адміністративні райони
0 – 1,5	3	Простий рельєф	Бахмацький, Бобровицький, Борзнянський, Горднянський, Козелецький, Корюківський, Куликівський, Менський, Ніжинський, Носівський, Прилуцький, Ріпкинський, Семенівський, Сновський, Сосницький, Чернігівський.
1,51 – 3	6	Рельєф середньої складності	Ічнянський, Коропський, Новгород-Сіверський
>3	9	Складний рельєф	Варвинський, Срібнянський, Талалаївський

Таблиця 5. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду Чернігівської області станом на 01.01.2020.
Table 5. List of the Chernihiv region territories and objects of the nature reserve fund as of 01.01.2020

Пор. №	Назва об'єкту	Адміністративне розташування та місцезнаходження об'єкта ПЗФ
Території та об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення		
Національні природні парки		
1.	Ічнянський	Ічнянський район
2.	Мезинський	Коропський район
3.	Залісся	Козелецький район
Ландшафтні заказники		
1.	Замглай	Ріпкинський район, смт. Замглай, с. Ловинь
2.	Рихлівська дача	Коропський район, Понорницького лісництва Холминського держлісгоспу
3.	Мурав'ївський	Новгород-Сіверський район, Грем'ячська та Кам'янсько-Слобідська с/р
Території та об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення		
	Ландшафтні заказники	34
Геологічні пам'ятки природи		
1.	Гордонова гора	Борзнянський район, с. Ядути
2.	Крейдяні поклади	Новгород-Сіверський район, с. Чулатів
3.	Погон	Новгород-Сіверський район, с. Пушкарі
4.	Данчичева гора	Срібнянський район, смт. Срібне

Таблиця 6. Кількість привабливих геолого-геоморфологічних заповідних об'єктів для адміністративно-територіальних систем Чернігівської області.
Table 6. Number of attractive geological and geomorphological protected sites for the Chernihiv region administrative-territorial systems.

№	Адміністративно-територіальні системи	Кількість об'єктів ПЗФ	Оцінка об'єктів ПЗФ (бали)	№	Адміністративно-територіальні системи	Кількість об'єктів ПЗФ	Оцінка об'єктів ПЗФ (бали)
1	Бахмацький	1	1	12	Ніжинський	1	1
2	Бобровицький	1	1	13	Н.-Сіверський	3	2
3	Борзнянський	1	1	14	Носівський	-	0
4	Варвинський	-	0	15	Прилуцький	2	2
5	Городнянський	1	1	16	Ріпкинський	1	1
6	Ічнянський	4	3	17	Семенівський	2	2
7	Козелецький	2	2	18	Сновський	-	0
8	Коропський	14	3	19	Сосницький	2	2
9	Корюківський	2	2	20	Срібнянський	1	1
10	Куликівський	3	2	21	Талалаївський	-	0
11	Менський	2	2	22	Чернігівський	3	2

Козелецький, Корюківський, Куликівський, Менський, Ніжинський, Носівський, Ріпкинський, Семенівський, Сновський, Сосницький. А території Ічнянського, Коропського, Новгород-Сіверського районів отримали середню оцінку в 6 балів, що вказує на відносну сприятливість їх рельєфу для розвитку рекреаційної діяльності.

Аналіз поширення найпривабливіших з точки зору туризму геолого-геоморфологічних заповідних об'єктів показав, що у чотирьох районах Чернігівської області (Варвинський, Носівський, Сновський, Талалаївський) відсутні геологічні і геоморфологічні заповідні об'єкти. Натомість, найбільша кількість заповідних об'єктів (14) знаходиться у Коропському районі. В більшості районів представлено від 1 до 3 геологічних і геоморфологічних заповідних об'єктів.

Висновки.

1. Оскільки універсальної оцінки рельєфу для розвитку рекреації і туризму, на сьогодні, не існує, то на наш погляд доцільно, замість традиційних морфометричних параметрів, таких як щільність розчленування, глибина розчленування та нахил земної поверхні, детально досліджувати синтетичну характеристику – показник інтенсивності ерозійного розчленування. Саме такий показник морфолого-морфометричних властивостей рельєфу визначає не тільки його індивідуальні орографічні риси, але й характеризує рекреаційні властивості території на регіональному та локальному рівнях. Від цього залежать важливі характеристики певної місцевості: доступність, оглядовість, різноманітність, природні атракції (виходи гірських порід, відслонення, скелі,

Таблиця 7. Сумарна бальна оцінка привабливості рельєфу для рекреаційної діяльності територіально-адміністративних систем Чернігівської області.**Table 7.** Total score of the attractiveness of the terrain for recreational activities of the Chernihiv region territorial-administrative systems.

№	Адміністративно-територіальні системи	Оцінка складності рельєфу (бали)	Оцінка об'єктів ПЗФ (бали)	Сумарна оцінка (бали)	№	Адміністративно-територіальні системи	Оцінка складності рельєфу (бали)	Оцінка об'єктів ПЗФ (бали)	Сумарна оцінка (бали)
1	Бахмацький	3	1	4	12	Ніжинський	3	1	4
2	Бобровицький	3	1	4	13	Н.-Сіверський	6	2	8
3	Борзнянський	3	1	4	14	Носівський	3	0	3
4	Варвинський	9	0	9	15	Прилуцький	3	2	5
5	Городнянський	3	1	4	16	Ріпкинський	3	1	4
6	Ічнянський	6	3	9	17	Семенівський	3	2	5
7	Козелецький	3	2	5	18	Сновський	3	0	3
8	Коропський	6	3	9	19	Сосницький	3	2	5
9	Корюківський	3	2	5	20	Срібнянський	9	1	10
10	Куликівський	3	2	4	21	Талалаївський	9	0	9
11	Менський	3	2	5	22	Чернігівський	3	2	5

печери тощо). Аналізуючи показник інтенсивності ерозійного розчленування зроблено оцінку складності (рекреаційної цінності) рельєфу для адміністративно-територіальних систем Чернігівської області.

2. Ступінь рекреаційної цінності території з геолого-геоморфологічної точки зору, доцільно також визначати за наявністю або відсутністю природних атракцій – виходів гірських порід, відслонень, скель, печер тощо. Для цього оцінено кількість геолого-геоморфологічних заповідних об'єктів для кожної адміністративно-територіальної системи Чернігівської області

3. Результати проведеного оцінювання показали, що найбільш сприятливою для розвитку рекреаційної діяльності, в геолого-геоморфологічному відношенні, виявилися території Варвинського, Срібнянського і Талалаївського районів (насамперед за рахунок складності рельєфу – 9 балів), а також – Ічнянського, Коропського, Новгород-Сіверського, де певну роль відіграли наявні геологічні і геоморфологічні заповідні об'єкти (8-10 балів). Переважаючими в більшості районів Чернігівщини є показники від 3 до 5 балів, що вказує на досить низьку сприятливість геолого-геоморфологічних умов для розвитку рекреації в межах досліджуваного регіону.

4. Висвітлення отриманого підходу до характеристики туристично-рекреаційного потенціалу Чернігівської області сприятиме розвитку туристичної інфраструктури, розширенню туристичного бізнесу і покращенню рівня обслуговування. Викладені теоретичні узагальнення та алгоритм рекреаційної оцінки умов рельєфу можуть використовуватися при розробці програм розвитку рекреації в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Дана робота може бути основою для аналогічної оцінки умов рельєфу інших адміністративних регіонів України з метою

ефективної туристично-рекреаційної діяльності.

ORCID iD

Oleksandr Bezdukhov  <https://orcid.org/0000-0003-3930-889X>

Список посилань

- Alieshuhina, N. O. (2017). Relief yak rekreatsiino-turystychny resurs ta vazhlyvyi chynnnyk formuvannia osoblyvostei rekreatsiino-resursnoho potentsialu terytorii. *Rekreatsiini resursy ta posluhy hostynnosti v rehionakh Ukrainy: materialy II vseukr. internet-konf. Cherkasy: Vydavets O. Yu. Vovchok, 6-10* (In Ukrainian). [Алешугіна, Н. О. (2017). Рельєф як рекреаційно-туристичний ресурс та важливий чинник формування особливостей рекреаційно-ресурсного потенціалу території. *Рекреаційні ресурси та послуги гостинності в регіонах України: матеріали II Всеукр. інтернет-конф. Черкаси: Видавець О. Ю. Вовчок, 6-10*].
- Alieshuhina, N. O., Baranovska, O. V., Baranovskyi, M. O., Zelenska, O. O., Smal, I. V., Filonenko, I. M. (2014). *Rekreatsiino-turystychny resursy Ukrainy z osnovamy turystychnoho resursoznavstva: navchalnyi posibnyk*. Chernihiv: Vyd-vo ChNTU (In Ukrainian). [Алешугіна, Н.О., Барановська, О.В., Барановський, М.О., Зеленська, О.О., Смал, І.В., Філоненко, І.М. (2014). *Рекреаційно-туристичні ресурси України з основами туристичного ресурсознавства: навчальний посібник*. Чернігів: Вид-во ЧНТУ].
- Beidyk, O. O. (2001). *Rekreatsiino-turystski resursy Ukrainy: metodolohiia ta metodyka analizu, terminolohiia, raionuvannia: Monohrafiia*. Kyiv: Kyivskiy universytet (In Ukrainian). [Бейдик, О. О. (2001). *Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування: Монографія*. Київ: Київський університет].
- Bezdukhov, O. A. (2009). Vyznachennia intehrального pokaznyka skladnosti reliefu administratyvno-terytorialnykh system, yak peredumova zdiisnennia ekoloho-geomorfolohichnoho

- analizu Chernihivskoi oblasti. *Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia*, 56, 241–245 (In Ukrainian). [Бездухов, О. А. (2009). Визначення інтегрального показника складності рельєфу адміністративно-територіальних систем, як передумова здійснення еколого-геоморфологічного аналізу Чернігівської області. *Фізична географія та геоморфологія*, 56, 241–245].
- Bezdukhov, O. A. (2014). Osoblyvosti zastosuvannia metodu balnykh otsinok pry ekoloho-heomorfolohichnomu otsiniuvanni terytorii. *Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia*, 3(75), 22–28 (In Ukrainian). [Бездухов, О. А. (2014). Особливості застосування методу бальних оцінок при еколого-геоморфологічному оцінюванні території. *Фізична географія та геоморфологія*, 3(75), 22–28].
- Fomenko, N. V. (2007). *Rekreatsiini resursy ta kurortolohiia: Navch. Posib. Ivano-Frankivsk* (In Ukrainian). [Фоменко, Н. В. (2007). *Рекреаційні ресурси та курортологія*: Навч. Посіб. Івано-Франківськ].
- Kolotova, E. V. (1999). *Rekreatsyonnoe resursovedenyue: Uchebnoe posobyue*. Moskva: RMAТ (in Russian). [Колотова, Е. В. (1999). *Рекреационное ресурсоведение*: Учебное пособие. Москва: РМАТ].
- Liubitseva, O. O., Pankova, Ye. F., Stafichuk, V. I. (2007). *Turystychni resursy Ukrainy: Navchalnyi posibnyk*. Kyiv: Alterpres (In Ukrainian). [Любіцева, О. О., Панкова, Є. Ф., Стафійчук, В. І. (2007). *Туристичні ресурси України*: Навчальний посібник. Київ: Альтерпрес].
- Makarenko, E. P. (2015). Rekreacziionno-ekologicheskaya ocenka rel'efa kak vedushhego faktora razvitiya turizma (na primere Tomskogo rajona). *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2, (7), 115–120 (in Russian). [Макаренко, Е. П. (2015). Рекреационно-экологическая оценка рельефа как ведущего фактора развития туризма (на примере Томского района). *Вестник Кемеровского государственного университета*, 2, (7), 115–120].
- Matsola, V. I. (1997). *Rekreatsiino-turystychnyi kompleks Ukrainy: Monohrafiia*. Lviv: In-t rehionalnykh doslidzhen NAN Ukrainy (In Ukrainian). [Мацола, В. І. (1997). *Рекреаційно-туристичний комплекс України*: Монографія. Львів: Ін-т регіональних досліджень НАН України].
- Oliinyk, Ya. B., Stetsiuk, V. V. (2008). *Pryrodni ta etnokulturni fenomeni Ukrainy: monohrafiia*. Kyiv: Kyivskyi universytet (In Ukrainian). [Олійник, Я. Б., Стецюк, В. В. (2008). *Природні та етнокультурні феномени України*: монографія. Київ: Київський університет].
- Stetsiuk, V. V., Rudko, H. I., Tkachenko, T. I. (2010). *Ekolohichna heomorfolohiia Ukrainy: navchalnyi posibnyk*. Kyiv: Slovo (In Ukrainian). [Стецюк, В. В., Рудько, Г. І., Ткаченко, Т. І. (2010). *Екологічна геоморфологія України*: навчальний посібник. Київ: Слово].
- Stetsiuk V. V. (2011). Vyznachni pamiatky reliefu Ukrainy yak rekreatsiyni resurs. Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «*Heolohichni pamiatky – yaskravi svidchennia evoliutsii Zemli*», Kamianets-Podilskyi, 123–127 (In Ukrainian). [Стецюк В. В. (2011). Визначні пам'ятки рельєфу України як рекреаційний ресурс. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «*Геологічні пам'ятки – яскраві свідчення еволюції Землі*», Кам'янець-Подільський, 123–127].
- Stetsiuk, V., Pazynych, V., Tkachenko, T. (2012). *Pryrodna ta etnokulturna spadshchyna Ukrainy: novitni doslidzhenia*. Kyiv: Vyshcha shkola (In Ukrainian). [Стецюк, В., Пазинич, В., Ткаченко, Т. (2012). *Природна та етнокультурна спадщина України: новітні дослідження*. Київ: Вища школа].
- Tsaryk, P. (2014). Otsinka stupenia spriyatlyvosti heoloho-heomorfolohichnykh resursiv Podillia dlia rekreatsiinoi diialnosti. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Ser. Heohrafiia*, 2 (37), 83–93 (In Ukrainian). [Царик, П. Оцінка ступеня сприятливості геолого-геоморфологічних ресурсів Поділля для рекреаційної діяльності (2014). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія*, 2 (37), 83–93].
- Yakimenko, E. L. (1970). Postroenie karty intensivnosti raschleneniya s czel'yu izucheniya kharaktera proyavleniya novejsikh dvizhenij. *Strukturno-geomorfologicheskie issledovaniya v Sibiri*, 1, 105–110 (in Russian). [Якименко, Э. Л. (1970). Построение карты интенсивности расчленения с целью изучения характера проявления новейших движений. *Структурно-геоморфологические исследования в Сибири*, 1, 105–110].
- Departament ekolohii ta pryrodnykh resursiv Chernihivskoi oblasnoi derzhavnoi administratsii. (2020). *Perelik ob'ektiv pryrodno-zapovidnogo fondu Chernihivskoi oblasti stanom na 01.01.2020*, URL: <http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16893&tp=1&pg> (In Ukrainian). [Департамент екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації (2020). *Перелік об'єктів природно-заповідного фонду Чернігівської області станом на 01.01.2020*, URL: <http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16893&tp=1&pg>]

Тривалість фази збереження та руйнування у випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ (стихійні) на території України у місяці холодного періоду року протягом 1991–2016 рр.

Світлана І. Пясецька 

Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України, проспект Науки, 37, м. Київ, 03028, Україна

Реферат

У статті розглядається питання тривалості фази збереження та руйнування які були розраховані для відкладень ожеледі категорії СГЯ та спотерігались на території України у місяці холодного періоду року протягом окремих періодів часу 1991–2000, 2001–2010 та 2011–2016 рр. Встановлено, що тривалість фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ є дуже мінливою і знаходиться в межах від майже миттєвого руйнування після досягнення максимального діаметру відкладення до декількох годин або декількох десятків годин. Проте, відомі випадки, коли тривалість цієї фази може становити від 4 діб до декількох десятків діб. Дослідженнями було з'ясовано, що здебільшого протягом досліджуваного періоду у відкладеннях ожеледі категорії СГЯ переважають нетривалі фази збереження та руйнування, незалежно від регіону, де таке відкладення було утворене, а також незалежно від загальної тривалості самого відкладення, яка могла бути значною. У 2001–2010 та 2011–2016 рр., на відміну від періоду 1991–2000 рр., у січні та грудні збільшилась кількість випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ. Причому, у січні, особливо 2011–2016 рр., збільшилась кількість випадків із значною тривалістю фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ, що є певною мірою потенційною загрозою для функціонування ряду галузей господарства на територіях із розвинутою інфраструктурою.

Ключові слова

Відкладення ожеледі категорії СГЯ (стихійні), тривалість фази збереження та руйнування відкладення ожеледі

Надійшла: 25 червня 2020 / Прийнята: 20 серпня 2020

Duration of the phase of preservation and destruction in cases of deposits of iced categories of SHP (spontaneous) in the territory of Ukraine in the month of the cold period of the year during 1991–2016

Svitlana. I. Pyasetska

State Emergency Service of Ukraine National Academy of Sciences of Ukraine, Ukrainian hydrometeorological institute, 37 Prospekt Nauki, Kyiv, Ukraine, 03028

Abstract

The article deals with the question of the duration of the preservation and destruction phase which were calculated for ice-free periods of the category of SHP and were observed on the territory of Ukraine in the month of the cold period of the year during certain periods 1991–2000, 2001–2010 and 2011–2016. It was established that the duration of the preservation phase and the destruction of ice-oily deposits in the category of SHP is very volatile and ranges from near-instant destruction after reaching a maximum diameter of several hours or several dozen hours. However, there are cases where the duration of this phase can be 4 days in a row and more than several hundred hours. The study found that for the most part during the investigated period, the glacial deposits of the SHP category were dominated by non-prolonged conservation and degradation phases, regardless of the region where the sediment was formed, and regardless of the overall duration of the sediment itself, which could be significant. In 2001–2010 and 2011–2016, unlike in the period of 1991–2000, in January and December, the number of cases of ice-ousted categories of SHP increased. Moreover, in January, especially in 2011–2016, the number of cases with a significant duration of the phase of preservation and destruction of ice deposits of the category of SHP was increased. From the above we can draw a number of conclusions, namely:

– During 1991–2000, the phases of preservation and destruction of ice-clay deposits in the category of HPAs were mostly non-prolonged and ranging from several hours to several dozen hours. The most prolonged phases of preservation and destruction of deposits of iced ice of category SHHA were in cases of sediments in Lower Zirgozakh in January 1996, in March 1998 in Kropivnitsky and most often in November 1999 in Gadyach, Dolynska, Komissariivka, Mariupol, Prishiby, and also in 2000 It is in Novodnistrovsk, Separate, Lyubashevtsi, Serbs, Voznesensk, December 1997 in Loshkarivka, Kryvy Rih, Nikopol, Lyubashevtsi, Prisheb and especially in Donetsk.

– In 2001–2010, the amount of ice-cream deposits in the category of SHP increased slightly. In addition, the duration of the preservation and destruction phase compared to the previous period changed slightly, taking into account the individual months. So, in January, along with the relatively long phases of preservation and destruction of ice-clay deposits of the category of SHP (up to several dozen hours), in 2010 deposits with very long phases of conservation and destruction in Debaltsevo and especially in Mysovoye were observed. In December of this period, the long phases of preservation and destruction of deposits of iced ice of category SHP were observed in 2004 in Dar'yivka, and in 2008 in Vinnitsa and Ovruch. In the remaining months, the duration of the conservation and destruction phase was overwhelmingly within a few hours, at least to several dozen hours (11–25 hours)

– Unlike in the years 1991–2000 and 2001–2010, in January the number of cases of ice deposits of the category of SHP increased in the five-year period of 2011–2016. They met practically in most regions. Significantly increased cases with them, where the duration of the preservation and destruction phase was significant and exceeded the duration of 4 consecutive days. Such cases were observed in January 2013 in Rava-Ruska, Kamianets Buzka and Poltava, in January 2014 – in Rava-Ruska, Ternopil, Amvrosiyivka, Rosdilna, Mykolayiv, Ochakov, and Simferopol. In De-

cember 2012, a similar accident happened in Evpatoria.

Keywords

Ice-free deposition of the SHP (spontaneous) category, duration of the preservation phase and destruction of ice deposits

Received: 25 June 2020 / Accepted: 20 August 2020

1. Вступ

Протягом місяців холодного періоду року на території України утворюються різні види ожеледо-паморозевих відкладень, які створюють певні поля їх розповсюдження по території. Кожного місяця в окремому році вони створюють своєрідні поля свого розповсюдження по території, які можуть істотно відрізнитися від місяця до місяця та з року в рік. Найбільш часто такі відкладення спостерігаються протягом зимових місяців, проте вони можуть широко розповсюджуватись у березні та листопаді. Протягом квітня та жовтня імовірність їх виникнення та значного поширення знижується і вони можуть спостерігатись лише там, де створюються відповідні умови, які сприяють їх прояву. На тлі загального поля ожеледо-паморозевих відкладень, можна виділити поля відкладень ожеледі категорії НЯ (небезпечні) та випадки відкладень категорії СГЯ (стихийні). Найбільш небезпечними з точки зору впливу на галузі господарства є саме випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ, які зазвичай мають свої наслідки у вигляді різноманітних збитків у галузях господарства, що є залежними від них. Іноді випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ можуть спостерігатись протягом 2-3 діб, а іноді і протягом 1 доби на території окремої частини однієї області та навіть декількох областей. Останні з таких випадків є дуже небезпечними та найбільше завдають збитків у галузях, які найбільш вразливі від них. Також така ситуація дуже часто відбувається при тривалих за часом відкладеннях, коли протягом чималого часу спостерігається значне навантаження на предмет впливу завдяки вазі накопиченого льоду, а для підвісів дротів ще й розгойдування вітром, що призводить до їх обривів та ламання конструкцій опор. Тому у місцевостях, де знаходиться багато об'єктів інфраструктури та імовірний значний вітровий напір, необхідно запровадити підсилення технічного забезпечення таких об'єктів для протидії навантаженню ожеледо-паморозевих відкладень у період їх виникнення.

На державній мережі метеорологічних станцій при спостереженнях на стандартному ожеледному станку за ожеледо-паморозевими відкладеннями виділяють декілька фаз їх утворення, тривалість яких вимірюють у годинах (з округленням до цілої години) – це фаза наростання та загальна тривалість відкладення. Проте, при утворенні ожеледо-паморозевих відкладень, існує ще одна фаза, яка за своєю структурою є комплексною (складається

двох етапів), а саме фаза збереження та руйнування відкладення. У матеріалах спостереження за ожеледо-паморозевими відкладеннями (КМ-4) відповідними позначками відмічається динаміка їх утворення. На практиці для узагальнення спостережень вона може бути вирахованою як різниця між загальною тривалістю відкладення та тривалістю фази його наростання. За існуючої методики виконання спостережень за ожеледо-паморозевими відкладеннями на стандартному ожеледному станку на метеорологічних станціях вона, як і перші дві фази, обраховується у цілих годинах та є дуже мінливою за тривалістю, що залежить від зміни синоптичної ситуації та пов'язаних з нею зовнішніх умов – температури, вологості повітря, швидкості вітру та стану самого відкладення (щільність відкладення, крихкість, наявність шарів льоду з різними властивостями, які впливають на тривалість існування відкладення). У процесі існування будь якого виду ожеледно-паморозевого відкладення можуть існувати декілька варіантів тривалості окремих його фаз (стадій). Наприклад, при значній загальній тривалості може бути короткочасна фаза наростання та тривала фаза збереження та руйнування а, можливо, навпаки – тривала фаза наростання та швидкоплинна фаза збереження та руйнування. Тобто за сприятливих умов можливо таке, що при навіть тривалому наростанні відкладення швидко руйнується після досягнення ним максимального діаметру менше ніж за годину, і фаза збереження та руйнування дорівнюватиме 0 годин. Тобто таке відкладення виявляється нестійким за терміном існування. Здебільшого, це відбувається при різких змінах зовнішніх умов, особливо при різкому підвищенні температури повітря, або при сильному вітрі. На жаль, виокремити ці два етапи (окремо збереження та окремо руйнування) при існуючій методиці спостережень неможливо. Для цього потрібне запровадження відповідних пристроїв безперервної реєстрації процесу льодоутворення на відповідних поверхнях. Розробку та виготовлення дослідних зразків таких пристроїв вже розпочато у окремих країнах, проте здебільшого для реєстрації процесу накопичення льоду на плоских поверхнях, зокрема на поверхні шляхів (для реєстрації ожеледиці на магістралях).

Об'єктом даного дослідження є відкладення ожеледі категорії СГЯ (стихийні), які спостерігались на території України протягом 1991-2016 рр. Предметом дослідження є тривалість фази збереження та руйнування таких відкладень.

Метою дослідження стало узагальнення отриманого матеріалу з мережі метеорологічних станцій України та встановлення особливостей розподілу тривалості фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ як по окремих місяцях, так і по території.

Дослідження фізичних умов утворення ожеледо-паморозевих явищ та їх відкладень було розпочато ще наприкінці XIX – на початку XX сторіччя у роботах низки провідних вчених в області фізики атмосфери та метеорологів. До цього ж періоду відноситься й розробка понятійного апарату цих досліджень. Проте, у той період не було розроблено єдиної стандартної методики спостережень за цими явищами та регулярних інструментальних спостережень за їх відкладеннями на земній поверхні. Існували лише епізодичні інструментальні спостереження, які було організовано на окремих станціях. На території колишнього СРСР, як і у інших країнах, матеріали візуальних спостережень за ожеледо-паморозевими явищами та окремі інструментальні на ряді метеорологічних станцій здебільшого відносяться до середини або кінця 30-х років, коли ВМО було затверджено основні поняття з цього приводу. Тому такий матеріал тільки почав накопичуватись і не на усіх метеорологічних станціях, та був здебільшого не систематизований, або мав низький рівень узагальнення. Крім того, далось взнаки період Другої світової війни та поствоєнне відновлення територій. Регулярні інструментальні спостереження за ожеледо-паморозевими відкладеннями на стандартному ожеледному станку було розпочато з 1950 р., проте не на усіх метеорологічних станціях країни, як це є зараз. На той час найбільшого узагальнення матеріали таких спостережень на окремих територіях та систематизація вже набутих знань з фізики процесу відбулось у роботах Н.С. Муретова (1945) та А.Г. Балабуєва (1947), а також П.А.Воронцова (1953), К.Г. Абрамович (1960), В.Е. Бучинського (1960) та, особливо, О.Д. Заморського (1953,1955). Цими дослідниками було доведено, що тривалість фази наростання та існування ожеледо-паморозевих відкладень лімітовано сприятливими умовами для їх існування. Температура повітря суттєвим чином впливає на тривалість існування відкладення – при підвищенні температури повітря вони швидко руйнуються, а при похолоданні (особливо за наявності інверсії) – навпаки: руйнування відкладень або майже припиняється (відкладення зберігається на дротах ожеледного станка), або триває повільно і таким чином збільшується тривалість як самого існування відкладення, так і фази його збереження та руйнування. Для території України роботи з дослідження особливостей розповсюдження ожеледо-паморозевих відкладень були розпочаті О.М. Раєвським (Rayevskiy, 1961a, Rayevskiy, 1961b). Ним було зроблено визначний внесок у такі дослідження та розроблено схему типізації форм

рельєфу стосовно повторюваності розповсюдження різних типів ожеледо-паморозевих відкладень та вперше зостосовано її для території України. У подальшому ця схема була використана для аналогічних робіт для решти території колишнього СРСР у роботах А.В. Рудневої (Rudneva, 1961) та Е.П. Драневич (Dranevich, 1971). Крім того, у цих роботах було зроблено дослідження (здебільшого у загальній формі), яке стосувалось тривалості випадків відкладень переважно ожеледі та паморозі, а також фази наростання цих відкладень. Зроблено висновки, що тривалість відкладення залежить від синоптичної ситуації, під час якої утворюються дані відкладення, та мало залежать від місця їх утворення, проте окрема залежність існує від висоти місцевості, але вона не завжди проявляється у різних регіонах. Однак, у цих роботах не проводились дослідження саме тривалості фази збереження та руйнування ожеледо-паморозевих відкладень без градації величини їх діаметру та визначення їх потенційної небезпечності, а розглядались лише загальна тривалість випадку відкладення та фаза його наростання як такого. Для території України в УкрГМІ ДСНС України та НАН України було виконано декілька комплексних досліджень та за їх результатами видано колективні монографії, які стосувались розповсюдженню небезпечних та стихійних погодних явищ, у тому числі і ожеледо-паморозевих відкладень, колективом авторів під керівництвом В.М. Бабіченко (Babichenko et al., 1991, Lipinsky et al., 2006), які мали місце протягом 50-80 років XX сторіччя на території України та Молдавії, а також протягом 1986-2005 рр. на території України. У останній монографії (Lipinsky et al., 2006) окремі підрозділи були присвячені тривалості окремих видів ожеледо-паморозевих відкладень стихійного характеру, але вони подані у більш загальному вигляді та не висвітлюють окремі етапи розвитку таких відкладень. Натепер автором суттєво розширено та доповнено інформацію стосовно поля розповсюдження окремих ожеледо-паморозевих відкладень, зокрема ожеледі, у тому числі небезпечних та стихійних на території України у окремі часові інтервали протягом 1991–2015 (16) рр. (Pyasetska, 2014a, 2014b, 2016, 2017). Останні 15–16 років цього періоду відображають сучасний стан та динаміку їх розповсюдження на території України в умовах сучасного клімату. Актуальним є подальше поглиблене дослідження таких відкладень не тільки для створення сучасної уяви про їх зміни у часі та просторі, але й для виявлення найбільш вразливих територій від них та надання рекомендацій щодо запобігання негативним наслідкам їхнього впливу для найбільш уразливих від них галузей господарського комплексу країни. Запропонована до розгляду робота є продовженням розпочатої роботи автора з дослідження тривалості різних фаз відкладень ожеледі – як стихійної, так і небезпечної.

2. Матеріали та методи

Для опрацювання та узагальнення було залучено матеріали спостережень за ожеледо-паморозевими відкладеннями на дротах стандартного ожеледного станка, який натепер встановлено на усіх метеорологічних станціях України (187 до 2014 р. та 159 після). Вони розміщені у Метеорологічних щомісячниках (Вип. 10 Україна, Ч. II, табл. 22), які зберігаються у Державному галузевому архіві (ГДА) Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського, м. Київ.

Зважаючи на отримані результати розрахунків тривалості фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ та розмаху значень від найменшого до найбільшого, для визначення повторюваності градацій було виділено 21 градацію її тривалості по 5 годин кожна починаючи з градації, яка становила ≤ 2 годин і закінчуючи градацією тривалості більше 98 годин (4 доби поспіль). Розрахунки проводились лише для тих випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ, де було визначено тривалість фази наростання відкладення та його загальна тривалість. Особлива увага приділялась найбільш тривалим випадкам фази збереження та руйнування, тому що, здебільшого, за рахунок цієї фази, зважаючи на зовнішні умови (температура, швидкість вітру) при ожеледо-паморозевих відкладеннях категорії СГЯ (в окремих випадках НЯ, особливо при їх масовому розповсюдженні) цілком імовірно можуть виникнути аварійні ситуації у ряді галузей господарства, які призводять до економічних збитків та інших більш тяжких наслідків.

3. Результати та обговорення

3.1. Тривалості фаз збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ на станціях України протягом окремих періодів часу

Дослідження проводились для трьох часових періодів: 1991–2000, 2001–2010 та 2011–2016 рр. Графічно результати дослідження представлено на рисунку 1 (а–с).

3.1.1 Період 1991–2000 рр.

У січні цього періоду відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише у Херсонській області в районі Нижніх Сірогозів. Тривалість фази збереження та руйнування була досить значною і становила 56 годин поспіль, або більше 2-х діб. Тобто температурно-вологістні умови, за яких було утворено це відкладення, сприяли досить довгому його існуванню на дротах ожеледного станка.

Протягом лютого 1991–2000 рр. подібні відкладення спостерігались на території України лише на Закарпатті (Плай) та у АР Крим (Опасне).

Тривалість фази збереження та руйнування відкладення ожеледі категорії СГЯ виявилися незначними. Так, на метеорологічній станції (МС) Плай тривалість такої фази становила від 0 до 3 годин, тобто після досягнення відкладенням максимального діаметру воно майже зразу зруйнувалось, або проіснувало дуже короткий термін часу. На МС Опасне (АР Крим) тривалість фази збереження та руйнування була більшою і становила 17 годин поспіль до його повного зникнення. Таким чином, можна сказати, що тривалість фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ здебільшого була незначною (рис. 1 (а)).

У березні 1991–2000 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались тільки у центрі країни на Кіровоградщині у Кропивницькому. Тривалість фази збереження та руйнування цього відкладення була значна і становила 66 годин поспіль, або майже у продовж 3 діб.

У квітні такі відкладення спостерігались тільки на Закарпатті на МС Плай. Тривалість фази збереження та руйнування такого відкладення становила 10 годин до його повного зникнення.

Аналогічна картина спостерігалась у жовтні періоду 1991–2000 рр., коли також на МС Плай спостерігався 1 випадок відкладень з тривалістю фази збереження та руйнування у 6 годин.

У листопаді протягом цього періоду відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у 10 областях, які знаходились у декількох регіонах України на заході (Хмельницька, Чернівецька), у центрі (Полтавська, Дніпропетровська), на сході (Донецька, Луганська), півдні (Одеська, Миколаївська, Запорізька). У Луганській та Донецькій (1 з випадків) тривалість фази збереження та руйнування була незначною, відповідно у Дарівці 4 години та у Дебальцевому 2 години. Проте у інших випадках таких відкладень тривалість цієї фази була значно більшою. Так, у Хмельницькій області на МС Нова Ушиця та Шепетівка тривалість фаз збереження та руйнування становили фактично 2 доби поспіль (48 та 45 годин відповідно). Ще більш тривалою фаза збереження та руйнування була на МС Долинська (Кіровоградська область) та у Роздільній (Одещина), що становило відповідно 79 та 94 години, або дещо більше 3 та майже 4 доби поспіль. Звертає на себе увагу, що повторюваність тривалості такої фази (4 та більше діб поспіль) є найбільшою.

Таких випадків за цей період виявилось 8, що становило 57,1% від загалу. Ці випадки траплялися у областях – Полтавській (Гадяч – 193 год), Дніпропетровській (Комісарівка – 109 год), Донецькій (Маріуполь – 203 год), Чернівецькій (Новодністровськ – 114 год), Одеській (Любашівка – 153 год, Сербка – 106 год), Запорізькій (Пришиб – 108 год) та Миколаївській (Вознесенськ – 136 год).

Таким чином, тривалість фази збереження відкладення до його остаточного руйнування становила від 4 і більше діб поспіль до більше 8 діб

а) 1991–2000 рр

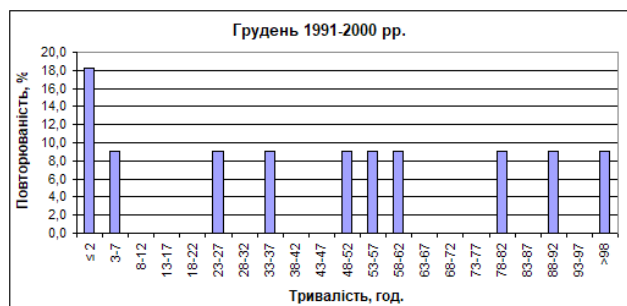
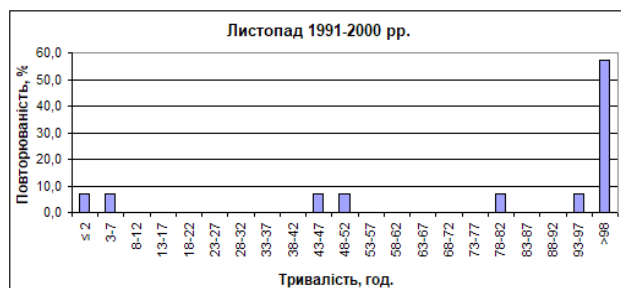
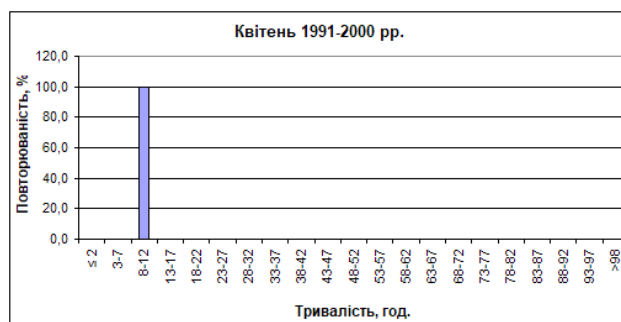
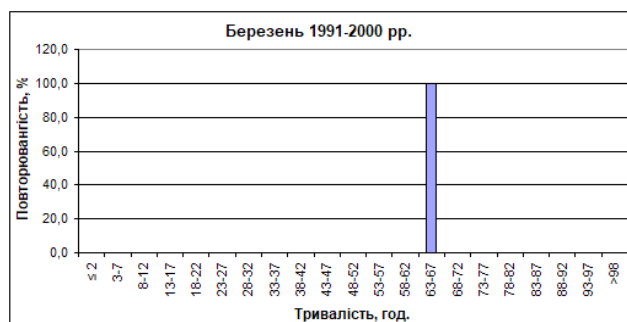


Рис. 1. Тривалість фази збереження та руйнування для випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ (год) протягом окремих періодів часу: а) 1991–2000 рр., б) 2001–2010 рр., в) 2011–2016 рр.

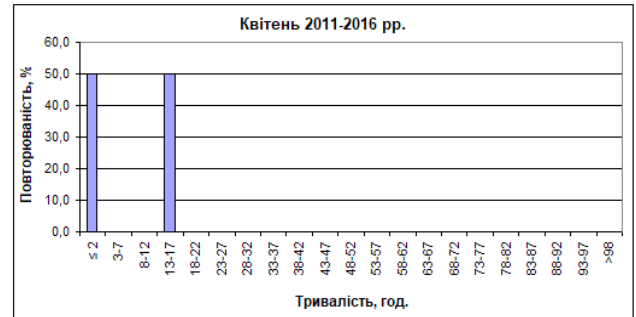
Fig. 1. The duration of the phase of storage and destruction for cases of ice deposition of the SHP category (h) during separate periods of time: a) 1991–2000, b) 2001–2010, c) 2011–2016.

(рис. 1 (а)). Такі тривалі відкладення ожеледі категорії СГЯ майже завжди призводять щонайменше до перешкоджання в роботі в ряді галузей господарського комплексу, а у окремих випадках – до виникнення аварійних ситуацій.

У грудні 1991–2000 рр. випадки відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у областях декількох регіонів України – на заході (Закарпаття), сході (Луганська, Донецька), центрі (Кіровоградська, Дніпропетровська), півдні (Одеська, Запорізька). У цілому, у випадках таких відкладень, незалежно від регіону, тривалість фази збереження та руйнування знаходилась у межах до 1 доби. Так, найменші значення таких тривалостей цієї фази було встановлено на МС Плай (2 та 6 годин відповідно),

у Дар'івці (2 години). Тобто, таке відкладення після досягнення свого максимального діаметру невдовзі зруйнувалось. У інших випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ тривалість фази збереження та руйнування були тривалішими. Так, тривалість цієї фази в районі 1 доби, або дещо більше, було встановлено у Помічній (Кіровоградська область), яка становила 33 години, у одному з відкладень Донецька вона становила 25 годин. У випадку відкладення ожеледі категорії СГЯ у Лошкарівці (Дніпропетровська область) тривалість цієї фази становила дещо більше 2 діб поспіль (49 годин). У Кивому Розі (Дніпропетровська область) та Любашівці тривалість фази збереження відкладення та його остаточного руйнування була ще більшою і

б) 2000–2010 рр.



становила відповідно 61 та 55 годин, або більше 2 діб. Ще більшою вона була у Нікополі (Дніпропетровщина) та у Пришибі (Запоріжжя) – відповідно 82 та 89 годин, або більше 3 діб поспіль. Найбільш тривалою була фаза збереження та руйнування відкладення ожеледі категорії СГЯ у Донецьку, яка становила 153 години, або більше 6 діб поспіль (рис. 1 (а)).

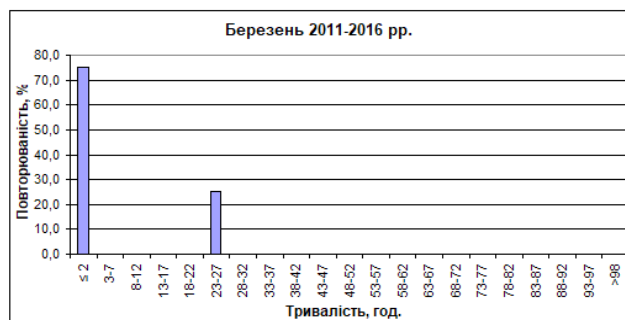
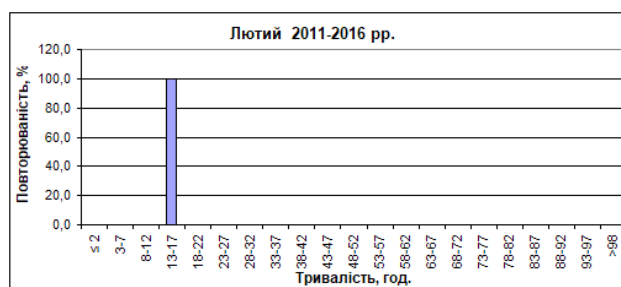
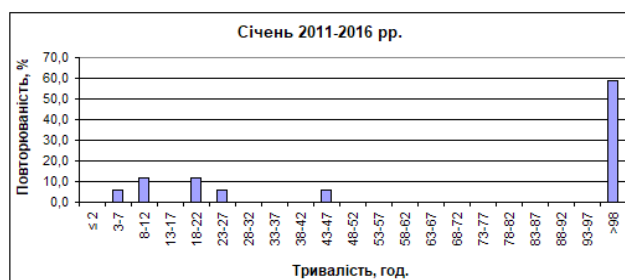
3.1.2 Період 2001–2010 рр.

У січні цього періоду випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались на Харківщині (Куп'янськ), на Донеччині у Маріуполі та Дебальцевому, на Закарпатті на МС Плай, у АР Крим у Мисовому. У випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ здебільшого переважали фази

збереження та руйнування відкладень незначні від 3–7 год до 18–22 год. (рис. 1 (б)). Так, на Харківщині тривалість фази збереження та руйнування такого відкладення становила 16 годин, на Донеччині тривалість цієї фази становила відповідно 10 та 21 годину, у Маріуполі на МС Плай (Закарпаття) – 3 години. Проте, на окремих станціях тривалість фази збереження та руйнування була значна та перевищувала 4 доби поспіль. Так, у Дебальцевому тривалість фази збереження та руйнування такого виду відкладень становила 107 годин, або більше 4 діб поспіль, а у Мисовому (АР Крим) тривалість фази збереження та руйнування становила 219 год, або більше 9 діб поспіль.

У лютому, відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались на території окремих центральних (Дніпропетровська (Синельникове, Нікополь)), східних (Луганська (Дарівська), Донецька (Дебальцеве)) та південних (Одеська (Любашівка), Миколаївська (Миколаїв), Херсонська (Нижні Сірогози) та АР Крим (Ай-Петрі)) областей. Із західних областей такі відкладення спостерігались на території Закарпаття у Плаю. Так само як і у січні, здебільшого тривалість фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ знаходились у межах градацій від менше 2 годин до 13–17 годин. Тільки 2 випадки

в) 2010–2016 рр.



таких відкладень знаходились у межах градацій 18–22 (Любашівка – 20 годин) та 23–27 години (Миколаїв – 25 год). Найбільшу повторюваність тривалості фази збереження та руйнування мали градації менше 2 годин (2 випадки на МС Плай (по 1 годині кожна) та Ай-Петрі – 2 години), а також градація 8–12 годин (рис. 1 (b)). До неї відносяться випадки, які трапилися у Дніпропетровській області у Синельниковому та Нікополі (по 11 годин кожна) та випадок на Донеччині у Дебальцевому (8 годин). Ще 2 випадки тривалості фази збереження та руйнування відносяться до градації 13–17 годин. Це випадки, які сталися у Нижніх Сірогозах (Херсонщина) – 17 годин поспіль та Дар'ївка (Луганщина) – 13 годин.

У березні 2001–2010 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на Закарпатті на МС Плай. Тривалість фази збереження та руйнування цих відкладень була незначною і становила 1–2 години. Тобто, після утворення цих відкладень і до досягнення ними максимального діаметру, вони майже зразу зруйнувались. Встановлено, що у цілому ожеледо-паморозові відкладення, які утворились навесні та восени здебільшого нетривали за фазами утворення, чому сприяють різкі зміни погодних умов. Тривалі відкладення у цей час якщо і бувають, то зрідка, і лише у окремих регіонах (рис. 1 (б)).

Протягом квітня цього періоду на території України не спостерігалось відкладень ожеледі категорії СГЯ.

У жовтні відкладення ожеледі категорії СГЯ, як і у березні, спостерігались на Закарпатті на МС Плай. Вони взагалі були нетривалими – до 20 годин, і так само фаза збереження та руйнування цих відкладень була малою. У обидвох випадках вона становила 1 годину, що свідчить про швидке руйнування цих відкладень.

Аналогічна ситуація спостерігалась у листопаді протягом 2001–2010 рр. Відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на високогір'ї Карпат у Закарпатській області на МС Плай. Вони були нетривалими, і обидва відкладення зруйнувались не більше, ніж протягом 2 годин.

У грудні 2001–2010 рр. відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались на заході країни на Закарпатті (МС Плай), північному заході у Житомирській області (Олевськ) у центрі (Вінницька область – Вінниця), на сході у Донецькому регіоні (Дар'ївка та Дебальцеве), а також на півдні у Херсонській області (Асканія Нова, Бехтери). Тривалості фаз збереження та руйнування більшості випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ здебільшого були нетривали і знаходились у межах

градацій від менше 2 годин до 18–22 годин. Причому, найбільшу повторюваність мають градації менше 2 годин та 3–7 годин (рис. 1 (б)). Так, у Дебальцевому тривалість цієї фази становила в одному випадку 2 години, а в іншому – 5 годин. Також незначною ця фаза виявилася у Дар'ївці, де вона становила 4 години. На МС Плай для випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ тривалість фази збереження та руйнування також були короткотривалими – до 3 годин поспіль. На півдні, у Херсонській області на МС Асканія Нова та Бехтер тривалість цієї фази становила відповідно 3 та 15 годин. Проте, були і більш значні за тривалістю фази збереження та руйнування. Так, на МС Вінниця ця фаза становила 46 годин (біля 2 діб). У Житомирській області на МС Овруч тривалість фази збереження та руйнування такого відкладення становила 56 годин поспіль, або більше 2 діб. Найбільш тривалою фаза збереження та руйнування відкладення ожеледі категорії СГЯ виявилася у одному з випадків такого відкладення на МС Дар'ївка та становила майже 3 доби поспіль (66 годин).

3.1.3. Період 2011–2016 рр.

Протягом січня цього періоду випадки відкладень ожеледі СГЯ спостерігались в ряді областей – на заході у Львівській (Рава Руська, Кам'янка Бузька), Закарпатській (Плай) та Тернопільській областях (Тернопіль), у центрі у Полавській (Полтава) та Кіровоградській (Кропивницький) областях, на сході у Донецькому регіоні (Амвросіївка, Маріуполь), півдні у Одеській (Роздільна), Миколаївській (Миколаїв. Очаків), Херсонській (Бехтери) областях та АР Крим (Сімферополь, Опасне, Чорноморське). Тривалість фази збереження та руйнування знаходилась у досить широких межах від градації 3–7 годин до 23–27 та 43–47 годин. Однак, переважали значні тривалості цієї фази, які перевищували 98 годин, або були тривалішими за 4 доби поспіль. З незначних та помірних тривалостей можна назвати тривалість цієї фази відкладення ожеледі категорії СГЯ у 2-х випадках у Маріуполі (відповідно 10 а 11 годин), Бехтерах (21 год), Опасному та Чорноморському (19 та 5 год відповідно) та у Кропивницькому (25 годин). Дещо більшою була тривалість цієї фази на у одному з випадків на МС Плай (44 год). Проте, спостерігались значні за своєю тривалістю фази збереження та руйнування у ряді регіонів, повторюваність якої виявилася істотною (рис. 1 (с)). Так, у Львівській області на МС Рава-Руська та Кам'янка Бузька було визначено тривалість цієї фази у 143, 166 та 275 годин відповідно, що становило від приблизно 6 діб поспіль до більше 11 діб. На МС Тернопіль тривалість фази збереження та руйнування становила 179 годин, а у Полтаві 167 годин (більше 6 та 7 діб). Подібними до них були тривалості фази збереження та руйнування у Миколаєві (163 год) та Очакові (242 год), а також у Сімферополі (128 год.). Проте,

найбільш визначною виявилася фаза збереження та руйнування відкладення у Амвросіївці (338 год) та Роздільній (359 год) поспіль, тобто приблизно 14 діб.

У лютому відкладення категорії СГЯ спостерігались лише на Закарпатті на МС Плай. Тривалість фази збереження та руйнування такого випадку була незначна та становила 13 годин.

У березні цього періоду, так само як у лютому, відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на МС Плай. Здебільшого, у 3-х випадках тривалість таких відкладень була незначною від руйнування одразу при досягненні максимального діаметру, або до 1–2 годин. Проте, у одному випадку фаза збереження та руйнування становила майже 1 добу (23 години поспіль).

У квітні, аналогічно до вищезгаданих 2-х місяців, відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише у Плаю. Тривалість фази збереження та руйнування відкладення становила в одному випадку 2 години, а у іншому – 16 годин.

Схожий випадок відноситься до жовтня, коли тривалість фази збереження та руйнування відкладення ожеледі категорії СГЯ тривав лише 1 годину.

Протягом листопада 2011–2016 рр. випадки відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у ряді регіонів – на Закарпатті (Плай) у Житомирській області (Житомир, Олевськ), на Дніпропетровщині (Чаплине), та Запоріжжі (Гуляй Поле, Запоріжжя). Здебільшого переважали незначні за своєю тривалістю фази збереження та руйнування відкладення. Їх тривалість знаходилась у межах від 1–4 годин до 13–14 годин. Такі випадки було виявлено на МС Плай та у Запоріжжі. Дещо більш тривалою фаза збереження та руйнування виявилася у Гуляй Полі (27 год) та у Чаплиному (34 год), що перевищила тривалість 1 доби (рис. 1 (с)).

У грудні такі відкладення ожеледі спостерігались лише на Закарпатті (Плай) та у АР Крим (Євпаторія). Тривалість фази збереження та руйнування випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ на МС Плай були вкрай незначними, вони руйнувалися майже одразу при досягненні максимального діаметру і становили не більше 1 години. Проте, у Євпаторії (АР Крим) тривалість фази збереження та руйнування відкладення була значною і становила 104 години, або більше 4 діб поспіль.

3.2. Найбільші тривалості фаз наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом досліджуваних періодів часу

За випадки із найбільшою тривалістю фази наростання відкладень ожеледі було прийнято тривалість фази наростання від 24 та більше годин (1 доба), а до най триваліших – від 48–98 годин та більше (від 2-х та більше діб поспіль). Ця інформація подана у таблиці 1.

Як і у випадках, коли було досліджено тривалість

Таблиця 1. Випадки тривалості фази збереження та руйнування: від 24 год. до максимальних (≥ 48 год.) відкладень ожеледі категорії СГЯ протягом періодів 1991–2000, 2001–2010 та 2011–2016 рр. на станціях України (інформація подана у хронологічному порядку по місяцях вказаних періодів).

Table 1. Cases of duration of the phase of preservation and destruction from 24 h and maximum (≥ 48 h) depositions of ice of the category of SHP during the periods 1991–2000, 2001–2010 and 2011–2016 at the stations of Ukraine (information is presented in chronological order by months of specified periods).

Метеорологічна станція	Область	Дата	Тривалість, год
1991–2000 рр.			
Нижні Сірогози	Херсонська	3.01.1996	56
Кропивницький	Кіровоградська	11.03.1998	66
Шепетівка	Хмельницька	27.11.2000	45
Нова Ушиця	Хмельницька	30.11.2000	48
Гадяч	Полтавська	19.11.1999	193
Долинська	Кіровоградська	23.11.1999	79
Комісарівка	Дніпропетровська	23.11.1999	109
Маріуполь	Донецька	24.11.1999	203
Новодністровськ	Чернівецька	25.11.2000	114
Любашівка	Одеська	25.11.2000	153
Сербка	Одеська	25.11.2000	106
Роздільна	Одеська	28.11.2000	94
Пришиб	Запорізька	24.11.1999	108
Вознесенськ	Миколаївська	26.11.2000	136
Помічна	Кіровоградська	22.12.1997	33
Кривий Ріг	Дніпропетровська	22.12.1997	61
Нікополь	Дніпропетровська	22.12.1997	82
Лошкарівка	Дніпропетровська	22.12.1997	49
Донецьк	Донецька	3.12.1997	25
Донецьк	Донецька	13.12.1997	153
Любашівка	Одеська	16.12.1992	55
Пришиб	Запорізька	22.12.1997	89
2001–2010 рр.			
Дебальцеве	Донецька	13.01.2010	107
Мисове	АР Крим	19.01.2010	219
Миколаїв	Миколаївська	11.02.2010	25
Овруч	Житомирська	18.12.2008	56
Дар'ївка	Луганська	21.12.2004	66
Вінниця	Вінницька	17.12.2008	46
2011–2016 рр.			
Рава-Руська	Львівська	21.01.2013	166
Кам'янка Бузька	Львівська	21.01.2013	143
Полтава	Полтавська	23.01.2013	167
Рава-Руська	Львівська	19.01.2014	275
Тернопіль	Тернопільська	19.01.2014	179
Кропивницький	Кіровоградська	13.01.2011	25
Амвросіївка	Донецька	22.01.2014	338
Плай	Закарпатська	7.01.2011	44
Роздільна	Одеська	20.01.2014	359
Миколаїв	Миколаївська	19.01.2014	163
Очаків	Миколаївська	20.01.2014	242
Сімферополь	АР Крим	20.01.2014	128
Чаплине	Дніпропетровська	18.11.2014	34
Гуляй Поле	Запорізька	18.11.2014	27
Євпаторія	АР Крим	19.12.2012	104

фази наростання відкладень ожеледі категорії СГЯ, так і у тривалості фази збереження та руйнування, спостерігається значна мінливість її за часом, але здебільшого переважають тривалості до 24 годин. Проте, у окремих випадках відкладень ожеледі категорії СГЯ, тривалість фази збереження та руйнування може перевищувати 24 години і сягати значно більших проміжків часу, іноді навіть до десятків діб поспіль до його повного руйнування. Випадки таких відкладень із тривалою фазою збереження та руйнування можуть становити істотну загрозу для об'єктів господарювання, призводячи до перешкоджання у роботі або навіть до аварій. Крім того, небезпечним може виявитись поєднання на певній території таких випадків відкладень із значною тривалістю різних фаз його існування, особливо фази збереження та руйнування, що створює ареал потенційної небезпеки.

У 1991–2000 рр. тривалі фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались на території 9 областей – Хмельницької, Чернівецької, Кіровоградської, Херсонської, Дніпропетровської, Донецької, Одеської, Миколаївської, Запорізької. Усього таких випадків було 22. Найбільш часто вони мали місце у листопаді 1999 та 2000 рр., а також у грудні 1997 р. Найбільш тривалою фаза збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ була у листопаді 1999 р. та 2000 р. на метеорологічних станціях Гадяч (Полтавська область) – 193 години, Комісарівка (Дніпропетровщина) – 109 год, Маріуполь (Донеччина) – 203 год, Новодністровськ (Чернівецька область) – 114 год, Любашівка та Сербка (Одещина) – відповідно 153 та 106 год, Пришиб (Запоріжжя) – 108 год., Вознесенськ (Миколаївщина) – 136 год. У грудні найтривалішою ця фаза була на МС Донецьк у 1997 р. та складала 153 год.

Крім того, треба зазначити, що протягом цього часу відкладення ожеледі категорії СГЯ із тривалою фазою збереження та руйнування спостерігались на території декількох областей майже одночасно. Так, протягом 23–24 листопада 1999 р. на території Кіровоградської (Долинська), Дніпропетровської (Комісарівка) та Донецької (Маріуполь) областей спостерігались випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ із значною тривалістю фази збереження та руйнування. Подібні випадки спостерігались 25–26 листопада 2000 р. на території Чернівецької (Новодністровськ), Одеської (Любашівка, Сербка) та Миколаївської (Вознесенськ) областей, а також у грудні 1997 р. (22.12.1997 р.) на території Кіровоградської (Помічна), Дніпропетровської (Кривий Ріг, Нікополь, Лошкарівка) та Запорізької (Пришиб) областей (табл. 1).

Протягом 2001–2010 рр. випадків тривалих фаз збереження та руйнування у відкладеннях ожеледі категорії СГЯ було менше ніж у 1991–2000 рр. Усього таких випадків було 6. Вони спостерігались у 5 областях – Житомирській, Донецькій, Луганській,

Вінницькій, Миколаївській та АР Крим здебільшого у 2010 р. (січень, лютий), а також у грудні 2004 та 2008 рр. Найбільш тривалою ця фаза була на М С Дебальцеве (Донецька область) та Мисове (АР Крим) у січні 2010 р. і, відповідно, становила 107 та 219 год. У решті випадків тривалість була меншою – від дещо більше 24 годин до 66 годин. Випадків, під час яких у відкладеннях ожеледі категорії СГЯ одночасно, або майже одночасно спостерігались би значна тривалість фази його збереження та руйнування, не спостерігалось (табл. 1).

У період 2011–2016 рр. випадки тривалих фаз збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались у 11 областях на території Закарпатської, Львівської, Тернопільської, Полтавської, Кіровоградської, Дніпропетровської, Донецької, Одеської, Миколаївської, Запорізької областей та АР Крим. Протягом цього часу випадки тривалих фаз збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ по окремих місяцях мали місце у січні, листопаді та у грудні. Переважно такі випадки траплялись у січні 2013 та 2014 рр. та у листопаді 2014 р. Найтриваліші фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались у січні 2013 р. у Раві-Руській (166 год), Кам'янці Бузькій (143 год), Полтаві (167 год); січні 2014 у Раві-Руській (275 год), Тернополі (179 год), Амвросіївці (338 год), Роздільній (359 год), Миколаєві (163 год), Очакові (242 год) та Сімферополі (128 год). Також тривалою ця фаза була у Евпаторії (104 год).

Звертає на себе увагу те, що протягом 2011–2016 рр. неоднаразово спостерігалась ситуація, коли протягом від 1 до 3-х дат на окремих територіях однієї чи більше областей спостерігались випадки відкладень ожеледі категорії СГЯ із тривалими або надтривалими фазами збереження та руйнування. Така ситуація мала місце 21–22.01.2013 р. на території Львівської області (МС Рава-Руська, Кам'янка Бузька) та на Донеччині (Амвросіївка), 19–20.01.2014 р на Львівщині та Тернопільщині (МС Рава-Руська, Тернопіль), а також на Миколаївщині (МС Миколаїв, Очаків) та у АР Крим (Сімферополь). Ще одна подібна ситуація сталася 18.11.2014 р. на станціях Чаплине (Дніпропетровщина) та Гуляй Поле на Запоріжжі, проте тривалість фази збереження та руйнування була дещо більша за 24 години.

4. Висновки

1. Протягом 1991–2000 рр. фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ здебільшого були нетривалі і становили від декількох годин до декількох десятків годин. Найбільш тривалими фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ були у випадках відкладень у Нижніх Сірогозах у січні 1996 р., у березні 1998 р. у Кропивницькому та найчастіше у листопаді 1999 р. у Гадячі, Долинській,

Комісарівці, Маріуполі, Пришибі, а також у 2000 р. – у Новодністровську, Роздільній, Любашівці, Сербці, Вознесенську, грудні 1997 р. у Лошкарівці, Кривому Розі, Нікополі, Любашівці, Пришибі та особливо у Донецьку.

2. У 2001–2010 рр. кількість відкладень ожеледі категорії СГЯ дещо збільшилась. Крім того, тривалість фази збереження та руйнування порівняно із попереднім періодом дещо змінилась, враховуючи окремі місяці. Так, у січні поруч із відносно нетривалими фазами збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ (до декількох десятків годин) у 2010 р. спостерігались відкладення із дуже тривалими фазами збереження та руйнування у Дебальцевому та особливо у Мисовому. У грудні цього періоду тривалі фази збереження та руйнування відкладень ожеледі категорії СГЯ спостерігались у 2004 р. у Дар'ївці, а 2008 р. у Вінниці та Овручі. У решті місяців тривалість фази збереження та руйнування переважно знаходились у межах декількох годин, рідше до кілька десятків годин (11–25 годин)

3. На відміну від періодів 1991–2000 та 2001–2010 рр. у п'ятиріччя 2011–2016 рр. у січні збільшилась кількість випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ. Вони зустрічались практично у більшості регіонів. Значно побільшало випадків із ними, де тривалість фази збереження та руйнування була значною та перевищувала тривалість 4 діб поспіль. Такі випадки спостерігались у січні 2013 у Раві-Руській, Кам'янці Бузькій та у Полтаві, у січні 2014 р. – у Раві-Руській, Тернополі, Амвросіївці, Роздільній, Миколаєві, Очакові, Сімферополі. У грудні 2012 р. схожий випадок мав місце у Євпаторії (АР Крим).

Перспективи подальших досліджень

У подальшому вбачається за необхідне продовжити дослідження тривалості фаз утворення та існування відкладень ожеледі категорії НЯ (небезпечні), які мають більшу повторюваність за стихійні на території України протягом окремих періодів часу, починаючи із 1991 р. по сьогоднішній день, для визначення їх динаміки та території розповсюдження і з метою запобігання негативним наслідкам їх впливу на найбільш вразливі галузі господарства.

ORCID iD

Svitlana Pyasetskaya  <https://orcid.org/0000-0001-8236-4139>



Список посилань

Babichenko, V. N. (Ed.) (1991). *Stikhiynyye meteorologicheskyye yavleniya na Ukraine i v Moldavii*. L.: Gidrometeoizdat. [Бабиченко, В. Н. (1991). *Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии*. Л.: Гидрометеоиздат.]

- yavleniya na Ukraine i v Moldavii*. L.: Gidrometeoizdat.]
- Dranevich, Ye. P. (1971). *Gololed i izmoroz'. Usloviya obrazovaniya, prognoz i gololednoye rayonirovaniye severo-zapada Yevropeyskoy territorii SSSR*. L.: Gidrometeoizdat. [Драневич, Е. П. (1971). *Гололед и изморозь. Условия образования, прогноз и гололедное районирование Северо-Запада Европейской территории СССР*. Л.: Гидрометеоиздат.]
- Lipinsky, V. M., Osadchy, V. I., Babichenko, V. M. (Eds.) (2006). *Stikhiyni meteorologichni yavishcha na teritorii Ukraini za ostanni dvadtsyatirichchya (1986–2005 rr.)*. K.: Nika-Center. [Ліпінський, В. М., Осадчий, В. І., Бабиченко, В. М. (Ред.) (2006). *Стихийні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005 рр.)*. К.: Ніка-Центр.]
- Rayevskiy, A. N. (1961a). O raspredelenii gololeda na territorii Ukrainy. *Works of Ukrainian SRHMI*, 29, 50–62. [Раевский, А. Н. (1961a). О распределении гололеда на территории Украины. *Труды УкрНИГМИ*, 29, 50–62.]
- Rayevskiy, A. N. (1961b). Vliyaniye osobennostey rel'yefa na raspredeleniye gololednykh otlozheniy. *Works of GGO*, 122, 75–80. [Раевский, А. Н. (1961b). Влияние особенностей рельефа на распределение гололедных отложений. *Труды ГГО*, 122, 75–80.]
- Rudneva, A. V. (1961). *Gololed i obledneniye provodov na territorii SSSR*. L.: Gidrometeoizdat. [Руднева, А. В. (1961). *Гололед и обледенение проводов на территории СССР*. Л.: Гидрометеоиздат.]
- Pyasetska, S. I. (2014a). Osoblivosti rozpovsyudzhennya vidkladen ozheledi kategorii NYA ta SGYA na teritorii Ukraini protyagom 2011–2013 rr. ta pochatku 2014 r. *Physical Geography and Geomorphology*, 4(76), 103–112. [П'ясецька, С. І. (2014a). Особливості розповсюдження відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ на території України протягом 2011–2013 рр. та початку 2014 р. *Фізична географія та геоморфологія*, 4(76), 103–112.]
- Pyasetska, S. I. (2014b). Osoblivosti prostoro-vasovogo rozpovsyudzhennya vidkladen' ozheledi kategorii NYA ta SGYA po okremikh meteorologichnikh stantsiyakh Ukrainy protyagom 1991–2000 ta 2001–2010 rr. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 4(35), 113–124. [П'ясецька, С. І. (2014b). Особливості просторово-часового розповсюдження відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ по окремих метеорологічних станціях України протягом 1991–2000 та 2001–2010 рр. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 4(35), 113–124.]
- Pyasetska, S. I. (2016). Vypadky masovoho rozpovsyudzhennya vidkladen ozheledi katehorii SHYA na Ukraini u okremykh rokakh protyagom periodiv 1961–1990, 1991–2000, 2001–2010 ta 2011–2015 rr. *Physical Geography and Geomorphology*, 2(82), 88–96. [П'ясецька, С. І. (2016). Випадки масового розповсюдження відкладень ожеледі категорії СГЯ на Україні у окремих роках протягом періодів 1961–1990, 1991–2000, 2001–2010 та 2011–2015 рр]. *Фізична географія та геоморфологія*, 2(82), 88–96.]
- Pyasetska, S. I. (2017). Vidkladeniye ozheledi kategorii SGYA (stikhiyni) na teritorii Ukraini z seredini XX do pochatku XXI storich (1961–1990, 1991–2015 rr.). *Physical Geography and Geomorphology*, 1(85), 76–90. [П'ясецька, С. І. (2017). Відкладення ожеледі категорії СГЯ (стихийні) на території України у з середини ХХ до початку ХХІ сторіч (1961–1990, 1991–2015 рр.). *Фізична географія та геоморфологія*, 1(85), 76–90.]

Розквіт Львівської школи гірського ландшафтознавства

(присвячується пам'яті професора Анатолія Васильовича Мельника)

Микола М. Карабінюк^{1, 2} , Олеся О. Буряник², Зоряна В. Гостюк³ , Людмила Я. Костів²

¹ Ужгородський національний університет, вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна

² Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Дорошенка, 41, Львів, 79000, Україна

³ Національний природний парк "Гуцульщина", вул. Дружби, 84, Косів, 78600, Україна

Реферат

Стаття присвячена пам'яті А. В. Мельника – видатного географа-ландшафтознавця, дослідника ландшафтів Українських Карпат, багаторічного завідувача кафедри фізичної географії та керівника Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка. Проаналізовано його науковий шлях та внесок у загальний розвиток Львівської школи ландшафтознавства.

Ключові слова

Мельник Анатолій Васильович, біографія, гірське ландшафтознавство, геоecologia, ландшафтні дослідження, Львівська школа гірського ландшафтознавства, Чорногірський географічний стаціонар

Надійшла: 29 травня 2020 / Прийнята: 10 вересня 2020

The heyday of the Lviv School of Mountain Landscape Science (dedicated to the memory of Professor Anatoliy Melnyk)

Mykola M. Karabiniuk^{1, 2}, Olesya O. Burianyak², Zoriana V. Gostiuk³, Lyudmyla Ya. Kostiv²

¹ Uzhhorod National University, 14, Universytetska str., Uzhhorod, 88000, Ukraine

² Ivan Franko National University of Lviv, 41, Doroshenska str., Lviv, 79000, Ukraine

³ "Hutsulshchyna" National Park, 84, Druzhby str., Kosiv, 78600, Ukraine

Abstract

The article is dedicated to the memory of A. Melnyk – a prominent geographer-landscape scientist, researcher of landscapes of the Ukrainian Carpathians and Ukraine in general, long-term head of the Department of Physical Geography and head of the Chornogirsky geographical station of Ivan Franko National University of Lviv. His scientific path and contribution to the general development of the Lviv School of Landscape Studies are analyzed.

Keywords

Anatoliy Melnyk, biography, mountain landscape science, geoeology, landscape research, Lviv School of Mountain Landscape Science, Chornogirsky geographical station

Received: 29 May 2020 / Accepted: 25 June 2020

Львівська географічна школа гірського ландшафтознавства є одним із фундаментальних "стовпів" української географії, збагачення та процвітання якої лежить на плечах кожного дослідника, що працює в царині ландшафтознавства. Безперервний її розвиток є результатом наполегливої праці та самовідданості науковців цієї школи протягом всього їхнього життя, які довічно залишаються у пошані своїх наступників.

Звістка про передчасну смерть професора географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (ЛНУ), одного з найвідоміших і найбільш шанованих представників Львівської школи гірського ландшафтознавства Анатолія Васильовича Мельника, який відійшов у вічність 15 квітня 2020 року, схвилювала всю

географічну спільноту. Відійшов у вічність доктор географічних наук, професор, багаторічний завідувач кафедри фізичної географії Львівського національного університету імені Івана Франка, видатний ландшафтознавець та істинний польовик, обдарований педагог, доброзичлива й щира Людина. У цей момент географічна спільнота втратила енергійного та завжди молодого в душі науковця, який із великою пошаною згадував своїх "вчителів" та намагався поділитися своїм власним науковим досвідом із колегами та "учнями". Це Людина, яка залишила по собі численні наукові здобутки і все своє життя присвятила науці. Він був знаним дослідником Українських Карпат та їх екологічних проблем, а також питань раціонального природокористування, охорони природи та сталого розвитку регіону. Його

праці мають велике теоретичне і практичне значення та визнані й високо оцінені не тільки на теренах України, але й за її межами.

Анатолій Васильович Мельник народився 30 жовтня 1957 року в селі Новомалин, що на Рівненщині. Початкову освіту здобув у восьмирічній Новомалинській школі, середню – в Острозькій СШ № 1 (Melnyk, 2017). Після закінчення школи та невдалої спроби вступу до Львівського національного університету, деякий час працював слюсарем Острозького районного об'єднання “Сільгосптехніка”, а в період 1975–1977 років проходив військову службу в ракетних військах Радянської армії. Після звільнення в запас успішно вступив до Львівського університету, де й розпочав навчання на підготовчому відділенні, після чого був зарахований на перший курс географічного факультету (Melnyk, 2017). З цього часу й до кінця своїх днів географія стала одним із основних супутників у його житті та інструментом успішної наукової кар'єри.

У 1983 році Анатолій Васильович з відзнакою закінчив навчання та за скеруванням працював на посаді лаборанта при кафедрі фізичної географії, а з 1985 року розпочав свою викладацьку діяльність на посаді асистента. У цей час він активно працював над кандидатською дисертацією на тему “Ландшафтний моніторинг Карпат (на прикладі природних територіальних комплексів Івано-Франківської області)” під керівництвом професора Г. П. Міллера. У 1991 році у Відділенні географії Інституту геофізики імені С. І. Субботіна АН України А. В. Мельник успішно захистив дисертацію і у 1992 році отримав науковий ступінь кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.01 – фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів (Melnyk, 1991). Анатолій Васильович розробив принципи та методичні основи нового прикладного напрямку ландшафтознавства – ландшафтного моніторингу гірських та передгірських територій, а



Анатолій Васильович Мельник (1957–2020)
(Фото О. Ю. Гродзинської, 2007 р.)

також обґрунтував методичні прийоми і програми експедиційних, напівстаціонарних і стаціонарних ландшафтно-моніторингових спостережень і досліджень.

Отримавши кандидатський науковий ступінь та науково-педагогічний досвід, Анатолій Васильович у 1992 році став доцентом (вчене звання доцента присвоєно у 1994 році), а з 2001 року – завідувачем кафедри фізичної географії Львівського національного університету імені Івана Франка. За рік до цього (у 2000 році) в Інституті географії НАН України захистив докторську дисертацію на тему “Еколого-ландшафтознавчий аналіз Українських Карпат” (Melnyk, 2000). Її наукова новизна полягала у поглибленні концепції еколого-ландшафтознавчого аналізу (ландшафтознавчого дослідження екологічних проблем та стану навколишнього природного середовища) шляхом



Професор А. В. Мельник в оточені колег з кафедри фізичної географії ЛНУ ім. Івана Франка, 2018 р.
(Фото з архіву кафедри фізичної географії)



Професор А. В. Мельник з колегами-географами в Українських Карпатах, 2014 р.
(Фото з архіву кафедри фізичної географії)

розробки актуальної й сьогодні програми та методики еколого-ландшафтознавчих досліджень гірських регіонів за допомогою системи методів аналізу екологічних умов і ситуацій у гірських ландшафтах (Melnyk, 2000). Розроблена Анатолієм Васильовичем методика була апробована на прикладі Українських Карпат та дала змогу досліднику вперше всебічно проаналізувати властивості гірських і передгірських ландшафтів та з'ясувати особливості антропогенного навантаження на природні територіальні комплекси гірської системи й ступінь їх модифікації. За значні наукові досягнення та розробки у 2002 році А. В. Мельнику було присвоєно вчене звання професора (Mukha, 2004; Lavruk, Melnyk, 2013).

У статті, присвяченій 60-ти річчю Анатолія Васильовича, на одне із питань про його життєвий шлях та наукові досягнення він відповів, що саме робота над кандидатською дисертацією під керівництвом проф. Г. П. Міллера (до 1994 р.), наукові пошуки для написання докторської дисертації (до 2001 р.) та керівництво кафедрою фізичної географії ЛНУ імені Івана Франка на посаді її завідувача (з 2001 р.) – є основними етапами у його професійній діяльності (Melnyk, 2017). Він також щиро дякував сім'ї та колегам з кафедри за всебічну підтримку у його науковому становленні та засвідчував важливість і практичне спрямування їх дослідницької діяльності.

Після присвоєння наукового ступеня доктора географічних наук за спеціальністю фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів, А. В. Мельник став членом спеціалізованої вченої ради Львівського національного університету імені Івана Франка та Київського національного університету імені Тараса Шевченка, науковим редактором ряду фахових видань, рецензентом численних монографій та інших наукових праць. Він також переймався

розвитком в Україні ландшафтознавства як науки, брав активну участь у підготовці та захисті дисертацій молодих географів-ландшафтознавців, рецензував та опонував ряд кандидатських та докторських дисертаційних робіт, що свідчить про його високий науковий рівень та багачий польовий досвід.

Важливе значення для професійного розвитку цього шанованого дослідника-ландшафтознавця мали міжнародні та всеукраїнські конференції, симпозиуми, з'їзди та інші багаточисленні зібрання провідних українських та іноземних географів. Протягом всього свого життя Анатолій Васильович брав активну участь та був доповідачем на численних подібних заходах як на теренах України, так і за її межами. У результаті він налагодив тісні, іноді навіть і товариські стосунки зі знайомими в географічній спільноті колегами-науковцями, а його організаторські здібності сприяли розвитку співпраці кафедри фізичної географії ЛНУ імені Івана Франка із рядом профільних установ та університетів. Свідченням цього є багаторазові відвідування географічного факультету ЛНУ імені Івана Франка його колегами із Польщі, Німеччини, Грузії та ін.

Переоцінити особистий науковий вклад Анатолія Васильовича Мельника у розвиток Львівської школи гірського ландшафтознавства, ландшафтознавчої науки й української географії загалом дуже складно. Він є автором близько 170 наукових статей, 14 монографій (ще дві монографії готувались до виходу), двох навчальних посібників і низки методичних вказівок до виконання практичних робіт з ландшафтознавства та проходження практик тощо. Він цілісно розробив теоретико-методичні основи ландшафтного моніторингу для Українських Карпат (Melnyk, Miller, 1993; Melnyk, 1999, 2002, etc.). Особливу увагу приділяв удосконаленню

понятійно-термінологічного апарату й теоретичним основам ландшафтознавства та геоecології, розробці критеріїв класифікації гірських ландшафтів та виокремлення природних територіальних комплексів (ПТК) у гірських системах, а також особливостям їх вертикальної диференціації на прикладі Українських Карпат та ін. (Melnyk, 1999, 2000, 2002, 2008a, 2008b, 2014, 2015, etc; Melnyk, Karabiniuk, 2018b.). Також започаткував і застосував на практиці регіональні еколого-ландшафтознавчі дослідження гірських і передгірських територій, які включають детальне вивчення ландшафтно-структури, особливостей демографічного та площинного навантаження, поширення екологічно несприятливих фізико-географічних процесів та розробку заходів щодо попередження їх виникнення та розвитку (Melnyk, 1999, 1999, 2000, etc; Melnyk et al., 2009, 2019a, 2019b; Kostiv, Melnyk, 2012; Buriyaniuk, Melnyk, 2015; 2016a; Melnyk, Shpylchak, 2016; Gostiuk, Melnyk, 2017a, 2017b, 2018; Melnyk, Karabiniuk, 2018a, 2018b; etc.).

Серед основних прикладних напрямів роботи Анатолія Васильовича також слід відмітити вивчення сучасного стану та розроблення шляхів оптимізації природоохоронної діяльності в Українських Карпатах, а також дослідження ландшафтних особливостей, екологічної безпеки та цінних природних комплексів у природоохоронних об'єктах гірської системи, таких як: Карпатському національному природному парку, Карпатському біосферному заповіднику, національних природних парках “Сколівські Бескиди”, “Гуцульщина”, “Горгани” та ін. (Melnyk, Buchynskiy, 2012; Melnyk, Holovchak, 2012; Buriyaniuk, Melnyk, 2016a; Melnyk, Karabiniuk, 2018a; Melnyk et al., 2018; etc). Особливу увагу А. В. Мельник приділяв вивченню сучасного стану та перспектив рекреації й туризму в Українських Карпатах з огляду їхнього впливу на функціонування та розвиток ПТК, а також загальної стабілізації рекреаційно-туристичної діяльності в регіоні (Melnyk, 2009; Buriyaniuk, Melnyk, 2016b; Melnyk, Gostiuk, 2019; etc).

В останні роки свого життя Анатолій Васильович особливу увагу приділяв своїм учням, аспірантам кафедри фізичної географії. Окрім загального підвищення їхнього наукового рівня, протягом всіх років співпраці він також ділився досвідом організації та проведення польових досліджень, у яких безпосередньо брав участь, намагався прищепити любов до гір і навчити розуміти їх та відчувати. Разом зі своїми аспірантами, частина з яких є авторами цієї публікації, останнє десятиліття він присвятив ландшафтному вивченню Сколівських Бескид, Покутських Карпат та інших куточків Українських Карпат, але особливо цікавився Чорногорою. Загалом під керівництвом А. В. Мельника було захищено три кандидатські дисертації, ще дві підготовлено до захисту, а також опубліковано численну кількість досліджень у престижних фахових українських та закордонних виданнях.

Незважаючи на зайнятість, чималі обов'язки, пов'язані із керівництвом кафедрою, Анатолій Васильович організував низку цікавих та необхідних для розвитку сучасного ландшафтознавства експедицій у різні частини Українських Карпат (Чорногора, Сколівські Бескиди, Покутські Карпати), метою яких було вивчення особливостей сучасної ландшафтно-організації території, генезису природних територіальних комплексів та характеру їх функціонування й розвитку, а також закономірностей поширення негативних фізико-географічних процесів та ін.

Найрезультативнішими експедиціями останніх років під керівництвом А. В. Мельника були ландшафтно-знімальні експедиції у верхів'я басейну річки Лазещина (північно-західний сектор ландшафту Чорногора у межах Закарпатської області) у листопаді 2015 р. та жовтні 2017 р. Їхньою метою було польове обстеження ПТК і картування сучасної ландшафтно-структури верхів'я досліджуваного басейну, встановлення особливостей господарської й рекреаційно-туристичної діяльності та їх впливу на екологічний стан території й розвиток сучасних фізико-географічних процесів. За матеріалами проведених експедицій комплексно проаналізовано чинники формування ПТК та укладено ландшафтну карту у масштабі 1:25 000, уточнено межі висотних місцевостей та стрій і виявлено нові, унікальні для Українських Карпат ландшафтні стрії та урочища (Karabiniuk et al., 2017; Melnyk et al., 2018). Ця та інші експедиції були важливими для Анатолія Васильовича, як і для всіх їх учасників, оскільки вони сприяли науковому зростанню й отриманню досвіду молодими дослідниками, а також науковому розвитку Львівської школи гірського ландшафтознавства в цілому.



Професор А. В. Мельник з аспірантом М. М. Карабінюком у біосферному резерваті “Розточчя”, 2019 р. (Фото Я. В. Марканич)

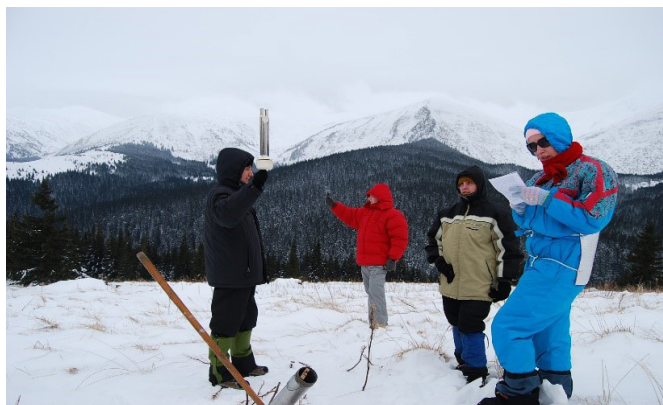


Професор А. В. Мельник проводить обстеження річкового русла під час ландшафтно-знімальної експедиції у верхів'ї басейну р. Лазещина, 2017 р. (Фото М. М. Карабінука)

Особливе місце у житті Анатолія Васильовича займав добре відомий науковій та студентській географічній спільноті Чорногірський географічний стаціонар (ЧГС) Львівського національного університету імені Івана Франка, який заснований у 1978 році його керівником і наставником Г. П. Міллером. Він розміщений у верхів'ї басейну річки Прут і на сьогодні є одним з основних осередків дослідження Чорногори й Українських Карпат загалом. На цьому славнозвісному стаціонарі А. В. Мельник вперше побував ще за часів своїх студентських років у 1979 році і саме тут розпочалось його повноцінна науково-дослідницька діяльність, оскільки тематика дипломної роботи була пов'язана із фаціальними особливостями ландшафтної структури околиць стаціонару (Melnyk, 2017). Однак основна його робота над розвитком науково-дослідної бази ЧГС розпочалась дещо пізніше. Зокрема, у період з 1994 по 2001 роки Анатолій Васильович був завідувачем та науковим керівником ЧГС (науковим керівником він залишався до кінця життя), у результаті чого відновив та вивів на новий науковий рівень безперервні стаціонарні та напівавтоматизовані режимні метеорологічні, гідрологічні й фенологічні спостереження та

ландшафтно-моніторингові дослідження. Пізніше, будучи завідувачем кафедри фізичної географії та сподвижником польових методів досліджень, він всебічно сприяв ефективному функціонуванню стаціонару та розвитку тут плідної наукової діяльності, систематично його відвідував з метою налагодження й впровадження тут нових напрямів моніторингових спостережень. За його ініціативи та підтримки тогочасного керівництва факультету й університету, у 2004 році на стаціонарі було створено вкрай важливу для подальшого розвитку ЧГС лабораторію ландшафтного моніторингу, яка функціонує й сьогодні та забезпечує повноцінні моніторингові спостереження за функціонуванням і динамікою природних територіальних й аквально-комплексів р. Прут. Він був щиро переконаний в актуальності та перспективності стаціонарних досліджень, тому завжди докладав максимальних зусиль для покращення роботи ЧГС, який у 2017 р за його сприянням був включений у міжнародну мережу довготермінових екологічних досліджень (ELTER).

Особистою заслугою та результатом неабияких організаторських здібностей Анатолія Васильовича також є розвиток Чорногірського географічного



Професор А. В. Мельник з учасниками І-ї зимової польової школи-семінару гірського ландшафтознавства проводить дослідження на пол. Кознеска, 2010 р. (Фото І. С. Гнатяка)



Професор А. В. Мельник з учасниками XIII-ї польової літньої школи-семінару гірського ландшафтознавства на ЧГС, 2019 р. (Фото М. М. Карабінюка)

стаціонару не тільки як наукового осередку, але й як навчальної бази для студентів-географів переважно ЛНУ імені Івана Франка та інших провідних українських університетів. Зокрема, він був ініціатором ідеї та головним організатором надзвичайно цікавих та відомих серед студентства і молодих науковців всеукраїнських польових зимових та літніх шкіл-семінарів гірського ландшафтознавства під назвою “Дослідження станів гірських ландшафтів”, які, починаючи із 2010 року, щорічно проводились на базі ЧГС (Melnyk, 2017).

Загалом під безпосереднім керівництвом Анатолія Васильовича у Чорногорі було проведено тринадцять шкіл-семінарів гірського ландшафтознавства, із яких кожна була присвячена певній тематиці та вирізнялася програмою й особливостями проведення. Важливою частиною кожної з них були наукові доповіді учасників, під час яких представлялись основні результати власних досліджень. Найбільш цікавою для студентів та пізнавальною частиною для всіх учасників шкіл-семінарів гірського ландшафтознавства були й традиційно залишаються польові навчальні екскурсії з ночівлею в наметах, програма яких щорічно видозмінювалася та урізноманітнювалася. Маршрути навчальних екскурсій пролягали по Чорногірському хребті та Горганах.

Особливістю зимових ландшафтних шкіл були систематичні снігомірні знімання у верхів’ї басейну р. Прут. Завдяки такому організаційному підходу учасники не тільки освоювали методику проведення ландшафтно-гідрологічних досліджень, але могли наочно побачити особливості розподілу та зміну властивостей снігового покриву у різних ПТК Чорногори, а також закономірності його висотної

диференціації в Українських Карпатах. Анатолій Васильович розумів цінність таких досліджень, тому завжди і з великим ентузіазмом закликав студентів та інших учасників зимових ландшафтних шкіл до проведення подібних досліджень.

На жаль, останньою в житті Анатолія Васильовича стала XIII польова літня школа-семінар гірського ландшафтознавства, яка відбулась у липні 2019 року. Під час її проведення він був ініціатором та розробником маршруту польової ландшафтної



Професор А. В. Мельник у верхів’ї басейну р. Прут під час снігомірного знімання за програмою IX-ї польової зимової школи-семінару гірського ландшафтознавства, 2016 р. (Фото Л. О. Леськів)



Професор А. В. Мельник з учасниками VII-ї польової зимової школи-семінару гірського ландшафтознавства, 2015 р. (Фото П. М. Шубера)

експедиції у верхів'я басейну р. Чорний Черемош до обсерваторії "Білий Слон" на г. Піп-Іван за участі найбільш кваліфікованих членів школи-семінару. Загальною метою експедиції було вивчення ландшафтної структури головно північно-східного сектору Чорногори у межах верхів'я басейну р. Шибене та її допливу Погорілець, а також уточнення у межах цієї території меж ландшафтних стрій та висотних місцевостей, які у майбутньому повинні були бути враховані при укладанні загальної, але так і незавершеної ландшафтної карти всього масиву. Тому одним із основних завдань його учнів та однодумців з кафедри є довершення цієї багатолітньої справи Анатолія Васильовича, яка є вкрай важливою на шляху пізнання ландшафтів Українських Карпат та особливостей ландшафтної організації Чорногори.

Окрім науково-дослідної та педагогічної діяльності, слід відмітити, що Анатолій Васильович був активним громадським діячем у сфері захисту природи. Зокрема, за його ініціативи у травні 2009

року було організовано й успішно проведено науково-практичну регіональну конференцію "Природні комплекси та екосистеми верхів'я річки Прут: функціонування, моніторинг, охорона", в якій взяли участь чимало представників природоохоронних, наукових та науково-дослідних інституцій (Pryrodni komplekсы..., 2009) України та зарубіжжя. Під час конференції було представлено низку доповідей щодо генезису, сучасної ландшафтної структури, динаміки, функціонування і властивостей ПТК верхів'я басейну р. Прут, а також проблем антропогенного навантаження на природне середовище басейну та його екологічну безпеку, перспективи удосконалення природоохоронної діяльності в Карпатському національному природному парку (Pryrodni komplekсы..., 2009).

Однак найважливішим і найбільш дискусійним питанням для обговорення на конференції був проект створення двох малих гідроелектростанцій (ГЕС), греблі, водосховища та водонапірних трубопроводів (довжиною 3 км) у верхів'ї річки Прут, який міг



Професор А. В. Мельник планує польовий вихід у високогір'я Чорногори під час XIII-ї польової літньої школи-семінару гірського ландшафтознавства, 2019 р. (Фото П. М. Шубера)



Професор А. В. Мельник з учасниками XIII-ї польової літньої школи-семінару гірського ландшафтознавства на початку експедиції у верхів'я р. Чорний Черемош, 2019 р. (Фото з архіву кафедри фізичної географії)

стати значною екологічною загрозою не тільки для басейну річки, але й для Українських Карпат загалом. Цей проект був розроблений всупереч вимогам екологічного законодавства та нормам екологічної безпеки, тому міг принести непоправну шкоду природним територіальним і аквально-комплексам унікального й найвищого в Україні ландшафту – Чорногори, негативно вплинувши на природні особливості їх функціонування й розвитку. За ініціативи Анатолія Васильовича та решти членів оргкомітету, на основі результатів конференції була розроблена ухвала, в якій були визначені основні аргументи стосовно цінності й унікальності природних комплексів верхів'я р. Прут та недоречності тут побудови ГЕС, а також обґрунтовані пов'язані з нею потенційні ризики (Melnyk, 2009b). Також були розроблені рекомендації щодо покращення природоохоронної системи та розвитку загальної стратегії протидії будівництва подібних еколого-небезпечних об'єктів в Українських Карпатах (Melnyk, 2009b). Таким чином, завдяки

оперативному реагуванню наукової спільноти та злагодженій роботі учасників й оргкомітету конференції на чолі з Анатолієм Васильовичем, цей проект не був реалізований, а унікальні ландшафтні комплекси верхів'я басейну р. Прут були збережені. Це є однією із найбільших його заслуг перед Українськими Карпатами, якими він був захоплений. Також А. В. Мельник брав активну участь у проектах створення нових об'єктів природо-заповідного фонду переважно Західного регіону України, а також був співзасновником регіональної громадської організації "Асоціація ландшафтознавства" (Regional..., 1996).

Окрім вище згаданої конференції, головню на базі Чорногірського географічного стаціонару ЛНУ ім. Івана Франка під керівництвом Анатолія Васильовича неодноразово проводилися й інші наукові конференції та семінари, які сприяли розвитку та зміцненню Львівської школи гірського ландшафтознавства на всеукраїнському та міжнародному рівні, яку він очолював. У вересні



Професор А. В. Мельник з учасниками Міжнародного наукового семінару, присвяченого 40-річчю ЧГС ЛНУ ім. Івана Франка у листопаді 2017 року в Чорногорі (біля біологічного стаціонару «Пожижевська» Інституту екології Карпат НАНУ) (Фото Г. С. Савки)



Професор А. В. Мельник в Долімітових Альпах, 2014 р. (Фото М. М. Лаврук)

2014 року під його керівництвом була проведена міжнародна конференція “Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи”. (Landshaftoznavstvo..., 2014). У ній взяли участь понад 100 учасників, серед яких і видатні українські та іноземні ландшафтознавці та геоекологи провідних університетів і авторитетних профільних установ. Під час конференції доповідачами особливу увагу було приділено саме теоретичним й методологічним аспектам вчення про ландшафти, його історії та ін. На цій конференції Анатолій Васильович представив теоретичні розробки стосовно конкретизації критеріїв виділення та особливостей польового картографування природних територіальних комплексів найнижчого ієрархічного рівня (складних урочищ, простих урочищ, підурочищ та фацій), які є важливими при укладанні великомасштабних ландшафтних карт гірських територій (Landshaftoznavstvo..., 2014).

Не менше цікавим та продуктивним був черговий міжнародний науковий семінар “Проблеми ландшафтознавства в контексті стратегії сталого розвитку та Європейської ландшафтної конвенції”, який також відбувся під безпосереднім керівництвом та організацією А. В. Мельника у листопаді 2017 року на ЧГС й був присвячений 40-річчю його заснування. У роботі наукового семінару, окрім чисельної кількості науковців Львівського національного університету імені Івана Франка, взяли участь знані українські географи різних вищих навчальних та наукових закладів України. Учасниками цього семінару була делегація грузинських географів Тбіліського державного університету ім. Іване Джавахішвілі, які завжди з великою повагою ставилися до Анатолія Васильовича особисто та всієї Львівської школи ландшафтознавства. Їхні близькі відносини зародилися ще за студентських років під час спільних

зимових міжвузівських експедицій в Карпатах, Кримських і Кавказьких горах, які відбувалися під головуючим керівництвом професора Тбіліського університету Миколи Івановича Беручашвілі (Melnyk, 2017). На цьому семінарі та у приватних бесідах були озвучені плани щодо налагодження в майбутньому співпраці між географічним факультетом Львівського та Тбіліського університетів.

Загалом організаторські здібності, професійність та авторитет Анатолія Васильовича сприяли проведенню великої кількості цікавих і продуктивних наукових конференцій, семінарів, польових ландшафтних шкіл, експедицій та ін. Вони відзначалися високим рівнем підготовки та цікавим поєднанням у програмах офіційної науково-довідної частини із екскурсійними та відпочинковими заходами, що забезпечувало їх ефективність та незабутні враження в учасників.

Однак тільки на цьому міжнародна співпраця та науково-дослідна робота Анатолія Васильовича на обмежувалась. Він активно брав участь у міжнародних проектах, зокрема: Агенства США з міжнародного розвитку “Розвиток екологічно-зорієнтованого, сталого туризму та агробізнесу в Україні (Карпатський регіон)”, ЮНЕСКО “Трансформаційні процеси у басейні Верхнього Дністра”, TACIS “Інтегрований розвиток Розточчя”. Також був стипендіатом Німецької служби академічних обмінів (Дюссельдорф, 1993; Мюнстер, 1997), стажувався в університетах Вроцлава (1995), Любліна (1998), Відня (2001) та Бидгоща (2015–2018) й читав лекції в європейських університетах, зокрема у Польщі, Німеччині та Австрії.

Анатолій Васильович був не лише фізико-географом і ландшафтознавцем, а й великим патріотом України та своєї малої Батьківщини –

Новомалина. Про це свідчать не тільки романтичні спогади про дитинство та юнацькі роки у цьому краї (Melnyk, 2017), але й опублікована під спільною редакцією Анатолія Васильовича та його дружини Марії Миколаївни Лаврук (його основної опори та соратника у житті) монографія про природу та історію рідного для нього села (Lavruk, Melnyk, 2013). Ця праця є не тільки результатом клопіткої науково-дослідної роботи й своєрідним вираженням любові та поваги до рідної місцини, але й неабияким науково-краєзнавчим надбанням для Рівненщини та України в цілому.

Також за ініціативою Анатолія Васильовича при кафедрі фізичної географії ЛНУ імені Івана Франка, яку він очолював, було створено географічний збірник “Проблеми гірського ландшафтознавства”, у якому публікувалися наукові праці головню про теоретичні та прикладні аспекти ландшафтознавчих досліджень Українських Карпат та прилеглих територій.

У Львівському національному університеті ім. Івана Франка, в своїй “Alma mater”, А. В. Мельник викладав базові для фізико-географів та їхнього наукового зростання дисципліни, зокрема – “Ландшафтознавство”, “Основи геоєкології”, “Екологічна географія”, “Географічний моніторинг” та ін. Анатолій Васильович умів розгледіти науковий потенціал студентів, зацікавити їх та активно залучити до дослідницької діяльності.

Неможливо оцінити загальний науковий доробок Анатолія Васильовича Мельника у вивченні ландшафтів Українських Карпат і вклад у розвиток українського ландшафтознавства, а також кафедри фізичної географії та Чорногірського географічного стаціонару. Завдяки своїй працьовитості, наполегливості, терпінню й високій професійності він зміцнив та підняв на новий рівень Львівську школу гірського ландшафтознавства та підготував висококваліфікованих дослідників гірських ландшафтів, що знаменує продовження його справи та життєвої філософії “географії через поле”.

Список посилань

- Burianyuk, O. O., Melnyk, A. V. (2015). Landscape zoning of Skole's Beskydy. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 49, 36–46. [Буриянюк, О. О., Мельник, А. В. (2015). Ландшафтне зонування Сколівських Бескид. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 49, 36–46]
- Burianyuk, O. O., Melnyk, A. V. (2016a). Landscape structure of Skole's Beskydy. *Physical Geography and Geomorphology*, 1(81), 21–30. [Буриянюк, О. О., Мельник, А. В. (2016a). Ландшафтна структура Сколівських Бескид. *Фізична географія та геоморфологія*, 1(81), 21–30].
- Burianyuk, O. O., Melnyk, A. V. (2016b). Landscape diversity of tourist routes in Skole Beskids. *Journal of Education, Health and Sport*, 6(6), 337–350. [Буриянюк, О. О., Мельник, А. В. (2016b). Ландшафтна різноманітність туристичних маршрутів Сколівських Бескид. *Journal of*

- Education, Health and Sport*, 6(6), 337–350]. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.55696>
- Gostiuk, Z. V., Melnyk, A. V. (2017a). Landscape structure of the Pokutya Carpathians. *Physical Geography and Geomorphology*, 3(87), 38–47. [Гостюк, З. В., Мельник, А. В. (2017a). Ландшафтна структура Покутських Карпат. *Фізична географія та геоморфологія*, 3(87), 38–47]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2017.3.06>
- Gostiuk, Z. V., Melnyk, A. V. (2017b). Pokutya Carpathians in the system of physical geographic zoning of Ukrainian Carpathian Mountains. *Physical Geography and Geomorphology*, 4(88), 12–21. [Гостюк, З. В., Мельник, А. В. (2017b). Покутські Карпати у системі ландшафтів Українських Карпат. *Фізична географія та геоморфологія*, 4(88), 12–21]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2017.4.02>
- Gostiuk, Z. V., Melnyk, A. V. (2018). Features of landscape and forest pathology processes differentiation in the Sheshory natural scientific research department (“Hutsulshchnyna” national park). *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series Geology. Geography. Ecology*, 49, 178–189. [Гостюк, З. В., Мельник, А. В. Особливості ландшафтної диференціації лісопатологічних процесів в Шешорському природоохоронному науково-дослідному відділенні національного природного парку “Шуцульщина”. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія Геологія. Географія. Екологія*, 49, 178–189]. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2018-49-14>
- Karabiniuk, M. M., Kostiv, L. Ya., Melnyk, A. V., Senychak, D. V., Yaskiv, B. V. (2017). Factors of the formation of the landscape structure of the upper reaches of the Lazeshchena river basin within the limits of Chornogora. *Physical Geography and Geomorphology*, 3(87), 47–67. [Карабінюк, М. М., Костів, Л. Я., Мельник, А. В., Сенічак, Д. В., Яськів, Б. В. (2017). Фактори формування ландшафтної структури верхів'я басейну річки Лазещина в межах Чорногори. *Фізична географія та геоморфологія*, 3(87), 47–67]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2017.3.07>
- Kostiv, L. Ya., Melnyk, A. V. (2012). Climatic conditions of forested mid-mountains landscapes of riverhead Prut in Chornohora and its recreation rating. *Scientific Bulletin of Chernivtsy University: collection of scientific papers, Geography*, 612-613, 93–97. [Костів, Л. Я., Мельник, А. В. (2012). Кліматичні умови лісистого середньогір'я верхів'я р. Прут у межах Чорногори та їхня рекреаційна оцінка. *Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць, Географія*, 612-613, 93–97].
- Landshaftoznavstvo: stan, problemy, perspektyvy (2014). *Materialy mizhnarodnoyi naukovoï konferentsiyi prysvyachenoyi 70-richchyu zasnovannya kafedry fizychnoyi heohrafiyi, 60-richchyu diyal'nosti L'viv's'koyi shkoly landshaftoznavstva, 110-richchyu z dnya narodzhennya profesora K. I. Herenchuka i 80-richchyu z dnya narodzhennya profesora H. P. Millera (24-27 veresnya 2014 r.)*. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko. [Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи (2014): матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 70-річчю заснування кафедри фізичної географії, 60-річчю діяльності Львівської школи ландшафтознавства, 110-річчю з дня народження професора К. І. Геренчука і 80-річчю з дня народження професора Г. П. Міллера (24-27 вересня 2014 р.). Львів: Видав. Центр. ЛНУ ім. Івана Франка.]
- Lavruk, M. M., Melnyk, A. V. (Ed.). (2013). *Novomalyn u*

- prostori i chasi: krayeznavche doslidzhennya volyns'koho sela: monohrafiya.* Kharkiv: Chaika. [Лаврук, М. М., Мельник, А. В. (ред.). (2013). *Новомалин у просторі і часі: краєзнавче дослідження волинського села: монографія.* Харків: Чайка.].
- Melnyk, A. V. (1991). *Landshaftnyj monitoring Karpat (na primere prirodnyh territorial'nyh kompleksov Ivano-Frankovskoy oblasti).* Candidate of Sciences' thesis. Department of Geography of Institute of Geophysics S. I. Subbotin, Academy of Sciences of Ukraine. Kiev. [Мельник, А. В. (1991). *Ландшафтний моніторинг Карпат (на прикладі природних територіальних комплексів Івано-Франківської області): автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. геогр. наук: 11.00.01.* Київ].
- Melnyk, A. V., Miller, H. P. (1993). *Landshaftnyy monitorynh.* Kyiv: VIPOЛ. [Мельник, А. В., Міллер, Г. П. (1993). *Ландшафтний моніторинг.* Київ: ВІПОЛ.].
- Melnyk, A. V. (1999). *Ukrainski Karpaty: ekolo-ho-landshaftoznavche doslidzhennia.* Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko. [Мельник, А. В. (1999). *Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження: монографія.* Львів: Видав. центр. ЛНУ ім. Івана Франка.].
- Melnyk, A. V. (2000). *Ekolo-ho-landshaftoznavchyy analiz Ukrayins'kykh Karpat.* Doctor of Sciences' thesis. Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv. [Мельник, А. В. (2000). *Еколого-ландшафтознавчий аналіз Українських Карпат: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. геогр. наук: 11.00.01.* Київ.].
- Melnyk, A. V. (2002). *Osnovy rehional'noho ekolo-ho-landshaftoznavchoho analizu.* Vydannya druhe. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko. [Мельник, А. В. (2002). *Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу.* Видання 2-е. Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка.].
- Melnyk, A. V. (2008a). *Klaszifikacja geokompleksow Karpat Ukrainkich [Classification of geocomplexes of the Carpathians of Ukraine].* Klaszifikacja krajobrazu: Teoria i praktzka. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 20, 79–87.
- Melnyk, A. V. (2008b). *Ecological analysis of landscape.* *Methodology of Landscape Research*, 9, 151–169.
- Melnyk, A. V., Berezyak, V. V. (2008). *Do pytannya rekreatsinyoi otsinky meteorolohicheskikh umov lisystoho seredn'ohir'ya Chornohory v baseyni richky Prut [On the issue of recreational assessment of meteorological conditions in the wooded middle mountains of Chornohora in the Prut River basin].* *Physical Geography and Geomorphology*, 54, 183–186. (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Березяк, В. В. (2008). *До питання рекреаційної оцінки метеоумов лісистого середньогір'я Чорногори в басейні річки Прут.* *Фізична географія та геоморфологія*, 54, 183–186].
- Melnyk, A. V. (2009a). *Badania przyrodniczych zasobow 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 uylitarne.* *Problemy ekologii krajobrazu*, 23, 2009, 161–166 (In Polish)
- Melnyk, A. V. (Ed.). (2009b). *Ukhvala rehional'noyi naukovopraktychnoyi konferentsiyi "Pryrodni komplekсы y ekosystemy verkhiv'ya riky Prut: funktsionuvannya, monitorynh, okhorona" (L'viv-Vorokhta, 15–17 travnya 2009 r.) [Resolution of the regional scientific-practical conference "Natural complexes and ecosystems of the upper Prut River: operation, monitoring, protection" (Lviv-Vorokhta, May 15–17, 2009)].* (In Ukrainian). [Мельник, А. В. (2009b). *Ухвала регіональної науково-практичної конференції "Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона" (Львів-Ворохта, 15-17 травня 2009 р.)].* Retrieved from: <http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Konferenc/2009/pdf/uxvala2009.pdf>
- Melnyk, A. V., Shuber, P. M., Shushnjak, V. M., Kostiv, L. Ya, Berezyak, V. V. (2009). *Physical-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., Buchynskiy, P. (2012). *Natural territorial complexes of Marmaroshchyna array of Carpathian biosphere reserve and its anthropogenic modifications.* *Scientific Bulletin of Chernivtsy University: collection of scientific papers.* *Geography*, 612–613, 112–116 (In Ukrainian). [Мельник, А., Бучинський, П. (2012). *Природні територіальні комплекси Мармарошського масиву Карпатського біосферного заповідника та їхні антропогенні модифікації.* *Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. Географія*, 612–613, 112–116].
- Melnyk, A., Holovchak, V. (2012). *Landscape variety of natural reserve "Horgany".* *Scientific Bulletin of Chernivtsy University: collection of scientific papers.* *Geography*, 612–613, 117–122 (In Ukrainian). [Мельник, А., Головчак, В. (2012). *Ландшафтне різноманіття природного заповідника "Горгани".* *Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. Географія*, 612–613, 117–122].
- Melnyk, A. V. (2014). *Pol'ove landshaftne kartuvannya: systema terminiv i ponyat' [Field landscape mapping: a system of terms and concepts].* Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Мельник, А. В. (2014). *Польове ландшафтне картографування: система термінів і понять.* Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 92 с.].
- Melnyk, A. V. (2015). *On the question of the classification of the landscapes of the Ukrainian Scarp and the Crimean Mountains.* *Problems of mountain landscape studies*, 2, 3–9 (In Ukrainian). [Мельник, А. В. (2015). *До питання класифікації ландшафтів Українських Карпат і Кримських гір.* *Проблеми гірського ландшафтознавства*, 2, 3–9].
- Melnyk, A. V., Shpylchak, O. A. (2016). *Landscape basin of the Moloda in the Ukrainian Carpathians.* *Physical Geography and Geomorphology*, 4(84), 27–35 (In Ukrainian). [Мельник, А. В., Шпильчак, О. А. (2016). *Ландшафти басейну річки Молода (Українські Карпати).* *Фізична географія та геоморфологія*, 4(84), 27–35]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2016.4.04>
- Melnyk, A. V. (2017). *Leader of the Lviv School of Landscape Science (to the 60th anniversary of Anatoly Melnyk).* *Physical Geography and Geomorphology*, 4(88), 146–154. (In Ukrainian). [Мельник, А. В. (2017). *Лідер львівської школи ландшафтознавства (до 60-річчя з дня народження професора Анатолія Мельника).* *Фізична географія та геоморфологія*, 88(4), 146–154]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2017.4.21>
- Melnyk, A. V., Karabiniuk, M. M. (2018a). *Natural territorial*

- complexes of the subalpine and alpine highlands of Chornogora (section "Sheshul-Petros"). *Issues of Geography and Geocology*, 3, 56–70 (In Russian). [Мельник, А. В., Карабінюк, 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. (2018b). 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., Карабінюк, 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]. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2018.08.2012>
- 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., Карабінюк, М. М., Костів, Л. Я., Сенчик, Д. В., Яськів, Б. В. (2018). Природні територіальні комплекси верхів'я басейну річки Лазещина в межах Чорногори. *Фізична географія та геоморфологія*, 2(90), 5–24]. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2018.2.01>
- Melnyk, A. V. Gostiuk, Z. V. (2019). Landscape Background for Tourism and Recreation Development in the Pokutsk Carpathians (Ukrainian Carpathians). *Geography and Tourism*, 7(1), 87–96. DOI: <https://doi.org/10.36122/GAT20190708>.
- Melnyk, A., Grodzynskiy, M., Obodovskiy, O., Buryanyk O. (2019a). Hazardous hydro-meteorological phenomena in the Skole Beskyds National park (Ukrainian Carpathians). *Proceedings of the International Conference of computational Methods in Sciences and Engineering 2019 (ICCMSE-2019)*: AIP Conference Proceedings. Rhodes, 2186(1), 120017-1- 120017-4. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5138048>.
- Melnyk, A., Grodzynskiy, M., Obodovskiy, O., Kostiv, L., Karabiniuk, M., Prytula, R. (2019b). 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. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5138049>.
- Mikheli, S. V. (2014). The Lviv centre of landscape studies: history, research areas, schools, individuals. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 48, 48–55 (In Ukrainian). [Міхелі, С. В. (2014). Львівський ландшафтознавчий центр: історія, напрями дослідження, школи, персоналії. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 48, 48–55].
- Mukha, B. P. (2004). Kafedra fizychnoji geografiji L'viv's'koho nacionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1944–2004). *Istoriya ta personaliji* [Department of physical geography of Ivan Franko National University of Lviv (1944–2004). History and personalities]. Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Муха, Б. П. (2004). Кафедра фізичної географії Львівського національного університету імені Івана Франка (1944–2004): Історія та персоналії. Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 430 с.].
- Pryrodni kompleksi y ekosystemy verkhiv'ya richky Prut: funktsionuvannya, monitorynh, okhorona (2009) [Natural complexes and ecosystems of the upper Prut River: functioning, monitoring, protection]: materialy naukovopraktychnoyi rehional'noyi konferentsiyi do 30-richchya navchal'noyi i naukovoyi diyal'nosti Chornohirs'koho heohrafichnoho statsionaru L'viv's'koho natsional'noho universytetu imeni Ivana Franka (Lviv–Vorokhta, May 15–17, 2009). Lviv: Publishing Center LNU of Ivan Franko (In Ukrainian). [Природні комплекси й екосистеми верхів'я річки Прут: функціонування, моніторинг, охорона (2009): матеріали науково-практичної регіональної конференції, присвяченої 30-річчю навчальної і наукової діяльності Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка (15-17 травня 2009 року). Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 324 с.].
- Regional Public Organization "Association of Landscape Studies" (1996). Lviv. [Регіональна громадська організація "Асоціація ландшафтознавства" (1996). Львів]. Retrieved from: <https://opendatobot.ua/c/23973366>
- Shuber, P. M. (2020). Melnyk Anatoliy Vasyliovych. Encyclopedia of modern Ukraine. (In Ukrainian). [Шубер, П. М. (2020). Мельник Анатолій Васильович. Енциклопедія сучасної України]. Retrieved from: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=66249

**Фізична географія та геоморфологія, Вип. 1-2 (99-100), 2020. Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Науковий журнал. Заснований у 1970 р. Виходить шість разів на рік.
Головний редактор: Н. П. Герасименко.**

**Physical Geography and Geomorphology, 1-2 (99-100), 2020. Taras Shevchenko National University of Kyiv.
Scientific journal. Established in 1970. Published bi-monthly. Editor-in-Chief: N. P. 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 – Є. Рогозін

Формат 60x84/8. Ум.-друк. арк. 10,5. Обл.-вид. арк. 10,8. Тираж 100 прим.
Віддруковано ТОВ "ГАЛЛАПРІНТ" Виписка з ЄДР №1067102000023159 від 20.11.2015 р.
м. Київ, просп. Соборності, 7А, оф. 722