

Волинський національний університет
імені Лесі Українки

ГЕОГРАФІЧНИЙ ЧАСОПИС
Волинського національного університету
імені Лесі Українки

Випуск 2



Видавничий дім
«Гельветика»
2023

Редакційна колегія

Ільїн Леонід Володимирович – головний редактор, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри туризму та готельного господарства, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Пугач Сергій Олександрович – заступник головного редактора, доктор географічних наук, доцент, професор кафедри економічної та соціальної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Фесюк Василь Олександрович – заступник головного редактора, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Заставецька Леся Богданівна – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна.

Зелінські Артур – доктор габілітований (географія), професор відділу геоморфології й геархеології Інституту географії й природничих наук Університету імені Яна Кохановського в Кельце, Республіка Польща.

Косташук Іван Іванович – доктор географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії України та регіоналістики, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна.

Кочан Наталія Несторівна – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри міжнародних відносин і регіональних студій, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Лажнік Володимир Йосипович – кандидат географічних наук, доцент, професор кафедри економічної та соціальної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Маціас Анджей – доктор габілітований (географія), професор відділу ландшафтної екології Університету імені Адама Міцкевича в Познані, Республіка Польща.

Мельнічук Михайло Михайлович – кандидат географічних наук, доцент, професор кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Петлін Валерій Миколайович – доктор географічних наук, професор, професор кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Погребський Тарас Георгійович – кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри економічної та соціальної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Приходько Микола Миколайович – доктор географічних наук, професор кафедри геодезії та землеустрою, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна.

Троян Якуб – доктор природничих наук, доцент кафедри географії природничого факультету Університету Масарика, Чеська Республіка.

Уль Анна Володимирівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Хойнські Адам – доктор габілітований (географія), професор відділу гідрології Університету імені Адама Міцкевича в Познані, Республіка Польща.

Ющенко Юрій Сергійович – доктор географічних наук, професор кафедри географії України та регіоналістики, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна.

Пасічник Михайло Петрович – відповідальний секретар, доктор філософії, старший викладач кафедри туризму та готельного господарства, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна.

Editorial Board

Ilyin Leonid Volodymyrovych – Chairman of the Editorial Board, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Tourism and Hospitality, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Puhach Serhii Oleksandrovych – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Social Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Fesyuk Vasyi Oleksandrovych – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Physical Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Zastavetska Lesya Bohdanivna – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Geography and Methods of its Teaching, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine.

Zelinski Artur – Doctor Habilitowany (Geography), Professor of the Department of Geomorphology and Geoarchaeology, Institute of Geography and Environmental Sciences at Jan Kochanowski University of Kielce, Republic of Poland.

Kostashchuk Ivan Ivanovych – Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Geography of Ukraine and Regional Studies, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine.

Kotsan Nataliia Nestorivna – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of International Relations and Regional Studies, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Lazhnik Volodymyr Yosypovych – Candidate of Geographical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Social Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Macias Andrzej – Doctor Habilitowany (Geography), Professor of the Department of Landscape Ecology, Adam Mickiewicz University in Poznań, Republic of Poland.

Melniichuk Mykhailo Mykhailovych – Candidate of Geographical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Professor of the Department of Physical Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Petlin Valerii Mykolaiovych – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Pohrebyski Taras Heorhiiovych – Candidate of Geographical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Head of the Department of Economic and Social Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Prykhodko Mykola Mykolaiovych – Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Geodesy and Land Management, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine.

Troyan Yakub – Doctor of Natural Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Faculty of Natural Sciences, Masaryk University, Czech Republic.

Uhl Anna Volodymyrivna – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Geodesy, Land Management and Cadastre, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.

Choinski Adam – Doctor Habilitowany (Geography), Professor of the Department of Hydrology, Adam Mickiewicz University in Poznań, Republic of Poland.

Yushchenko Yurii Serhiiiovych – Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Geography of Ukraine and Regional Studies, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine.

Pasichnyk Mykhailo Petrovych – Executive Secretary of the Editorial Board, Doctor of Philosophy, Senior Lecturer of the Department of Tourism and Hospitality, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine.



Рекомендовано до друку вченою радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 8 від 29 червня 2023 року)

Науковий журнал «Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки» зареєстровано Міністерством юстиції України у 2023 році (Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 25487-15427Р від 14.03.2023 року)

Виходить 2 рази на рік

Офіційний сайт видання: journals.vnu.volyn.ua/index.php/geography

ЗМІСТ

РОЗДІЛ I. ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

Петлін Валерій

Інваріантність, цілісність та емерджентність як головні організаційні властивості територіальних систем.....7

Мищенко Олена

Обґрунтування заходів раціонального використання та охорони сакральних джерел.....14

Пасічник Михайло, Ільїна Ольга

Оцінка фізико-механічних властивостей сапропелевих лікувальних грязей Волинської області з метою санаторно-курортного застосування.....21

РОЗДІЛ II. ЕКОНОМІЧНА ТА ПОЛІТИЧНА ГЕОГРАФІЯ

Лажнік Володимир, Заячук Мирослав, Заячук Оксана

Особливості структурної організації однопалатних парламентів країн Африки..... 30

Мандрик Ірина, Сосницька Ярослава, Маковецька Лариса

Сучасний стан та потенційні можливості виходу України на світовий ринок мінеральної сировини 40

РОЗДІЛ ІІІ. ГЕОГРАФІЯ ТУРИЗМУ ТА РЕКРЕАЦІЇ

<i>Kucher Pavlo, Leonid Ilyin, Khudoba Volodymyr</i> Resource and Recreation Zoning of the Region (on the Example of Volyn Region).....	50
<i>Нетробчук Ірина, Мельник Олег, Качаровський Роман</i> Вплив природного рекреаційного потенціалу на розвиток Маневицької територіальної громади Волинської області.....	58
<i>Zieliński Artur</i> Spitsbergen – turystyczne odkrycie świata polarnego.....	68

РОЗДІЛ ІV. ГЕОЕКОЛОГІЯ ТА ГЕОІНФОРМАТИКА

<i>Тарасюк Ніна, Магдюк Іванна</i> Західнобужська басейнова система: ризики та виклики в умовах сьогодення.....	78
<i>Зацерковний Віталій, Гудак Василь, Савков Павло</i> Дослідження неотектонічних рухів на основі InSAR знімків	87

РОЗДІЛ V. МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ

<i>Вовк Олександр</i> Особливості викладання геологічних дисциплін на географічному факультеті в умовах дистанційного навчання.....	96
--	----

CONTENTS

SECTION I. PHYSICAL GEOGRAPHY

Petlin Valeriy

Invariantness, Integrity and Emergenityas the Main Organizational Properties of Territorial Systems7

Mishchenko Olena

Substantiation of Measures of Rational Use and Protection of Sacral Springs14

Pasichnyk Mykhailo, Ilyina Olga

Assessment of the Physical and Mechanical Properties of Sapropel Healing Muds of the Volyn Region with the Purpose of Sanatorium and Spa Use..... 21

SECTION II. ECONOMIC AND POLITICAL GEOGRAPHY

Lazhnik Volodymyr, Zaiachuk Myroslav, Zaiachuk Oksana

Features of Structural Organization of Unicameral Parliaments in African Countries 30

Mandryk Iryna, Sosnytska Yaroslava, Makovetska Larysa

The Modern State and Potential Possibilities of Exit of Ukraine Are to the World Market of Mineral Raw Material..... 40

SECTION III. GEOGRAPHY OF TOURISM AND RECREATION

Kucher Pavlo, Leonid Ilyin, Khudoba Volodymyr

Resource and Recreation Zoning of the Region (on the Example of Volyn Region) 50

Netrobchuk Iryna, Melnyk Oleg, Kacharovskiy Roman

The Influence of Natural Recreation Potential on the Development of Manevychi Territorial Community of Volyn Region.....58

Zieliński Artur

Spitsbergen – turystyczne odkrycie świata polarnego68

SECTION IV. GEOECOLOGY AND GEOINFORMATICS

Tarasiuk Nina, Mahdiuk Ivanna

The Western Bug River Basin: Risks and Challenges in Today's Conditions78

Zatserkovnyi Vitaly, Hudak Vasyl, Savkov Pavlo

Research of Neotectonic Movements Based on InSAR Images 87

SECTION V. TEACHING METHODS

Vovk Oleksandr

Features of Teaching Geographic Disciplines at the Geographic Faculty in the Conditions
of Distance Learning.....96

РОЗДІЛ I

Фізична географія

УДК 911.2

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.01>

Валерій Петлін

доктор географічних наук, професор кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
v_petlin@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2998-5758>

ІНВАРІАНТНІСТЬ, ЦІЛІСНІСТЬ ТА ЕМЕРДЖЕНТНІСТЬ ЯК ГОЛОВНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ

Анотація. Проаналізовано головні системоформувальні властивості: інваріантність, цілісність, емерджентність. Пояснено проблеми з їх реальним визначенням, взаємозалежності між ними й варіабельності у межах однієї територіальної системи. Показано, що труднощі з трактуванням й використанням цих властивостей переважно полягають у їх інформаційній основі. При цьому індикаційно-організаційною основою інваріантності, цілісності та емерджентності слугує функціональна структура систем, яка свідчить про їх стан і взаємовідносини з дотичними територіальними утвореннями. Отже, ці властивості територіального утворення не лише внутрісистемне, а й зовнішньосистемне явище. Кожна з таких системних властивостей контролює власну сукупність зв'язків, які попри те є взаємопов'язаними й взаємозалежними. Як наслідок утворюється своєрідне системоформувальне поле зв'язків.

Ключові слова: територіальні системи, інваріантність, цілісність, емерджентність, системна організованість.

Petlin Valeriy. INVARIANTNESS, INTEGRITY AND EMERGENCYAS THE MAIN ORGANIZATIONAL PROPERTIES OF TERRITORIAL SYSTEMS

Abstract. The article analyzes the main system-forming properties, such as invariance, integrity, and emergentness. Problems with their real definition of interdependence between them and variability within one territorial system were explained. It was presented that difficulties with the interpretation and use of these properties mainly lie in their informational basis. At the same time, the functional structure of systems, which indicates their condition and relationships with adjacent territorial formations, serves as an indication and organizational basis of invariance, integrity and emergentness. Therefore, these properties of territorial formation are not only an intra-systemic, but also an extra-systemic phenomenon. Each of these system properties controls its own set of connections, which are nevertheless interconnected and interdependent. A peculiar system-forming field of connections is formed as a result. But in order for the system development to be optimal, a constantly operating system mechanism is needed to support their spatial and temporal organization, and, accordingly, invariance and integrity. Such a mechanism in territorial systems is the property of emergentness.

Invariance, integrity, emergentness are not just one of the system-forming properties, each of these properties is characterized by its own range of organizational control, and, accordingly, the organizational formation of territorial entities. The background nature of these properties is rooted in the informational essence of nature, and that is why their quantitative assessment is difficult. At the same time, the close interdependence and mutual adjustment of the invariance, integrity, and emergence of systems creates a kind of unity, which is a stabilizing framework for territorial formations.

Key words: territorial systems, invariance, integrity, emergentness, systemic organization.

Актуальність теми дослідження. Об'єктом дослідження будь-яких ландшафтних або кон-структивно-географічних напрацювань є природні територіальні системи. Їх сутність визна-

чають через поняття інваріантності, цілісності й усе частіше емерджентності. При цьому всі ці поняття належать до теоретико-умовних, оскільки їх трактування не містять кількісних (вимірюваних) інтерпретацій. Отже, реально використати їх доволі складно. Тобто приймається, що такі явища десь відбуваються, але вони перебувають неначе збоку будь-якого дослідження.

Водночас ці поняття повинні репрезентувати саму сутність об'єктів дослідження. А відтак украй необхідно їх конкретизувати у такий засіб, щоб з'явилася можливість їх оцінювання. Інакше виникає відчуття, що вони не просто загальносистемні, а й абсолютно однакові для будь-яких систем, незважаючи на їх надзвичайне різноманіття.

Те, що ці поняття характеризуються загальносистемними властивостями, не викликає заперечень. Але це лише один їх складник, який свідчить, що у них загальносистемний механізм організованості. Та це зовсім не означає, що вони не мають індивідуальних особливостей у кожному реальному системному утворенні. Розкриття цієї обставини сприятиме можливості їх кількісному оцінюванню в кожній конкретній системі.

Окрім того, наявний стан інтерпретування цих понять не дає змоги розглядати їх у динамічній мінливості. Оскільки саме мінливість належить до однієї з головних властивостей природи, то її неврахування є суттєвим недоліком сучасних теоретичних і прикладних системно-географічних напрацювань.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Дослідження спрямовані на розкриття понять «інваріантність», «цілісність» та «емерджентність» доволі численні. Так, наприклад, поняття «інваріантність» та «інваріант» було запропоновано для фізичної географії В. Б. Сочавою ще у 1963 р., для чого він використав подібні напрацювання в біологічних науках. Та ще раніше це поняття використовували американські дослідники [24, с. 12] як те, що залишається незмінним у системі під час її мінливості. Пізніше до аналізу цього поняття долучалися І. Круть (1978), А. Арманд (1989), О. Ісаченко (1991), В. Пашенко (1993) та багато інших учених. Практично сукупність стійких рис і властивостей природної системи, які залишаються незмінними (сталими) при зміні станів систем.

Щодо поняття «цілісність», то переважно вважають, що цілісність характеризується новими якостями та властивостями, які не притаманні окремим частинам (елементам), але виникають унаслідок їх взаємодії в певній системі зв'язку [3, с. 16; 13, с. 147; 23, с. 8; 9, с. 293; 6, с. 175 та ін.].

Більш складна ситуація виникла із трактуванням поняття «емерджентність». Найчастіше її ототожнюють із поняттям «цілісність», тобто виникненням нової якості, яка відсутня у частинах системи, наприклад [6, с. 236; 5, с. 214]. Та ще Г. І. Швєбс у 2002 р. зауважував, що емерджентність – системне явище, яке відтворює себе як елемент Всесвіту й, відповідно, пов'язане з ним, тобто має зовнішню природу.

Метою цього дослідження є аналіз таких головних понять системної організованості природних територіальних утворень, як «інваріантність», «цілісність» та «емерджентність».

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У визначенні інваріанту В. Б. Сочави маються на увазі властивості цілісних об'єктів: інтегративності, уособленості, стійкості, структурності, інформаційності, організованості, взаємозв'язаності, розвитку.

Оскільки будь-яка властивість територіальної системи є мінливою (змінною) в часі та просторі, тобто складається з динамічної (мінливої) та статичної (незмінної в межах існування певної ландшафтної системи) частин, то під інваріантом ландшафтних систем розуміють сукупність взаємодіючих статичних складників їх структурних підсистем (насамперед, ландшафтоформувальних компонентів), яка визначає індивідуальність територіального утворення й для якого сукупність взаємодіючих динамічних складових цих самих структурних підсистем є захисним механізмом. Отже, інваріантом вважають сукупність стійких рис системи, які надають їй якісної визначеності та специфічності, що дає змогу відрізнити цю систему від всіх інших [8, с. 309].

Оскільки інваріант (наприклад ландшафтної фації) визначає внутрішня функціональна структура системи, що виникає як емерджентна якість, яка репрезентує нове територіальне утворення як систему, то саме структурні властивості здатні індукувати інваріант систем. Складається вона з окремих функціональних структурних частин, виникнення яких забезпечується специфікою міжсистемних (зовнішніх) зв'язків. Саме наявність такої внутрішньої функціональної структури й є критерієм наявності індивідуальної природної територіальної системи. Специфіка міжструктурних (внутрісистемних) взаємозв'язків поряд із певною загальністю має чіткі індивідуальні риси, що залежать від значної кількості чинників. Серед них головними є: особливості ландшафтоформувальних компонентів, специфіка навколишнього функціонального середовища, еволюційний і функціональний стани, наявність антропогенного використання [17, с. 476]. Отже інваріант територіального утворення не лише внутрісистемне, а й зовнішньосистемне явище. При цьому виникає своєрідний зовнішньосистемний інваріант як діапазон зовнішніх умов існування територіальної системи, якісна зміна якого обов'язково провокує якісну зміну самої територіальної системи [15, с. 254].

Щодо усукупненого інваріанту ієрархічно ускладненої природної територіальної системи, то це взаємопов'язане та ієрархічно залежне цілісне інваріантне утворення, що складається з інваріантних рівнів організованості територіальної системи (функціонального, станового, системно-цілісного), що є складовою загального механізму її просторово-часової стійкості [19, с. 387]. Такий інваріант значною мірою залежить від ієрархічної організації територіальних систем як сукупності упорядкованих у просторі та часі структурно-функціональних складових системи та системоформувальних процесів, які залишаються якісно сталими для цієї системи за мінливості її станів, які є її індивідуальними якісними ознаками [18, с. 536]. При цьому стани як стійка емерджентна сукупність структурних властивостей системи в певний проміжок часу, яка є проявом, а також мірою розвитку й водночас інформацією про їх функціонування в межах інваріанту сприймається як зупинене функціонування системи. Такий методичний прийом дає змогу проаналізувати в системі, поряд із іншими властивостями, й її інваріантну сутність. Її сприймають як функціональний інваріант, тобто такий інваріант, який виявляє свої властивості у випадку бієкції (за бієктивного відображення кожному елементу однієї сукупності відповідає один елемент іншої сукупності) однієї динамічної системи в іншу, тобто за наявного взаємо однозначного відображення двох систем [11, с. 102]. Більш спрощено це функціональний проміжок у межах якого природна територіальна система не втрачає своєї індивідуальності. Це стосується як окремих індивідуальних систем, так й їх ієрархізованих утворень. На міжсистемному рівні виникає своєрідне інваріантне поле системної й міжсистемної взаємодії, яке характеризується гармонійними властивостями. Воно належить до сітєвих територіальних утворень і сформоване функціональним простором природних територіальних систем, де індивідуальні гармонійні інваріанти поєднуються в міжсистемні й утворюють сітки інваріантно-гармонійного зв'язку. Таке поле характеризується просторово-функціональною стабільністю та функціональною цілісністю. Як наслідок, у такої цілісності виникає внутрішня структурованість, яка значною мірою відображає структурно-функціональну інваріантно забезпечену будову систем [20, с. 465].

Отже, інваріант територіальних систем обов'язково має властивості цілісності. Загалом «цілісність» – одна з головних системоформувальних властивостей. Це організаційна якість, яка має властивості відсутні у її складових, характеризується появою нової структурно-системної організованості, що проявляється через параметри різноманітних полів системи, наявності єдиної мети, яка виникає лише з появою цілісності, взаємодії з середовищем як єдиного об'єкту [15, с. 198]. Отже, саме цілісність й є основною ознакою системи. На жаль, у переліку визначень системи лише третина авторів згадує цю ознаку. На цю роль претендують взаємозв'язаність та взаємозалежність між компонентами, що аж ніяк не надає такому утворенню системності. Так, наприклад, поняття «комплекс» є наближеним до поняття «механічне ціле». Для існування

комплексу необхідна лише сукупність наявних компонентів, які повторюються незалежно від їх численності. Це означає, що поняття має більш формальний характер, ніж поняття «ціле» навіть у механістичному його розумінні [21, с. 56]. Більше того, ігнорування цілісності у визначенні системи абсолютно не підкріплене жодними реальними дослідженнями.

Цілісність природних територіальних систем повністю відображає наведене вище визначення й, окрім того, це проявляється в її принциповій автономності та стійкості до зовнішніх впливів, у наявності об'єктивних природних меж, упорядкованості структури [9, с. 239], залежності властивостей кожного елемента від місця та функцій усередині системи [22, с. 198]. Тобто, за системного підходу властивості частин можуть бути виведені лише з організації цілого. Загалом функціонування цілого через сукупність його зв'язків доволі влучно прокоментував Вернер Гейзенберг: «Світ виявився складним полотном подій, на якому різні зв'язки змінюють один одного або перекриваються, або поєднуються, визначаючи цим текстуру цілого». Зв'язки цілого є головною рушійною силою системи, яка створює в межах системи та її середовища тотальну взаємозалежність. Так, за Генрі Степшом, елементарна частка не є незалежно існуючою, доступною для аналізу сутністю. За сутністю, це сукупність взаємозв'язків, яка тягнеться назовні, до інших речей. У природних територіальних системах головне – не матеріальний субстрат, а принцип синтезу зв'язків.

Загалом територіальна цілісність характеризується певною сукупністю обмежувальних чинників. Подібний синтез можливий за наявності таких явищ: якщо перебіг формування цілого нелінійний і ця нелінійність (неоднозначність, невизначеність) повинна бути обмежена певними функціональними межами, встановленими для кожної конкретної територіальної цілісності її навколишнім функціональним середовищем. Лише така контрольована нелінійність може призвести до формування нової цілісності; виникнення цілісної структури, тобто формування цілого з його складових можливе лише у випадку, коли системоформувальні компоненти й структурні частини функціонального навколишнього середовища розвиваються в одному темпі. Це, на думку О. Князевої та С. Курдюмова, – показник того, що ми маємо справу з цілісною структурою, а не з конгломератом розрізнених фрагментів; цілісність не збирається шляхом реалізації сукупності становчих етапів, вона радше з'являється одразу, оскільки таким є попередній проект цілісності. Інша річ, що складові компоненти представлені певною ієрархією (від більш статичних до більш динамічних), які характеризуються різним ступенем нелінійності. При цьому більш «сильні» компоненти вибудовують обмеження для нелінійності «слабших»; структурні складники входять до інформаційно сформованого цілого, трансформовані відповідно до його специфічних властивостей. Таким чином уже на початкових стадіях функціонування нового територіального цілого воно гармонійно вписане в своє середовище; для гармонійного функціонування цілісної територіальної системи в інформаційному плані в ній взаємозумовлені й у часовому вимірі поєднані структури минулого, теперішнього та майбутнього, що призводить до порушення функціональної симетрії (на думку О. Князевої та С. Курдюмова, зростання складності світу має ознаки почастищення порушень симетрії в конфігурації складних структур); для утворення стійкої цілісної структури, як зазначають ці ж автори, необхідна правильна топологія поєднання структур (наприклад, достовірний просторовий розподіл функціональних температурних максимумів і мінімумів, що дає змогу відновлювати структуру після критичного перегрівання за значного надходження інсоляційної енергії); для формування нової складної структури в реальному системному середовищі необхідне створення в межах однієї зі складових систем ситуації «на краю хаосу», коли за наявності виробленої програми подальших дій навіть незначні флуктуації здатні ініціювати фазовий перехід (якісну зміну), тобто перевести систему до якісно нового стану, викликати якісно інший засіб формування цілого й появу якісно іншого перерозподілу енергетичних взаємозв'язків у функціональній міжсистемній єдності; виникнення різноваріантності появи цілого з цілісноформувальних складових. І така різноваріантність обмежена наявною програмою появи й розвитку цього цілого [13, с. 306].

Контрольований, шляхом встановлення граничних обмежень, наслідок синергетичного ефекту, який полягає в забезпеченні природним утворенням якісної індивідуальності в межах певного географічного простору та часу, розглядають як асимптотичну цілісність [16, с. 171]. Тут синергетичний або, за Г. Хакеном, синергія, дуже наближена до ефекту емерджентності, але не тотожна їй. Тут взаємодіють відносно прості елементи, які утворюють функціональну когерентну єдність. Виникає навіть запитання: чи така єдність є системою? Умови виникнення синергетичного ефекту: наявність сукупності елементів; їх просторова наближеність; функціональний зв'язок; функціональна наближеність за інтенсивністю, спеціалізацією, метою тощо; узгодженість у функціонуванні; доцільність з'яви. Проявляється в тому, що реакція ландшафту на дію одного процесу більша, коли цей процес взаємодіє з іншим [7, с. 427].

Оскільки властивістю цілісності відзначається компонентна й структурна наповненість систем, то виникає інтеграційна цілісність, яка формується завдяки наявності механізму (що реалізується в формі передавання речовини, енергії й/або інформації), який забезпечує взаємозв'язок усіх частин геосистеми й єдність її функціонування в рамках певних часових інтервалів [4, с. 33]. Безумовно, будь-яка ієрархізована територіальна система існує внаслідок наявності в неї інтеграційної цілісності, яка формується завдяки наявності механізму поєднання структурних складових ієрархізованої системи за допомогою речовинно-енергетичних та інформаційних процесів у єдине функціональне ціле з підпорядкованою багаторівневою структурою. Загалом системна цілісність у ієрархічно ускладнених територіальних системах обов'язково характеризується властивостями, які відсутні не лише в її ієрархічно нижчих складових, а й у притаманних їм власних цілісностей, зокрема системних. Ця відмінність головно полягає у створенні нею власних, притаманних лише системі певного індивідуального ієрархічного рівня функціональній структурі, яка здійснює спрямовальний, корегувальний вплив на структури нижчих ієрархічних рівнів [19, с. 209].

Та однієї якісної своєрідності зв'язків для виникнення територіальної цілісності недостатньо. Компоненти системи утворюють цілісність, лише коли перебувають у стані динамічної квазірівноваги. І стосується ця динамічна квазірівноваженість не лише складових системи, як матеріальних утворень (для територіальних систем це – літогенна основа, води, атмосферне повітря, рослинний і тваринний світ), а й їх властивостей. О. Князева і С. Курдюмов [10, с. 94] зауважують, що компоненти системної тріади (відкритість, нелінійність, когерентність) утворюють цілісну єдність, коли перебувають у динамічній рівновазі. Надмірне підсилення або послаблення будь-якого з них руйнує цю цілісність. Так, за надмірно потужної нелінійності стається розпад структури атракторів, жорсткий резонанс руйнує всю систему, необмежена відкритість розчиняє її у навколишньому середовищі. З іншого боку, ослаблюючи нелінійність, ми втрачаємо зворотний зв'язок; не враховуючи когерентність, губимо ефекти масштабного каналювання; ліквідовуючи відкритість, віддаємо систему під владу ентропії. Крайнощі призводять до парадоксів [2, с. 16].

Водночас питання співвідношення цілісності й емерджентності практично не ставляться. Лише відомий географ Г. І. Швебс визнав, що між ними є суттєва різниця, але не зазначив яка. Саме тому в наукових працях цілісність та емерджентність розглядають найчастіше як синоніми.

Та якщо цілісність – це властивість систем, яка свідчить що ціле є більшим за суму його складових, то виникає питання, що надає системам такої властивості. Який механізм її контролює? Варто звернути увагу на той факт, що явище цілісності в будь-якій природній або навіть антропогенній чи суспільній системі ідентичне. Тобто в природі існує спільний механізм, який формує системну цілісність за одним шаблоном. Для того, щоб системний розвиток був оптимальним, потрібен постійно діючий системний механізм підтримки.

Отже, в природі існує постійно діючий механізм на рівні фонового контролю, який надає будь-яким системам цілісності. Загалом це твердження має гіпотетичний характер. Водночас, воно здатне пояснити причини виникнення ідентичної за організованістю цілісності у будь-яких системних утвореннях. Гіпотетично можна зазначити, що емерджентність – це властивість при-

родної системи відчувати контрольний вплив із боку організувальних властивостей усіх систем ієрархічної піраміди до Усесвіту включно. Отже, емерджентність – міжсистемне явище.

Оскільки властивістю цілісності й пов'язаної з нею емерджентністю володіють будь-які природні об'єкти (щодо природних територіальних систем – це компоненти, функціональні структури й сама загальна системна цілісність), а кожен із них може розглядатись як система, то для територіальних утворень повинна існувати емерджентність компонентна, структурно-функціональна, внутрішня для цілісних систем і міжсистемна на рівні міжсистемних взаємодій. Між ними повинні існувати взаємозалежності й стабільна узгодженість.

Може виникнути питання: з руйнуванням певної територіальної системи притаманна йому емерджентність зникає? Безумовно. Та наявність вищих рівнів емерджентності миттєво надає емерджентних властивостей будь-якій системі, яка виникне на місці зниклої.

Висновки. Інваріантність, цілісність, емерджентність – не просто одні зі системоформувальних властивостей – це найбільш загальні явища організованості матеріального світу й саме тому їх чітко трактування та відповідний системний аналіз становлять значну сьогоденну актуальність. Ці властивості й водночас ознаки територіальних систем контролюють головні ланки просторово-часової організованості систем. Кожна з цих властивостей характеризується власним спектром організаційного контролю, а, відповідно, й організаційного становлення територіальних утворень.

Водночас фоновий характер цих властивостей корінними занурено в інформаційну сутність природи й саме тому їх кількісне оцінювання має труднощі. При цьому тісна взаємозалежність і взаємокорегованість інваріантності, цілісності й емерджентності систем створює своєрідну єдність, яка є стабілізаційним каркасом для територіальних утворень.

Варіабельність кожної з аналізованих залежностей створює своєрідну стабілізаційну мінливість, яка контролює загальну стійкість систем.

Новизна дослідження. Наукова новизна дослідження полягає у встановленні місця кожного з головних властивостей природних територіальних систем у їх просторово-часовій організованості. Показано, що інваріантність є основою на якій виникає під контролем емерджентності системна цілісність у вигляді територіальних утворень.

Список використаних джерел:

1. Арманд А. Д. Механизмы устойчивости геосистем. *Факторы и механизмы устойчивости геосистем* : Наука, 1989. С. 81–90.
2. Баранцев Р. Г. Поиски границ синергетики. Т. 8. 1997. С. 15–17.
3. Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Системный подход : предпосылки, проблемы, трудности : Знание, 1969. 48 с.
4. Боков В. А. Пространственно-временные основы геосистемных взаимодействий : автореф. дис. ... д-ра географ. наук, 1990. 39 с.
5. Власов К. П., Власов П. К., Киселёва А. А. Методы исследований и организация экспериментов. Харьков : Гуманитарный центр, 2002. 256 с.
6. Гнатів П. С., Хірівський П. Р. Теорія систем і системний аналіз в екології : навч. посібник. Львів: Камула, 2010. 204 с.
7. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія : підручник. Київ: Знання, 2014. 550 с.
8. Исаченко А. Г. Геоэкологический потенциал ландшафта. *Известия ВГО*. 1991. Вып. 4. С. 305–316.
9. Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки : учебник для студентов вузов : Академия, 2004. 400 с.
10. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетическое расширение антропоного принципа. *Синергетическая парадигма*, 2000. С. 80–106.
11. Костріков С. В., Черваньов І. Г. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства : монографія. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. 144 с.
12. Круть И. В. Введение в общую теорию Земли, 1978. 206 с.

13. Малиновский А. А. Общие вопросы строения систем и их значение для биологии. *Проблемы методологии системного исследования*, 1970. С. 146–183.
14. Пащенко В. М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. Киев : Наук. думка, 1993. 283 с.
15. Петлін В. М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 304 с.
16. Петлін В. М. Синергетичні залежності в організації природних територіальних систем. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 395 с.
17. Петлін В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т. 1 : Загальнотеоретичні і загальнометодологічні основи природних територіальних систем. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. 564 с.
18. Петлін В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т. 2 : Природні територіальні системи : концепції, парадигми, організація. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. 624 с.
19. Петлін В. М. Ієрархії природних територіальних систем : монографія. Луцьк : ПрАТ «Волин. обл. друкарня», 2018. 476 с.
20. Петлін В. М. Гармонія організованості природних територіальних систем : монографія. Луцьк : Вид. центр СЛУ ім. Лесі Українки, Простір-М, 2019. 516 с.
21. Сетров М. И. Принцип системности и его основные понятия. *Проблемы методологии системного исследования* : Мысль, 1970. С. 49–63.
22. Старіш О. Г. Системологія : підручник. Київ : Центр навч. літ-ри, 2005. 232 с.
23. Швецбс Г. И. Социально-экологическая концепция и вопросы природопользования. *Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья : географические основы хозяйственного освоения*. Л. : Наука, 1988. С. 7–9.
24. Melvin M. A. Elementary Particles and Symmetry Principles. *Review of Modern Physics*. 1960, Vol. 32, № 3. P. 11–28.

References:

1. Armand, A. D. (1989). Stability mechanisms of geosystems. *Factors and mechanisms of stability of geosystems* : Nauka, 81–90.
2. Barantsev, R. G. (1997). Searching for the boundaries of synergy. *1st Philosophical Congress*, 8, 15–17.
3. Blauberger, I. V., Sadovsky, V. N., & Yudin, E. G. (1969). System approach: prerequisites, problems, difficulties : Znanie, 48.
4. Bokov, V. A. (1990). Spatial and temporal foundations of geosystem interactions: abstract of the dissertation ... of PHD in geography, 39.
5. Vlasov, K. P., Vlasov, P. K., & Kyseleva, A. A. (2002). Methods of research and organization of experiments. Kharkiv: Humanitarian Center, 256.
6. Hnativ, P. S., & Khirivskiy, P. R. (2010). Systems theory and system analysis in ecology: Study guide. Lviv: Kamula, 204. [In Ukrainian].
7. Grodzinsky, M. D. (2014). Landscape ecology: textbook. Kyiv: Znannia, 550. [In Ukrainian].
8. Isachenko, A. G. (1991). Geoecological potential of the landscape. *Izvestiya VGO*, 4, 305–316.
9. Isachenko, A. G. (2004). Theory and methodology of geographic science: Textbook for university students : Academy, 400.
10. Kniazeva, E. N., & Kurdiunov, S. P. (2000). Synergetic expansion of the anthropic principle. *Synergetic paradigm*, 80–106.
11. Kostrikov, S. V., & Chervanov, I. G. (2010). Study of the self-organization of the fluvial relief on the basis of the synergistic paradigm of modern natural science: monograph. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU, 144. [In Ukrainian].
12. Krut, I. V. (1978). Introduction to the general theory of the Earth, 206.
13. Malynovsky, A. A. (1970). General problems of the structure of systems and their significance for biology. *Problems of systematic research methodology*. 146–183.
14. Pashchenko, V. M. (1993). Theoretical problems of landscape science. Kyiv: Naukova dumka, 283.
15. Petlin, V. M. (2008). Ecological mechanisms of the organization of natural territorial systems. Lviv: LNU Publishing Center named after Ivan Franko, 304. [In Ukrainian].
16. Petlin, V. M. (2013). Synergetic dependencies in the organization of natural territorial systems. Lviv: LNU Publishing Center named after Ivan Franko, 395. [In Ukrainian].
17. Petlin, V. M. (2016). Theory of natural territorial systems: in 4 vols. T. 1: General theoretical and general methodological foundations of natural territorial systems. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center, 564. [In Ukrainian].

18. Petlin, V. M. (2016). Theory of natural territorial systems: in 4 vols. Volume 2: Natural territorial systems: concepts, paradigms, organization. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center, 624. [In Ukrainian].
19. Petlin, V. M. (2018). Hierarchies of natural territorial systems: monograph. Lutsk: PrJSC "Volyn Oblast Printing House", 476. [In Ukrainian].
20. Petlin, V. M. (2019). Harmony of organization of natural territorial systems: monograph. Lutsk: Educational center of SNU named after Lesi Ukrainians, Prostir-M, 516. [In Ukrainian].
21. Setrov, M. I. (1970). The principle of systematicity and its basic concepts. *Problems of systematic research methodology* : Mysl, 49–63.
22. Starich, O. G. (2005). Systemology. Textbook. Kyiv: Center for Educational Literature, 232. [In Ukrainian].
23. Shvebs, G. I. (1988). Social and ecological concept and environmental issues. *Estuarine-estuarine complexes of the Black Sea region: geographical basis of economic development*. L.: Nauka, 7–9.
24. Melvin, M. A. (1960). Elementary Particles and Symmetry Principles. *Review of Modern Physics*, 32(3), 11–28.

Стаття надійшла до редколегії
10.03.2023 р.

УДК 911.53:2]:502.1

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.02>

Олена Міщенко

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
mischenko.olena@vnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6801-7197>

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ САКРАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ

Анотація. В роботі застосовано трансдисциплінарний підхід, який забезпечує науковий пошук у межах сакрального ландшафтознавства із використанням методологічного та методичного підходів інших дисциплін. Проведено системну класифікацію функцій сакральних джерел. Обґрунтовано їх поділ на дві групи: суспільні (забезпечення питних потреб, туристично-рекреаційна привабливість, забезпечення духовних потреб, історико-культурна, лікувальна), природні (гідрологічна, гідрогеологічна, екологічна). Здійснено аналіз нормативно-правових документів, які забезпечують охорону та збереження сакральних джерел. Однак переважна більшість сакральних джерел не мають статусу охоронних об'єктів/територій. Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше сформульовано тлумачення терміна «ландшафтно-сакральна пам'ятка» та обґрунтовано доцільність введення цього виду пам'яток до природно-заповідного фонду України. Розроблено систему провідних заходів раціонального використання та охорони сакральних джерел.

Ключові слова: сакральне джерело, функція, ландшафтно-сакральна пам'ятка, заходи щодо охорони та збереження сакральних джерел.

Mishchenko Olena. SUBSTANTIATION OF MEASURES OF RATIONAL USE AND PROTECTION OF SACRAL SPRINGS

Abstract. The purpose of the article is to develop and substantiate measures of rational use and protection of sacral water springs. The work uses a transdisciplinary approach, which provides scientific search within the sacral landscape science using methodological and methodological approaches of other disciplines, as well as methods: structural-logical generalization and systematic analysis, induction and deduction, generalization of scientific

sources. The scientific novelty of the study is that the first to formulate the term landscape-sacral tourist attraction (natural or natural-anthropogenic complex, which has a special scientific, historical, cultural, aesthetic and cognitive significance as spring, cave, rock, etc.) and the expediency of introducing this type of monuments into the nature reserve fund of Ukraine is substantiated. System classification of functions of sacral springs was carried out. Their division into two groups is substantiated: social (providing drinking needs, tourist and recreational appeal, providing spiritual needs, historical and cultural, therapeutic), natural (hydrological, hydrogeological, ecological). The analysis of regulatory documents that ensure the protection and preservation of sacral springs was carried out. The vast majority of sacral springs do not have the status of security objects/territories, which certifies the need to improve the legal basis for their functioning. A system of leading measures of rational use and protection of sacred springs, which can be used at regional and state levels, has been developed.

Key words: sacral spring, function, landscape-sacral tourist attraction, measures for the protection and preservation of sacral springs.

Актуальність дослідження. Природні водні джерела сформувалися у результаті динамічного процесу колообігу води, вони є складником ландшафту й виконують важливі природні та суспільні функції. Вони не тільки підтримують водний баланс території, а й слугують індикаторами змін ландшафту. Сакральні водні джерела, окрім природної функції, мають ще й суспільне значення, оскільки вони забезпечують духовні потреби мандрівників та паломників. Ці природні/природно-антропогенні системи є природною спадщиною, яку доцільно охороняти на місцевому, регіональному та національному рівнях.

Стан вивченості питання з аналізом основних праць. Водні джерела є елементами гео-різноманіття та геологічної спадщини [15], належать до об'єктів біокультурного різноманіття, які потребують охорони [20]; слугують чинниками розвитку туризму та рекреації [13]. В просторовій структурі сакрального ландшафту визначальне місце займають освячені джерела [5]. Вони мають певні закономірності розміщення [9] й характеризуються низкою фізико-географічних чинників формування [8]. Науковими є дослідження гідрогеологічних та гідрохімічних властивостей сакрального джерела Гікон в Єрусалимі [11], а також гідрогеологічної будови двох сакральних джерел у Бьо Телемарці (Норвегія) [18]. Аналіз наукових досліджень, які присвячені сакральним джерелам, засвідчує слабку вивченість проблематики їх охорони та раціонального використання. Актуальність та потреба вирішення цих проблем на теоретичному, методичному та прикладному рівні зумовили вибір теми дослідження.

Мета та завдання дослідження. Мета статті – розробка та обґрунтування заходів раціонального використання та охорони сакральних водних джерел. Для досягнення мети розв'язувалися такі завдання:

- систематизувати й охарактеризувати природні та суспільні функції сакральних джерел;
- дослідити нормативні засади та обґрунтувати провідні заходи раціонального використання й охорони сакральних джерел.

Методи та матеріали дослідження. Наукове дослідження, присвячене сакральним джерелам, потребує відмови від звичних стандартних методів, устояних поглядів, застосування нових дослідницьких технологій, що створюються на стику декількох галузей знань: гуманітарні, соціальні поведінкові, природничі науки, архітектура та будівництво, сфера обслуговування та ін. Використання трансдисциплінарного підходу при вивченні сакральних джерел забезпечує науковий пошук у межах сакрального ландшафтознавства з використанням методологічного та методичного підходів інших дисциплін.

Під час аналізу та представленні результатів наукового пошуку слугували такі методи дослідження:

- структурно-логічного узагальнення та системного аналізу, які використані для вивчення й узагальнення функцій сакральних джерел, формулювання поняття «ландшафтно-сакральна пам'ятка природи»;
- індукції та дедукції, а також узагальнення наукових джерел для обґрунтування заходів раціонального використання та охорони сакральних джерел.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Функції сакральних джерел.

Функції сакральних джерел доцільно поділити на дві групи: суспільні (забезпечення питних потреб, туристично-рекреаційна привабливість, забезпечення духовних потреб, історико-культурна, лікувальна), природні (гідрологічна, гідрогеологічна, екологічна) (рис. 1).

Суспільна функція сакральних джерел. Історично наявність водних джерел відіграла значну роль у виборі місця поселення людей. На сьогодні водні джерела мають незначну частку у забезпеченні питних потреб. Проте ведення полонинського господарства, зокрема в Українських Карпатах, не можливе без наявності постійного водопостачання, якими часто є природні водні джерела [5]. У сільських поселеннях у межах цієї території ресурси водних джерел одного точкового стоку можуть забезпечити водою більше 10 домогосподарств [6].

В екстремальних умовах водні джерела можуть стати важливим водним ресурсом для жителів регіону. У лютому 2022 р. на початку російського повномасштабного вторгнення на територію України Львівською міською радою з метою надання інформації та забезпечення жителів області водою на випадок пошкодження центральної мережі водопостачання розроблено он-лайн карту природних джерел Львівської області [3]. Отже, водні джерела можна розглядати як один із водних ресурсів, які можна використовувати як питну воду.



Рис. 1. Функції сакральних водних джерел

Багато природних водних джерел є привабливими туристичними атракціями й складниками туристично-рекреаційного потенціалу територій. Такі джерела облаштовані, мають сакральне значення (освячені) чи воду, що відзначається лікувальними властивостями. Зазвичай зазначені джерела мають свою історію (зцілення від хвороб внаслідок вживання джерельної води, відвідування відомими історичними постатями тощо), тому характеризуються ще історичною та культурною цінністю. Облаштовані сакральні джерела входять до низки туристичних маршрутів й мають велику популярність серед рекреантів та паломників.

Ще з язичницьких часів біля водних джерел висаджували священні гаї, будували храми та інші культові споруди [17]. Розміщення біля джерела каплиці/церкви посилює сакральність таких територіальних систем й забезпечує реалізацію духовних потреб прихожан. А. Деспальмас припустила, що розміщення сакральних комплексів у Сардинії переважно визначалося наяв-

ністю джерела [14]. Прикладом побудови культових споруд біля джерел є: збудована над джерелом каплиця Богородиці на південному схилі Акрополя, що у м. Афіни [16], каплиці біля джерел Святої Анни (с. Онишківці, Рівненська область), а також Раковецьке (с. Новосілка Львівська область).

Історико-культурна цінність сакральних водних джерел полягає в тому, що вони є складником історико-культурної спадщини країни, оскільки в межах їх ареалів відбувалися історичні події, або відвідувалися відомими історичними постатями. Наприклад, у с. Дермань (Рівненська область) у межах Свято-Троїцького жіночого монастиря (1499 р.) є джерело «Батієва криниця», де за переказами у 1241 р. пив воду хан Батий; неподалік Зимненського жіночого монастиря (Волинська область) є джерело, яке за переказами у 1065 р. було освячене преподобним Варламом Печерським (першим ігуменом Києво-Печерської обителі). Стародавні греки поклонялися святому джерелу Деметрі.

В культурі корінного населення Америки шанувалися джерела: Седона, Маніту-Спрінгс – це місця ритуалів, очищення, які вважалися ділянками переходу в підземний світ. Для послідовників ісламу святим є джерело – криниця в Мецці, яку за переказами, створив архангел Гавриїл. Там мусульмани вмиваються, занурюють ризи, в яких їх мають поховати після смерті, й використовують воду як ліки від усіх недуг [12]. У період християнізації багато язичницьких святих джерел були «хрещені», тобто освячені святому чи Божій Матері. Це був природний процес, вираз уподібнення християнської культури та обрядів з язичницькою культурою та обрядами.

Лікувальні властивості сакральних водних джерел залежать від їх хімічного складу та рівня мінералізації. За переказами, вода більшості сакральних джерел сприяє зціленню від усіляких хвороб. Наприклад, у с. Куткір (Львівська область) розташоване сакральне джерело, вода якого містить природний йод (хлоридно-гідрокарбонатно-натрієва) й рекомендується при захворюваннях печінки та шлунково-кишкового тракту. Щороку мешканці цього села разом із священнослужителями проводять обряд освячення води біля джерела.

Природна функція сакральних джерел. Водні джерела слугують початком багатьох річок. За величиною дебіту джерел можна провести оцінку підземного стоку річок. Гідрогеологічна функція водних джерел полягає в тому, що за середньодобовим/середньорічним дебітом джерел можна проводити кількісну оцінку запасів підземних вод.

Екологічна функція водних джерел забезпечується насамперед тим, що ці об'єкти дуже часто є складником природно-заповідного фонду країни й належать до категорії – гідрологічна пам'ятка природи. В межах ландшафту, де є водні джерела, сформувався певний вид біогеоценозу. Як правило такі геосистеми є складником природного, природно-антропогенного, антропогенного геоекотону. Рослинний світ, сформований у межах джерел, має важливу водозахисну та водоочисну функцію, а також слугує чутливим природним індикатором стану, рівня та складу підземних вод.

Зміна гідрологічного режиму, забруднення, евтрофікація джерел і прилеглих ділянок, централізований водозабір трубами та використання природних джерел для водопостачання становлять серйозну загрозу існуванню біотопів [4].

Раціональне використання та збереження сакральних джерел: нормативно-правові аспекти та провідні заходи.

Нормативно-правова база щодо збереження сакральних джерел ґрунтується на положеннях Закону України «Про охорону навколишнього середовища» [2], Водного кодексу України [1]. Сакральні джерела можуть охоронятися як складники однієї із категорій природно-заповідного фонду (ПЗФ). Наприклад, у межах Яворівського національного природного парку розташоване Святе джерело ікони Матері Божої Люрдської Крехівського монастиря; в національному парку «Полонини» (Словаччина) розміщені три сакральні джерела; у гідрологічному заказнику «Бистрий» (с. Котельниця, Закарпатська область) – джерело цілителя Святого Пантелеймона; в регіональному ландшафтному парку «Равське Розточчя» (с. Монастирок, Львівська область) – Святе цілюще джерело «Маруся» та ін.

Надання юридичного статусу захисту, наприклад пам'ятка природи, понижує ризик руйнування джерела. Статус гідрологічної пам'ятки природи, насамперед, більшою мірою забезпечує збереження сакральних джерел.

Гідрологічна пам'ятка природи – природоохоронна територія, пам'ятка природи, яка включає в себе водні об'єкти (водойми, водоспади, джерела й т. д.), що мають наукову, культурно-пізнавальну або естетичну цінність й охороняються державою [15].

Міжнародний союз охорони природи (МСОП) відносить до пам'яток природи території, що містять один або більше специфічних природних або природно-культурологічних об'єктів, які мають видатну або унікальну цінність завдяки своїй рідкості, збереженій типовості, естетичним якостям або культурологічній важливості.

Наші дослідження засвідчують, що серед гідрологічних пам'яток частка сакральних джерел незначна. Наприклад, серед 61 освячених водних джерел Волинської області лише два джерела є гідрологічними пам'ятками природи, зокрема «Джерело Польова криниця» та «Джерело Трактова криниця», які освячені й знаходяться у с. Нудиже Ковельського району Волинської області. Це заповідні об'єкти місцевого значення, які створено для охорони каскаду джерел, що наповнюють р. Тенетиска (притока р. Прип'ять).

Відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд», пам'ятки природи створюються з метою збереження їх у природному стані [10]. Тоді, коли сакральні джерела потребують окультурення шляхом встановлення каплички над джерелом, будівництво дороги з твердим покриттям, вирощування зелених насаджень тощо. З метою моніторингу та збереження сакральних джерел вважаємо за доцільне на законодавчому рівні до видів пам'ятки природи внести ландшафтно-сакральні пам'ятки природи. Ландшафтно-сакральна пам'ятка природи – це природний чи природно-антропогенний комплекс, що має особливе наукове, історичне, культурне, естетичне та пізнавальне значення, де найбільш ціннісним складником слугує сакральне джерело, печера, скеля тощо. В межах ландшафтно-сакральної пам'ятки доцільно проводити заходи щодо збереження не тільки одного з компонентів ландшафту (водного, орографічного, геологічного), а й усього ландшафту.

Охорона та збереження сакральних джерел організаційно передбачає низку заходів, зокрема:

- забезпечити на державному та місцевому рівні охорону сакральних джерел як природних/природно-антропогенних територій, важливого складника культурної та природної спадщини, що потребує особливої охорони;

- в природоохоронному законодавстві, яке стосується організаційної діяльності національних природних парків, заказників чи інших природоохоронних територій, передбачити положення, що забезпечить збереження сакральних джерел і доступ до них паломників;

- організацію охорони та збереження сакральних джерел у межах природоохоронних територій та в умовах постійного паломництва доцільно здійснювати з урахуванням стійкості природного ландшафту до рекреаційних навантажень шляхом розрахунку екологічної місткості такого ландшафту; доступ до джерел рекреантів має бути організованим, упорядкованим та регламентованим;

- організувати систему охорони та збереження сакральних джерел із урахуванням того, що ці об'єкти тісно пов'язані з навколишнім середовищем, тобто є складниками сакрального ландшафту;

- запровадити практику щодо включення сакральних джерел до складу місцевих та регіональних екологічних мереж;

- до категорій ПЗФ ввести ландшафтно-сакральну пам'ятку природи;

- передбачити в державній та регіональній законодавчій базі заходи щодо особливої охорони сакральних водних джерел шляхом виключення їх територій із земель, що орендуються та приватизуються, зі складу експлуатаційних категорій лісів, сільськогосподарських угідь, родовищ корисних копалин, меліорованих земель, а також не допускати передачу сакральних

джерел та територій, на яких вони знаходяться, у приватну власність, під сільськогосподарські угіддя, будівництво чи інші види господарського освоєння;

- проводити моніторинг та паспортизацію сакральних водних джерел;
- сприяти науковій та освітній популяризації сакральних водних джерел конкретних регіонів шляхом публікації наукових видань, брошур, буклетів;
- забезпечити збереження сакральних водних джерел в умовах постійного паломництва та облаштування їх відповідною інфраструктурою (каплиці, басейни для витоку джерельної води, прокладання доріг із твердим покриттям тощо);
- не здійснювати комерційне використання сакральних джерел (платне відвідування, розлив води з джерела тощо);
- організацію охорони сакрального джерела доцільно здійснювати з урахуванням місцевих традицій та звичаїв;
- сприяти реставрації, а також відновленню культурної й естетичної цінності сакральних джерел, традицій, звичаїв та обрядів, пов'язаних із ними;
- сприяти розвитку шанобливого ставлення до сакральних джерел для усіх категорій населення, використовуючи методи екологічної освіти;
- на законодавчому рівні розробити систему санкцій за завдання шкоди сакральним джерелам.

Висновки. Функції сакральних джерел доцільно поділити на дві групи: суспільні (забезпечення питних потреб, туристично-рекреаційна привабливість, забезпечення духовних потреб, історико-культурна, лікувальна) та природні (гідрологічна, гідрогеологічна, екологічна). Аналіз нормативно-правових документів, які забезпечують охорону та збереження сакральних джерел, засвідчує потребу їх перегляду. Подана в статті система заходів раціонального використання та охорони сакральних джерел може використовуватися на регіональному та державному рівнях.

Новизна дослідження. Вперше сформульовано тлумачення терміна «ландшафтно-сакральна пам'ятка» та обґрунтовано доцільність введення цього виду пам'яток до природно-заповідного фонду України.

Список використаних джерел:

1. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 22.07.2022)
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 22.07.2022)
3. Карта джерел у Львові та околицях на випадок відсутності води. *Zaxid.net*. URL: https://zaxid.net/karta_dzherel_u_lvovi_ta_okolitsyah_na_vipadok_vidсутності_vodi_n1536713 (дата звернення: 22.07.2022)
4. Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат / наук. ред. Я. П. Дідух, І. І. Чорней. Чернівці : Друк Арт, 2016. 280 с.
5. Корчемлюк М. В., Кравчинський Р. Л., Стефурак О. М. Роль карпатських природних джерел в житті і побуті гуцулів // *Гуцульщина – XXI сторіччя : проблеми та перспективи збереження гірської природи та етнічної культури в гуцульському регіоні Українських Карпат в умовах глобалізації* : матеріали. наук.-практ. конф. (м. Яремче, 27 липня 2018 р.). Яремче, 2018. С. 173–175.
6. Кравчинський Р. Л., Хільчевський В. К., Корчемлюк М. В., Стефурак О. М. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку / за ред. В. К. Хільчевського. Івано-Франківськ : Фоліант. 2019. 124 с.
7. Міщенко О. В. Водні джерела Волинської області в структурі сакрального ландшафту. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія : Географія*. Вип. 3 (72). К. : ВПЦ «Київський університет», 2018. С. 88–93. DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.72.15>.
8. Міщенко О. В., Фенко В. О. Водні джерела Волинської області : класифікація та просторове розташування. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія : Географія*. Вип. 3 (80). К. : ВПЦ «Київський університет», 2021. С. 36–40.
9. Петлін В. М., Міщенко О. В. Сакральні джерела Львівської області в структурі ландшафтів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : географія*. Тернопіль : СМП «Тайп». 2022. № 2. Вип. 53. С. 107–113.

10. Про природно-заповідний фонд України : Закон України. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 34.
11. Amiel R., Grodek T., Frumkin A. Characterization of the hydrogeology of the sacred Gihon Spring, Jerusalem : A deteriorating urban karst spring. *Hydrogeology Journal*. 2010. Vol. 18. No 6. P. 1465–1479.
12. Bascik M., Chełmicki W. Zrodła. Przyroda, geografia, mistyka. *Kołtuniak J. (red.) Rzeki. Kultura, cywilizacja, historia*. T. 11, Katowice, 2002, P. 119–144.
13. Bascik M., Chelwicki W. The Spring as an object of interdisciplinary research. *B. Izmailow (Eds.), Nature, Humans, God*. Krakow : Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University. 2004. P. 149–170.
14. Depalmas A. Water and cults in nuragic Sardinia. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Water*. 2018. Vol. 5, No 5, e1293. DOI: <https://doi.org/10.1002/wat2.1293>.
15. Dingwall P., Weighell T., Badman T. Geological World Heritage : A global framework, A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites, IUCN, 2005. 51 p.
16. Haland E. J. Water sources and the sacred in modern and ancient greece and beyond. *Water History*, 2009. Vol. 1, No 2. 83–108. URL: https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/10.1007/s12685-009-0008-1
17. Jokiel P., Michalczuk Z. Studies on, the Use and Protection of Springs in Poland. *Management of Water Resources in Poland*. 2021. P. 113–139. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-61965-7_7.
18. Klempe H. Te hydrogeological and cultural background for two sacred springs, Bø, Telemark County, Norway. *Quaternary International*. 2015. Vol. 368. P. 31–42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.10.048>.
19. Mishchenko O. V. Structural organization of sacred landscapes. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2019. 28 (3), P. 487–494. DOI: <http://doi: 10.15421/111944>
20. Ray C. (Eds.). Sacred waters : A cross-cultural compendium of hallowed springs and holy wells. New York, Abingdon : Routledge, 2020. URL: <https://www.routledge.com/Sacred-Waters-A-Cross-Cultural-Compendium-of-Hallowed-Springs-and-Holy-Ray/p/book/97803674451331>. [17 July 2022].

References:

1. The Water Code of Ukraine. (2017). Retrieved 22.07.2022 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> [In Ukrainian].
2. Law of Ukraine on Environmental Protection. (2017). Retrieved 22.07.2022 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> [In Ukrainian].
3. Map of sources in Lviv and the surrounding area in case of lack of water]. (2022). *Zaxid.net*. Retrieved 22.07.2022 from https://zaxid.net/karta_dzherel_u_lvovi_ta_okolitsyah_na_vipadok_vidsutnosti_vodi_n1536713 [In Ukrainian].
4. Climatogenic changes in the flora of the Ukrainian Carpathians. In Didukh, Ya. P., & Chornei, I. I. (Eds.). Chernivtsi: Druk Art, 280. [In Ukrainian].
5. Korchemliuk, M. V., Kravchynskiy, R. L., & Stefurak, O. M. (2018). *The Role of Carpathian Natural Springs in the Life and Life of Hutsuls. Materials of the scientific and practical conference: Hutsulshchyna – XXI century: problems and prospects of preserving mountain nature and ethnic culture in the Hutsul region of the Ukrainian Carpathians in the context of globalization (July 27, 2018, Yaremche)*. Yaremche, 73–175. [In Ukrainian].
6. Kravchynskiy, R. L., Khilchevskiy, V. K., Korchemliuk, M. V., & Stefurak, O. M. (2019). Monitoring of natural water sources in the Carpathian National Nature Park. In Khilchevskiy V. K. (Eds.). Ivano-Frankivsk: Foliant. [In Ukrainian].
7. Mishchenko, O. V. (2018). The springs of Volyn region in the structure of the sacred landscape. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Series: Geography*, 3(72), 88–93. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.72.15> [In Ukrainian}.
8. Mishchenko, O. V., & Fenko, V. O. (2021). Water springs of Volyn region, their classification and spatial location]. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Series: Geography*, 3 (80), 36–40. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2021.80-81.6> [In Ukrainian].
9. Petlin, V. M., & Mishchenko, O. V. (2022). The sacral springs of the Lviv oblast in the structure of landscapes. *Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University*, 2(53), 107–113. [In Ukrainian].
10. On the Nature Reserve Fund of Ukraine: Law of Ukraine. (1992). *Verkhovna Rada*, 34. [In Ukrainian].
11. Amiel, R., Grodek, T., & Frumkin, A. (2010). Characterization of the hydrogeology of the sacred Gihon Spring, Jerusalem: A deteriorating urban karst spring. *Hydrogeology Journal*, 18(6), 1465–1479.
12. Bascik, M., & Chelwicki, W. (2002). Zrodła. Przyroda, geografia, mistyka. In Kołtuniak J. (red.) *Rzeki. Kultura, cywilizacja, historia*. T. 11, Katowice, 119–144.

13. Bascik, M., & Chelmicki, W. (2004). The Spring as an object of interdisciplinary research. In B. Izmailow (Eds.), *Nature, Humans, God*, 149–170. Krakow: Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University.
14. Depalmas, A. (2018). Water and cults in nuragic Sardinia. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Water*, 5(5), e1293. Retrieved 22.07.2022 from https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/10.1002/wat2.1293
15. Dingwall, P., Weighell, T., & Badman, T. (2005). Geological World Heritage: A global framework, A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites. IUCN, 51.
16. Haland, E. J. (2009). Water sources and the sacred in modern and ancient greece and beyond. *Water History*, 1(2), 83–108. https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/10.1007/s12685-009-0008-1
17. Jokiel, P., & Michalczyk, Z. (2021). Studies on, the Use and Protection of Springs in Poland. In Zeleňáková, M., Kubiak-Wójcicka, K., & Negm, A. M. (Eds.) Management of Water Resources in Poland. *Springer Water. Springer, Cham*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61965-7_7
18. Klempe, H. (2015). The hydrogeological and cultural background for two sacred springs, Bø, Telemark County, Norway. *Quaternary International*, 368, 31–42. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.10.048>
19. Mishchenko, O. V. (2019). Structural organization of sacred landscapes. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 28(3), 487–494. <http://doi: 10.15421/111944> [In Ukrainian]
20. Ray, C. (Eds.). (2020). Sacred waters: A cross-cultural compendium of hallowed springs and holy wells. New York, Abingdon: Routledge. Retrieved Juli 17, 2022 from <https://www.routledge.com/Sacred-Waters-A-Cross-Cultural-Compendium-of-Hallowed-Springs-and-Holy-Ray/p/book/97803674451331>

Стаття надійшла до редколегії
28.02.2023 р.

УДК 911.2:379.85]:615.838 (477.82)
DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.03>

Михайло Пасічник

доктор філософії, старший викладач кафедри туризму та готельного господарства,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
m.p.pasichnyk@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1813-0618>

Ольга Ільїна

кандидат географічних наук, доцент кафедри туризму та готельного господарства,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
olga777ilyina@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8965-0629>

ОЦІНКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ САПРОПЕЛЕВИХ ЛІКУВАЛЬНИХ ГРЯЗЕЙ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ З МЕТОЮ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Анотація. У статті розглянуто фізико-механічні властивості сапропелевих відкладів озер як основну передумову їхнього санаторно-курортного застосування. Оцінювались основні показники, які є визначальними при здійсненні лікувально-оздоровчих процедур: вологість, зольність, гранулометричний склад, пластично-в'язкі властивості, питома теплоємність, реакція середовища, редокс-потенціал. За результатами проведених наукових узагальнень, з'ясовано, що сапропелеві грязі волинських озер із вмістом органічних речовин понад 50,0 % здебільшого гомогенні, не мають запаху, зберігають хорошу пластичність, липкість та мають високі показники питомої теплоємності. Результати дослідження підтверджують можливість використання сапропелю

в санаторно-курортній, рекреаційній та косметичній сферах. Залучення сапропелю з волинських озер до лікувально-оздоровчої рекреації є перспективним напрямом рекреаційного природокористування, що дасть змогу розширити використання лікувальних препаратів природного походження, диверсифікувати спектр послуг у санаторно-курортних закладах та сприятиме надходженню інвестицій у рекреаційну сферу регіону.

Ключові слова: сапропель, лікувальна грязь, пелоїд, озерні відклади, Волинська область.

Pasichnyk Mykhailo, Pyina Olga. ASSESSMENT OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SAPROPEL HEALING MUDS OF THE VOLYN REGION WITH THE PURPOSE OF SANATORIUM AND SPA USE

Abstract. The article examines the physical and mechanical properties of sapropel deposits of lakes as the main prerequisite for their sanatorium-resort use. The main indicators that are decisive in the implementation of medical and health procedures were evaluated: humidity, ash content, granulometric composition, plastic-viscous properties, specific heat capacity, reaction of the environment, redox potential.

According to the results of the conducted scientific generalizations, it was found that the sapropel mud of the Volyn lakes with a content of organic substances over 50.0% is mostly homogeneous, odorless, retains good plasticity, stickiness and has high specific heat values. In particular, the natural humidity of lake sediments is in the range of 55.0–96.0%; clogging with particles with a diameter of more than 0.25×10^{-3} m does not exceed 2.0%; WFP reaches 85.53%; specific gravity ranges from 1.0294 kg/dm³ to 1.0859 kg/dm³; the shear stress varies within 102–776 Pa, and the stickiness is not lower than 518.38 Pa; heat capacity reaches 4.02 kJ/(kg×K); the reaction of the environment varies from weakly alkaline to weakly acidic (pH – 8.49–4.70); redox potential – reducing (from -15 mV to -80 mV); organic carbon is present in amounts from 4.88% to 43.56% on dry matter. The results of the study confirm the possibility of using sapropel in the sanatorium-resort, recreational and cosmetic spheres.

Bringing sapropel from the Volyn lakes to medical and health recreation is a promising direction of recreational nature use, which will provide opportunities to expand the use of medicinal drugs of natural origin, diversify the range of services in sanatoriums and spa facilities, and will contribute to the inflow of investments into the recreational sphere of the region. Further research on sapropel mud is associated with the preparation and implementation of the state target program for the modernization of the infrastructure of the sanatorium-resort complex of the region, with the creation of an integrated management system for the use of natural resources, stabilization and improvement of the ecological state of the surrounding natural environment, as well as the organization of monitoring on the territory of resorts and projects of natural medical and recreational resources.

Key words: sapropel, therapeutic mud, peloid, lake sediments, Volyn region.

Актуальність теми дослідження. Сапропелеві грязі, або пелоїди (з грец. *pelos* – мул), належать до корисних копалин, які придатні для використання з лікувальною, реабілітаційною чи профілактичною метою [11]. Згідно з даними [14], у Волинській області обліковано 190 родовищ озерного сапропелю зі сумарними балансовими запасами 66 363 тис. т сировини. Сапропель відноситься до поновлюваних природних ресурсів. Процеси його накопичення тривають і нині, причому для багатьох водойм вони мають прогресуючий характер.

За результатами багатьох досліджень [1–2; 11–12; 14; 17], сапропель у природному вигляді має гарну пластичність й адгезію, високу дисперсність, необхідні для грязелікування теплофізичні, антисептичні та сорбційні властивості, сприятливу реакцію середовища. Він містить комплекс біотично активних речовин органічної природи, цінні мінеральні макро- та мікроелементи, бактерицидний, не містить збудників захворювань. Спектр медичного застосування сапропелевих грязей, згідно з [15], дуже широкий: хвороби нервової системи, опорно-рухового апарату, органів дихання, органів травлення, сечостатевої системи, захворювання шкіри та ін. Сапропелева грязь добре зберігається й транспортується (без втрат лікувальних властивостей) й її можна застосовувати без спеціальних засобів і навичок у домашніх умовах.

Стан вивчення питання з аналізом праць. Озерний сапропель у Волинській області активно почали досліджувати у 80-х роках ХХ ст. Детальне вивчення складу та властивостей було зумовленою потребою в органічній сировині для сільського господарства. Геологорозвідувальні роботи проводили філії Північного державного регіонального геологічного підприємства «Північукргеологія», а також гідрогеологічне управління «Укреокаптажмінвод» [16].

Сучасні детальні розвідки на озерах мають поодинокий характер і здійснюються Державним підприємством «Українська геологічна компанія» та Виробничим кооперативом «Геолог».

Цілеспрямованим вивченням природних лікувальних ресурсів (у т. ч. лікувальних грязей) в Україні займається Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України» (м. Одеса). Основна діяльність фахівців установи спрямовувалася на дослідження мулових сульфідних грязей причорноморських лиманів. Перші медико-біологічні та фізико-хімічні дослідження сапропелевих лікувальних грязей були проведені на озері Волове (Київська область), а згодом у 2017 р. на Шацьких озерах. Результатом є опублікований звіт [1].

Згодом вийшла в світ монографія А. В. Мокієнко «Сапропелі як перспективний засіб лікування і оздоровлення» [12], у якій представлені результати фізико-хімічних, мікробіологічних та фізіологічних досліджень сапропелю озера Волове (Київська область) та окремих озер Шацької групи, а також обґрунтовано необхідність проведення клінічних випробувань сапропелів різних родовищ із подальшим упровадженням у санаторно-курортну сферу та позакурортну медичну практику.

Фахівцями Львівського національного медичного університету віднедавна ведуться роботи зі створення косметичної продукції на основі сапропелевих грязей озера Прибич [17], зокрема «сапропасти» та «антибактеріального мила».

Кількісній та якісній оцінці сапропелевих пелоїдів Волинської області присвячена праця М. П. Пасічника, Л. В. Ільїна та В. К. Хільчевського «Сапропелєві рекреаційно-туристичні ресурси озер Волинської області» [14], у якій автори запропонували методику оцінки родовищ за першочерговістю освоєння, детальна увага приділена вивченню мінерального й органічного складу, властивостей, а також санітарно-епідеміологічному стану.

Перша узагальнююча праця щодо озерних відкладів Волинської області та напрямів їхнього використання була видана М. Й. Шевчуком [18]. Ландшафтно-геохімічним дослідженням озерних систем присвячені праці Л. В. Ільїна [2–6; 20], гідрологічним дослідженням родовищ грязей присвячені праці В. К. Хільчевського [22–23] та інших [7–10; 19]. Проте досліджуване питання потребує детальних узагальнень та розробки заходів щодо раціонального використання сапропелевих грязей та охорони родовищ.

Метою дослідження є оцінка фізико-механічних властивостей сапропелевих грязей регіону для визначення можливостей їхнього санаторно-курортного застосування.

Методи та матеріали дослідження. Для дослідження використані фондові матеріали державного науково-виробничого підприємства «Геоінформ України» (1986–2021 рр.), Шацького національного природного парку (2020 р.) та результати власних експедиційних досліджень на Шацьких озерах впродовж 2016–2021 рр. Переважно вивчалися сапропелєві грязі з родовищ Шацької озераї групи – Карасинець, Кримне, Линовець, Луки, Люцимер, Мошне, Олешно, Перемут, Пісочне, Прибич, Пулемецьке, Світязь, Соминець та Чорне Велике. Під час польових експедицій відбиралися зразки сапропелю та поміщалися у полімерні ємності об'ємом $1,0 \text{ дм}^3$ для проведення окремих лабораторних досліджень на базі лабораторії мікробіології ґрунту Волинської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів» (м. Луцьк).

Для оцінювання фізико-механічних властивостей узагальнювались основні бальнеологічні показники сапропелевих лікувальних грязей: масова частка вологи (W), зольність (A^c), питома вага, пластичність, липкість, теплоємність, гранулометричний склад, засміченість часточками більшими $0,25 \times 10^{-3} \text{ м}$ (на природну речовину), втрати при прожарюванні (ВПП), вміст органічних речовин у перерахунку на вуглець ($C_{\text{орг}}$), реакція середовища (рН) та окисно-відновний потенціал (Eh).

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У природному вигляді сапропелева лікувальна грязь відібрана з опорних родовищ має консистенцію, близьку до мазеподібної, пластична, однорідна, без запаху. Її колір змінюється від чорного до світло-коричневого та темно-оливкового. Сапропелева грязь має високу вологоємність (до 96 %),

при цьому середні значення перебувають у діапазоні 90–94 %. Низькі показники вологості характерні для грязі високої зольності (A^c – 70,0–85,0 %) та для нижніх горизонтів відкладів, позаяк уміст води залежить від кількості органічної речовини та ступеня ущільнення відкладів.

У гранулометричному складі сапропелевих грязей переважають алевритово-пелітові фракції. Уміст найбільш цінних у бальнеологічному значенні колоїдних часточок, що відповідають розмірам менше $0,001 \times 10^{-3}$ м, змінюється в межах 4,0–16,0 %, усереднений показник – 7,0 %. Грубі алевритові фракції, які представлені часточками розміром $(0,25–0,01) \times 10^{-3}$ м, змінюються від 4,7 % (озеро Чорне Велике) до 42,6 % (озеро Люцимер). Для пелітової фракції сапропелю розміром $(0,01–0,001) \times 10^{-3}$ м характерний діапазон 8,0–16,0 %.

Кристалічний скелет грязі, що складений із грубодисперсних уламків силікатних матеріалів, гіпсу, кальциту, доломіту, арагоніту, органічних залишків тваринного й рослинного походження змінюється від 13,4 % до 39,8 % (на природну речовину). Максимальні його показники характерні для сапропелю озер Люцимер (39,8 %) та Пісочне (33,7 %). Згідно з [11; 15], якісна лікувальна грязь не повинна містити часточки розміром понад $0,25 \times 10^{-3}$ м, а загальна вага згаданих часточок не повинна перевищувати 10 % ваги сирової грязі. У досліджуваних зразках сапропелевої грязі кількість часточок діаметром понад $0,25 \times 10^{-3}$ м перебувають у межах норми, складаючи від 0,03 % до 0,53 % й рідко перевищуючи 1,0 % [21].



Рис. 1. Зразки сапропелевих грязей з різнотипних родовищ Шацької озерної групи (Волинська область)

Показник питомої ваги сапропелевої грязі збільшується при висиханні, водночас для мінералізованих видів сапропелю цей показник більш помітний, ніж для органічних. Переважно на питому вагу, як і на вологість, впливає структура сапропелю та ступінь його діагенетичного ущільнення, що залежить, переважно, від глибини залягання. Питома вага сапропелевої грязі досліджуваних озер збільшується відповідно до зменшення вмісту органічних речовин. Наприклад, сапропель озера Соминець має питому вагу $1,0305 \text{ кг/дм}^3$ при A^c – 18,24 %, а сапропель озера Пісочне – $1,0859 \text{ кг/дм}^3$, при A^c – 37,14 %. Діапазон питомої ваги змінюється від $1,0294 \text{ кг/дм}^3$ (озеро Карасинець, h – 4,0–4,5 м) до $1,0859 \text{ кг/дм}^3$ (озеро Пісочне, h – 12,0–14,0 м). Усередненою питомою вагою для сапропелевої грязі Волинської області, за результатами аналізу 26 зразків, є показник $1,0561 \text{ кг/дм}^3$ (табл. 1).

Пластично-в'язкі властивості пелюїдів, зазвичай, визначаються показниками напруги зсуву й липкістю. Згідно з [11], оптимальна напруга зсуву сапропелевих грязей, перебуває в межах 50–750 Па. Показник напруги зсуву сапропелевих лікувальних грязей Волинської області змінюється в широких межах від 102 Па до 776 Па. Для сапропелю озера Пісочне середнє значення становить 324 Па, для сапропелю родовища озера Чорне Велике – 431 Па, для родовища озера Карасинець – 364 Па, для родовища озера Соминець – 506 Па. Усередненим показником напруги зсуву для сапропелевих грязей регіону, за результатами аналізу 26 зразків, є показник 401 Па.

Таблиця 1

**Фізико-механічні властивості сапропелевих лікувальних грязей з окремих озер
(укладено за фондовими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)**

№ зразка	Озерне родовище	pH	W, %	A _c , %	ВПП, %	Питома вага, кг/дм ³	Засміченість частками >0,25×10 ⁻³ м	Напруга зсуву, Па	Питома теплоємність, кДж/(кг×К)
1	Пісочне	7,25	92,03	34,38	65,62	1,0482	0,165	422	3,92
2	Пісочне	5,60	94,28	37,14	62,86	1,0859	0,557	177	3,99
4 ^б	Пісочне	5,43	94,89	30,42	69,58	1,0610	0,145	129	4,01
5	Пісочне	6,06	94,27	26,48	73,52	1,0578	0,278	558	3,99
6	Чорне Велике	7,13	86,36	67,56	32,44	1,0735	0,412	374	3,73
20	Чорне Велике	7,20	87,52	54,74	45,26	1,0772	0,111	722	3,76
25	Чорне Велике	7,26	86,90	42,11	57,89	1,0501	0,384	119	3,75
27	Карасинець	7,43	93,01	35,79	64,21	1,0411	0,531	245	3,95
39	Карасинець	7,18	92,55	32,82	67,18	1,0366	0,204	340	3,93
52	Соминець	6,98	92,99	18,24	81,76	1,0305	0,192	626	3,95
57	Соминець	7,46	87,64	59,43	40,57	1,0720	0,266	626	3,77
59	Соминець	7,08	88,52	52,56	46,44	1,0762	0,452	572	3,80

Липкість є додатковим бальнеотехнічним показником реологічних властивостей сапропелю. Визначення показника липкості зводиться до виміру зусилля, яке необхідне для відривання від сапропелевої грязі латунного диска, що прилип до її поверхні. За результатами досліджень фахівців Українського науково-дослідного інституту медичної реабілітації та курортології [1], липкість сапропелевих грязей змінюється в незначних межах, від 518,38 Па (озеро Олешно) до 678,56 Па (озеро Пулемецьке) (табл. 2).

Таблиця 2

Властивості сапропелевих пелоїдів з родовищ Шацького поозер'я [1]

Озерне родовище	W, %	A _c , %	pH	Eh, мВ	C _{орг} , %	Напруга зсуву, Па	Липкість, Па	Питома теплоємність, кДж/(кг×К)	Засміченість часточками >0,25×10 ⁻³ м
Пісочне	96,2	38,9	6,5	-60	26,5	161,46	527,64	4,06	0,235
Світязь	73,6	83,5	7,2	-15	4,88	412,84	610,96	3,31	0,189
Пулемецьке	92,9	52,6	6,6	-55	16,8	196,20	678,56	3,95	0,262
Олешно	92,2	15,9	6,5	-75	43,5	208,46	518,38	3,93	0,046
Прибич	96,1	10,8	7,0	-80	29,7	294,30	606,33	4,06	0,035

Такі показники визначають можливість застосування пелоїдів для грязьових аплікацій, тобто підтверджують здатність сапропелю утримуватися на тілі рекреанта. Органічний вуглець (C_{орг}) є найбільш надійним показником сумарного вмісту органічних речовин у сапропелевих грязях. Уміст C_{орг} (на суху речовину) змінюється в досить високому інтервалі, від 4,88 % у мінеральних відкладах озера Світязь до 43,56 % у торф'янистому сапропелі озера Олешно. Високі концентрації характерні для органічних видів сапропелю. Для сапропелевих пелоїдів високої якості цей показник не повинен бути менш, як 10,0% [13].

При нагріванні сапропелевих грязей до температури 900 °С його маса зменшується внаслідок видалення води, гумусу, вуглекислого газу, адсорбованих газів та хлоридів. Максимальні втрати при прожарюванні зафіксовані у лікувальних грязях із озер Карасинець (85,53 %),

Соминець (81,76 %) та Пісочне (76,28 %). Згідно з встановленими вимогами до пелоїдів, оптимальним значенням є показник понад 50,0 %. Питома теплоємність сапропелевої грязі досліджуваних родовищ змінюється в межах від 3,31 кДж/кг×К (озеро Світязь) до 4,08 кДж/кг×К (озеро Пісочне). Високі теплові властивості сапропелю зумовлюють його бальнеологічне використання [11].

Для сапропелевих грязей Волинської області характерний широкий діапазон показників реакції середовища (рН = 8,49–4,70). Максимальне лужне середовище спостерігається в пелоїдах з озер, у яких переважає карбонатний тип седиментації: Кримне (рН – 8,49) та Чорне Велике (рН – 8,20). Показник реакції середовища одного й того ж озера іноді значно відрізняється в стратиграфічному розрізі. Найбільша амплітуда зафіксована в озерах Прибич (рН – 3,05) та Мошне (рН – 2,86). У сапропелевих відкладах озер Карасинець, Кримне, Перемут, Пулемецьке, Соминець та Чорне Велике простежується слабколужне середовище ($\geq 7,0$ рН), а в озерах Люцимер, Мошне, Охнич, Пісочне, Прибич та Скомор'є – слабкокисло ($\leq 7,0$ рН). Невисока амплітуда значень рН характерна для сапропелю озер Карасинець, Люцимер, Перемут та Пулемецьке.

Досліджувані сапропелі характеризуються від'ємними значеннями редокс-потенціалу (Eh), від -15 мВ (озеро Світязь) до -80 мВ (озеро Прибич), що свідчить про перевагу відновних процесів у відкладах і сприятливі умови для сульфат редукції [14].

Сапропелеві грязі волинських озер мають незначний уміст сірководню: від 0,004 % (озеро Світязь) до 0,006 % (озеро Пулемецьке та озеро Прибич), що суттєво нижче терапевтично активної концентрації (0,1 % на природну речовину). Усі зразки відкладів відносяться до безсульфідних [12].

Нами здійснювалися заміри природної радіоактивності прилеглої до озерних родовищ території дозиметром «ЕСОТЕСТ ТЕРРА МКС-05». У місцях відбору донних відкладів та прилеглих до родовищ територіях радіаційний фон знаходився в межах 0,07–0,11 мкЗв/год, (або 7–11 мкР/год). Слід зазначити, що рівень природної радіоактивності не перевищував природного фону області, який, за даними Волинського обласного лабораторного центру Міністерства охорони здоров'я України, становить 10–13 мкР/год та вимог державного гігієнічного нормативу «Норми радіаційної безпеки України», згідно з яким, дозове навантаження не повинне перевищувати 1 мЗв/рік (0,114 мкЗв/год).

Висновки. Отже, сапропелева лікувальна грязь із досліджених родовищ із вмістом органічних речовин понад 50,0 % здебільшого гомогенна, пластична та без запаху. Природна вологість грязі перебуває в діапазоні 55,0–96,0 %; засміченість частками діаметром понад $0,25 \times 10^{-3}$ м не перевищує 2,0 %; втрати при прожарюванні сягають до 85,53 %; питома вага коливається від 1,0294 кг/дм³ до 1,0859 кг/дм³; напруга зсуву змінюється в межах 102–776 Па, а липкість не нижча 518,38 Па; теплоємність сягає до 4,02 кДж/(кг×К); реакція середовища коливається від слабколужної до слабкокислої (рН – 8,49–4,70); редокс-потенціал – відновний (від -15 мВ до -80 мВ); органічний вуглець присутній у кількостях від 4,88 % до 43,56 % на суху речовину.

Проведене дослідження засвідчує можливість використання сапропелю волинських озер у рекреаційних та медичних цілях. Залучення сапропелевих лікувальних грязей Волинської області у лікувально-оздоровчій діяльності є перспективним напрямом рекреаційного природокористування, що дасть змогу розширити використання лікувальних препаратів природного походження, диверсифікувати спектр послуг у санаторно-курортних закладах та сприятиме надходженню інвестицій у рекреаційну сферу регіону.

Новизна дослідження полягає у встановленні основних фізико-механічних індикативних показників сапропелевих грязей регіону. У статті показано, що основні властивості сапропелю з озерних родовищ Волинської області відповідають кондиційним вимогам, установленим для лікувальних грязей. Перспективи подальших досліджень вбачаємо в оцінці бальнеологічного потенціалу окремих родовищ сапропелевих лікувальних грязей, контролі за якістю сировини та розробці регіональної програми з освоєння та використання озерних родовищ грязей.

Список використаних джерел:

1. Звіт про науково-дослідну роботу «Виявлення природних лікувальних ресурсів на території рекреаційної зони Шацьких озер та їх прогностична оцінка». Одеса : Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України», 2017. 177 с.
2. Ільїн Л. В., Пасічник М. П. Лімнологічно-географічний та бальнеологічний аналіз донних відкладів озера Велике Піщанське. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки*. 2018. Вип. 10. С. 15–21.
3. Ільїн Л. В. Ландшафтно-геохімічні дослідження лімносистем. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2006. Вип. 33. С. 130–136.
4. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1 : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського національного університету імені Лесі Українки, 2008. 316 с.
5. Ільїн Л. В., Громик О. М. Уміст радіонуклідів у лімносистемах Західного Полісся (на прикладі водойм зони радіоактивного забруднення Волинської області). *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки*. 2012. № 18. С. 4–10.
6. Ільїн Л. В., Мольчак Я. О. Озера Волині : Лімнологічно-географічна характеристика. Луцьк : Надстир'я, 2000. 140 с.
7. Ільїна О. В., Пасічник М. П. Ландшафтно-геохімічний аналіз озера Скомор'є. *Фізична географія та геоморфологія*. 2015. Вип. 4 (80), ч. 1. С. 66–70.
8. Ільїна О. В., Пасічник М. П. Озеро Прибич: лімнологічно-геохімічний аналіз. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Географічні науки*. 2016. Вип. 5. С. 75–80.
9. Ільїна О. В., Пасічник М. П., Пасічник Н. В. Озерний сапропель Волинської області : ресурси та перспективи використання у рекреаційно-курортній діяльності. *Географія та туризм*. 2016. Вип. 35. С. 115–124.
10. Кучер П. В., Ільїн Л. В., Штойко П. І. Рекреаційно-туристичні ресурси Волинської області : монографія. Луцьк : Волинська друкарня, 2023. 180 с.
11. Лечебные грязи (пелоиды) Украины : монография. Ч. 1 / под общей ред. М. В. Лоб оды, К. Д. Бабова, Т. А. Золотаревой, Е. М. Никипеловой. К. : «Куприянова», 2006. 320 с.
12. Мокієнко А. В. Сапропелі як перспективний засіб лікування і оздоровлення. Одеса : Фенікс, 2021. 236 с.
13. Пасічник М. П. Сапропелевіе лікувальні грязі Волинської області України. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2020. No 1 (53). С. 26–30.
14. Пасічник М. П., Ільїн Л. В., Хільчевський В. К. Сапропелі рекреаційно-туристичні ресурси озер Волинської області. Луцьк : Волиньполіграф, 2021. 172 с.
15. Порядок здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання. *Зб. нормативно-директивних документів з охорони здоров'я*. 2003. № 9. С. 72–91.
16. Справочник ресурсов сапропеля Украины по состоянию на 1.01.1993 г. Кн. 1. Волинская область. К. : ГПП «Севукргеология», 1994. 194 с.
17. Струс О. Є., Половко Н. П., Малоштан Л. М., Яценко Е. Ю. Дослідження протизапальних та репаративних властивостей екстрактів сапропелю родовища Прибич. *Збірник наукових праць співробітників Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика*. Вип. 23. Кн. 4. 2014. С. 392–398.
18. Шевчук М. Й. Сапропелі України : запаси якості та перспективи використання. Луцьк : Надстир'я, 1996. 384 с.
19. Fesyuk V., Ilyin L., Moroz I., Ilyina O. Environmental assessment of water quality in various lakes of the Volyn region, which is intensively used in recreation. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Geology. Geography. Ecology»*. 2020. 52. P. 236–250.
20. Ilyin L. V. Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya. *Limnological Review*. 2002. Vol. 2. P. 155–163.
21. Ilyina O. V., Pasichnyk M. P. Physical, chemical and microbiological characterization of the bottom sediments of the Volyn region lakes and the possibilities of their use in mud treatment. *Scientific and educational dimensions of natural sciences : Scientific monograph*. Riga, Latvia : «Baltija Publishing», 2023. P. 341–357. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-16>
22. Khilchevskiy V. K., Pasichnyk M. P., Ilyin L. V., Zabokrytska M. R. and Ilyina O. V. Hydrographic characteristics of the Shatsk Lakes according to the EU Water Framework Directive. *Conference Proceedings, 15th Inter-*

national Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, 2021, Vol. 2021. P. 1–5.

23. Khilchevskiy V., Ilyin L., Pasichnyk M., Zabokrytska M., Ilyina O. 2022. Hydrography, hydrochemistry and composition of sapropel of Shatsk Lakes. *Journal of Water and Land Development*. 2022. No 54 (VII–IX). P. 184–193. DOI: <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.141571>.

References:

1. Report on the scientific research work «Identification of natural healing resources in the territory of the recreation area of the Shatsky lakes and their predictive assessment» (2017). Odesa: State institution «Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Spa Treatment of the Ministry of Health of Ukraine», 177. [In Ukrainian]
2. Ilyin, L. V., & Pasichnyk, M. P. (2018). Limnological-geographical and balneological analysis of bottom sediments of Lake Velyke Pishchanske. *Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka East European National University. Geographical sciences*, 10, 15–21. [In Ukrainian].
3. Ilyin, L. V. (2006). Landscape and geochemical studies of limnosystems. *Bulletin of Lviv University. The series is geographical*, 33, 130–136. [In Ukrainian].
4. Ilyin, L. V. (2008). Limnocomplexes of Ukrainian Polissia. In 2 volumes, T. 2: Regional features and optimization. Lutsk: «Tower» Lesya Ukrainka Volyn National University, 400. [In Ukrainian].
5. Ilyin, L. V., & Gromyk, O. M. (2012). The content of radionuclides in the limnosystems of Western Polissia (on the example of reservoirs in the zone of radioactive contamination of the Volyn region). *Scientific bulletin of Lesya Ukrainka Volyn National University. Geographical sciences*, 18, 4–10. [In Ukrainian].
6. Ilyin, L. V., & Molchak, Y. O. (2000). Lakes of Volyn: Limno-geographic characteristics. Lutsk: Nadstryya, 140. [In Ukrainian].
7. Ilyina, O. V., & Pasichnyk, M. P. (2015) Landscape and geochemical analysis of the lake. Skomor'ye. *Physical geography and geomorphology*, 4(80), 66–70. [In Ukrainian].
8. Ilyina, O. V., & Pasichnyk, M. P. (2016) Lake Prybych: limnological and geochemical analysis. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Geographical sciences*, 5, 75–80. [In Ukrainian].
9. Ilyina, O. V., Pasichnyk, M. P., & Pasichnyk, N. V. (2016). Lake sapropel of the Volyn region: resources and prospects for use in recreational and resort activities. *Geography and tourism*, 35, 115–124. [In Ukrainian].
10. Kucher, P. V., Ilyin, L. V., & Shtoiko, P. I. (2023). Recreational and tourist resources of the Volyn region: monograph. Lutsk: Volynska drukarnya, 180. [In Ukrainian].
11. Medicinal muds (peloids) of Ukraine: monograph. Part 1 (2006). Under the general editorship of M. V. Lobody, K. D. Babova, T. A. Zolotarevoy & E. M. Nikipelova. K.: «Kupriyanova», 320.
12. Mokienko, A. V. (2021). Sapropel as a promising means of treatment and recovery. Odesa: Phoenix, 236. [In Ukrainian].
13. Pasichnyk, M. P. (2020). Sapropel healing mud of the Volyn region of Ukraine. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*, 1(53), 26–30.
14. Pasichnyk, M. P., Ilyin, L. V., & Khilchevskiy, V. K. (2021). Sapropel recreational and tourist resources of the lakes of the Volyn region. Lutsk: Volynpoligraf, 172. [In Ukrainian].
15. The procedure for medical and biological assessment of the quality and value of natural medicinal resources, determination of methods of their use (2003). *Coll. regulatory and directive documents on health care*, 9, 72–91. [In Ukrainian].
16. Directory of sapropel resources of Ukraine as of January 1, 1993. Book. 1. Volyn region (1994). K.: GHP «Sevukrgeology», 194.
17. Strus, O. E., Polovko, N. P., Maloshtan, L. M., & Yatsenko, E. Yu. (2014). Study of anti-inflammatory and reparative properties of sapropel extracts from the Prybych deposit. *Collection of scientific works of employees of the National University of Health Care of Ukraine named after P. L. Shupyka*, 23, 392–398. [In Ukrainian].
18. Shevchuk, M. Y. (1996). Sapropel of Ukraine: reserves, quality and prospects for use. Lutsk: Nadstryya, 384. [In Ukrainian].
19. Fesyuk, V., Ilyin, L., Moroz, I., & Ilyina, O. (2020). Environmental assessment of water quality in various lakes of the Volyn region, which is intensively used in recreation. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Geology. Geography. Ecology»*, 52, 236–250.
20. Ilyin, L. V. (2002). Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya. *Limnological Review*, 2, 155–163.

21. Ilyina, O. V., & Pasichnyk, M. P. (2023). Physical, chemical and microbiological characterization of the bottom sediments of the Volyn region lakes and the possibilities of their use in mud treatment. *Scientific and educational dimensions of natural sciences: Scientific monograph*. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 341–357. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-16>
22. Khilchevskiy, V. K., Pasichnyk, M. P., Ilyin, L. V., Zabokrytska, M. R., & Ilyina, O. V. (2021) Hydrographic characteristics of the Shatsk Lakes according to the EU Water Framework irective. *Conference Proceedings, 15th Inter-national Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*, 1–5.
23. Khilchevskiy, V., Ilyin, L., Pasichnyk, M., Zabokrytska, M., & Ilyina, O. (2022). Hydrography, hydrochemistry and composition of sapropel of Shatsk Lakes. *Journal of Water and Land Development, 54 (VII–IX)*, 184–193. <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.141571>.

Стаття надійшла до редколегії
16.03.2023 р.

РОЗДІЛ II

Економічна та політична географія

УДК 911.3:328.1(6)

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.04>

Володимир Лажнік

кандидат географічних наук, доцент, професор кафедри економічної та соціальної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
lazhnik-vi@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4123-0331>

Мирослав Заячук

доктор географічних наук, доцент, декан географічного факультету,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
m.zayachuk@chnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3236-7184>

Оксана Заячук

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та менеджменту туризму,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
o.zayachuk@chnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1866-6204>

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОДНОПАЛАТНИХ ПАРЛАМЕНТІВ КРАЇН АФРИКИ

Анотація. Метою дослідження є виявлення особливостей формування та структурної організації однопалатних парламентів країн Африки з використанням методик порівняльного та кореляційного аналізу. Проаналізовано терміни повноважень однопалатних парламентів та чисельність їхнього депутатського корпусу. Згруповано однопалатні парламентські системи країн Африки за загальною чисельністю депутатів із виділенням п'яти груп країн. Проведено також групування країн за часткою жінок в однопалатних парламентах та кількістю жителів, що припадають на одного депутата парламенту. Виявлено пряму кореляційну залежність чисельності депутатів однопалатних парламентів від чисельності населення країн, розмірів державної території та кількості адміністративно-територіальних одиниць першого та другого ієрархічних рівнів. Встановлено, що однопалатні парламентські системи країн Африки характеризуються домінуванням п'ятирічного терміну тривалості каденції депутатів, великою варіативністю в чисельності депутатського корпусу, частці жінок, обраних до парламенту, а також кількості населення, що припадає на одного депутата.

Ключові слова: депутат, країна, населення, однопалатний парламент, унікамералізм, Африка.

Lazhnik Volodymyr, Zaiachuk Myroslav, Zaiachuk Oksana. FEATURES OF STRUCTURAL ORGANIZATION OF UNICAMERAL PARLIAMENTS IN AFRICAN COUNTRIES

Abstract. Peculiarities of the formation and structural organization of unicameral parliaments in African countries using the methods of comparative political-geographical analysis and correlational analysis are the purposes of our research. The history of the establishment of unicameralism in African countries is briefly characterized, as well as the number of countries where a unicameral parliamentary system is constitutionally established.

The terms of the powers of deputies of unicameral parliaments and the number of their deputy corps were analyzed. African countries are characterized by the dominance of the five-year term authority of deputies. The number of deputies in the unicameral parliaments of African countries is very diverse. This made it possible to classify countries with unicameral parliaments into five groups based on the total number of deputies. The grouping of countries by the share of women in unicameral parliaments and the number of inhabitants per member of parliament was also carried out.

According to this indicator, the countries of East and West Africa stand out, five of which are included in the list of the first 50 countries in the world. A direct correlative dependence of the number of deputies of unicameral parliaments on the number of countries' population, the size of the state territory and the number of administrative-territorial units of the first and second hierarchical levels was revealed. It was also analyzed how many residents of the country per member of the unicameral parliament, and significant disproportionality among countries according to this indicator was revealed. It was established that in African countries, unicameral parliamentary systems are characterized by: the dominance of a five-year term of the powers of deputies, great variability in the number of deputies, in the share of women elected to parliament, and in the number of people per deputy.

Key words: deputy, country, population, unicameral parliament, unicameralism, Africa.

Актуальність теми дослідження. У сучасній суспільній географії останнім часом зростає інтерес до вивчення різноманітних симплексних об'єктів, які пов'язані з політичною життєдіяльністю суспільства й вивчаються політичною географією. У вітчизняній політичній географії найбільший розвиток отримали дослідження на «мезорівні», тобто у сфері політико-географічного країнознавства, що пов'язані з вивченням особливостей політичного та державного устрою країн світу та просторових відмінностей у поширенні й особливостях функціонування різних політико-географічних об'єктів. Серед таких симплексних об'єктів особливе місце займають найвищі загальнонаціональні представницькі органи державної законодавчої влади – парламенти, які виконують, окрім основної – законотворчої, також представницьку, бюджетну, контрольну, установчу, номінаційну та інші функції [5].

Сучасні парламентські системи країн світу у структурно-організаційному відношенні можуть складатися з однієї (монокамералізм або унікамералізм) або двох (бікамералізм) палат. Двопалатні парламентські системи зазвичай формують верхня та нижня палати, тоді як монокамеральний парламент складається лише з однієї палати. Однопалатність (унікамералізм) є більш поширеним типом законодавчої влади, оскільки майже 60 % усіх національних законодавчих органів країн світу й набагато більша частка субнаціональних законодавчих органів є однопалатними [11]. Водночас, однопалатні парламентські системи в країнах світу, незважаючи на простішу структурну організацію й свої особливості формування та функціонування, залишаються маловивченими у вітчизняній політичній географії, на відміну від двопалатних парламентських систем. Тому аналіз особливостей поширення, формування та функціонування парламентських систем у країнах різних континентів, у т. ч. й Африки, з використанням просторового підходу є актуальним науковим питанням.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Аналіз сучасної наукової літератури показує, що домінують переважно політологічні дослідження парламентських систем країн світу. Зокрема, порівняльний аналіз вищих органів законодавчої влади сучасних держав здійснено В. М. Шаповалом [3; 4]. О. З. Панкевич проаналізував конституційно-правовий статус органів державної влади високорозвинутих зарубіжних держав [1], однак поза увагою залишилися країни Африки. Парламентські системи африканських країн переважно вивчалися зарубіжними вченими. Питання про місце та роль парламентів у політичному житті окремих африканських країн висвітлені з політико-правових позицій у працях таких зарубіжних учених, як Ф. Ж. Айво [6], Ф. Ебуссі-Булага [9], М. Жег Дунг [12], Дж. Кенек-Массіл [13], Г. Руссійон [18], К. Сомалі [19], М. Талл [20], С. Тірію [22] та ін. Проте відсутні праці, де б із політико-географічних позицій аналізувалися особливості структурної організації однопалатних парламентів країн Африки.

У сучасній географічній літературі парламентські системи країн світу досліджуються переважно узагальнено та фрагментарно. Водночас, парламенти країн кожного континенту мають свої особливості структурної організації, формування та функціонування, що потребує застосування різних методичних підходів до їх аналізу.

В українській науковій літературі парламентські системи країн світу загалом й Африки, зокрема, з політико-географічних позицій практично мало вивчалися. В більшості публікацій

фрагментарно аналізуються особливості формування й функціонування двопалатних парламентів. Проте дослідження політико-географічних особливостей формування та функціонування однопалатних парламентських систем країн Африки на основі просторового підходу не проводилися. Тому певний інтерес викликає аналіз однопалатних парламентських систем країн Африки із позицій політико-географічного країнознавства на основі порівняльного просторового підходу.

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження – на основі порівняльного політико-географічного аналізу виявити особливості структурної організації формування однопалатних парламентів країн Африки. Під час дослідження розв’язувалися такі завдання:

– проаналізувати терміни повноважень і кількісний склад депутатського корпусу однопалатних парламентів африканських країн;

– виявити особливості формування однопалатних парламентів залежно від чисельності населення, розмірів державної території та кількості одиниць адміністративно-територіального поділу країн;

– проаналізувати представництво жінок в однопалатних парламентах країн Африки та розподіл населення у розрахунку на одного депутата тощо.

Методи та матеріали дослідження. Методологічну основу дослідження складають сучасна теорія територіально-політичної організації суспільства, яка поєднує в собі й просторові аспекти політичної діяльності, й її результати – територіально-політичні системи, а також методологічні принципи територіальності, системності, розвитку, об’єктивності та конкретності. Емпіричною основою дослідження є статистичні та інформаційно-аналітичні матеріали, дані експертних, політико-географічних і політологічних досліджень, присвячені політичним і соціально-економічним проблемам Африки. Зокрема, під час дослідження використовувалися аналітичні та статистичні матеріали Міжпарламентського союзу про чисельність обраних депутатів і поширеність однопалатних парламентських систем у країнах Африки [11] та довідників щодо чисельності населення, розмірів державної території, кількості одиниць адміністративно-територіального поділу першого та другого ієрархічного рівнів. Для з’ясування особливостей формування структури однопалатних парламентів використовувалися структурний та порівняльний політико-географічний аналізи, а також методи класифікації й типізації. Кореляційний аналіз використано для виявлення функціональної залежності чисельності депутатського корпусу однопалатних парламентів країн Африки від кількості їхнього населення, розмірів державної території та кількості адміністративно-територіальних одиниць першого та другого рівнів ієрархії.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Однопалатні парламенти на відміну від двопалатних привертають меншу увагу дослідників через нескладну їхню організаційну структуру. Однопалатний (від *uni* – один + лат. *camera* – палата) парламент – це представницький і законодавчий орган, який складається з однієї палати, яка приймає закони. У більшості країн за парламентом конституційно закріплено здійснення керівництва зовнішньою політикою держави, проте сфери його компетенції значною мірою залежать від форм державного ладу та державного правління, політичного режиму, рівня розвитку демократії, історичних традицій, специфіки функціонування політичної системи тощо.

Однопалатні парламенти найчастіше функціонують в унітарних державах й державах із невеликою чисельністю населення, в яких потреба у верхній або другій палаті відсутня. Головна перевага однопалатної парламентської системи (унікамералізму) – це більш ефективна законотворчість, оскільки законодавчий процес простіший і не виникають проблемні ситуації в ухваленні законодавчих актів. Такі системи, на думку прихильників унікамералізму, є менш затратними у фінансовому відношенні й більш ефективними та демократичнішими, що особливо важливо для молодих незалежних африканських держав із нестабільними політичними системами й нетривалим досвідом функціонування парламентів. З іншого боку, важливою

ознакою однопалатного законодавчого органу є виборність його членів [3; 4]. Тому більшість суверенних держав світу мають однопалатні парламентські системи, причому вони існують як і в карликових державах (Ватикан, Тувалу та ін.), так і в найбільш заселених (Китайська Народна Республіка, Бангладеш та ін.).

Унікамералізм характерний для країн Африканського континенту, адже на сьогодні однопалатні парламенти конституційно визначені в 29 суверенних африканських державах (51,8 % від усіх держав) як найвищі законодавчі органи держави [2]. Окрім того, в таких залежних територіях, як Майотта (заморський департамент Франції) та британська заморська територія Острови Святої Єлени, Вознесіння і Тристан-да-Кунья також існують однопалатні парламенти, причому на кожному з цих трьох островів існує свій місцевий парламент. Однопалатний законодавчий орган (Національна рада Сахари) створено також й у частково визнаній Сахарській Арабській Демократичній Республіці (САДР), яка фактично контролює на сьогодні лише невелику східну частину (т. зв. Вільна зона) Західної Сахари, тоді як більша її частина анексована Марокко. Слід зауважити, що однопалатні законодавчі органи субнаціонального типу також функціонують у таких автономних частинах Іспанії, як Канарські острови та міста Мелілья й Сеута, а також у португальському автономному регіоні Мадейра, які географічно відносяться до Африки. Однопалатні законодавчі органи субнаціонального рівня існують також в автономних частинах Союзу Коморських Островів (автономні території островів Гранд-Комор (Нджазіджа), Анжуан (Нзвані) та Мохелі (Мвалі) на Занзібарі (автономна територія Танзанії) [2].

В умовах посилення світової тенденції до збільшення чисельності країн із двопалатним парламентом і відмови від унікамералізму список прихильників бікамералізму на Африканському континенті з початку ХХІ ст. збільшився на 13 країн після внесення поправок до конституцій. Так, відповідно до конституційного референдуму 2022 р. [8] в Тунісі відбулося повернення до двопалатного парламенту після двотурових парламентських виборів 17 грудня 2022 р. та 29 січня 2023 р. до нижньої палати парламенту. Зокрема, такі країни, як ЦАР і Чад також у своїх нових конституціях закріпили положення про створення двопалатних парламентів, проте верхні палати ще не створені й парламенти функціонують до сьогодні як однопалатні. У Чаді до того ж 20 квітня 2021 р. після військового перевороту парламент був розпущений [21]. Тому нами ці дві країни у статті розглядаються як країни з однопалатним парламентом. Водночас, у Мавританії в 2017 р. після проведеного конституційного референдуму відмовилися від двопалатного парламенту, який існував із 1991 р., й повернулися до унікамералізму, ліквідувавши верхню палату парламенту (сенат). Аналогічна ситуація з трансформацією структури парламенту спостерігалася в Сенегалі, де двічі у 1999–2001 і 2007–2012 рр. існував двопалатний парламент. Сенат був скасований удруге у вересні 2012 р. й країна повернулася до унікамералізму.

Слід також зауважити, що на сьогодні однопалатні парламенти в Малі та Еритреї практично не функціонують. Так, у Малі 19 серпня 2020 р. Національна асамблея була розпущена військовими й замінена на перехідний період Національною перехідною радою, призначеною Національним комітетом спасіння народу після державного перевороту [7]. В Еритреї з єдиною правлячою партією та авторитарним правлінням президента Ісайяса Афеворка національні законодавчі вибори періодично призначалися й відмінялися. Станом на початок 2023 р. в країні парламентські вибори ніколи не проводилися після призначення 150 членів парламенту ще в 1993 р. Останнє призначення виборів до парламенту було заплановано на грудень 2001 р., проте потім вони були відкладені на невизначений час. Остання сесія Національних зборів відбулася в січні 2002 р. [17]. Отже, на сьогодні Національна асамблея Еритреї практично не функціонує.

Запровадження унікамералізму в країнах Африки пов'язано з історичними традиціями управління політичним життям суспільства, особливостями державно-правового розвитку країн та процесами децентралізації влади й розподілу владних повноважень. Унікамералізм в Африці був започаткований у британській колонії Золотий Берег (сучасна Гана), коли в 1850 р.

був створений дорадчий орган, який називався Законодавчою радою, оскільки губернатор здійснював усі законодавчі та виконавчі повноваження. На початку ХХ ст. були проведені реформи щодо обмеження влади губернатора й у 1951 р. проведені перші вибори на основі загального виборчого права. Однак, остаточно утвердження парламентаризму відбулося після здобуття Ганою незалежності від Великобританії у 1957 р. та прийняття нової конституції 1.07.1960 р., коли Гана офіційно стала республікою [10].

В африканських країнах, які в минулому були колоніями європейських держав, становлення парламентаризму відбувалося після Другої світової війни. Тільки після здобуття незалежності у 1950–1970-х рр. африканські країни конституційно визначилися зі структурою своїх парламентів. Із 1990-х років із утвердженням в країнах Африки нових демократичних конституцій спостерігаються функціональні та структурно-організаційні перетворення їх законодавчих органів. На формування однопалатних парламентів у країнах Африки впливали такі фактори, як форми державного устрою та державного правління, типи політичних режимів, колоніальне минуле, історична еволюція унікамералізму, специфіка суспільного укладу життя та політичної культури населення, а також такі географічні фактори, як розміри державної території та чисельність населення тощо.

Аналіз просторової диференціації поширення унікамералізму показує, що він найбільше поширений у таких регіонах Африки (за версією ООН), як Західна Африка (13 суверенних держав) та Східна Африка (10 держав і заморський департамент Майотта). В інших регіонах він представлений декількома країнами. Так, у Центральній Африці однопалатні парламенти функціонують у чотирьох суверенних державах і британській заморській території Острови Святої Єлени, Вознесіння і Тристан-да-Кунья. У Північній Африці унікамералізм поширений у Лівії та частково визнаній Сахарській Арабській Демократичній Республіці (САДР), а в Південній Африці – лише в Ботсвані.

Для однопалатних парламентських систем країн Африки характерним є подібність у назвах парламентів, термінах повноважень обраних депутатів. Водночас, існують значні відмінності в чисельності депутатського корпусу, способах формування та типах виборчих систем, які використовуються під час парламентських виборів. Домінуючою назвою однопалатних парламентів в Африці є «Національна асамблея», яка поширена в 23 країнах. Найвищі органи законодавчої влади в Гані, Сьєрра-Леоне та Уганді мають загальну назву «парламент». У Мозамбіку однопалатний парламент називається Асамблея республіки, в Гвінеї-Бісау – Національні народні збори, а в Лівії – Палата представників Лівії [2].

Для країн Африки, де конституційно визначені однопалатні парламентські системи, характерною ознакою є незначна диференціація парламентів за термінами повноважень обраного депутатського корпусу. Домінуючий термін повноважень депутатів – 5 років, як і в більшості африканських країн із двопалатним парламентом [2]. Він зафіксований у конституціях 25 держав (86,2 % від усіх африканських суверенних країн із однопалатним парламентом).

У Беніні з 1999 р. до 2023 р. Національна асамблея складалася з 83 депутатів, які обиралися на 4 роки. Після перегляду конституції в результаті бенінського політичного діалогу 2019 р. чисельність депутатських місць було збільшено до 109 й подовжено мандат із чотирьох років до п'яти, а також зарезервовано 24 місця для жінок. Після парламентських виборів 8 січня 2023 р. відбулося запровадження нових правил, що зумовило виняткове скорочення повноважень депутатів до трьох років, щоб провести в січні 2026 р. нові законодавчі та муніципальні вибори й поєднати їх із президентськими виборами [14]. У Гані, Гвінеї-Бісау та Сан-Томе і Принсіпі депутати обираються на 4 роки [2]. У Лівії через нестабільну політичну ситуацію термін повноважень Палати представників Лівії чітко невизначений і вона змушена працювати з перервами через нестабільну політичну ситуацію в країні. У Майотті члени Департаментної ради обираються на 6 років, а Законодавча рада острова Святої Єлени обирається на 4 роки, тоді як депутати Рад островів Вознесіння й Тристан-да-Кунья – на 3 роки (табл. 1).

Важливою характеристикою зарубіжних парламентів, як зазначає В. Шаповал, є чисельність їхнього складу [3]. Порівняльний аналіз однопалатних парламентів країн Африки показує, що наявні значні диспропорції у чисельному складі депутатського корпусу та просторовій диференціації цього показника. Найбільшу кількість депутатів в одномандатних парламентах мають країни Східної Африки (наприклад, Уганда, Танзанія, Мозамбік, Малаві), тоді як найменша чисельність депутатів характерна для острівних країн і територій та країн із невеликими розмірами державної території та невеликою чисельністю населення. Коефіцієнт варіації чисельності депутатів складає 20,4. Прослідковується прямо пропорційна залежність чисельності депутатів в одномандатних парламентах країн Африки від чисельності населення та кількості адміністративно-територіальних одиниць (АТО). Так, розрахований нами коефіцієнт парної кореляції між сумарною кількістю депутатів і чисельністю населення дуже високий ($r = 0,88$). Також спостерігається високий ступінь залежності чисельності депутатського корпусу від кількості АТО найвищого (першого) рівня ієрархії ($r = 0,72$) та другого рівня ($r = 0,86$). Водночас, на відміну від країн Африки з двопалатними парламентами, де спостерігається велика залежність сумарної кількості парламентарів від розмірів державної території ($r = 0,86$), у країнах із однопалатними парламентами ця залежність не дуже велика ($r = 0,43$). Це пояснюється тим, що загальні розміри державної території не враховуються при нарізці виборчих округів, а визначальним чинником є чисельність наявного населення та кількість АТО, які служать основою для встановлення кількості виборчих округів.

Отже, загальна чисельність населення та кількість АТО першого та другого ієрархічного рівнів є важливими чинниками, що визначають кількість депутатських місць в однопалатних парламентських системах африканських країн, тоді як розміри державної території слабо впливають на формування чисельності депутатів у парламентах, адже переважна більшість цих країн мають невеликі розміри державної території.

За результатами останніх парламентських виборів станом на 1.03.2023 р. 29 суверенних держав, дві залежні території й одну частково визнану САДР нами згруповано в п'ять груп за чисельністю депутатів однопалатних парламентів. До *першої групи* з найбільш чисельним депутатським корпусом віднесено п'ять держав, у яких чисельність депутатів складає понад 200 осіб.

Найчисельніший склад депутатів у парламенті Уганди – 529 осіб (5 місце серед усіх країн світу, де поширений унікамералізм) [16]. Досить чисельними є однопалатні парламенти Танзанії (394 депутати), Гани (275), Мозамбіку (250) та Анголи (220 депутатів) (табл. 1).

Другу групу складають 9 країн, в яких конституційно визначено склад депутатського корпусу однопалатного парламенту від 151 до 200 осіб. Це найчисельніша група з домінуванням країн Західної Африки. Цю групу складають Лівія (200 депутатів), Малаві, Чад, Нігер, Замбія, Сенегал, Малі, Мавританія [16].

До *третьої групи* віднесено шість країн, в яких чисельність депутатів варіює від 101 до 150 осіб (Еритрея Гвінея-Бісау, ЦАР, Бенін, Гвінея, Буркіна-Фасо та Сьєрра-Леоне). *Четверта група* – це вісім невеликих країн із чисельністю депутатського корпусу від 51 до 100. Серед них сім суверенних держав (Сан-Томе і Принсіпі, Гамбія, Ботсвана, Джибуті, Маврикій, Кабо-Верде, Того) та частково визнана САДР із 53 обраними членами парламенту. *П'ята група* – це країни з малою кількістю депутатів в однопалатних парламентах. Так, у парламенті Коморських Островів конституцією передбачено 33 місця, а в парламенті Сейшельських Островів – 35 місць. У місцевих парламентах британської заморської території Островів Святої Єлени, Вознесіння і Тристан-да-Кунья сумарно визначено 32 місця, а в Департаментній раді Майотти – 26 місць [16].

В африканських країнах запроваджено юридичні норми, що регламентують представництво жінок у парламентах для дотримання принципу гендерної рівності. Так, в Уганді 146 місць

зарезервовано для жінок, а в Танзанії – 113 місць. У виборчому законодавстві Анголи, Беніну, Джибуті, Еритреї та Мавританії також зафіксовано кількісні норми представництва жінок. Для збереження гендерного балансу у виборчому законодавстві Малі, Нігеру, Мозамбіку та деяких інших країн із однопалатним парламентом закріплено квоти жіночого представництва.

Таблиця 1

Параметри організаційної структури однопалатних парламентів країн Африки*

Країна	Термін повноважень депутатів, років	Кількісний склад депутатів на 1.01.2023 р., осіб	Частка жінок у парламенті на 1.09.2022 р., %	Чисельність населення, що припадає на 1 депутата на 1.04. 2021 р., тис. осіб
Суверенні держави				
Ангола	5	220	33,6	86,8
Бенін	5	109	7,4	122,4
Ботсвана	5	65	11,1	34,2
Буркіна-Фасо	5	127	19,7	144,6
Гамбія	5	58	8,6	36,3
Гана	4	275	14,6	93,7
Гвінея	4	114	29,6	100,6
Гвінея-Бісау	5	102	13,7	16,6
Джибуті	5	65	26,2	12,5
Еритрея	5	150	7,3	42,5
Замбія	5	167	15,1	92,6
Кабо-Верде	5	72	38,9	7,5
Коморські Острови	5	33	16,7	23,2
Лівія	5	200	16,5	86,8
Маврикій	5	70	20,0	19,0
Мавританія	5	176	20,3	24,1
Малаві	5	193	22,9	90,0
Малі	5	147	26,5	102,8
Мозамбік	5	250	42,4	98,8
Нігер	5	171	25,9	154,6
Сан-Томе і Принсіпі	4	55	23,6	3,5
Сейшельські Острови	5	35	22,9	4,6
Сенегал	5	165	44,2	90,9
Сьєрра-Леоне	5	146	12,3	46,3
Танзанія	5	394	36,9	139,0
Того	5	91	18,7	80,8
Уганда	5	529	33,8	95,8
ЦАР	5	140	12,9	50,3
Чад	5	161	31,2	60,7
Залежні території				
Майотта	6	26	...	11,5
Острови Святої Єлени, Вознесіння і Тристан-да-Кунья	4/3/3	32	21,9	0,18
Самопроголошені й невизнані державні утворення				
Сахарська Арабська Демократична Республіка	3	53	...	13,4

* Складено за даними Міжпарламентського союзу.

Важливим показником, що відображає особливості представництва жінок у парламентах, є їх частка у загальній чисельності депутатів парламенту. Спостерігається помітна просторова диференціація країн за цим показником, адже коефіцієнт варіації складає 6,0. За даними Міжпарламентського союзу, найвища частка жінок на 1.09.2022 р. серед країн світу зафіксована в двопалатному парламенті Руанди (61,3 %) [15]. Високим рівнем жіночого представництва виділяється декілька африканських країн із однопалатним парламентом, які входять у рейтинг перших 50 країн світу. Це Сенегал (з 44,2 %, 18 місце у світі серед парламентів усіх країн й 11 місце серед країн із однопалатним парламентом), Мозамбік (42,4 %, 22 місце), Кабо-Верде (38,9 %, 33 місце), Танзанія (36,9 %, 40 місце) й Уганда (33,8 %, 50 місце) [15]. Другу групу країн складають п'ять країн із часткою жіночого парламентського представництва, що перевищує середньосвітовий показник (23 %) – Чад (31,2 %), Гвінея (29,6 %), Малі (26,5 %), Джибуті (26,2 %), Нігер (25,9 %) та Сан-Томе і Принсіпі (23,6 %). Ще у чотирьох країнах частка жінок у парламенті перевищує 20 % (Малаві, Сейшельські Острови, Мавританія і Маврикій). В інших країнах Африки, де поширений унікамералізм, спостерігається помітна гендерна нерівність, оскільки частка жінок складає менше 20 %. Найменша частка жінок представлена в однопалатних парламентах Гамбії (8,6 %), Беніну (7,4 %) та Еритреї (7,3 %) (табл. 1).

Іншим важливим порівняльним показником є кількість населення, яка припадає на одного депутата однопалатного парламенту. Спостерігається значна просторова диференціація, диспропорційність і варіативність, адже розмах варіації складає 204,7 (табл. 1). Всі 29 суверенних країн, дві залежні території й одна частково визнана країна нами згруповані в п'ять груп за цим показником. *Першу групу* складають шість країн, в яких один депутат представляє в парламенті інтереси понад 100 тис. жителів. Це Нігер (154,6 тис. жителів на 1.04.2021 р.), Буркіна-Фасо (144,6 тис.), Танзанія (139 тис.), Бенін (122,4 тис.), Малі (102,8 тис.) і Гвінея (100,7 тис. жителів) [16]. До *другої групи* віднесено 10 країн, в яких на одного депутата припадає від 51 до 100 тис. жителів. Це Уганда, Гана, Мозамбік, Ангола, Чад, Малаві, Замбія, Сенегал, Того та Чад. *Третю групу* формують країни, в яких один депутат представляє інтереси у вищому законодавчому органі країни від 25 до 50 тис. жителів. Вона складається з шести суверенних держав (Лівія, Еритрея, Сьєрра-Леоне, Ботсвана, Коморські Острови й Гамбія). До *четвертої групи* віднесено п'ять суверенних країн, де один депутат представляє інтереси виборців від 10 до 25 тис. жителів (Мавританія, Маврикій, Гвінея-Бісау, Джибуті та Майотта), а також частково визнану САДР. До *п'ятої групи* країн віднесено ті, в яких один депутат представляє інтереси менше 10 тис. жителів країни. Це острівні держави Кабо-Верде (7,5 тис. жителів), Сейшельські Острови (4,6 тис.), Сан-Томе і Принсіпі (3,5 тис.), Острови Святої Єлени, Вознесіння і Тристан-да-Кунья (0,18 тис.) [16].

Результати кореляційного аналізу підтверджують наявність близької до прямої залежності між загальною чисельністю населення та кількістю населення, що припадає на одного депутата однопалатного парламенту, адже коефіцієнт парної кореляції r становить 0,77. Водночас, не виявлено суттєвої залежності аналізованого показника від інших параметрів, які бралися до уваги (r менше 0,30). Проте існує певна залежність чисельності населення, що припадає на одного депутата, від кількості адміністративно-територіальних одиниць другого ієрархічного рівня, оскільки коефіцієнт парної кореляції r становить 0,45. Це зумовлено тим, що мережа АТО другого ієрархічного рівня служить просторовою основою формування виборчих округів під час парламентських виборів. Такі особливості формування однопалатних парламентів в африканських країнах зумовлені специфікою суспільно-політичних умов формування їхніх державно-правових систем та помітними диспропорціями в законодавчо визначеній чисельності парламентарів.

Висновки. Отже, однопалатні парламентські системи країн Африки характеризуються домінуванням п'ятирічного терміну тривалості повноважень обраних депутатів. Характерною ознакою є велика варіативність у чисельності депутатського корпусу парламентів. Найбільшу чисельність

депутатів мають переважно країни Східної Африки. Спостерігається також велика варіативність у частці представництва жінок у парламентах. Для більшості африканських країн з однопалатним парламентом характерний невисокий рівень представництва жінок у депутатському корпусі (менше 20 %). Також встановлено, що наявна значна диспропорційність в організаційній структурі парламентів за показником кількості населення, що припадає на одного депутата. В однопалатних парламентських системах країн Африки існує велика кореляційна залежність кількісного складу депутатського корпусу від загальної чисельності населення й кількості адміністративно-територіальних одиниць найвищого та другого ієрархічного рівнів.

Новизна дослідження. Наукова новизна полягає в аналізі структурно-організаційних характеристик та особливостей формування чисельності депутатського корпусу однопалатних парламентських систем країн Африки та групуванні країн за кількістю депутатів, обраних до парламенту за результатами останніх парламентських виборів. Також виявлено високий рівень кореляційної залежності чисельності депутатів парламентів від загальної чисельності населення, розмірів державної території та кількості одиниць адміністративно-територіального поділу країн першого та другого таксономічних рівнів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з аналізом способів і принципів формування однопалатних парламентів із використанням різних виборчих систем.

Список використаних джерел:

1. Панкевич О. З. Державне право зарубіжних держав : підручник. Львів : Львів. держ. ун-т внутр. справ, 2018. 260 с.
2. Список парламентів країн світу. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_парламентів_країн_світу (дата звернення: 10.03.2023).
3. Шаповал В. М. Вищі органи сучасної держави. Порівняльний аналіз. К. : Програма Л, 1995. 136 с.
4. Шаповал В. М. Конституційні системи зарубіжних країн : навч. посібник. К. : Вища школа, 1992. 135 с.
5. Шаповал В. М. Парламент. URL: <http://www.history.org.ua/?termin=Parlament> (дата звернення: 15.03.2023).
6. Aïvo F. J. Les constitutionnalistes et le pouvoir politique en Afrique. *Dans Revue française de droit constitutionnel*. 2015. № 4 (104). P. 771–800. URL: <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-droit-constitutionnel-2015-4-page-771.htm> (data of access: 15.03.2023)
7. Baché D. Mali: le fonctionnement et les priorités du Conseil national de transition. *RFI*, 2020, 9 décembre. URL: <https://www.rfi.fr/fr/afrique/20201209-mali-le-fonctionnement-et-les-priorit%C3%A9s-du-conseil-national-de-transition> (data of access: 15.03.2023).
8. Constitution de la République Tunisienne 2022. URL: https://www.jurisitetunisie.com/tunisie/codes/Constitution_2022/menu-4.html (data of access: 10.03.2023).
9. Eboussi-Boulaga F. Les conférences nationales en Afrique noire. Paris : Karthala, 2003. 240 p.
10. Ghana. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/place/Ghana/Daily-life-and-social-customs> (data of access: 10.03.2023).
11. IPU PARLINE database : Structure of parliaments. URL: https://data.ipu.org/compare?field=country%3A%3Afield_structure_of_parliament#pie (data of access: 15.03.2023).
12. Jeugue Doungue M. Elections, constitutions et transitions démocratiques en Afrique. *Bulletin de l'APDHAC*. 2015. № 42, Vol. 1. P. 1–2.
13. Keneck-Massil J. Changement constitutionnel et durée au pouvoir en Afrique : une approche économique. *Dans Revue d'économie politique*. 2019. № 1, Vol. 129. P. 105–135. URL: <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2019-1-page-105.htm> (data of access: 14.03.2023).
14. Koubakin R. Au Bénin, la prochaine législature ne durera que trois ans. URL: <https://www.dw.com/fr/benin-elections-legislatives-inclusives/a-64266457> (data of access: 15.03.2023).
15. List of legislatures by female members. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_legislatures_by_female_members (data of access: 15.03.2023).
16. List of legislatures by number of members. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_legislatures_by_number_of_members (data of access: 10.03.2023).
17. Political structure in Eritrea. *Eritrea.be*. URL: <http://www.eritrea.be/old/eritrea-government.htm> (data of access: 15.03.2023).

18. Roussignon H. Les nouvelles constitutions africaines : la transition démocratique. Toulouse : Presses de l'IEP de Toulouse, 1995. 202 p.
19. Somali K. Le parlement dans le nouveau constitutionnalisme en Afrique. Essai d'analyse comparée à partir des exemples du Bénin, du Burkina Faso et du Togo. Droit. Université du Droit et de la Santé - Lille II, 2008. 492 p.
20. Tall M. Les parlements dans les Etats francophones d'Afrique noire : essai sur le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Togo et le Sénégal. Thèse de droit public, Poitiers, 1986, 463 p.
21. Tchad : l'Union africaine exige une «transition démocratique en dix-huit mois». *Le Monde*. 2021. 21 mai. URL: https://www.lemonde.fr/afrique/article/2021/05/21/tchad-l-union-africaine-exige-une-transition-democratique-en-dix-huit-mois_6080976_3212.html (data of access: 14.03.2023).
22. Thirio C. Transitions politiques et changements constitutionnels en Afrique. *Le phénomène constituant. Actes de colloques de l'IFR*. Toulouse : Presses de l'Université Toulouse Capitole, 2017. P. 29–49.

References:

1. Pankevych, O. Z. (2018). State law of foreign states: textbook. Lviv: Lviv State University of Internal Affairs cases, 260. [In Ukrainian].
2. List of parliaments of the countries of the world. (2023). Retrieved 10.03.2023 from https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_парламентів_країн_світу [In Ukrainian].
3. Shapoval, V. M. (1995). *Higher bodies of the modern state. Comparative analysis*. K.: Program L, 136. [In Ukrainian].
4. Shapoval, V. M. (1992). Constitutional systems of foreign countries: academic. manual. K.: Higher School, 135. [In Ukrainian].
5. Shapoval, V. M. (2018). Parliament. Retrieved 15.03.2023 from <http://www.history.org.ua/?termin=Parlament> [In Ukrainian].
6. Aïvo, F. J. (2015). Les constitutionnalistes et le pouvoir politique en Afrique. *Dans Revue française de droit constitutionnel*, 4(104), 771–800. Retrieved 15.03.2023 from <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-droit-constitutionnel-2015-4-page-771.htm>
7. Baché D. (2020). Mali: le fonctionnement et les priorités du Conseil national de transition. *RFI*, 2020, 9 décembre. Retrieved 15.03.2023 from <https://www.rfi.fr/fr/afrique/20201209-mali-le-fonctionnement-et-les-priorit%C3%A9s-du-conseil-national-de-transition>
8. Constitution de la République Tunisienne 2022. (2022). Retrieved 10.03.2023 from https://www.jurisitetunisie.com/tunisie/codes/Constitution_2022/menu-4.html
9. Eboussi-Boulaga, F. (2003). *Les conférences nationales en Afrique noire*. Paris: Karthala, 240.
10. Ghana. (2023). Encyclopedia Britannica. Retrieved 10.03.2023 from <https://www.britannica.com/place/Ghana/Daily-life-and-social-customs>
11. IPU PARLINE database: Structure of parliaments. (2023). Retrieved 15.03.2023 from https://data.ipu.org/compare?field=country%3A%3Afield_structure_of_parliament#pie
12. Jeugue Doungue, M. (2015). Elections, constitutions et transitions démocratiques en Afrique. *Bulletin de l'APDHAC*, 42(1), 1–2.
13. Keneck-Massil, J. (2019). Changement constitutionnel et durée au pouvoir en Afrique: une approche économique. *Dans Revue d'économie politique*, 1(129), 105–135. Retrieved 14.03.2023 from <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2019-1-page-105.htm>
14. Koubakin, R. (2023). *Au Bénin, la prochaine législature ne durera que trois ans*. Retrieved 15.03.2023 from <https://www.dw.com/fr/benin-elections-legislatives-inclusives/a-64266457>
15. List of legislatures by female members. (2023). Retrieved 15.03.2023 from https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_legislatures_by_female_members
16. List of legislatures by number of members. (2023). Retrieved 10.03.2023 from https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_legislatures_by_number_of_members
17. Political structure in Eritrea. (2023). *Eritrea.be*. Retrieved 15.03.2023 from <http://www.eritrea.be/old/eritrea-government.htm>
18. Roussignon, H. (1995). *Les nouvelles constitutions africaines: la transition démocratique*. Toulouse: Presses de l'IEP de Toulouse, 202.
19. Somali, K. (2008). *Le parlement dans le nouveau constitutionnalisme en Afrique. Essai d'analyse comparée à partir des exemples du Bénin, du Burkina Faso et du Togo*. [Droit. Université du Droit et de la Santé - Lille II, 492].

20. Tall, M. (1986). *Les parlements dans les Etats francophones d'Afrique noire: essai sur le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Togo et le Sénégal*. [Thèse droit public, Poitiers, 463].
21. Tchad: l'Union africaine exige une «transition démocratique en dix-huit mois». (2021, 21 mai). *Le Monde*. Retrieved 14.03.2023 from https://www.lemonde.fr/afrique/article/2021/05/21/tchad-l-union-africaine-exige-une-transition-democratique-en-dix-huit-mois_6080976_3212.html
22. Thirio, C. (2017). Transitions politiques et changements constitutionnels en Afrique. *Le phénomène constituant. Actes de colloques de l'IFR*. Toulouse: Presses de l'Université Toulouse Capitole, 29–49.

Стаття надійшла до редколегії
06.03.2023 р.

УДК 911.3.33:338.43(477)

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.05>

Ірина Мандрик

кандидат географічних наук, доцент кафедри економічної та соціальної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
mandryk2008@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9760-0130>

Ярослава Сосницька

кандидат географічних наук, доцент кафедри економічної та соціальної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
yaroslava.sosnitska@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7341-8801>

Лариса Маковецька

кандидат географічних наук, доцент кафедри економічної та соціальної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
maklora@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9305-7326>

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПОТЕНЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ВИХОДУ УКРАЇНИ НА СВІТОВИЙ РИНОК МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

Анотація. Досліджено місце України на світовому ринку мінеральної сировини з позицій суспільної географії. Проаналізовано динаміку, товарну та географічну структуру зовнішньої торгівлі мінеральною продукцією за період 2016–2020 рр. Зазначено, що у структурі експорту мінеральної продукції найбільшу частку має залізна руда та її концентрати, а найбільшими покупцями української мінеральної сировини є Китай та країни ЄС. Здійснено аналіз динаміки експортних показників та позицій на світових ринках тих видів мінеральної продукції, які є конкурентоспроможними на світовому ринку: залізної руди та концентратів, титанової руди та концентратів, глини, андалузиту, кіанітів та силіманітів, каоліну. Вказано, що Україна може стати значним постачальником на світовий ринок графіту, літію та багатьох інших видів критичної та стратегічної сировини, попит на яку в світі зростає. Визначено основні проблеми виходу української мінеральної сировини на світовий ринок. Окреслено перспективи підвищення конкурентоспроможності української мінеральної сировини на світовому ринку.

Ключові слова: світовий ринок, мінеральна сировина, експорт, конкурентоспроможність, Україна.

Mandryk Iryna, Sosnytska Yaroslava, Makovetska Larysa. THE MODERN STATE AND POTENTIAL POSSIBILITIES OF EXIT OF UKRAINE ARE TO THE WORLD MARKET OF MINERAL RAW MATERIAL

Abstract. In the article positions and competitive edges of Ukraine are investigational in the world market of mineral raw material. A dynamics is analysed, commodity and geographical pattern of trade by mineral

products for 2016-2020. It is deduced that for investigated term, there is an increase of export of mineral products of Ukraine. It is marked that an iron-stone and her concentrates have most part in the structure of export of mineral products. The most customers of Ukrainian mineral raw material are China and countries of European Union. The analysis of dynamics of export indexes and positions is carried out on the world markets of those types of mineral products, that are competitive in the world market, : iron-stone and concentrates, titanite ore and concentrates, clays, andalusites, cyanites and sillimanites, kaolin. Underline, that Ukraine is included in ten of basic exporters after such types of mineral products : iron-stones and concentrates, titanite ores and concentrates of clay, andalusites, cyanites and sillimanites, kaolin and others like that. Certainly, that the competitiveness of Ukraine on the world markets of mineral products is determined by the protracted history and experience of booty; by the presence of large beds of sources of raw materials. It is indicated that the state can become a considerable supplier to the world market of graphite, lithium and many other types of critical and strategic raw material, demand on that in grows the world. The basic problems of exit of Ukrainian mineral raw material are certain to the world market. The subzero indexes of export of mineral products of Ukraine are constrained: with reduction of booty, by an unstable economic and political situation in a country, closing of market of russia for the Ukrainian products. The prospects of increase of competitiveness of Ukrainian mineral raw material are outlined in the world market. It is noticed that important is an increase of booty of the so-called critical materials and creation of powers for their booty and enriching, in fact the swift increase of demand is expected a world market.

Key words: world market, mineral raw material, export, competitiveness, Ukraine.

Актуальність теми дослідження. На сучасному етапі економічного розвитку Україна поглиблює зовнішньоторговельні зв'язки на шляху використання переваг міжнародного територіального поділу праці, інтегрування у європейську та світову економіку. Тому вихід на світовий ринок мінеральної сировини для нашої держави є дуже важливим і перспективним. Адже Україна посідає перше місце в Європі за кількістю й якістю родовищ корисних копалин: за території у 0,4 % суходолу всієї планети частка нашої держави у світовому їхньому видобутку становить приблизно 5 % [15]. В надрах України виявлено 117 видів корисних копалин із 120, які споживає людство [4]. Нині в країні видобувають 93 види корисних копалин, водночас видобуток багатьох із них перевищує споживання. Тому Україна має потенційні можливості для нарощування експорту мінеральної сировини, зважаючи на те, що попит на таку продукцію у світі зростає. Однак, у 2022 р. у зв'язку із повномасштабним вторгненням Російської Федерації на територію України тимчасово втрачено частину великих родовищ рудної та нерудної сировини, що призвело до значного спаду обсягів видобутку мінеральних ресурсів. Тому вважаємо, що дослідження позицій України на світових ринках мінеральної сировини у довоєнний період дасть змогу визначити потенційні можливості для виходу нашої держави на нові ринки мінеральної продукції у повоєнний час.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Теоретичною базою вивчення проблем розвитку та функціонування світового ринку товарів, у тому числі ринку мінеральної сировини, є сукупність фундаментальних теорій дослідження торговельних зв'язків між країнами світу [5]. Поряд з економічними теоріями для вивчення географічної структури товарних ринків доцільним є застосування сучасних концепцій «нової економічної географії», які викладені в працях П. Кругмана [21], М. Фуджіти та ін. [20], М. Портера [23], Дж. Тінбергена [24] та інших учених.

Загалом динаміка, товарна та географічна структура зовнішньої торгівлі України аналізується у працях багатьох українських науковців. Зокрема Н. Карвацка, Н. Тюріна, Т. Назарчук [8] провели ретроспективний та перспективний аналіз зовнішньоекономічної діяльності України; Є. Іванов [19] здійснив оцінку диверсифікації експорту в Україні, а О. Пустовойт [22] – оцінку конкурентоспроможності експорту України. Конкурентоспроможність України на світовому ринку мінеральної продукції ґрунтовно проаналізовано у статті О. Михайленко, Н. Краснікової [10]. Проблеми функціонування та перешкоди розвитку підприємств гірничодобувної промисловості України в сучасних умовах розглянуті у статті Г. Рудька [15]. Проблеми та перспективи виходу України на світові ринки критичної сировини висвітлені у публікаціях Г. Рудька, Г. Бали [16], Д. Кашука [9], К. Оринчак [12]. Низка науковців розглядають позиції України на окремих ринках мінеральної сировини. Зокрема, Т. Власюк проаналізував позиції Укра-

їни на світовому ринку залізорудної сировини [1], І. Савчук – експорт залізорудної сировини з України [17]. Роль України на світовому ринку каолінової сировини розглянута у публікації І. Піскуна [13]. Л. Шпильовий, В. Білецький показали перспективи України на ринку рідкісних і рідкісноземельних металів [18]. О. Громов розглянув проблеми та перспективи виходу України на світовий ринок літію [2]. В. Загнітко та Н. Лижаченко аналізують динаміку видобутку та реалізації графіту в Україні та світі [6], а Н. Мороз – перспективи виходу України на світовий ринок графіту [11]. Проте дослідження цієї проблеми з позицій суспільної географії у вітчизняній науковій літературі не представлені, що й зумовило вибір теми наукової статті.

Мета та завдання дослідження. Метою статті є аналіз позицій України на світових ринках мінеральної сировини, виявлення проблем та потенційних можливостей виходу України на світовий ринок мінеральної сировини в контексті зміцнення її конкурентоспроможності на цьому ринку. Згідно поставленої мети вирішувалися такі **завдання**: проаналізувати динаміку та структуру зовнішньої торгівлі мінеральною продукцією України у 2016–2020 рр.; визначити позиції України на окремих світових ринках мінеральної сировини; означити основні проблеми та потенційні можливості виходу України на світовий ринок мінеральної сировини в контексті зміцнення її конкурентоспроможності на цьому ринку.

Методи та матеріали дослідження. Поставлені завдання виконувалися на основі системного підходу із застосуванням таких загальнонаукових методів, як: аналізу та синтезу – під час опрацювання наукових та статистичних джерел із метою визначення позицій України на світових ринках мінеральної сировини; історичний – для аналізу динаміки зовнішньої торгівлі мінеральними продуктами; статистичний – для узагальнення й аналізу економічних показників, зокрема обсягів видобутку та експорту окремих видів мінеральної продукції; графічний – для наочного відображення динаміки та географічної структури експорту окремих видів мінеральної сировини; порівняльний – для визначення місця України на окремих сировинних ринках. Суспільно-географічне дослідження позицій України на світовому ринку мінеральної сировини проведене на основі аналізу офіційних матеріалів Державної служби статистики України.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Мінеральна сировинна продукція – важлива категорія міжнародної торгівлі, на яку в 2020 р. припадало 11 % товарного експорту України.

Відповідно до Закону України «Про Митний тариф України» українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності відносить мінеральну продукцію до Розділу V «Мінеральні продукти», який поділяється на три групи: група 25 (сіль, сірка, землі та каміння, штучатурні матеріали, вапно та цемент); група 26 (руди, шлак і зола); група 27 (палива мінеральні, нафта і продукти її перегонки, бітумінозні речовини, воски мінеральні) [7].

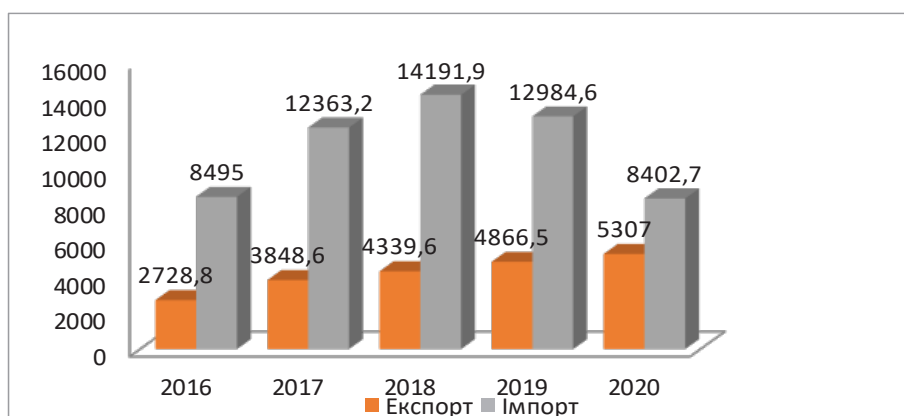


Рис. 1. Динаміка торгівлі мінеральною продукцією України у 2016–2020 рр., млн дол. США (побудовано за: [3])

За досліджуваний період, із 2016 до 2020 рр. спостерігається приріст показника експорту мінеральної продукції України, хоча він є невеликим порівняно з імпортом (рис. 1). Низькі показники експорту мінеральної продукції України пов'язані, насамперед, зі скороченням видобутку, нестабільною економічною та політичною ситуацією в країні, закриттям ринку Росії для української продукції.

Основними торговельними партнерами у 2020 р. за експортом із України мінеральної сировини були такі країни: Китай (47 % від загального обсягу експорту української мінеральної продукції або 2504 млн дол.), Польща (9,4 % або 497 млн дол.), Чехія (6,5 % або 345 млн дол.), Австрія (5,6 % або 295 млн дол.), Угорщина (3,6 % або 190 млн дол.), Румунія (3,3 % або 176 млн дол.), Німеччина (2,5 % або 130 млн дол.), Росія (2,4 % або 125 млн дол.), Туреччина (2 % або 104 млн дол.) і Словаччина (1,8 % або 97 млн дол.).

У структурі експорту мінеральної продукції найбільшу частку має експорт залізної руди та її концентратів (79,9 % до загального експорту мінеральної продукції) (рис. 2). За промисловими покладами цієї руди Україна посідає 8-ме місце у світі, а за експортом залізної руди 5-те місце. Основними конкурентами України є Австралія (експортує 186,1 млн т залізної руди за рік), Бразилія (184,4 млн т), Індія (55,0 млн т), Канада (27,1 млн т).

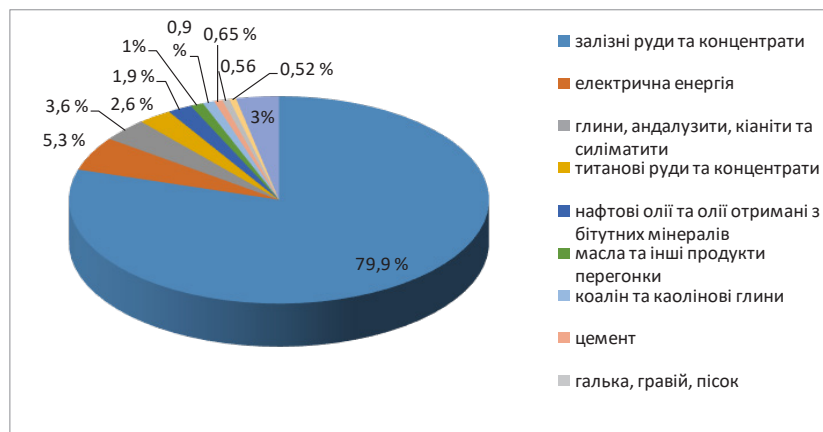


Рис. 2. Структура експорту мінеральної продукції України у 2020 рр., % (побудовано за: [3])

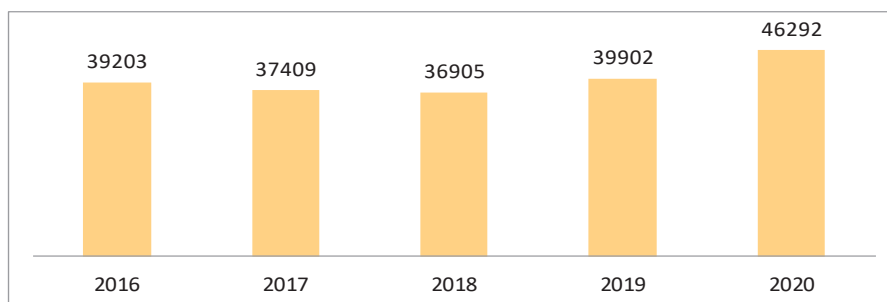


Рис. 3. Динаміка українського експорту залізної руди та концентратів у 2016-2020 рр., тис. т (побудовано за: [3])

Для експорту української залізної руди та концентратів характерна позитивна динаміка за період із 2016 до 2020 р. За цей період експорт цієї мінеральної сировини зріс на 18 % (рис. 3). У 2020 р. Україна експортувала залізні руди у 33 країни світу. Лідуючі позиції у географічній структурі експорту залізних руд та концентратів має Китай, на якого припало 59,1 % експорту залізної руди. Крім Китаю, значну питому вагу мають Польща – 9,1 % (4227,5 тис. т), Чехія – 8,6 % (3959,3 тис. т), Австрія – 6 % (2759,3 тис. т), Словаччина – 2,6 % (1212,4 тис. т) (рис. 4).

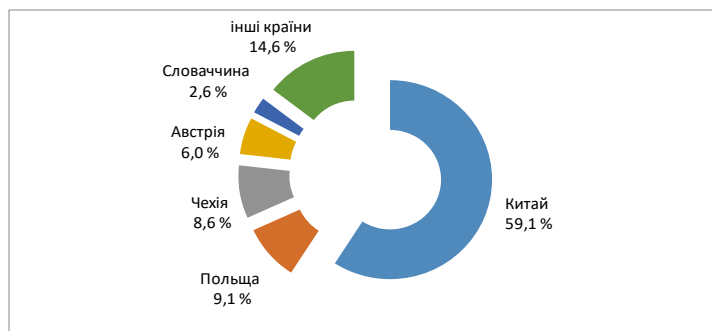


Рис. 4. Географічна структура українського експорту залізних руд та концентратів у 2020 р., % (побудовано за: [3])

Основними підприємствами з видобутку залізної руди та виробництва концентратів в Україні є «Метінвест», що виробляє 38 % залізорудної сировини України, Південний ГЗК – 16,1 % та «Ferrexpo» – 15,8 %. Проте товарна залізорудна продукція національних виробників не відповідає вимогам світового ринку: за рейтингом якості концентрат вітчизняних комбінатів – на одному з останніх місць серед світових виробників. Тому очевидно, що якість залізорудного концентрату необхідно підвищувати. Однак, відповідно до законів ринкової економіки, обов’язково має дотримуватися умова економічної доцільності підвищення рівня якості залізорудної сировини для гірничозбагачувальних комбінатів, оскільки підвищення якості продукції супроводжуватиметься збільшенням ціни на неї [1].

Споживання титанових руд та концентратів у світі щорічно збільшується, тому для українських експортерів цей ринок є дуже перспективним. Щодо конкурентів, то Україна посідає 4 позицію у рейтингу експортерів титанових руд та концентратів, при цьому на ПАР, Сьєрра-Леоне та Мозамбік припадало у 2020 р. відповідно 26 %, 10 % та 9,7 % світового експорту цього виду продукції. У 2020 р. Україна експортувала титанових руд в обсязі 530 тис. т.

Протягом 2016–2020 рр. експорт титанових руд та концентратів Україною збільшився на 54 млн дол. або на 64 %. Міжнародна торгівля титановими рудами та концентратами оцінювалася у 2020 р. приблизно в 5320 тис. т, з яких Україна забезпечувала майже 10 %. Основними виробниками титанових руд (ільменітових, рутилових і цирконієвих руд) і концентрату є Вільногірський гірничометалургійний комбінат (ВГМК), Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат (ІГЗК), ТОВ ВКФ «Велта», ТОВ «Валки-Ільменіт», Міжрічинський ГЗК, Демурінський ГЗК, ТОВ «Кольорові метали».

У 2020 р. титанові руди та концентрати було експортовано у 42 країни світу. При цьому 118,1 тис. т, або 22,3 % відвантажених титанових руд та концентратів було реалізовано до Мексики, до Чехії – 21,3 % (112,5 тис. т), Китаю – 12,1% (63,9 тис. т), Єгипту – 11,5 % (61,3 тис. т) та Росії – 8,5 % (44,9 тис. т) (рис. 5).

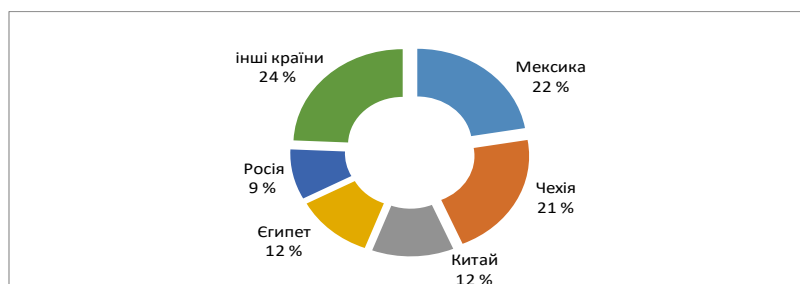


Рис. 5. Географічна структура українського експорту титанових руд та концентратів у 2020 р., % (побудовано за: [3])

Найбільшу частку у світовому експорті (10,4 %) з усієї мінеральної продукції та 3-ю позицію в світі Україна посідає по глині, андалузитам, кіаніту та силіманіту. На світовому ринку цієї продукції Україна конкурує з Австралією та ПАР, хоча на європейському ринку цієї мінеральної сировини Україна є беззаперечним лідером. Основними покупцями української глини, андалузитів, кіаніту та силіманіту в 2020 р. були Італія – 27 % (1097,8 тис. т), Іспанія – 26,1 % (1061,8 тис. т), Росія – 17,5 % (711,4 тис. т), Польща – 10,1 % (412,5 тис. т), Туреччина – 6 % (244,8 тис. т) від загального експорту цього виду продукції.

У 2020 р. глини, андалузити, кіаніти та силіманіти Україна експортувала у 38 країн світу. Обсяги реалізації, порівняно з 2018 р. (4,9 млн т), зменшилися на 16,3 % до 4,1 млн т (рис. 6). Сума виручки у 2020 р. становила 192 млн дол.

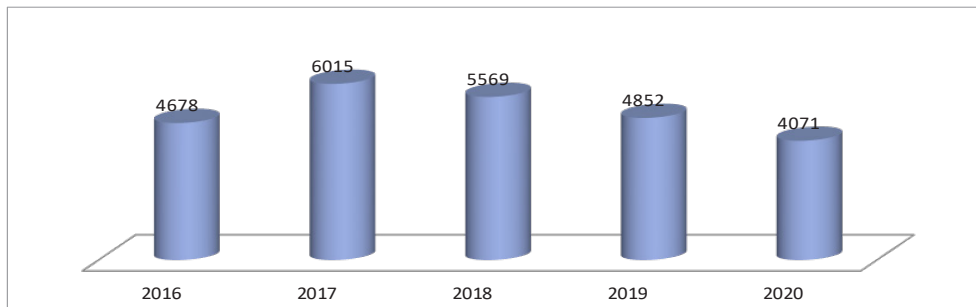


Рис. 6. Динаміка експорту глини, андалузиту, кіаніту та силіманіту Україною у 2016–2020 рр., тис. т (побудовано за: [3])

Україна має значні запаси каоліну й займає одне лідируючих місць у світі як за обсягами його видобутку, так і за експортом. Найбільші розвідані запаси каоліну поряд з Україною мають США, Великобританія, Чехія, Польща, Бразилія, Китай. Освоєння родовищ каоліну в Україні є, насамперед, вигідним завдяки значній потужності шарів корисних копалин, яка становить на родовищах первинного каоліну у середньому 20 м, а вторинного каоліну в межах від 4 м до 8 м [13]. Переваги України на світовому ринку каоліну обумовлені великою кількістю родовищ, високою якістю сировини, що видобувається, а також низькою собівартістю видобутку. Основними імпортерами українського каоліну є країни Європейського Союзу та Туреччина.

Починаючи з 2014 р., Україна нарощувала видобуток каоліну, досягнувши у 2017 р. максимуму (2381 тис. т). Однак, із 2018 р. його видобуток скорочувався й у 2020 р. склав 1645 тис. т, що пояснюється, насамперед, виснаженням старих родовищ. Тому перспективи розвитку ринку каоліну в Україні та її виходу світовий ринок пов'язані з освоєнням нових місць видобутку каоліну та впровадженням нових, інноваційних технологій у процес видобутку.

В Україні розробляється одне з найбільших родовищ графіту – Заваллівське родовище. Воно також вважається одним із найбільших в Європі. У 2020 р. було видобуто 5,2 тис. т графіту, що становить 0,5 % від загального світового видобутку. Однак, обліковані запаси графіту в Україні складають набагато більше – близько 18 млн т [11]. Зважаючи на це, Україна має потенціал, щоб наростити видобуток графіту в разі, й що, у свою чергу, дасть змогу збільшити експорт графітової сировини та залучити іноземні інвестиції.

Перевагою українського графіту є те, що хімічний склад цього мінералу в українських родовищах містить меншу кількість домішок [6]. Це дає змогу використовувати його в різних виробництвах, зокрема: металургії (виплавка сталі), машинобудуванні (ливарне виробництво), виготовленні акумуляторів, вугільних електродів, штучних алмазів тощо. Перспективним для експорту графіту є європейський ринок, а також Японія, Туркменістан й Азербайджан.

Україна може стати значним постачальником літію на світовий ринок, адже володіє його чималими покладами, які є засекреченими. За оцінками Геологічної служби США, Україна має у надрах 5–10 % усіх розвіданих світових запасів літію, що приблизно становить 2,5–5 млн т.

На сьогодні поклади літію є в Кіровоградській (Полохівське родовище), Донецькій (Шевченківське) та Запорізькій областях (родовище «Крута балка»). Літій переважно використовується для виробництва іонно-літієвих акумуляторів, які встановлюються в електромобілях. Головними конкурентами України за видобутком цього мінералу є Аргентина, Чилі та Бразилія.

Видобувати український літій важко, адже його поклади розташовано на глибині майже 300 м. Головна проблема їхнього освоєння в Україні полягає в тому, щоб залучати чималі інвестиції, зокрема закордонні. Видобутком літію ще донедавна в Україні займалися дві компанії: «ПетроКонсалтинг» та «Укрлітійвидобуток». Питання розвідки та видобутку літієвої сировини лишається відкритим [2].

Загалом, Україна має значні запаси так званої «критичної сировини», до якої відносять: руди кольорових металів (титан, мідь, синець, цинк, нікель, молібден); рідкісні та рідкоземельні метали (літій, тантал, ніобій берилій, цирконій, гафній); метали платинової групи; неметалеві корисні копалини (графіт, баритові руди, бор, плавиковий шпат, фосфоритові руди, кремній металевий) [9; 16; 18].

У 2020 р. Уряд ухвалив проєкт Закону України «Про внесення змін до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» [14], який, зокрема, передбачає масштабні пошуки та розвідку родовищ стратегічної й критичної сировини як основних корисних копалин, попит на які, як очікується, тільки зростатиме. Тож, цілком логічно, що, маючи наявні ресурси та перспективи розробки зазначеної сировини, наша держава хоче скористатися таким потенціалом. Особливо, у розрізі стратегічного партнерства з Європою у галузі критичної сировини та участі України у Європейському Альянсі сировинних ресурсів (ERMA) та Європейському батарейному альянсі (ЕВА) [9].

Для вирішення проблеми розвитку мінерально-сировинної бази України як матеріальної основи зростання національної економіки необхідний баланс між використанням ресурсів державою та приватним бізнесом, а також запровадження інноваційно-інвестиційного механізму надрокористування. Це, у свою чергу, дасть змогу Україні посилити свої конкурентні позиції як експортера мінеральної продукції на світових ринках та зменшити залежність від імпорту окремих видів мінеральної сировини.

З метою стимулювання експортного потенціалу мінеральних ресурсів на державному рівні доцільно запровадити моніторинг оцінки цінової конкурентоспроможності національної продукції мінеральної сировини на світовому ринку. В разі виявлення критичних загроз внести корективи до політики державної підтримки галузі в перехідному періоді; опрацювати зарубіжний досвід і розглянути можливість використання інструментів СОТ для державної підтримки експорту продукції мінеральної сировини (гарантування та страхування експортних кредитів; субсидування початкових витрат на маркетинг; утворення торгових домів за кордоном тощо); розглянути можливість застосування всього спектра дозволених СОТ механізмів державного субсидування галузі (субсидії на проведення науково-дослідної діяльності; на програми реструктуризації тощо); сприяти диверсифікації експорту мінеральної продукції, організувати на конкурсній основі маркетингові дослідження перспективних ринків із метою виявлення потенційних споживачів і можливостей розширення торговельної інфраструктури; посилити інформаційну й маркетингову підтримку підприємств-експортерів, передбачити відшкодування частки витрат, пов'язаних із участю у міжнародних тендерах, бізнес-форумах, виставково-ярмаркових заходах; запровадити систему підготовки та підвищення кваліфікації відповідних кадрів [1].

На думку О. Г. Михайленка та Н. А. Краснікової, основними шляхами вирішення існуючих проблем України щодо забезпечення конкурентоспроможності мінеральної продукції на світових ринках є такі:

– концентрація зусиль, у тому числі щодо фінансування, на пріоритетних напрямках розвитку мінерально-сировинної бази, пошуках та розвідці родовищ корисних копалин, насамперед стратегічно важливих для національної економіки, а також критичної мінеральної сировини;

- активізація робіт щодо геологічного вивчення надр із використанням нових методів і технологій пошуків та розвідки родовищ корисних копалин;
- диференціація підходів щодо оцінки запасів і перспективних ресурсів мінеральної сировини, впровадження раціональних способів розробки комплексних родовищ, відтворення ресурсного потенціалу регіонів з інтенсивним видобутком корисних копалин;
- активізація міжнародного співробітництва з питань геологічного вивчення, раціонального використання й охорони надр [10].

Висновки. Отже, Україна має значний потенціал для торгівлі мінеральною сировиною на світовому ринку. Вона входить у десятку основних світових експортерів за такими видами мінеральної продукції, як залізні руди та концентрати, титанові руди та концентрати глини, андалузиту, кіаніти та силіманіти, каолін тощо. Основними споживачами української мінеральної сировини є країни Європейського Союзу. Конкурентоспроможність України на світових ринках мінеральної продукції визначається тривалою історією та досвідом видобутку, а також наявністю великих покладів сировинних ресурсів. Для виходу вітчизняних підприємств на світові ринки мінеральної сировини сьогодні в Україні важливо нарощувати видобуток так званих «критичних матеріалів» і створювати потужності для їх видобутку та збагачення, адже очікується стрімке зростання попиту на них на світовому ринку.

Наукова новизна. У статті досліджено місце України на світових ринках мінеральної сировини у контексті зміцнення її конкурентоспроможності з позицій суспільної географії. На базі аналітико-статистичної інформації визначено позиції України на окремих світових ринках мінеральної продукції.

Список використаних джерел:

1. Власюк Т. О. Україна на світовому ринку залізничної сировини. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Vlasiuk_Taras/Ukraina_na_svitovomu_rynku_zalizerudnoi_syrovyny.pdf?PHPSESSID=252gmi303pp0jhi9uc9rk6rq40 (дата звернення: 05.02.2023).
2. Громов О. Запаси розвідано. А як їх узяти? URL: <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/zapasi-rozvidano-yak-yih-uzyati/> (дата звернення: 15.02.2023).
3. Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 10.02.2023).
4. Добувна галузь України. URL: <https://miningworld.com.ua/uk-UA/otrasl/otrasl.aspx> (дата звернення: 11.02.2023).
5. Жук О. Зовнішня торгівля у світлі теорії міжнародної економіки. *Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. Сер. : Економіка*. 2007. Вип. 37. С. 463–466.
6. Загнітко В., Лижаченко Н. Динаміка видобування та реалізації графіту в Україні та світі. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. : Геологія*. 2012. № 58. С. 32–35.
7. Закон України «Про Митний тариф України». *Відомості Верховної Ради*. 2020. № 42. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/674\\$20#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/674$20#Text) (дата звернення: 04.02.2023).
8. Карвацка Н., Тюріна Н., Назарчук Т. Ретроспективний та перспективний аналіз зовнішньоекономічної діяльності України. *Вісник Хмельницького національного університету. Сер. : Економічні науки*. 2022. № 2. Т. 2. С. 219–226.
9. Кашук Д. Критичні надра, або як ми можемо впливати на економіку ЄС. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/12/6/654540/> (дата звернення: 18.02.2023).
10. Михайленко О. Г., Краснікова Н. А. Конкурентоспроможність України на світовому ринку мінеральної продукції. *Економіка та держава*. 2021. № 7. С. 71–82.
11. Мороз Є. Родовища графіту в Україні : забезпеченість та перспективи. URL: <https://eba.com.ua/rodovyshha-grafitu-v-ukrayini-zabezpechenist-ta-perspektivu/> (дата звернення: 08.02.2023).
12. Оринчак К. Чому в Україні немає видобутку міді, кобальту і нікелю. URL: https://biz.censor.net/columns/3292520/chomu_v_ukran_nema_vidobutku_md_kobaltu_nkelyu (дата звернення: 10.02.2023).
13. Піскун І. А. Аналіз сировинної бази каоліну України та роль України на світовому ринку каолінової сировини. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/2-1.pdf>. (дата звернення: 03.02.2023).

14. Проект Закону України «Про внесення змін до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази на період до 2030 року». 2020. 145 с. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view/JI06287A?an=167&q=2018> (дата звернення: 20.02.2023).
15. Рудько Г. І. Роль гірничодобувної промисловості в економіці світу та України. *Мінеральні ресурси України*. 2019. № 4. С. 23–29.
16. Рудько Г. І., Бала Г. Р. Критична мінеральна сировина та її перспективи в Україні. *Мінеральні ресурси України*. 2021. № 2. С. 3–14.
17. Савчук І. Експорт залізорудної сировини з України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2017. № 1 (36). С. 37–41.
18. Шпильовий Л., Білецький В. Роль рідкісних і рідкісноземельних металів у 5–6 технологічних устроях : перспективи України. *Геотехнології*. 2022. № 5. С. 40–44.
19. Ivanov Y. Evaluation of export diversification in Ukraine. *Економіка та суспільство*. 2022. № 41. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-41>. (дата звернення: 20.02.2023).
20. Fujita M., Krugman P., Venables A. J. *The Spatial Economy : Cities, Regions and International Trade*. Cambridge : MIT Press, 1999.
21. Krugman P. *Geography and Trade*. Cambridge : MIT Press, 1992. 156 p.
22. Pustovoit O. Assessing export competitiveness in the context of growth in emerging economies. The example of Ukraine. *Economics & Education*. 2021. № 06 (03). С. 23–29.
23. Porter M. E. *The Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance*. (2nd ed). New York : Free Press, 1998. 592 p.
24. Tinbergen J. *Shaping the World Economy : Suggestions for an International Economic Policy*. New York : Twentieth Century Fund, 1962.

Referenses:

1. Vlasiuk, T. O. (2010). Ukraine on the world market of iron ore raw materials. Retrieved 05.02.2023 from https://shron1.chtyvo.org.ua/Vlasiuk_Taras/Ukraina_na_svitovomu_rynku_zalizadorudnoi_syrovyny.pdf?PHPSESSID=252gmi303pp0jhi9uc9rk6pq40 [In Ukrainian].
2. Hromov, O. (2021). Reserves have been explored. And how to take them? Retrieved 15.02.2023 from <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/zapasi-rozvidano-yak-yih-uzyati/> [In Ukrainian].
3. State Statistics Service of Ukraine: website. (2023). Retrieved 10.02.2023 from <http://www.ukrstat.gov.ua/> [In Ukrainian].
4. Mining industry of Ukraine. (2023). Retrieved 11.02.2023 from <https://miningworld.com.ua/uk-UA/otrasl/otrasl.aspx> [In Ukrainian].
5. Zhuk, O. (2007). Foreign trade in the light of the theory of international economy]. *Bulletin of the Ivan Franko National University of Lviv. Ser: Economics*, 37, 463–466. [In Ukrainian].
6. Zahnitko, V., & Lyzhachenko, N. (2012). Dynamics of graphite extraction and sale in Ukraine and the world. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Ser: Geology*, 58, 32–35. [In Ukrainian].
7. Law of Ukraine "On the Customs Tariff of Ukraine". (2020). *Bulletin of the Verkhovna Rada*, 42. Retrieved 04.02.2023 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/674%20#Text> [In Ukrainian].
8. Karvatska, N., Tyurina N., & Nazarchuk, T. (2022). Retrospective and prospective analysis of Ukraine's foreign economic activity. *Bulletin of Khmelnytsky National University. Ser: Economic Sciences*, 2(2), 219–226. [In Ukrainian].
9. Kashchuk, D. (2019). Critical subsoil, or How we can influence the EU economy. Retrieved 18.02.2023 from <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/12/6/654540/> [In Ukrainian].
10. Mikhailenko, O. H., & Krasnikova, N. A. (2021). Competitiveness of Ukraine in the world market of mineral products. *Economy and state*, 7, 71–82. [In Ukrainian].
11. Moroz, Ye. (2022). Graphite deposits in Ukraine: availability and prospects. Retrieved 08.02.2023 from <https://eba.com.ua/rodovyshha-grafitu-v-ukrayini-zabezpechenist-ta-perspektyvy/> [In Ukrainian].
12. Orynychak, K. (2021). Why is there no mining of copper, cobalt and nickel in Ukraine. Retrieved 12.02.2023 from https://biz.censor.net/columns/3292520/chomu_v_ukran_nema_vidobutku_md_kobaltu_nkelyu [In Ukrainian].
13. Piskun, I. A. (2021). Analysis of the kaolin raw material base of Ukraine and the role of Ukraine in the world market of kaolin raw materials. Retrieved 03.02.2023 from <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/2-1.pdf> [In Ukrainian].

14. Draft Law of Ukraine "On Amendments to the National Programme for the Development of the Mineral Resource Base for the Period up to 2030". (2018). Retrieved 20.02.2023 from <https://ips.ligazakon.net/document/view/II06287A?an=167&q=2018> [In Ukrainian].
15. Rudko, H. I. (2019). The role of the mining industry in the economy of the world and Ukraine]. *Mineral resources of Ukraine, 4*, 23–29. [In Ukrainian].
16. Rudko, H. I., & Bala, H. R. (2021). Critical mineral raw materials and their prospects in Ukraine. *Mineral resources of Ukraine, 2*, 3–14. [In Ukrainian].
17. Savchuk, I. (2017). Export of iron ore raw materials from Ukraine. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, 1(36)*, 37–41. [In Ukrainian].
18. Shpylovyi, L., & Biletskyi, V. (2022). The role of rare and rare earth metals in 5-6 technological systems: perspectives of Ukraine. *Geotechnologies, 5*, 40–44. [In Ukrainian].
19. Ivanov, Y. (2022). Evaluation of export diversification in Ukraine. *Economy and society, 41*. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-41>
20. Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J., (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge: MIT Press.
21. Krugman, P. R. (1992). *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press.
22. Pustovoit O. (2021). Assessing export competitiveness in the context of growth in emerging economies. The example of Ukraine. *Economics & Education, 06(03)*, 23–29.
23. Porter, M. E. (1998). *The Competitive Advantage of Nations* (2nd ed.). New York: Free Press.
24. Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.

Стаття надійшла до редколегії
28.02.2023 р.

РОЗДІЛ III

Географія туризму та рекреації

UDC 911.3:621.39(477.8)

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.06>

Pavlo Kucher

candidate of geographical science, Senoir lecturer of tourism department,
Lviv state university of physical culture named after Ivan Boberskyi
pavlokuch@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9164-3180>

Leonid Ilyin

doctor of geographical science, Professor, Head of the tourism and hotel management department,
Lesya Ukrainka Volyn National University
ilyinleo@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4180-0544>

Volodymyr Khudoba

candidate of geographical science, Docent, Acting Head of the Department of Tourism,
Lviv state university of physical culture named after Ivan Boberskyi
khudoba.volodymyr@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4472-951X>

RESOURCE AND RECREATION ZONING OF THE REGION (ON THE EXAMPLE OF VOLYN REGION)

Abstract. The study is devoted to the integral assessment of tourist resources in the section of administrative-territorial districts of the Volyn region according to seven blocks: geospatial, natural, natural-anthropogenic, architectural-historical, biosocial, event and infrastructural. According to the evaluation results, the highest rating (5 points) was assigned to the Lutsk district, which corresponds to a very high resource and recreation rating and indicates the best provision of recreational resources, especially in terms of architectural-historical, infrastructural, biosocial, and event blocks. Seven administrative-territorial districts of the region have the least provision of recreational resources, among them: Gorokhivskyi, Ivanychivskyi, Kamin-Kashirskyi, Lokachinskyi, Manevytskyi, Ratnivskyi, Rozhishchenskyi regions of the region, which according to the evaluation results are characterized by a very low resource-recreational rating. According to the results of the integrated assessment of recreational resources, a rating resource-recreational zoning of the Volyn region was carried out with the selection of the following regions: 1) Western-Polesian (average rating), 2) Central-Kovel (very low rating) and 3) Southeastern (high rating).

Key words: zoning, assessment, rating, tourist resources, Volyn region.

Кучер Павло, Ільїн Леонід, Худоба Володимир. РЕСУРСНО-РЕКРЕАЦІЙНЕ РАЙОНУВАННЯ РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Анотація. Дослідження присвячено проблемі рекреаційного районування у контексті раціонального використання туристичних ресурсів регіону. У роботі проаналізовано праці закордонних та українських науковців, узагальнено досвід районування у регіональному вимірі та окреслено принципи й критерії районування. У статті представлено інтегральну оцінку рекреаційно-туристських ресурсів у розрізі адміністративно-територіальних районів Волинської області за семи блоками: геопросторовим, природним, природно-антропогенним, архітектурно-історичним, біосоціальним, подієвим та інфраструктурним. Оцінювання здійснено на основі методики О. Бейдика із доповненням авторів. За результатами оцінювання найвища оцінка належить Луцькому району, що відповідає дуже високому ресурсно-рекреаційному рейтингу та свідчить про найкраще забезпечення рекреаційними ресурсами, особливо за архітектурно-історичним, інфраструктурним, біосоціальним, подієвим блоками. Найменшу забезпеченість рекреаційними ресурсами мають сім адміністративно-територіальних районів області, зокрема: Горохівський, Іваничів-

ський, Камінь-Каширський, Локачинський, Маневицький, Ратнівський, Рожищенський райони області, які як показує оцінювання характеризуються дуже низьким ресурсно-рекреаційним рейтингом. За результатами інтегральної оцінки рекреаційно-туристських ресурсів здійснено рейтингове ресурсно-рекреаційне районування Волинської області з виділенням таких районів області: 1) Західно-Поліський (середній рейтинг), 2) Центральньо-Ковельський (дуже низький рейтинг) та 3) Південно-Східний (високий рейтинг). На нашу думку, запропоноване районування можна використовувати під час планування та реалізації стратегій розвитку туризму в області, оскільки воно сприятиме оптимізації та раціональному використанню рекреаційно-туристських ресурсів регіону.

Ключові слова: районування, оцінка, рейтинг, рекреаційно-туристичні ресурси, Волинська область.

Relevance of the research topic. One of the main factors of the active development of tourism is the availability of tourist resources. The Volyn region has all the prerequisites for its development, as it is located at the crossroads of European transport routes, has favorable natural resources, a rich historical and cultural heritage, and the necessary material and technical capabilities for the development of tourism. However, the availability of recreational and tourist resources does not guarantee their rational use and tourism development. That is why the issue of rational use of recreational and tourist resources always belongs to the circle of scientific interests of many scientists. Zoning is a comprehensive approach that allows for a rational approach to the study and use of the region's tourist resources.

The analysis of research on resource problems gives reasons to claim a high level of its study from different points of view, such as physical, socio-economic geography, and other sciences. Such studies primarily concern one of the components of recreational and tourist resources, but do not cover all of them. Thus, there is a need for an integral assessment of recreational and tourist resources and finding ways of their rational use, zoning and optimization.

Analysis of the latest research and publications on the research topic. The problem of recreation and tourism zoning has been developed by scientists in the context of research on recreational geography and tourism for a long time. To date, many methods and approaches to zoning have been developed [1; 4; 7; 8; 20]. Recreational zoning is a type of functional, sectoral zoning that reflects only one aspect (recreation). The main features of recreational zoning are the level of recreational development of the territory and the structure of recreational functions (recreational, tourist, excursion etc.). Zoning of the territory of Ukraine, related to the recreational function, was carried out according to one or another criteria or indicators during the last several decades [9]. In tourism, it is customary to distinguish between integral (complex) and sectoral zoning. In the geography of tourism, integral zoning is zoning that maximally takes into account all aspects of interaction between travelers and the environment on the one hand, and tourist resources, infrastructure, and tourist flows on the other [2].

Among the foreign studies, tourism zoning was studied by H. Kim and E. Kim, in particular, studied the issue of a quantitative assessment of the tourist zones development [22], D. Blasco, J. Guia, L. Prats (2014) studied the zoning of tourist destinations in mountainous regions [23].

The foundations of recreation and tourism zoning in Ukraine are laid down in the works of O. Marynych [9], H. Parkhomenko [10], M. Krachylo [7], O. Petrenko [10], M. Rutynskyi [17], P. Shyshchenko [10], Y. Oliynyk [13], M. Pistun [14], N. Mezentseva, K. Mezentsev [11] and others.

In addition, Y. Hayda and V. Ilyuk, who studied the empirical-statistical approach [2], were engaged in the study of various approaches to tourist and recreational zoning of Ukraine. Zoning was carried out on a regional scale, in particular L. Ilyin studied recreational zoning of the Volyn region [4], E. Shchepanskyi studied zoning in the Khmelnytskyi region [21], N. Securova studied zoning within the Kharkiv region [18], G. Pylypenko studied zoning within the Odesa region [3], etc.

Among Ukrainian scientists, O. Beydyk who thoroughly deals with the topic of zoning, systematized the methodology of researching recreational and tourist resources in the regional aspect, carried out resource and recreation assessment and passporting of administrative and territorial units of Ukraine, substantiated its rating recreational zoning [1].

However, as noted by A. Romanova and E. Shchepanskyi, in the development of zoning methods that would take into account universal quantitative criteria in the development of tourist and recreational zoning are not sufficiently applied [15]. According to O. Beydyk, recreational and tourist zoning should take into account economic, socio-economic, physical-geographical, landscape-ecological zoning schemes, taking into account the established administrative-territorial division of Ukraine. O. Beydyk singled out the following basic principles of recreational and tourist zoning [1]:

- genetic (districts are allocated on the basis of a historical analysis of the territorial organization of the recreational economy and a forecast of its development);
- socio-economic (aimed at maximum satisfaction of the recreational needs of society, rational use of recreational resources, increasing the effectiveness of the territorial division of labor and integration of recreational functions, reducing the costs of social and individual labor in the production of recreational and tourist services);
- the unity of recreational zoning with the economic and administrative-territorial system.

The purpose and objectives of the research. The purpose of the study is to perform resource-recreational zoning based on an integral assessment of recreational-tourism resources of the Volyn region.

Research methods and materials. In the course of the research, general and special scientific research methods have been used. A systematic approach to the study of recreational and tourist resources have been applied, as well as a set of other scientific methods that ensure the achievement of the set goal, namely: the method of structural and logical generalization and system analysis (used to study and generalize theoretical and methodological approaches to the evaluation of recreational and tourist resources, recreational and tourist zoning); method of rating assessment of natural, natural-anthropogenic, architectural-historical, infrastructural, event, biosocial recreational and touristic resources; mathematical method (calculation of the resource-recreation rating of administrative-territorial units of the Volyn region); method of field research; cartographic method (compilation of cartographic materials of recreation and tourist zoning of the Volyn region). Special software products, in particular the MapInfo program, were used to process, save and visualize analytical information.

The information base of the research is the legislative and regulatory acts on tourism, tourist resources, the natural reserve fund of the Volyn region, the list of archaeological monuments of the Volyn region that are under state protection (as of August 7, 2019); the list of monuments of urban planning and architecture of the Volyn region that are under state protection (as of August 7, 2019); the list of objects of cultural heritage of national importance, which are entered in the State Register of Immovable Monuments of Ukraine (as of September 3, 2019); the list of museum institutions of all forms of ownership and subordination (as of August 7, 2019).

The ranked recreation and tourism resource zoning of the Volyn region was carried out on the basis of O. Beydyk [1], based on the analysis of the results of an integral assessment and mathematical and cartographic models of the territorial provision of recreation and tourism resources, which were performed on the basis of statistical data.

Main results. The Volyn region is located in the north-western part of Ukraine and has significant natural, recreational and cultural-historical potential, which is a prerequisite for the successful functioning of the tourism industry in the region [5]. In order to assess the tourist potential of the Volyn region, an integral assessment of seven blocks (geo-spatial, natural, natural-anthropogenic, architectural-historical, biosocial, event and infrastructural) of recreational and tourist resources was carried out. Based on the results of the assessment, the resource and recreation rating of the administrative districts of the region was carried out, which were divided into five groups: districts with a very high, high, medium, low and very low rating, respectively. Within each district of the Volyn region, the sum of points was calculated in the section of the above-mentioned blocks. This assessment shows that the Lutsk district is the district with the most (5 points) recreation and tourism resources in the infrastructural, event and biosocial blocks and has an average rating (3 points) in the geospatial block, which indicates a favorable geographical location. Such indicators give grounds for asserting a significant potential for the development of tourism and recreation (Table 1). In contrast to this, Horokhiv, Ivanychi, Kamin-Kashyrskiy, Lokachi, Manevychi, Ratne, Rozhyshe administrative districts of the Volyn region have a low provision of recreational and touristic resources (the overall score of the resource-recreational rating is 1), which corresponds to a «very low» resource-recreational rating. The results of the assessment give grounds for asserting that there is a certain disproportion in the provision of recreational resources in the region (Fig. 1, see Table 1).

The obtained results of the integrated assessment in the section of seven blocks of recreational and tourist resources of the administrative-territorial units of the Volyn region formed the basis of the rating resource and recreation zoning. Such zoning was carried out on the basis of the analysis

of the assessment results and mathematical-cartographic models of territorial provision of architectural-historical, natural, natural-anthropogenic, biosocial, infrastructural recreational and touristic resources.

On the basis of the total points of the resource-recreational rating of the administrative-territorial units of the region, the rating resource-recreational zoning of the Volyn region was carried out, with the allocation of the following districts: 1) Western-Polesian (average rating); 2) Central-Kovel (very low rating); 3) Southeast (high rating) (Fig. 2).

1) Western-Polesian (average rating), which included Shatsk, Liuboml, Volodymyr-Volynskiy districts of the region (core is Volodymyr-Volynskiy – average rating, rating sum 18 points). The sum of the points of the resource and recreation rating is 7. The average score is 2.3. The district is characterized by a combination of administrative units that have a favorable border position with the Republic of Poland and the Republic of Belarus (average rating 3 points). The district also occupies high positions in natural and infrastructure blocks (the presence of the Shatsk National Nature Park, temporary accommodation facilities, in particular the sanatorium «Lisova Pisnya»).

The district occupies a high position in the event block. Important economic, public, and cultural-historical events take place within the district («Volodymyrskyi Uzviz» – Theatrical holiday with a fair of folk art in the city of Volodymyr-Volynskiy, various gastronomic festivals take place);

2) Central-Kovel (very low rating) covered Ratne, Stara Vyzhivka, Kamin-Kashirskiy, Turiisk, Kovel, Rozhyshe, Lokachi, Ivanychi, Horokhiv districts (core is Kovel). The sum of the points of the administrative regions included in the tourist region is 13. The average rating point is 1.4. The most attractive tourist area in this tourist area is Kovel, which has an advantageous geographical position, as it is located at the intersection of important transport routes of the region (4 points in the geospatial block).

Table 1

Resource and recreation rating of administrative territorial units of Volyn region

Administrative units (districts)	Evaluation of the block, points							Total points	The overall score of the resource and recreation rating	Resource and recreation rating
	geospatial	natural	natural and anthropogenic	architectural and historical	infrastructure	biosocial	event			
Volodymyr-Volynskiy	3	2	1	2	4	3	3	18	3	average
Horokhiv	2	1	1	2	3	0	1	10	1	very low
Ivanychi	2	1	1	1	3	1	1	10	1	very low
Kamin-Kashirskiy	3	3	1	1	1	1	1	11	1	very low
Kivertsi	3	2	5	2	2	1	1	16	3	average
Kovel	4	4	1	1	4	2	2	18	3	average
Lokachi	4	1	1	1	1	1	1	10	1	very low
Lutsk	3	3	1	5	5	5	5	27	5	very high
Liubeshiv	1	5	4	1	1	1	1	14	2	low
Liuboml	3	2	5	1	2	1	1	15	2	low
Manevychi	3	4	1	1	1	0	1	11	1	very low
Ratne	2	3	1	1	1	0	1	9	1	very low
Rozhyshe	4	1	1	1	2	0	1	10	1	very low
Stara Vyzhivka	4	3	1	1	2	0	1	12	2	low
Turiisk	5	3	1	1	1	0	1	12	2	low
Shatsk	2	5	3	1	2	0	2	15	2	low

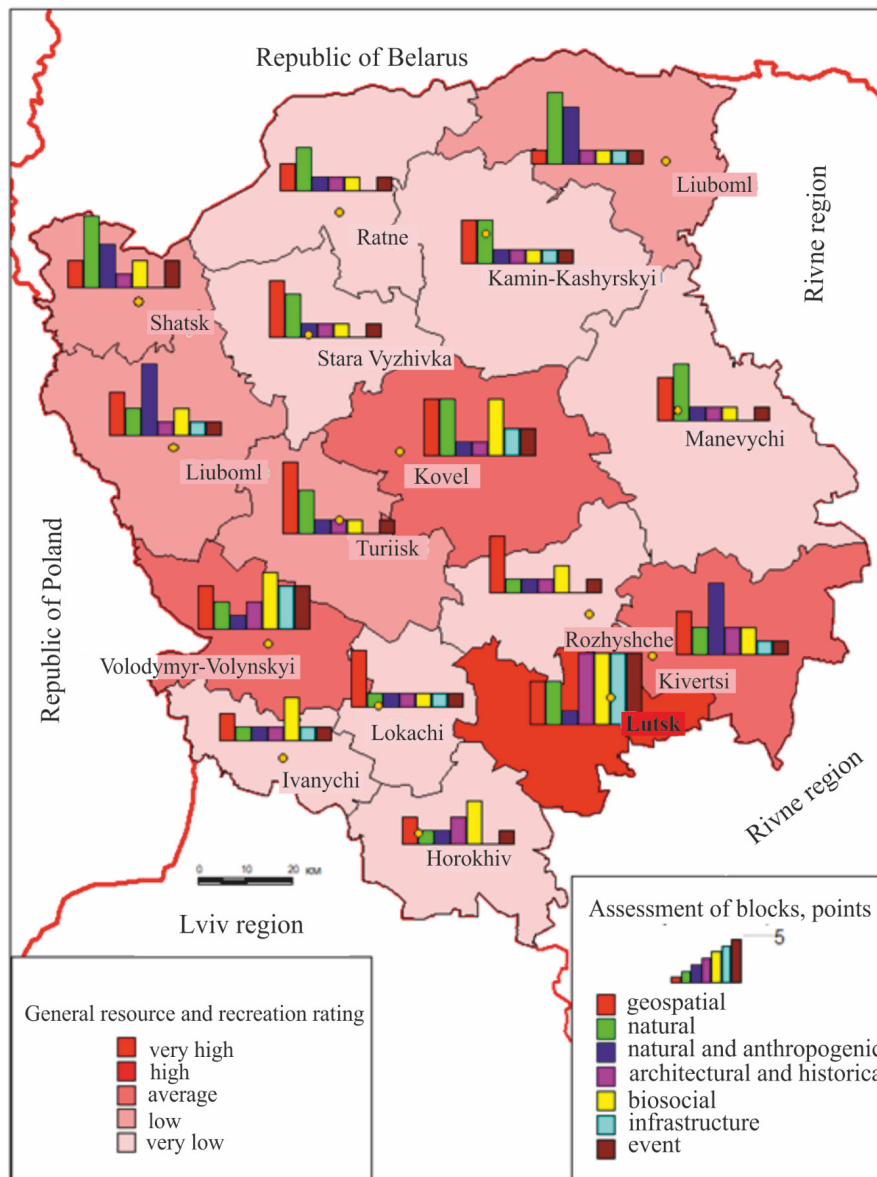


Fig. 1. Resource and recreation rating of the Volyn region

3) Southeastern (high rating) included Liuboml, Manevychi, Kivertsy, Lutsk districts (core Lutsk– very high rating, rating sum of points 27). The sum of points is 8. The average rating point of the tourist area is 2.6. The district has unique recreational and tourist resources. The highest score (5) for the Lutsk district is typical for the infrastructural, biosocial and event blocks. Tourist events are held in the area that attract a large number of travelers (for example, «Night in the Lutsk Castle» – an annual art festival on the territory of the historical and cultural reserve «Old Lutsk», «Honey Spas» – a regional exhibition-fair, the international festival of Ukrainian folklore «Beregynia» (Lutsk) etc.). A very high rating is characteristic of the Lutsk district in the architectural-historical block, due to the presence of particularly valuable sacred and architectural monuments, among which: the Branyskyi Palace at the end of the 18th century which located in the city of Luboml; Svyatogorsk monastery, in the village Zymne; Lubart Castle within the historical and cultural reserve «Old Lutsk». The highest score (5) was recorded in the natural block in the Lyuboml district, which indicates favorable conditions for recreation and active travel (Prypiat-Stokhid National Nature Park).

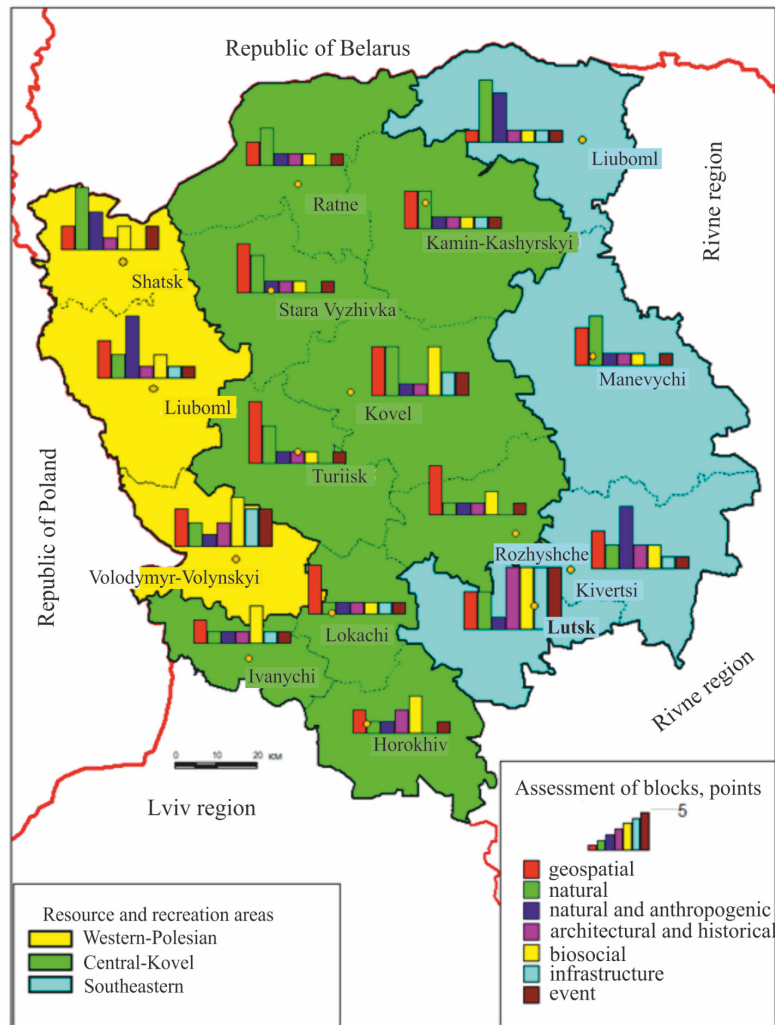


Fig. 2. Recreational and tourist resource zoning of the Volyn region

Conclusions and prospects for further research. Zoning is carried out in such a way that in each resource-recreational tourist district there is a core – the administrative district of the region with the highest resource-recreational rating. In our opinion, such distribution of resource-recreational districts will provide an opportunity to develop neighboring administrative districts that cover one of the recreational-tourist districts. Such distribution of the boundaries of tourist areas will allow attracting travelers from neighboring administrative areas and harmoniously distribute financial flows for effective management and development of the tourism industry. Recreational and touristic zoning expands the arsenal of traditional geographical and cartographic methods and technologies for the study of geospatial phenomena and processes, provides a relief view of the spatial distribution of the recreational and touristic resources, allows to identify the general, most characteristic spatial patterns of the distribution of a particular resource and recreational segment, and standardizes the research procedure itself components of the resource and recreation fabric. Thus, in order to optimize and rationally use recreational resources, it is necessary to apply a balanced approach to their development in the region, in particular, during the planning and implementation of tourism development strategies at the regional and national level.

The scientific novelty of the conducted research consists in conducting an integral assessment of recreational and tourist resources within the seven blocks, such as geo-postural, natural, natural-anthropogenic, architectural-historical, biosocial, event, and infrastructural. The results of the integral assessment formed the basis of the recreation and tourism resource zoning of the region for the optimization

and rational use of tourist resources of the Volyn region. Separate methodological approaches of resource-recreational zoning can be used to conduct similar studies for other modern administrative entities (territorial communities) and are necessary for the rational use of available tourist resources.

Список використаних джерел:

1. Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України : Методологія та методика аналізу, термінологія, районування : монографія. Київ : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2001. 395 с.
2. Гайда Ю. І., Ллюк В. І. Туристично-рекреаційне районування України : емпірично-статистичний підхід. *Ефективна економіка*. 2020. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7645> (дата звернення: 05.05.2023). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.2.5
3. Горун В. В., Пилипенко Г. П. Комплексне ландшафтно-екологічне рекреаційне районування території Одеської області. *Матеріали X наук. конф. молодих вчених Одеського державного екологічного університету, (11–15 травня 2010 р.)*. Одеса : ТЕС, 2010. С. 145.
4. Кучер П. В., Ільїн Л. В., Штойко П. І. Рекреаційно-туристичні ресурси Волинської області : монографія. Луцьк : Волинська друкарня, 2023. 180 с.
5. Офіційний веб-сайт сайт Волинської обласної державної адміністрації. URL: <https://voladm.gov.ua/> (дата звернення: 5.05.2023).
6. Кучер П. В., Ільїн Л. В. Оцінювання та геопросторовий аналіз суспільно-історичних рекреаційно-туристичних ресурсів Волинської області. *Перспективи розвитку туризму в Україні та світі : управління, технології, моделі : колективна монографія*. Вид. восьме. Луцьк : ВІП Луцького НТУ, 2022. С. 282-297.
7. Крачило М. П., Попович С. І., Федоренко Н. В. Туристсько-рекреаційне районування території України. *Туристські ресурси України : збірник наукових статей*. Київ : ФПУ, 1996. С. 268–275.
8. Любіцева О. О., Залещик В. В. Рекреаційно-туристичне районування Луганської області. *Географія та туризм*. 2012. Вип. 22. С. 161–167.
9. Маринич О. М. Українське Полісся : фізико-географічний нарис : монографія. Київ : Рад. школа, 1962. 163 с.
10. Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16–20.
11. Мезенцева Н. І., Мезенцев К. В. Суспільно-географічне районування України : навч. посібник. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2000. 228 с.
12. Нестерук І. К. Гастрономічно-туристичне районування : планування та проектування туристично-рекреаційного простору. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки*. 2020. № 1 (405). С. 86–92.
13. Олійник Я. Б., Степаненко А. В. Теоретичні основи туризмології : навч. посіб. для студ. вузів. Київ : Ніка-Центр, 2005. 316 с.
14. Пістун М. Д. Основи теорії суспільної географії : навч. посібник для студ. географ. спец. вищих навч. закладів. Київ : Вища школа, 1994. 156 с.
15. Романова А. А., Щепанський Е. В. Районування як інструмент ефективного стратегічного управління розвитком туристичної індустрії країни. *Університетські наукові записки*. 2018. № 1. С. 200–213.
16. Рутинський М. Й., Стецюк О. В. Туристичний комплекс Карпатського регіону України : монографія. Чернівці : Книги-XXI. 2008. 440 с.
17. Рутинський М., Петранівський В., Стецюк О. Кластерна концепція інтегрального рекреаційно-туристичного районування Львівської області. *Географія і туризм : міжнародні виклики українського туризму : матеріали V міжнар. наук. конф. (Львів-Судова Вишня, 23–25 вересня 2011 р.)*. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. С. 178–182.
18. Серокурова Н. А. Туристсько-рекреаційне районування Харківської області. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. Харків, 2012. Вип. 15 (2012). С. 95–98.
19. Сировець С. Ю. Теоретико-методологічне підґрунтя рекреаційно-туристичного районування. *Географія та туризм*. 2010. Вип. 4. С. 114–118.
20. Шулик В. В. Про рекреаційне районування території України. *Научно-технічний збірник. Коммунальное хозяйство городов*. 2007. № 76. С. 431–440.
21. Щепанський Е. В. Рекреаційне районування Хмельницької області. *Вісник Хмельницького інституту регіонального управління та права*. 2002. № 1. С. 156–161.
22. Blasco Dani, Jaime Guia, and Lluís Prats. Tourism destination zoning in mountain regions : a consumer-based approach. *Tourism Geographies*. 2014. 16.3. P. 512–528.
23. Kim H., Kim E. J. Tourism as a Key for Regional Revitalization? : A Quantitative Evaluation of Tourism Zone Development in Japan. *Sustainability*. 2021. 13, 7478. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13137478>

References:

1. Beydyk, O. O. (2001). Recreational and tourist resources of Ukraine: Methodology and methods of analysis, terminology, zoning: monograph. Kyiv: KNU named after Taras Shevchenko, 395. [In Ukrainian].
2. Hayda, Y. I., & Ilyuk, V. I. (2020). Tourist and recreational zoning of Ukraine: an empirical and statistical approach. *Efficient economy*, 2. Retrieved 05.05.2023 from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7645>. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.2.5> [In Ukrainian].
3. Horun, V. V., & Pylypenko, G. P. (2013). Ecological zoning of the territory of Odesa region. *Modern problems of ecology and geotechnologies: materials of X Vseukr. of science conf. students, masters and postgraduate students*, April 10–12, 2013. Zhytomyr: ZhDTU, 222. [In Ukrainian].
4. Kucher, P. V., Ilyin, L. V., & Shtoiko, P. I. (2023). Recreational and tourist resources of the Volyn region: monograph. Lutsk: Volyn Printing House, 180. [In Ukrainian].
5. The official website of the Volyn regional state administration. Retrieved 05.05.2023 from <https://voladm.gov.ua/> [In Ukrainian].
6. Kucher, P. V., & Ilyin, L. V. (2022). Evaluation and geospatial analysis of socio-historical recreational and touristic resources of the Volyn region. Prospects of tourism development in Ukraine and the world: management, technologies, models: a collective monograph. Eighth edition. Lutsk: VIP of Lutsk NTU, 282–297. [In Ukrainian].
7. Krachylo, M. P., Popovych, S. I., & Fedorenko, N. V. (1996). Tourist and recreational zoning of the territory of Ukraine. *Collection of scientific articles "Tourist resources of Ukraine"*. Kyiv: FPU, 268–275. [In Ukrainian].
8. Lyubitseva, O. O., & Zaleschuk, V. V. (2012). Recreational and tourist zoning of Luhansk region. *Geography and tourism*, 22, 161–167. [In Ukrainian].
9. Marynych, O. M. (1962). Ukrainian Polissia: physical and geographical essay: monograph. Kyiv: Rad. school, 163. [In Ukrainian].
10. Marynych O. M., Parkhomenko G. O., Petrenko O. M., & Shishchenko P. G. (2003). Improved scheme of physical and geographical zoning of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 16–20. [In Ukrainian].
11. Mezentseva, N. I., & Mezentsev, K. V. (2000). Socio-geographical zoning of Ukraine: study guide. Kyiv: Kyiv University Publishing and Printing Center, 228. [In Ukrainian].
12. Nesteruk, I. K. (2020). Gastronomic and touristic zoning: planning and design of tourist and recreational space. *Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka East European National University. Geographical sciences*, 1(405), 86–92. [In Ukrainian].
13. Oliynyk, Y. B., & Stepanenko, A. V. (2005). Theoretical foundations of tourism. Kyiv: Nika-Center, 316. [In Ukrainian].
14. Pistun, M. D. (1996). Basics of the theory of social geography: education. manual. Kyiv: Vyshcha Shk., 231. [In Ukrainian].
15. Romanova, A. A., & Shchepanskyi, E. V. (2018). Zoning as a tool of effective strategic management of the development of the country's tourism industry. *University Scientific Notes*, 1, 200–213. [In Ukrainian].
16. Rutynskyi, M. Y., & Stetsyuk, O. V. (2008). Tourist complex of the Carpathian region of Ukraine: monograph. Chernivtsi: Books XXI, 2008. 440 p. [In Ukrainian].
17. Rutynskyi, M., Petranivskyi, V., & Stetsyuk, O. (2011). Cluster concept of integrated recreation and tourism zoning of the Lviv region. *Geography and tourism: international challenges of Ukrainian tourism: materials of the 5th international of science conf. (Lviv-Sudova Vyshnya, September 23–25, 2011)*. Lviv: Center of LNU named after Ivan Franko, 178–182. [In Ukrainian].
18. Serokurova, N. A. (2012). Tourist and recreational zoning of the Kharkiv region. *Collection of scientific works: Problems of continuous geographical education and cartography*. Kharkiv, 15, 95–98. [In Ukrainian].
19. Syrovets, S. Y. (2010). Theoretical and methodological basis of recreational and tourist zoning. *Geography and tourism*, 4, 114–118. [In Ukrainian].
20. Shulyk, V. V. (2007). About recreational zoning of the territory of Ukraine. *Scientific and technical collection. Communal economy of the cities*, 76, 431–440. [In Ukrainian].
21. Shchepanskyi, E. V. (2002). Recreational zoning of the Khmelnytskyi region. *Bulletin of the Khmelnytskyi Institute of Regional Management and Law*, 1, 156–161. [In Ukrainian].
22. Blasco, Dani, Jaume, Guia, & Lluis, Prats. (2014). Tourism destination zoning in mountain regions: a consumer-based approach. *Tourism Geographies*, 16.3, 512–528.
23. Kim, H., & Kim, E. J. (2021). Tourism as a Key for Regional Revitalization?: A Quantitative Evaluation of Tourism Zone Development in Japan. *Sustainability*, 13(13), 7478. <https://doi.org/10.3390/su13137478>

Стаття надійшла до редколегії

05.05.2023 р.

УДК 911.3:330.15:379.8]:35.072.1(477.82-72)

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.07>

Ірина Нетробчук

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
iryuna-nim@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8633-7426>

Олег Мельник

кандидат географічних наук, асистент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
melnykoleg28@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1584-2943>

Роман Качаровський

магістр географії, старший лаборант кафедри економічної та соціальної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
romankacharovsky@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6096-4800>

ВПЛИВ ПРИРОДНОГО РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НА РОЗВИТОК МАНЕВИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. Здійснено аналіз специфіки алгоритму створення Маневицької територіальної громади (ТГ) Волинської області в результаті трансформації попередньої моделі місцевого самоуправління. Охарактеризовано основні особливості громади, її структуру системи розселення населення. Апробовано методику дослідження локального природного рекреаційного потенціалу на рівні територіальних громад. У цьому науковому дослідженні природний рекреаційний потенціал розглядається як система природних та частково соціально-економічних чинників, що визначають умови для відпочинку та туризму. Здійснюючи науковий пошук у межах заданої тематики, значну увагу було приділено вивченню місцевого клімату, першочергово охарактеризовано гідротермічний режим й гідрографічну мережу, де описуються морфометричні характеристики основних водних об'єктів ТГ – озер, річок, водосховищ та ставків; описано ґрунтово-рослинний покрив, біорізноманіття лісових фітоценозів, виокремлено структуру мисливських угідь і земельних ресурсів громади. Чинне місце в дослідженні приділено мережі природно-заповідного фонду (ПЗФ). Охарактеризовано фізико-географічні умови в межах об'єктів ПЗФ, зокрема рослинний покрив та видове різноманіття існуючих зооценозів із метою організації раціонального рекреаційного природокористування в Маневицькій ТГ. Розглянуто потенціал територіального розширення природоохоронної мережі та окремих об'єктів ПЗФ.

Ключові слова: територіальна громада, рекреаційний потенціал, природно-заповідний фонд, річки, озера, ґрунти, природно-заповідні об'єкти, р. Стир, р. Стохід, Маневицька ТГ, Камінь-Каширський район, Волинська область.

Netrobchuk Iryna, Melnyk Oleg, Kacharovskiy Roman. THE INFLUENCE OF NATURAL RECREATION POTENTIAL ON THE DEVELOPMENT OF MANEVYCHSI TERRITORIAL COMMUNITY OF VOLYN REGION

Abstract. An analysis of the specifics of the algorithm for the creation of the Manevychsi Territorial Community (TC) of the Volyn Region as a result of the transformation of the previous model of local self-government was carried out. The main features of the community, its structure of the population settlement system are characterized. The method of researching the local natural recreational potential at the level of territorial communities has been tested. In this scientific study, the natural recreational potential is considered as a system of natural and partially socio-economic factors that determine the conditions for recreation and tourism. Carrying out a scientific search within the given topic, considerable attention was paid to the study of the local climate, the hydrothermal regime and hydrographic network were primarily characterized, where the morphometric characteristics of the main water bodies of the Territorial Community – lakes, rivers, reservoirs and ponds are described; soil and vegetation cover, biodiversity of forest phytocenoses are described, the structure of hunting grounds and land resources of the community singled out. A current position in the study is given to the network of the nature reserve fund (NRF). Geographical conditions within the nature reserve fund objects were characterized, in particular the vegetation cover and species

diversity of the existing zoocenoses, with the aim of organizing rational recreational nature use in the Manevychi Territorial Community. The potential of the territorial expansion of the nature protection network and individual objects of the nature reserve fund Manevychsi Territorial Community was considered.

Key words: territorial community, recreational potential, nature reserve fund, rivers, lakes, soil, nature reserve objects, Styr river, Stokhid river, Manevychi TG, Kamin-Kashirsky district, Volyn region.

Актуальність теми дослідження. Природний рекреаційний потенціал у сучасних умовах інтенсивного розвитку цивілізації з кожним роком набуває все більшого значення в забезпеченні відпочинку людського ресурсу держави, підтриманні та відтворенні здоров'я нації. Проте істотний антропогенний вплив людини на природу спричиняє значне погіршення стану природного ресурсного потенціалу. Його збереження та відтворення залежить від багатьох умов та чинників, зокрема й здійснення природоохоронних заходів на окремо взятих локальних територіях, зокрема в межах адміністративних територій. Радянська система адміністративно-територіального устрою та державного управління, яка діяла в Україні ще з часів проголошення незалежності, була орієнтована на здійснення керування територіями з центру, практично унеможлиблювала та істотно гальмувала розвиток місцевих громад, зокрема й у царині охорони природи.

Перший крок у процесі новітнього функціонування адміністративних територій держави та місцевого самоврядування здійснила Верховна рада України у 2015 р., завдяки прийняттю Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» [24], де прописала основні засади для побудови новітніх управлінських відносин між державою, регіоном, районом та громадою. Цим та іншими нормативними актами створено юридичну основу для новітнього розвитку територіальних громад (ТГ), що відкриває можливості використання наявних ресурсів для забезпечення власних потреб і вирішення наболілих проблем. Використання рекреаційних ресурсів за умов децентралізаційних процесів дасть змогу посилити відновлення природних територій, поліпшити екологічну ситуацію, розвинути туристсько-рекреаційну сферу в межах територіальних громад. Тому дослідження природного рекреаційного потенціалу кожної з них є актуальним і перспективним.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Проведенню детального дослідження природного рекреаційного потенціалу на регіональному та локальному рівнях нині присвячені праці багатьох науковців. Природно-рекреаційний комплекс Волинської області досліджували Я. Б. Олійник, Л. М. Черчик, О. В. Міщенко, І. В. Єрко. На рівні адміністративних територій громад окремі елементи природного рекреаційного потенціалу розглядали І. П. Ковальчук, В. О. Фесюк, Ф. В. Зузук, І. М. Нетробчук [15; 18; 27], Л. Т. Чижевська [15; 18; 27], З. К. Карпюк [15; 18; 27], Т. С. Павловська, С. В. Полянський [15; 18; 27], Т. О. Полянська [15], В. Ю. Стельмах [27], О. В. Мельник [18; 27], Р. Є. Качаровський [15; 18; 27], О. В. Антипюк, Г. В. Лук'янова [15]. Проте, питання наявності й використання природного рекреаційного потенціалу Маневицької ТГ досліджене недостатньо.

Мета та завдання дослідження. Метою наукового дослідження є оцінка природного рекреаційного потенціалу Маневицької селищної територіальної громади. Основними завданнями є вивчення кліматичних умов, гідрологічних об'єктів, певних особливостей лісового та природно-заповідного фонду. Істотне значення має пошук можливостей збереження та покращення стану довкілля, що істотно впливає на використання природи як головного чинника рекреації громади. З цією метою проведено аналіз наявної інформації статистичних щорічників Головного управління статистики у Волинській області, звітні та довідкові матеріали підрозділів Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області, Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства, Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної державної адміністрації, інформацію офіційних сайтів Камінь-Каширської районної державної адміністрації та Маневицької ТГ. Виконуючи це дослідження, було

використано порівняльно-географічний, статистичний, аналітичний методи, проведено узагальнення та систематизацію інформації.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих результатів. Внаслідок проведеної адміністративно-територіальної реформи та здійснення децентралізації влади місцеві громади отримали істотні повноваження та фінансові можливості для вирішення найбільш гострих проблем у межах своїх територій. Трансформація моделі місцевого самоврядування сприяє покращенню управління ресурсами на рівні окремо взятих локальних територій, зокрема й збереженню та відновленню природних у межах громад [15; 18; 27].

У період із 2015 по 2022 рр. в Україні було створено 1438 територіальних громад (ТГ), із яких у Волинській області – 54 [3; 5]. Не менше 35 % із них – селищні ради, зокрема й Маневицька. Вона сформована навколо смт Маневичі, колишнього однойменного районного центру, значного залізничного вузла та промислового центру. Маневицька селищна територіальна громада створена згідно норм Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» 04 грудня 2020 р. [24] До неї увійшли смт Маневичі та 35 сіл (рис. 1). Площа громади складає 1091,3 км², або 5,4 % від території Волинської області, а населення на 01.07.2022 р. становить 27 235 осіб. Густота населення – 25,0 осіб/км². Утворено 13 старостинських округів. Центром громади є смт Маневичі. Маневицька ТГ межує – на півночі з Прилісненською, на північному заході – з Камінь-Каширською, на заході – з Поворською, на південному заході з Велицькою, на півдні – з Колківською громадами Волинської області, на сході – з Вараською та Полицькою громадами Рівненської області [3; 5; 10; 16; 20; 30].

Для Маневицької ТГ характерна наявність потужного природного рекреаційного потенціалу, що формується завдяки сприятливим кліматичним умовам, різноманіттю природних ресурсів та природно-заповідних територій.

Маневицька ТГ знаходиться в межах рівнинної підобласті Атлантико-континентальної кліматичної області помірного кліматичного поясу. Середньорічні значення за 2022 р.: температура – +9,1 °С (мінімальна температура -13,3 °С, максимальна – +33,0 °С); атмосферний тиск – 748,8 мм рт. ст. (мінімальне значення – 723,9, максимальне значення – 771,1); вологість повітря – 76 % (мінімальне значення – 20 %); швидкість вітру – 3,9 м/с. Тривалість безперервного періоду з температурою понад 0 °С становила 214 днів (із 19.04.2022 р. до 18.11.2022 р.). Упродовж червня–серпня середньомісячна температура коливається в межах від 20,2 до 21,9 °С. Повторюваність ясної погоди впродовж року – 14 %, похмурої – 60 %, суцільної хмарності – 48 %. Середньомісячна хмарність коливається від 4,8 балів у серпні до 7,4 балів у грудні–січні. Тривалість залягання постійного снігового покриву (8–15 см) становить від декількох днів до кількох десятків днів. У середньому за рік простежується 43 дні з туманом, 13 – із хуртовиною. Переважають вітри західного, північно-західного, південно-східного та південного напрямків [6–7; 10; 20; 28; 30].

Клімат характеризується м'якою зимою та нестійкими морозами, теплим літом, затьяжними опадами восени та весною у вигляді дощу й є сприятливим для туризму та рекреації протягом усього року: у травні–серпні – для активного й пасивного відпочинку, кліматолікування, взимку – для активного відпочинку в холодний період року, що триває близько 60 днів [6–7; 10; 20; 28; 30].

Гідрографічна мережа територіальної громади складається з 11 річок (табл. 1). Водоймами замкнутого типу є ставки та дев'ять озер (табл. 2). З-поміж наявних річок до малих відносяться майже усі, крім річок Стир та Стохід, оскільки їхня довжина перевищує 50 км. Основні морфометричні показники річок подано у табл. 1 [1; 4; 7; 10; 16–17; 19–20; 29–30].

Загальна довжина малих річок Маневицької ТГ становить 194,02 км, а площа водозбору – 1330,93 км². Доступна інформація про малі річки обмежується відомостями про їх морфометричні показники.

Детальне дослідження басейнів малих річок неможливе без оцінки їх сучасного стану та обов'язкового врахування необхідності формування екологічної та природно-заповідної мереж, що забезпечуватиме раціональне використання ландшафтів та аквальної екосистем.

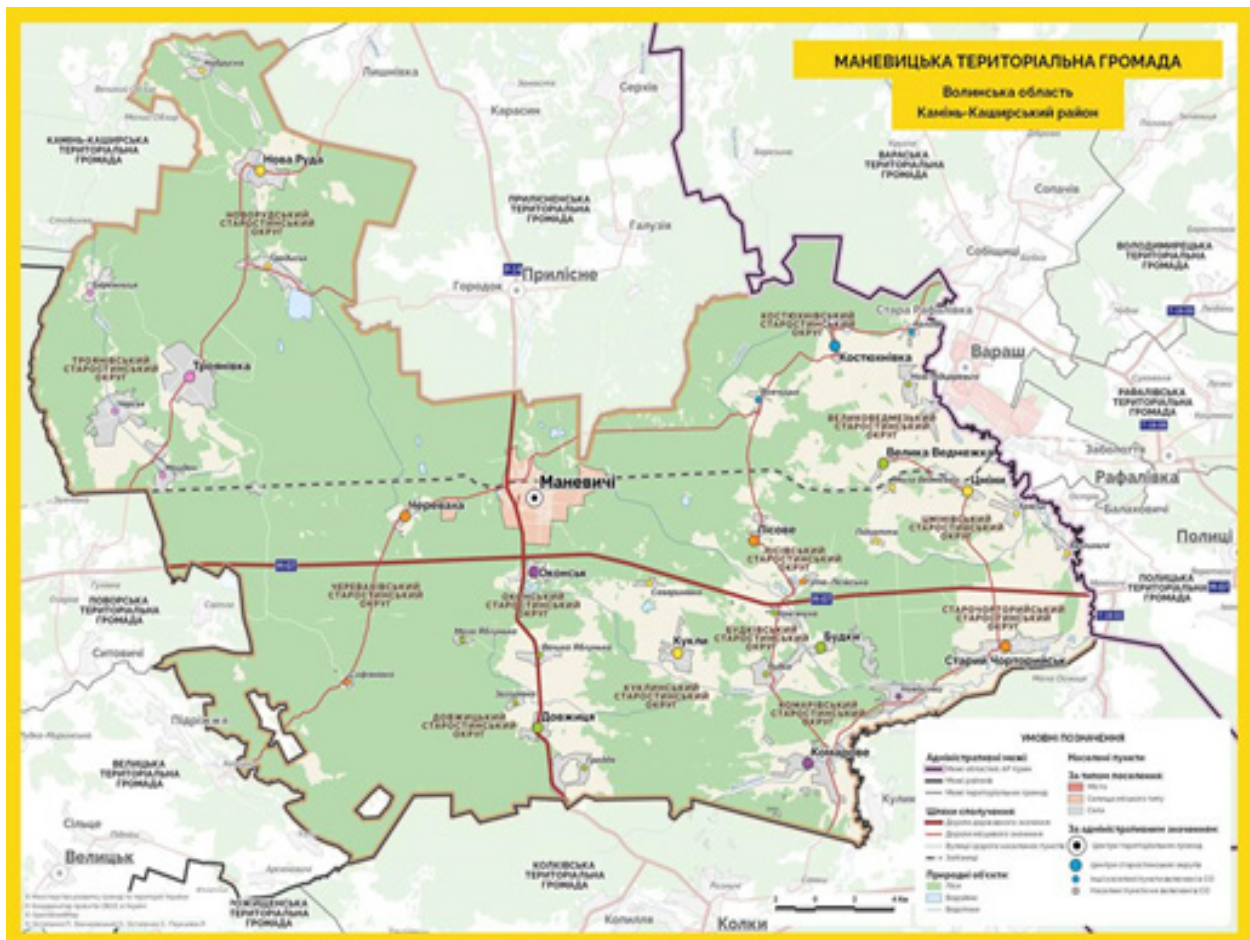


Рис. 1. Маневицька територіальна громада [5; 10; 16]

Водні об'єкти Маневицької громади є придатними для організації короткотривалого відпочинку, зокрема купання та плавання на човнах у межах річок, озер та ставків, спортивного рибальства. Також ці водні об'єкти можуть використовуватися з метою проактивного екологічного виховання населення та подорожучих. Гідрографічна мережа Маневицької громади відзначається значним потенціалом для створення розгалуженої системи закладів постійного розміщення рекреантів та допоміжної туристичної інфраструктури. Водні плеса володіють інвестиційним потенціалом для забезпечення розширеного відтворення та частково промислового вирощування цінних видів іхтіофауни з подальшим їх використанням для рибальського туризму [7–8; 17; 19; 27].

На території Маневицької громади поширені дерново-підзолисті, лучно-болотні, торфво-болотні, дернові та антропогенні ґрунти. Дерново-слабко- та середньопідзолисті піщані й глинистопіщані ґрунти поширені на південному заході від с. Довжиця та на сході від с. Граддя. Дерновопідзолисті глеюваті супіщані та легкосуглинкові ґрунти охоплюють відносно незначну площу на схід від с. Довжиця на правобережжі р. Підгородець. Розміщені вони на вирівняних або слабкопідвищених, а глеюваті та глейові – на слабкознижених елементах рельєфу. Ґрунтоутвірною породою для них є водно-льодовикові відклади. Ці ґрунти відзначаються вираженою опідзоленістю та диференціаційованим вертикальним профілем. У верхньому горизонті ці ґрунти містять 1,3–2,5 % гумусу. Реакція ґрунтового розчину кисла й слабкокисла. Ступінь насичення основами низька. Дерново-підзолисті ґрунти відзначаються такими ознаками: ґрунтово-алювіальний горизонт (HE) має глибину гумусового горизонту 15–18 см; елювіальний горизонт (PE) може бути різної глибини; ілювіальний горизонт (J) несучільний і має різну глибину [6; 8; 16; 29].

Таблиця 1

Основні морфометричні показники річок Маневицької ТГ [6; 26]

Назва річки	Куди впадає (басейн головної річки)	Довжина річки, км	Площа водозбору, км ²
р. Стир	р. Прип'ять	483,00 (в межах області 227,5)	13 130,00 (в межах області 4885,27)
р. Стохід	р. Прип'ять	197,80	3172,92
р. Залізниця	р. Стир	31,06	110,50
р. Оконка	р. Стир	24,74	280,54
р. Чернявка	р. Оконка	18,93	77,68
р. Піщанка	р. Стир	10,53	39,85
р. Горбах	р. Стир	12,19	90,00
р. Осина	р. Стохід	26,28	203,3
р. Череваха	р. Стохід	30,52	293,3
р. Маневка	р. Череваха	25,84	148,8
р. Підгородець	р. Оконка	13,93	86,96

Таблиця 2

Основні морфометричні показники озер Маневицької ТГ [6; 26]

Назва озера	Площа, га	Об'єм озера, тис. м ³	Максимальна глибина, м
Болотне	3,0	50,0	3,0
Кручене	2,0	20,0	–
Лісівське	13,8	23,75	2,5
Черевахівське	11,7	280,0	–
Черське	5,0	120,0	–
Світле (Іванівське)	2,7	40,0	–
Засвинське	10,25	260,0	6,0
Озерце (Хидча)	1,1	20,0	3,5
Віно (Вино)	18,5	410,0	6,0

Земельні ресурси представлені сільськогосподарськими угіддями – 33,7 %, лісовкритими землями та чагарниками – 57,6 %, заболоченими – близько 4,7 %, забудованими – близько 1,8 %, інші землі становлять близько 2 % [6; 10; 16].

Для розвитку екологічного туризму найкраще використовувати ліси громади, що зосереджені у межах Городоцького, Поліського, Маневицького лісництв Державного підприємства «Маневицьке ЛГ». Головними лісоутворюючими породами є: сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) – 61 %, ялина звичайна (*Picea abies*) – 15 %, береза повисла (*Betula pendula*) – 8 %, дуб звичайний (*Quercus robur*) – 7 %, вільха чорна (*Alnus glutinosa*) – 6 % та осика (*Populus tremula*) – 3 %. Вікова структура насаджень: молодняк – близько 18,5 %, середньовікові – 40,3 %, пристигаючі – 32,0 %, стиглі – 9,5 %. Серед недеревних ресурсів лісу важливе значення мають цінні види лікувальних трав і дикорослих ягід. У лісах є лікарські рослини: валеріани лікарської (*Valeriana officinalis*), конвалії травневої (*Convallaria majalis*), алтеї лікарської (*Althaea officinalis*). На території лісництв зростають ягідники: чорниці миртолистої (*Vaccinium myrtillus*), журавлини болотяної (*Vaccinium oxycoccos*), бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosus*) [2; 6; 10; 16; 20; 30].

Мисливські угіддя громади розташовані на землях ДП «Маневицьке ЛМГ» та Маневицьке відділення УТМР, ПП «Хуберт», ТЗОВ «ВУЛФ-К», МРМТ «Троянівське», де є можливість полювати на оленя благородного (*Cervus elaphus*), лося звичайного (*Alces alces*), зайця сірого (*Lepus europaeus*), лисицю звичайну (*Vulpes vulpes*), дику свиню (*Sus scrofa*) [1; 4; 9; 18; 23–24].

Потенційно важливим для забезпечення сталого розвитку громади є наявний природно-заповідний фонд, що утворений згідно норм Закону України «Про природно-заповідний фонд України» [25]. За даними Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА, в межах громади знаходиться 31 об'єкт природно-заповідного фонду, зокрема шість загальнодержавного та 25 місцевого значення, загальною площею 7486,3 га [28].

До природоохоронних об'єктів загальнодержавного значення належать шість заказників, зокрема три ландшафтні («Стохід» площею 1518 га; «Джерела» – 90,0 га; «Кручене озеро», 75,9 га), два ботанічні («Софіянівський» – 87,6 га; «Урочище Суничник» – 99,0 га;) та загальнозоологічний («Рись» – 320,5 га). Загальна площа цих територій становить 2191,0 га. Водночас площа ПЗФ об'єктів місцевого значення становить 5295,3 га, що становить 70,7 % усіх охоронних територій. До них належать 20 заказників, зокрема сім ландшафтних («Джерела», 90,0 га; «Кручене озеро», 75,9 га; «Стохід», 1518,0 га; «Майдан», 662,6 га; «Градиський», 589,0 га; «Градівський», 860,6 га; «Кашівський», 285,5 га) загальною площею 4081,0 га; три лісові («Дубина», 70,1 га; «Маневицький», 16,0 га; «Градівська дубина», 7,5 га) – 93,6 га, сім ботанічних («Софіянівський», 19,0 га; «Череваський», 4,3 га; «Урочище Суничник», 99,0 га; «Маневицький», 6,3 га; «Вовчицький», 10,0 га; «Костюхівський», 7,5 га; «Колодіївський», 9,5 га) – 155,6 га; шість загальнозоологічних («Дубова», 889,0 га; «Софіянівський резерват», 567,0 га; «Рись», 320,5 га; «Маневицький», 138,0 га; «Чорторійський», 188,0 га; «Лазнища», 842,8 га) – 2945,3 га; орнітологічний («Вовчицький», 290,0 га) та два гідрологічні («Світлий», 16,2 га; «Озеро Болотне», 9,5 га,) – 25,7 га. Також у ТГ є п'ять пам'яток природи, зокрема три ботанічні («Сосновий субір», 24,9 га; «Оконський ялинник», 2,6 га; «Чорторійський ялинник», 5,9 га) – 33,4 га та дві гідрологічні («Оконські джерела», 0,53 га; «Криничка», 2,9 га) – 3,43 га [6–7; 10; 12–13; 16; 21; 23–27; 30].

Ландшафтний заказник «Кручене озеро» (рис. 2а), що розміщений у межах земель Троянівського лісництва ДП «Городоцького ЛП», та ландшафтний заказник «Джерела» (рис. 2б) в межах Череваського лісництва ДП «Маневицького ЛП», створені Указом Президента України від 10.12.1994 р., № 750/94. В першому охороняється лісове частково заболочене озеро. Його прибережна смуга поросла низькобонітетними насадженнями сосни звичайної (вік 90 років) (*Pinus sylvestris*) та сосново-березовим лісом із домішкою дуба черешчатого (*Quercus robur*). Фауна озера представлена вужом звичайним (*Natrix natrix*) та черепахою болотяною (*Emys orbicularis*). До Червоної Книги України (ЧКУ) внесено наявні місцезростання верби чорничної (*Salix myrtilloides*) і вовчих ягід пахучих (*Daphne sneorum*). Основою заказника «Джерела» є ялиново-вільхові насадження з ділянками ялини звичайної (*Picea abies*), де також трапляється плаун річний (*Lycopodium annotinum*) – рідкісний вид ЧКУ. На території заказника розташований витік р. Череваха. У ландшафтному заказнику «Стохід» (рис. 2 в), що утворений Указом Президента України від 09.12.1998 р., № 1341/98, охороняється природно-територіальний комплекс р. Стохід із притоками, заплавами луками та лісовими масивами на терасах із вільхи чорної (*Alnus glutinosa*), сосни звичайної (*Pinus sylvestris*). На території заказника можна спостерігати рідкісні види рослин і тварин, занесені у ЧКУ, ЄЧС, додатків Бернської та Боннської конвенцій [6–7; 10; 12–13; 16; 23; 30].

Обидва ботанічні заказники загальнодержавного значення утворені Указом Президента України від 10.12.1994 р., № 750/94. В першому заказнику «Софіянівський», що лежить у межах землекористування Софіянівського лісництва ДП «Маневицького ЛП», під охороною перебувають високобонітетні мішані сосново-березові насадження з домішкою дуба звичайного (*Quercus robur*). В другому – «Урочище Суничник» лежить у межах земель ДП «Городоцьке ЛП». Охороняються 90-річні насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), а у трав'яному ярусі – вовчі ягоди пахучі (*Daphne sneorum*) [6–7; 10; 12–13; 16; 23; 30].

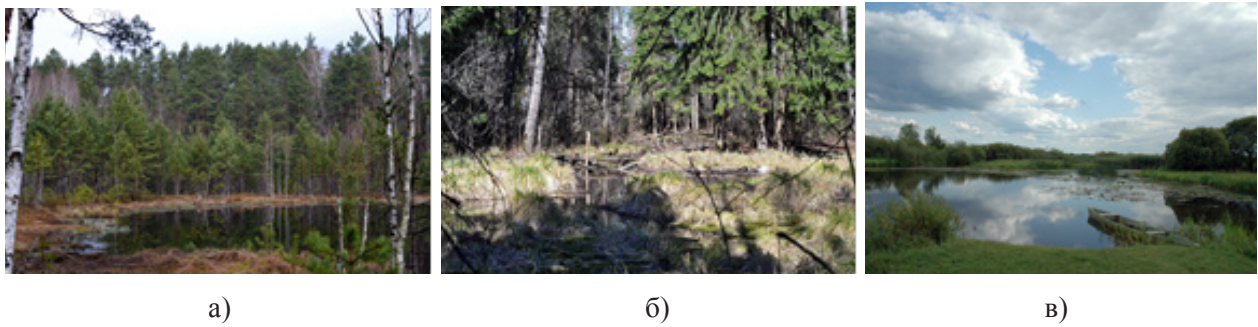


Рис. 2. Ландшафтні заказники загальнодержавного значення:
а) «Кручене озеро»; б) «Джерела»; в) «Стохід» [10; 12–13; 16; 23; 30]

Загальнозоологічний заказник «Рись», що утворений Постановою Ради Міністрів Української РСР від 02.06.1990 р., № 123, належить до земель ДП «Городоцьке ЛГ», де перебувають заболочені ялинові, вільхово-соснові лісові масиви з домішкою берези повислої. Тут також мешкає представник фауни, що підлягає охороні в Україні, Європі та світі – рись звичайна (*Lynx lynx*) [6–7; 10; 12–13; 16; 23; 30].

Наявна мережа об'єктів ПЗФ громади придатна для відпочинку, пізнавальної та екологічної діяльності.

Маневицька ТГ має сприятливі кліматичні умови, багата на водні, земельні, лісові ресурси та території ПЗФ, що є передумовою для поступального розвитку екологічного та пізнавального туризму та природоохоронної діяльності.

Проте розвитку рекреаційного потенціалу територіальної громади перешкоджає низка проблем, що зумовлює запровадження оптимізаційних заходів [15; 18; 27], а саме:

- 1) зменшення впливу на глобальні кліматичні зміни (зменшення викидів парникових газів, обмеження діяльності шкідливого виробництва та транспорту);
- 2) істотне збільшення площ лісових насаджень;
- 3) науково-обгрунтоване регулювання стану болотних угідь;
- 4) сприяння охороні водних об'єктів громади від забруднення;
- 5) розширення меж уже наявних об'єктів ПЗФ;
- 7) обгрунтування необхідності надання об'єктам ПЗФ місцевого значення вищого (загальнодержавного) статусу;
- 8) розробка та використання туристсько-екскурсійних маршрутів місцевого, регіонального та транскордонного рівня на базі об'єктів природно-заповідного фонду;
- 9) створення рекреаційних пунктів та місць короткотривалого відпочинку для туристів, зокрема доступних для осіб з інвалідністю;
- 10) застосування новітніх високотехнологічних методів інформування населення про цінність територій ПЗФ;
- 11) підвищення рівня наукової, еколого-виховної, туристсько-рекреаційної діяльності в межах загально-зоологічних заказників;
- 12) створення екологічної служби у Маневицькій ТГ та при Камінь-Каширській РДА;
- 13) залучення громадськості та науковців до збереження існуючих природних комплексів.

Висновки. Природні рекреаційні ресурси Маневицької ТГ є передумовою для розвитку екологічного та пізнавального туризму на цій території, здійснення природоохоронної та освітньо-наукової діяльності, основою для підтримання природної рівноваги на локальному рівні. Вивчення існуючого потенціалу природи в межах територіальної громади дасть змогу виявити реальний стан та існуючі ризики, сприятиме розробці заходів на місцевому й регіональному рівнях для вирішення екологічних проблем, ефективного розвитку рекреації та туризму. Про-

цес децентралізації створює передумови для покращення екологічної ситуації, збереження та відтворення природних ресурсів на територіальному рівні.

Новизна дослідження. Звичайно досліджень природного рекреаційного потенціалу територіальних одиниць регіонів, зокрема районів, проводилось багато, проте внаслідок проведення у 2015–2020 рр. фактично адміністративно-територіальної реформи (створення територіальних громад та укрупнення районів) виникла гостра необхідність дослідження вказаного потенціалу в межах територій окремо взятих ТГ, де раніше такі дослідження не проводилися. Це зокрема стосується й Маневицької ТГ, тепер як частини до 2020 р. однойменного району.

Список використаних джерел:

1. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Екологічний стан поверхневих вод басейну річки Стохід. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології* : зб. наук. пр. / Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків, 2017. № 3–4 (28). С. 120–129.
2. Волинське обласне управління лісового та мисливського господарства. URL: <https://lisvolyn.gov.ua/> (дата звернення 26.01.2023).
3. Головне управління статистики у Волинській області. URL: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення 25.01.2023).
4. Горяня О., Фесюк В. Комплекс заходів підвищення ефективності використання й охорони джерел басейну р. Стир у межах Волинської області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. Серія : Географічні науки*. 2018. № 10 (383). С. 46–52.
5. Децентралізація влади. URL: <http://decentralization.gov.ua/region/item> (дата звернення 24.01.2023).
6. Екологічний паспорт Маневицького району Волинської області. URL: <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasport-manevickogo-rayonu/> (дата звернення 24.01.2023).
7. Єрко І. В., Мельник Н. В., Качаровський Р. Є., Антипюк О. В. Новітні можливості туристичної атрактивності Камінь-Каширського району Волинської області. *Перспективи розвитку туризму в Україні та світі : управління, технології, моделі* : монографія / за ред. Л. Ю. Матвійчук, Ю. М. Барського, М. І. Лепкого. Луцьк, 2021. С. 314–334.
8. Зузук Ф. В., Колошко Л. К., Карпюк З. К. Осушені землі Волинської області та їх охорона : монографія. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 294 с. URL: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/13031>
9. Каліновський Д. Рекреаційна привабливість природних водойм Волинської області і можливості їх використання в рекреації та туризмі. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки*. 2013. № 6. С. 43–47.
10. Камінь-Каширська РДА. URL: <http://kamadm.gov.ua/> (дата звернення 25.01.2023).
11. Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В., Качаровський Р. Є. Охорона болотних екосистем у мережі природно-заповідного фонду Волинської області. *Шацьке поозер'я в контексті змін клімату* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 70-річчю від дня нар. проф. Петліна В. М., с. Світязь, 1–3 жовтн. 2021 р. / за заг. ред. В. О. Фесюка. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2021. С. 15–21.
12. Карпюк З. К., Фесюк В. О. Природоохоронні мережі Волинської області : монографія. Луцьк : Вид-во «Терен», 2021. 212 с.
13. Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В. Природно-заповідний фонд Волинської області : альбом-каталог. Київ, 2018. 136 с.
14. Ковальчук С. І., Качаровський Р. Є., Карпюк З. К., Чижевська Л. Т. Аспекти рекреаційного використання об'єктів ПЗФ басейну р. Оконка. *Актуальні питання науки, освіти та суспільства в умовах сучасних викликів* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кременчук, 27 грудня 2022 р.). Кременчук, 2022. С. 68–70.
15. Лук'янова Ганна Віталіївна, Полянська Тетяна Олександрівна, Полянський Сергій Володимирович, Чижевська Лариса Тарасівна, Нетробчук Ірина Марківна, Карпюк Зоя Костянтинівна, Качаровський Роман Євгенович. Сучасні можливості природного рекреаційного потенціалу Ратнівської ТГ Волинської області. *Multidisciplinárni mezinárodní vědecký magazín "Věda a perspektivy" je registrován v České republice. Státní registrační číslo u Ministerstva kultury Praha, České republika: E 24142*. 2022, № 8 (15). S. 171–185. DOI: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-8\(15\)-171-185](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-8(15)-171-185)

16. Маневицька територіальна громада. URL: <https://mg.gov.ua/> (дата звернення 24.01.2023).
17. Мельничук М. А., Мороз М. М., Павловська Т. С. Термічний режим повітря у басейні р. Стохід. *Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень* : матер. XV Міжнар. наук.-практ. конфер. аспірантів і студентів (12–13 травня 2021 року, м. Луцьк). Луцьк : Вежа-Друк, 2021. С. 116–121.
18. Нетробчук І. М., Чижевська Л. Т., Полянський С. В., Карпюк З. К., Мельник О. В., Качаровський Р. Є. Природний рекреаційний потенціал Ковельської ТГ Волинської області. *Scientific researches and methods of their carrying out : world experience and domestic realities* : матер. III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Відень, Австрія – м. Вінниця, Україна. 27 травн. 2022 р. International scientific journal «Grail of Science», № 14–15 (May, 2022) / ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна) та ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія), 2022. С. 702–708.
19. Нетробчук І. М., Ковальчук С. І., Мельник О. В., Карпюк З. К., Чижевська Л. Т., Качаровський Р. Є. Басейн р. Череваха : рекреаційний потенціал об'єктів природно-заповідного фонду. *Innovations and prospects in modern science* : матер. I Міжнар. наук.-практ. конференції, 15–17 січня 2023 р. : зб. наук. праць. Стокгольм, Швеція, 2023. С. 202–208.
20. Паспорт Маневицької громади Волинської області. URL: <https://mg.gov.ua/pasport-teritorialnoi-gromadi-10-59-53-01-12-2022/> (дата звернення 25.01.2023).
21. Петлін В. М., Фесюк В. О., Карпюк З. К. Регіональна екомережа Волинської області. *Український географічний журнал*. 2021. № 2. С. 31–41. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.031>
22. Полетаєва Л. М., Сафранов Т. А. Рекреаційна ємність територій деяких національних природних парків України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. Вип. 35. С. 105–114. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-10>
23. Природно-заповідний фонд Волинської області. URL: <http://eco.voladm.gov.ua/category/all/locality=9> (дата звернення 28.01.2023).
24. Про добровільне об'єднання територіальних громад. Закон України від № 157–VIII від 05 лютого 2015 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19#Text> (дата звернення 28.01.2023).
25. Про природно-заповідний фонд України. Закон України № 2456–XII від 16 червня 1992 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-12>(дата звернення 28.01.2023).
26. Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області. URL: <https://vodres.gov.ua/> (дата звернення 25.01.2023).
27. Стельмах В. Ю., Карпюк З. К., Чижевська Л. Т., Качаровський Р. Є., Нетробчук І. М., Мельник О. В., Полянський С. В. Заболоттівська ТГ Волинської області : сучасний природний рекреаційний потенціал та шляхи його збереження. *Multidisciplinárni mezinárodní vědecký magazín "Věda a perspektivy" je registrován v České republice. Státní registrační číslo u Ministerstva kultury Praha, Česká republika*. 2022. № 12 (19). S. 300–314. DOI: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-12\(19\)-300-314](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-12(19)-300-314).
28. Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА. URL: <https://voladm.gov.ua/category/upravlinnya-ekologii-ta-prirodnih-resursiv/1/> (дата звернення 22.01.2023).
29. Чижевська Л. Т., Лавренчук О. М., Качаровський Р. Є., Карпюк З. К., Антипюк О. В. Оцінка сучасного стану водних ресурсів Волині. *Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів, 11-12 квітн. 2019 р.* Луцьк, 2019. С. 98–101.
30. Чир Н. В., Єрко І. В., Качаровський Р. Є., Антипюк О. В. Перспективи розвитку туристичної інфраструктури Маневицького району Волинської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія «Географія»*. 2018. № 1. Вип. 44. С. 118–123.

References:

1. Boiaryn, M. V., & Netrobchuk, I. M. (2017). Ecological condition of the surface waters of the Stokhid river basin. *Man and environment. Problems of neoeology: coll. of science*, 3–4(28), 120–129. [In Ukrainian].
2. Volyn Regional Department of Forestry and Hunting. Retrieved 26.01.2023 from <https://lisvolyn.gov.ua> [In Ukrainian].
3. Main Department of Statistics in Volyn Region. Retrieved 25.01.2023 from <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua> [In Ukrainian].
4. Horiana, O., & Fesiuk, V. (2018). A set of measures to improve the efficiency of use and protection of the sources of the Styr river basin within the Volyn region. *Scientific Bulletin of the East European National University named after Lesya Ukrainka. Series: Geographical sciences*, 10(383), 46–52. [In Ukrainian].
5. Decentralization of power. Retrieved 24.01.2023 from <http://decentralization.gov.ua/region/item> [In Ukrainian].

6. Ecological passport of Starovyzhva district of Volyn region. Retrieved 24.01.2023 from <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasport-manevickogo-rayonu/> [In Ukrainian].
 7. Yerko, I. V., Melnyk, N. V., Kacharovskiy, R. Ye., & Antypiuk, O. V. (2021). The newest possibilities of tourist attractiveness of the Kamin-Kashir district of the Volyn region. *Prospects of tourism development in Ukraine and the world: management, technologies, models: monograph*. Edited by L. Matviychuk, Y. Barskyi, M. Lepkyi. Lutsk, 314–334. [In Ukrainian].
 8. Zuzuk, F. V., Koloshko, L. K., & Karpiuk, Z. K. (2012). Drained lands of the Volyn region and their protection: monograph. Lutsk, 294. [In Ukrainian].
 9. Kalinovskiy, D. (2013). Recreational attractiveness of natural reservoirs of Volyn region and possibilities of their use in recreation and tourism. *Scientific Bulletin of the East European National University named after Lesya Ukrainka. Series: Geographical sciences*, 6(255), 43–47. [In Ukrainian].
 10. Kamin-Kashirsk RDA. Retrieved 25.01.2023 from <http://kamadm.gov.ua/> [In Ukrainian].
 11. Karpiuk, Z. K., Fesiuk, V. O., Antypiuk, O. V., & Kacharovskiy, R. Ye. (2021). Protection of swamp ecosystems in the network of nature reserve fund of Volyn region. *Shatsk Lake in the context of climate change: materials of the VI International scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Prof. Petlin V. M.*, Svityaz village, 1–3 October 2021 / edited by V. Fesiuk. Lutsk: Lesya Ukrainka Volyn National University, 15–21. [In Ukrainian].
 12. Karpiuk, Z. K., & Fesiuk, V. O. (2021). Nature protection networks of Volyn region: monograph. Lutsk: Teren Publishing House, 212. [In Ukrainian].
 13. Karpiuk, Z. K., Fesiuk, V. O., & Antypiuk, O. V. (2018). Nature reserve fund of Volyn region: album-catalog. Kyiv, 136. [In Ukrainian].
 14. Kovalchuk, S. I., Kacharovskiy, R. Ye., Karpiuk, Z. K., & Chyzhevska, L. T. (2022). Aspects of recreational use of the PZF facilities of the Okonka river basin. *Current issues of science, education and society in the conditions of modern challenges: International scientific and practical conference* (Kremenchuk, 27 December 2022). Kremenchuk, 68–70. [In Ukrainian].
 15. Lukianova, Hanna Vitaliivna, Polianska, Tetiana Oleksandrivna, Polianskyi, Serhii Volodymyrovych, Chyzhevska, Larysa Tarasivna, Netrobchuk, Iryna Markivna, Karpiuk, Zoia Kostiantynivna, & Kacharovskiy, Roman Yevhenovych (2022). Modern possibilities of the natural recreational potential of Ratnivska TC, Volyn region. *The multidisciplinary international scientific magazine. Multidisciplinárni mezinárodní vědecký magazín "Věda a perspektivy" je registrován v České republice*. State registration number u Ministerstva kultury Praha, České republika: E 24142. 8(15), 171–185. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-8\(15\)-171-185](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-8(15)-171-185)
 16. Manevychi territorial community. Retrieved 24.01.2023 from: <https://mg.gov.ua/> [In Ukrainian].
 17. Melnychuk, M. A., Moroz, M. M., & Pavlovska, T. S. (2021). The thermal regime of the air in the basin of the Stokhid River. *Young science in Volyn: research priorities and perspectives: materials of the XV International scientific and practical conference of graduate students and students* (12–13 May 2021, Lutsk). Lutsk: Vezha-Druk, 116–121. [In Ukrainian].
 18. Netrobchuk, I. M., Chyzhevska, L. T., Polianskyi, S. V., Karpiuk, Z. K., Melnyk, O. V., & Kacharovskiy, R. Ye. (2022). Natural recreational potential of Kovel'sk TC, Volyn region. *Scientific researches and methods of their carrying out: world experience and domestic realities: III International Scientific and Practical Conference*, Vienna, Austria – Vinnytsia, Ukraine. 2022, 27 May. [In Ukrainian].
 19. Netrobchuk, I. M., Kovalchuk, S. I., Melnyk, O. V., Karpiuk, Z. K., Chyzhevska, L. T., & Kacharovskiy, R. Ye. (2023). The Cherevakha River Basin: recreational potential of the objects of the nature reserve fund. *Innovations and prospects in modern science: material. I International Scientific and Practical Conference*, 2023, 15–17 January: a collection of scientific papers. Stockholm, Sweden, 202–208. [In Ukrainian].
 20. Passport of the Manevytska hromada in the Volyn Oblast. Retrieved 25.01.2023 from <https://mg.gov.ua/pasport-teritorialnoi-gromadi-10-59-53-01-12-2022/> [In Ukrainian].
 21. Petlin, V. M., Fesiuk, V. O., & Karpiuk, Z. K. (2021). Regional eco-network of the Volyn region. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 31–41. [In Ukrainian].
 22. Poletaieva, L. M., & Safranov, T. A. (2021). Recreational capacity of the territories of some national natural parks of Ukraine. *Man and environment. Problems of neoecology*, 35, 105–114. [In Ukrainian].
 23. Nature Reserve Fund of Volyn Region. Retrieved 28.01.2023 from <http://eco.voladm.gov.ua/category/all/locality=9> [In Ukrainian].
 24. On Voluntary Amalgamation of Territorial Communities. Law of Ukraine No 157-VIII of 05 February 2015. Retrieved 28.01.2023 from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/157-19#Text> [In Ukrainian].
-

25. On the Nature Reserve Fund of Ukraine. Law of Ukraine No 2456-XII of 16 June 1992. Retrieved 28.01.2023 from <https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-12> [In Ukrainian].
26. Regional office of water resources in Volyn region. Retrieved 25.01.2023 from <https://vodres.gov.ua/> [In Ukrainian].
27. Stelmakh, V. Yu., Karpiuk, Z. K., Chyzhevska, L. T., Kacharovskiy, R. Ye., Netrobchuk, I. M., Melnyk, O. V., & Polianskyi, S. V. (2022). Zabolotivska TG of Volyn region: modern natural recreational potential and ways of its preservation. *Multidisciplinary mezinárodní vědecký magazine "Věda a perspektivy" is registered in the Czech Republic*, 12 (19), 300–314. State register of the Ministry of Culture of the Czech Republic. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-12\(19\)-300-314](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-12(19)-300-314). [In Ukrainian].
28. Department of Ecology and Natural Resources of Volyn Regional State Administration. Retrieved 22.01.2023 from <https://voladm.gov.ua/category/upravlinnya-ekologiyi-ta-prirodnih-resursiv/1> [In Ukrainian].
29. Chyzhevska, L. T., Lavrenchuk, O. M., Kacharovskiy, R. Ye., Karpiuk, Z. K., & Antypiuk, O. V. (2019). *Socio-geographical factors of regional development, 2019, 11–12 April*. Lutsk, 98–101. [In Ukrainian].
30. Chyr, N. V., Yerko, I. V., Kacharovskiy, R. Ye., & Antypiuk, O. V. (2018). Prospects for the development of tourist infrastructure in the Manevtsky district of the Volyn region. *Scientific Notes of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series "Geography"*, 1(44), 118–123. [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редколегії
23.02.2023 р.

UDC 911.3:338.48(481)

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.08>

Artur Zieliński

profesor, doctor habilitowany,

Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach,

ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce

artur.zielinski.kielce@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1672-7776>

SPITSBERGEN – TURYSTYCZNE ODKRYCIE ŚWIATA POLARNEGO

Zarys treści. Spitsbergen, to największa wyspa Archipelagu Svalbard (norweska prowincja), na której znajduje się Longyearbyen (stolica, z m.in. lotniskiem i portem morskim). Na wyspie funkcjonuje jeszcze kilka innych niewielkich jednostek osadniczych. Stwarza to możliwość dogodniejszego poznania nieco szerszej przestrzeni wyspy. Osady te należą do jednych z najdalej na północ zamieszkałych osiedli ludzkich. Celem pracy jest ukazanie tego obszaru jako przestrzeni atrakcyjnej turystycznie i będącej jednocześnie w dobrej turystycznej koniunkturze.

Badania oparto na analizie literatury, źródeł internetowych oraz rozpoznania terenowego, które miało miejsce w 2022 r. Wyniki studiów wykazały, że Spitsbergen cieszy się wzrastającym turystycznym zainteresowaniem, o czym świadczy rozbudowująca się infrastruktura turystyczna oraz wzrost możliwości dotarcia do Longyearbyen, a także przemieszczania się w rejonie tej miejscowości.

Słowa kluczowe: Spitsbergen, Longyearbyen, turystyka, atrakcje turystyczne.

Zieliński Artur. SPITSBERGEN – A TOURIST DISCOVERY OF THE POLAR WORLD

Abstract. Spitsbergen is the largest island of the Svalbard Archipelago (Norwegian province), where Longyearbyen (capital, with, among others, an airport and seaport) is located. There are several other small settlement units on the island. This creates the opportunity to get to know a slightly wider area of the island more conveniently. These settlements are among the northernmost inhabited human settlements. Comfortable and uncomplicated travel, at a reasonable price, has resulted in a rapid increase in the number of tourists in many previously inaccessible places.

In addition, climate change, which can be felt today, as well as prolonged periods of heat and drought, initiate and intensify the risk of fires in many hitherto very popular tourist areas. The increase in the sense of danger among

the society has clearly strengthened. In addition, the COVID-19 epidemic could direct the desire to travel in areas not crowded with mass tourist traffic. Spitsbergen, with its emerging tourist center in Longyearbyen, is an interesting offer that can meet the various expectations of tourists.

The aim of the work is to show this area as an attractive tourist space and currently in a good tourist boom.

The research was based on the analysis of literature, internet sources and field reconnaissance that took place in 2022. The results of the studies showed that Spitsbergen enjoys growing tourist interest, as evidenced by the expanding tourist infrastructure and the increase in the possibility of reaching Longyearbyen, as well as moving around area of this town.

Key words: Svalbard archipelago, Spitsbergen, Longyearbyen, tourism, tourist attractions.

Зелінський Артур. ШПІЦБЕРГЕН – ТУРИСТИЧНЕ ВІДКРИТТЯ ПОЛЯРНОГО СВІТУ

Анотація. Шпіцберген – найбільший острів архіпелагу Шпіцберген (норвезька провінція), де розташований Лонг'їр (столиця, де, серед іншого, є аеропорт і морський порт). На острові є кілька інших невеликих поселень. Це дає змогу краще знайомитися з трохи ширшою територією острова. Ці поселення є одними з найпівнічніших поселень людини. Комфортні та нескладні подорожі за помірну ціну призвели до стрімкого зростання кількості туристів у багатьох раніше недоступних місцях.

Крім того, зміна клімату, яку можна відчутися сьогодні, а також тривалі періоди спеки та посухи, ініціюють і посилюють ризик виникнення пожеж у багатьох досі дуже популярних туристичних районах. Зростання почуття небезпеки у суспільстві явно посилилося. Крім того, епідемія COVID-19 може спрямувати бажання подорожувати в райони, не переповнені масовим туристичним потоком. Шпіцберген із його туристичним центром, що розвивається в Лонг'їрі, є цікавою пропозицією, яка може задовольнити різноманітні очікування туристів.

Мета роботи полягає в тому, щоб показати цю територію як привабливий туристичний простір, який зараз переживає хороший туристичний бум.

Дослідження ґрунтувалося на аналізі літератури, інтернет-джерелах та польових розвідках, які проводилися у 2022 р. Результати досліджень показали, що Шпіцберген користується зростаючим туристичним інтересом, про що свідчить розширення туристичної інфраструктури та збільшення можливості дістатися до Лонг'їра, а також пересування по території цього міста.

Ключові слова: архіпелаг Шпіцберген, Шпіцберген, Лонг'їр, туризм, туристичні об'єкти.

Wstęp. Obszary polarne chociaż stanowią około 10 % powierzchni globu odgrywają ważną rolę w dynamice zjawisk przyrodniczych. Stanowią unikatowe punkty odniesienia dla różnych miejsc lądowych, a nawet kosmicznych zjawisk. Są skarbnicą wiedzy o przeszłości świata (np. Kostrzewski i in. 2022) i nabierają coraz większego turystycznego znaczenia (np. Viken i Jorgensen 1997, Gaworecki 2003, Stewart i in. 2005, Maciejowski 2007, Hall i Saarinen 2010, Zieliński 2010, Viken 2011, Ćwiąkała 2012, Kajan 2014, Jaskólski i Pawłowski 2017, Saville, 2022, Kugiejko 2021, 2023).

Jednym z takich miejsc jest Spitsbergen, który jest wyspą na Morzu Arktycznym i należy do Archipelagu Svalbard, który z kolei jest prowincją norweską. Panuje tam norweskie zwierzchnictwo administracyjne, sądowe, a także nadzór nad porządkiem publicznym. Przedstawicielem władzy jest gubernator, a jego siedziba znajduje się w stolicy archipelagu, Longyearbyen.

Ważnym dokumentem określającym prawa innych państw do jego eksploatacji jest Traktat Spitsbergeński z 1920 roku. Ponadto warto podkreślić, że Archipelag jest strefą zdemilitaryzowaną.

Spitsbergen jest szczególnym miejscem ze względu na swoją lokalizację, unikatowy krajobraz oraz istnienie jednostek osadniczych, wśród których największą jest Longyearbyen liczące ok. 1,8 tys. mieszkańców (Fot. 1 i 2).

Obiekt, cel i metody badań. Obiektem badań jest największa wyspa Archipelagu Svalbard – Spitsbergen. Archipelag Svalbard od północy oblewa Morze Arktyczne, od wschodu Morze Barentsa, a od zachodu Morze Grenlandzkie.

Spitsbergen ma nieco wydłużony, ale i dość rozczłonkowany kształt. Szczególnie zachodni brzeg wyspy, głęboko rozcinają fiordy. Powierzchnia tego lądu ma ok. 39 tys. km² (<https://pl.wikipedia.org/wiki/Spitsbergen>). Ma górzisty charakter, a najwyższy szczyt – Góra Newtona sięga do 1717 m n.p.m.

Obecnie ponad 65 % powierzchni archipelagu objętych jest ochroną środowiska. Na Svalbardzie istnieje m.in. siedem parków narodowych oraz 21 rezerwatów (Jaskólski i Pawłowski 2017).

Archipelag został odkryty stosunkowo późno (1596 r.) przez wyprawę Willema Barentsa. Następnie zaczęli tam docierać pionierzy połowów wielorybnych i zaczęto na lądzie zakładać stacje

wielorybnicze. Na archipelagu nie zamieszkiwała ludność rdzenna. Przybywali tam jednak traperzy, którzy zysk czerpali m.in. ze skór pieśców (lisów polarnych), reniferów, niedźwiedzi polarnych, fok i gęsiego puchu. Dopiero schyłek XIX wieku i przemysł wydobywczy skutkowało tworzeniem stałych osad na Spitsbergenie (Jaskólski i Pawłowski 2017). Warto zauważyć, że i współcześnie na niektórych domach można zaobserwować rozciągnięte na ramach skóry reniferów. Czasami też pasące się renifery można napotkać w Longyearbyen, co również można uznać za swoistą atrakcję.



Fot. 1. *Ogólny widok na jedno z osiedli w Longyearbyen i jego otoczenie. Na wzniesieniu, po prawej stronie widoczne zabezpieczenia przed lawinami śnieżnymi, które zimą mogą zagrażać mieszkańcom (Fot. Artur Zieliński 2022)*



Fot. 2. *Na głównej ulicy w Longyearbyen komunikacja kołowa jest wyłączona. W centralnej części tej ulicy zlokalizowana jest rzeźba górnik. Podkreśla ona silny związek powstania i funkcjonowania osady z przemysłem wydobywczym (Fot. Artur Zieliński 2022)*

Warunki życia na wyspie są ciężkie. Najniższa średnia miesięczna temperatura występuje w lutym i wynosi -20°C , zaś najwyższa średnią miesięczną temperaturą cechuje się lipiec i wynosi ona $+4,4^{\circ}\text{C}$ (Jaskólski i Pawłowski 2017).

W zachodniej części wyspy, granica wieloletniego śniegu, znajduje się na wysokości ok. 800 m n.p.m., zaś we wschodniej na wysokości ok. 200 m n.p.m. (Karczewski i Stanowski 2013). Oczywiście to zróżnicowanie warunkują prądy morskie opływające archipelag, charakter linii brzegowej wyspy oraz ukształtowanie rzeźby terenu opisywanego lądu.

Charakterystyka środowiska Spitsbergenu jest dobrze rozpoznana (np. Rachlewicz i in. 2022), bowiem ląd ten jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy ze świata. Funkcjonuje tam szereg stacji badawczych. Część z nich działa w osadzie Ny-Ålesund ($78^{\circ}55'\text{N}$, $11^{\circ}56'\text{E}$), która uważana jest

za najdalej na świecie wysunięta na północ jednostkę osadniczą. Są tam siedziby stacji naukowo-badawczych (narodowych i międzynarodowych) funkcjonujących w systemie Światowej Obserwacji Atmosfery (Global Atmosphere Watch). Oprócz Norwegów badania prowadzą tam m.in. Chińczycy, Francuzi, Japończycy, Koreańczycy Południowi, Niemcy oraz obywatele z Wielkiej Brytanii (<https://pl.wikipedia.org/wiki/Ny-%C3%85lesund>).



Fot. 3. *Najdalej na północ spośród polskich stacji polarnych położona jest Stacja Polarna "Petuniabukta" Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (78° 41' 9" N, 16° 27' 25" E), (Fot. Artur Zieliński 2022)*

Polacy na opisywanej wyspie dysponują aż pięcioma stacjami polarnymi (Fot. 3). Najstarsza z nich została uruchomiona w 1957 roku, a od 1978 roku jest placówką całoroczną. Liczba stacji oraz długi czas ich działania sprawia, że wielu Polaków miało możliwość być na Spitsbergenie jak również rozpowszechniać wiedzę o tym lądzie w formie naukowej jak i popularno-naukowej. To z kolei z jednej strony wzmaga zainteresowanie tym fascynującym światem, a z drugiej uwiarygadnia i urealnienia możliwości odbywania takich podróży w turystycznych celach. Ponadto należy podkreślić, że wkład Polaków w poznawaniu "białych lądów" jest znaczący (Machowski 1992).

Wyniki. Rozwój cywilizacyjny świata stworzył możliwości szybkiego pozyskiwania informacji i jej wymiany (internet i telefonia komórkowa). Dało to początek nowym możliwościom docierania bezpośrednio do źródeł informacji i podejmowania błyskawicznie decyzji bez kosztownego pośrednictwa. Np. założone już w 1996 w Amsterdam, eBooking posiadało w 2022 r. 43 strony w różnych językach. Stworzyło ono możliwość uzyskania 28 mln opcji zakwaterowania w różnych nawet egzotycznych miejscach świata. Ponadto dynamiczny rozwój portali tanich linii lotniczych i innych konkurencyjnych przewoźników sprawił, że świat stał się znacznie bardziej dostępny. Nie bez znaczenia dla koniunktury turystycznej było także utworzenie Unii Europejskiej (1993 r., https://pl.wikipedia.org/wiki/Unia_Europejska) i stworzenie wspólnej waluty (<https://pl.wikipedia.org/wiki/Euro>).

Te procesy społeczno-gospodarcze jak również światowe wydarzenia skupiające uwagę na obszarach polarnych znacząco skróciły drogę od odkryć, badań, poznania i przekaz wiedzy o obszarach polarnych do wzrostu zainteresowania i chęć realnego poznania osobliwości opisywanych przestrzeni przez tysiące turystów. Ważnymi wydarzeniami w rozpowszechnianiu wiedzy o poznawaniu najsłabiej rozpoznanych miejsc na świecie miały Międzynarodowe Lata Polarne. Ostatnie takie wydarzenie – IV Międzynarodowy Rok Polarny miał miejsce w latach 2007–2009. Znaczenie w popularyzacji wiedzy o „białych lądach” mają również różnorodne lokalne inicjatywy (Zieliński 2010).

Istotne znaczenie dla rozwoju turystyki polarnej miało także powstanie w 1991 roku Stowarzyszenia Operatorów Turystycznych Antarktyki (IAATO), które zrzeszało na początku siedmiu touroperatorów. Obecnie w tym stowarzyszeniu funkcjonuje ponad 100 firm.

Głównym celem tego Stowarzyszenia jest promowanie bezpiecznych i przyjaznych dla środowiska podróży w Antarktyce. Warto wspomnieć, że w latach 2016/2017 w IAATO zarejestrowanych było 65 statków przeznaczonych do podróży w Antarktyce. Podobne tendencje miały miejsce w Arktyce.

Zainteresowanie obszarami polarnymi stawało się tak znaczące, że zaczęto uruchamiać np. czarterowe loty na Antarktydę oraz turystyczne przeloty ponad kontynentem. Oferowane są one przez linie lotnicze: Argentyny (Aerolineas Argentinas), Chile (Lan Chile oraz Ladeco), Australii (Qantas) i Nowej Zelandii (Air New Zealand).

Równolegle na półkuli północnej obserwuje się wzrost turystycznego zainteresowania Arktyką.

Obszary polarne mimo pewnych podobieństw nie stanowią dla siebie konkurencji, bowiem dzieli je zbyt duża odległość. Ze względu na „biegunową” odmienność ich lokalizacji, ruch turystyczny może się w nich uzupełniać, w zależności np. od preferencji turystów dotyczących wyboru miesiący, w których zamierzają podróż polarną odbyć.

Na wybór polarnego celu podróży ma wpływ szereg czynników. Jednym z nich jest dostępność wybranego miejsca i jego skomunikowanie z przestrzenią, w której turysta funkcjonuje. To pewnie jest ogromnym walorem Spitsbergenu, którego stolica Longyearbyen dysponuje lotniskiem i całym szeregiem połączeń m.in. z portem lotniczym w Oslo. Do Longyearbyen można także łatwo dopłynąć statkiem pasażerskim.

Zdaniem Maciejowskiego (2007) wzrost liczby turystów w Arktyce zauważalny jest od końca lat 50 XX w. Pierwszy hotel w Longyearbyen działał już od 1890 r. (Jaskólski i Pawłowski 2017). Ćwiąkała (2012) zaobserwowała wzrost liczby pasażerów obsługiwanych przez lotnisko w Longyearbyen z ok. 77 tys. rocznie w 2000 roku do ok. 93 tys. w 2004 roku. W tym samym okresie odnotowała także wzrost liczby pasażerów przybywających na Spitsbergen drogą morską z ok. 24 tys. w 2000 roku do ok. 31 tys. w 2004 roku. Spostrzegła także, że najwięcej gości przybywa do hoteli w okresie od kwietnia do sierpnia.

Zdaniem Jaskólskiego i Pawłowskiego (2017) liczba turystów w Longyearbyen dochodziła do 50 tys. rocznie. Z kolei Kugiejko (2023) zwróciła uwagę, że liczba udzielonych noclegów w Longyearbyen w 2019 r. wynosiła 77 tys. i spadła do 27 tys. w 2020 r. Jednocześnie Autorka ta w latach 2019-2021 spostrzegła tendencje wydłużania się pobytu gości w hotelach. Podkreśliła słusznie, że w ostatnich 20 latach Spitsbergen w swej historii odnotował największy rozkwit turystyki.

Dane statystyczne mogą mieć jedynie orientacyjny charakter, bowiem mogą nie uwzględniać np. turystów, którzy na Spitsbergen przybywają statkami wycieczkowymi (Fot. 4).



Fot. 4. Jeden z statków wycieczkowych, który dotarł do Longyearbyen. Takie jednostki mogą mieć na pokładzie nawet kilka tysięcy turystów (Fot. Artur Zieliński 2022)

W 2022 r. tylko na stronach ebooking w Longyearbyen było 12 obiektów hotelowych o różnym standardzie. Wówczas funkcjonowało 4 hotele 4*, 3 hotele 3*, 1 hotel 2* i 4 obiekty noclegowe bez

kategorii. Oczywiście wykaz ten nie wyczerpuje innych możliwości uzyskiwania noclegów, bowiem m.in. nie uwzględnia np. kempingu.

Współcześnie dobre skomunikowanie Longyearbyen z kontynentem oraz atrakcyjność krajobrazowa, specyfika przyrody nieożywionej i zachodzących w niej procesów (Fot. 5), swoistość flory i fauny (Fot. 6), jak również możliwość zobaczenia zabytków z czasów traperskich, rozwoju przemysłu wydobywczego (Fot. 7), z okresu wypraw na biegun północny, opuszczonych osad przemysłowych (Fot. 8 i 9), obserwacji współczesnej specyfiki życia na Spitsbergenie, czyni ten obszar atrakcyjnym turystycznie. Jego atrakcyjność stale wzrasta poprzez powstawanie nowych muzeów (Fot. 10), ekspozycji, wypożyczalni różnorodnego sprzętu (skutery śnieżne, rowery, sprzęt narciarski, kajaki itp.). Wiele osób przyjeżdża, aby przekraczać granice swoich dotychczasowych destynacji turystycznych. Na przykład być w miejscu jak najbliższym położonym od bieguna północnego. Czy doświadczyć przeżycia zjawiska dnia lub nocy polarnej. Na własne oczy zobaczyć zorzę polarną, jak również doświadczyć np. przejazdu psim zaprzęgiem (Fot. 11), czy też aparatem fotograficznym „upolować zwierzęta svaldsbardzkie (Fot. 12). Warto nadmienić, że wszelkie terenowe zwiedzanie podnosi adrenalinę, bowiem odbywa się z asystą przewodników wyposażonych w broń palną, na wypadek wszelkich spotkań z niedźwiedziami polarnymi, które na Spitsbergenie są możliwe i mogą okazać się tragiczne w skutkach.



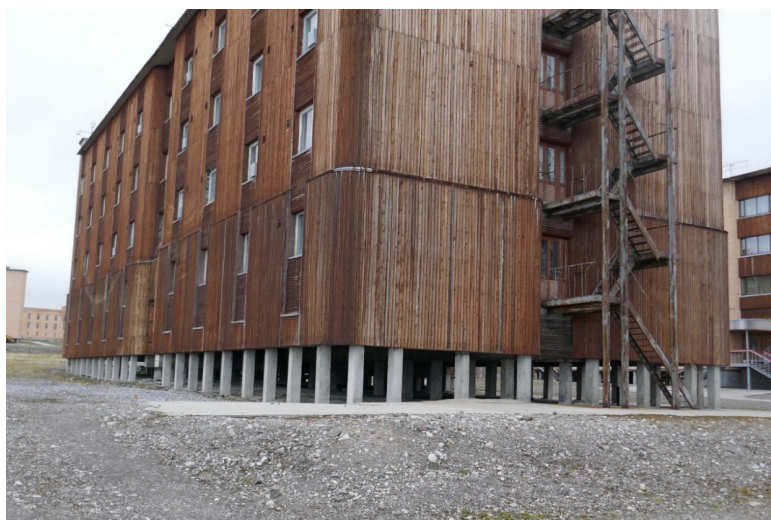
Fot. 5. *Ogólny widok na jeden z lodowców funkcjonujący w rejonie Petuniabukta (Spitsbergen Środkowy), (Fot. Artur Zieliński 2022)*



Fot. 6. *Jeden z reniferów pasących się w Longyearbyen (Fot. Artur Zieliński 2022)*



Fot. 7. Jeden z wielu budynków w Longyearbyen potwierdzających przemysłową przeszłość osady
(Fot. Artur Zieliński 2022)



Fot. 8. Opuszczony blok mieszkalny w rosyjskiej górniczej osadzie Piramida
(Fot. Artur Zieliński 2022)



Fot. 9. Centrum opuszczonej w 1998 roku Piramidy (Fot. Artur Zieliński 2022)



Fot. 10. *Muzeum Ekspedycji na Biegun Północny (Fot. Artur Zieliński 2022)*



Fot. 11. *Przygotowania psiego zaprzęgu do drogi (Fot. Artur Zieliński 2022)*



Fot. 12. *Turyści „polujący” aparatami fotograficznymi na ptactwo spitsbergeńskie (Fot. Artur Zieliński 2022)*

Wnioski. Wygodna i nieskomplikowana podróż, o niezbyt wygórowanej cenie, sprawiła gwałtowny wzrost liczby turystów w wielu wcześniej trudnodostępnych miejscach.

Dodatkowo współcześnie odczuwalne zmiany klimatyczne, wydłużające się okresy upałów i suszy, inicjują i potęgują zagrożenia pożarami w wielu do tej pory bardzo popularnych obszarach turystycznych. Wyraźnie wzmocnił się wzrost poczucia niebezpieczeństwa wśród społeczeństwa. Ponadto epidemia COVID-19 mogła skierowywać chęć podróżowania w terytoriach nie zatłoczonych masowym ruchem turystycznym.

Spitsbergen z kształtującym się w Longyearbyen centrum turystycznym jest interesującą ofertą mogącą zaspokajać różnorodne oczekiwania turystów.

Żądnych emocji turystów mogą kierować na Spitsbergen motywy związane z poszukiwaniem niedźwiedzia polarnego, wykonania zdjęcia z wielorybami, jak też łowienie ryb, nurkowania w miejscach gdzie być może turysta będzie pierwszym człowiekiem. Ponadto możliwe jest pływanie przy lodowcach i na krach lodowych itp. niezwykle przedsięwzięcia. Oferty i pomysłowość biur turystycznych wydają się nie mieć granic. Na świecie odczuwa się „modę” na turystyczne poznawanie „białych łądów”. Na świecie niewiele jest miejsc, zlokalizowanych na tak wysokich szerokościach, tak łatwo i wygodnie dostępnych jak Spitsbergen. Dlatego koniunktura turystyczna w opisywanej przestrzeni będzie się wzmacniać. Należy jednak już obecnie mocniej podjąć działania, aby wzrost liczby turystów nie potęgował negatywnych przeobrażeń środowiska.

Bibliografia:

1. Ćwiąkała J., 2012, Charakterystyka ruchu turystycznego na Spitsbergenie w latach 2000–2004. [w:] Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, I, 26–33.
2. Dolnicki P., Gawor Ł., 2012, Walory turystyczne wybranych regionów Spitsbergenu, [w:] Z. Zioło, T. Rachwał (red.), *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Geographica III. Innowacyjność usług turystycznych układów przestrzennych*, Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków, s. 70–74.
3. Hall C., M., Saarinen J., 2010, Polar tourism: definitions and dimensions. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 10: 448–467.
4. Overnight stays in Longyearbyen. URL: <https://www.mosj.no/en/influence/traffic/overnight-stays-longyearbyen.html> (dostęp 10.04.2022).
5. Luksusowy mikrohotel na biegunie północnym. O cenę lepiej nie pytaj URL: <https://portaltechnologiczny.pl/2019/09/22/luksusowy-mikrohotel-na-biegunie-polnocnym-o-cene-lepiej-nie-pytaj/> (dostęp 10.04.2022)
6. Euro. URL: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Euro> (dostęp 6.05.2023 r.)
7. Ålesund. URL: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Ny-%C3%85lesund> (dostęp 6.05.2023 r.)
8. Spitsbergen. URL: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Spitsbergen> (dostęp 6.05.2023 r.)
9. Svalbard. URL: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Svalbard> (dostęp 6.05.2023 r.)
10. Unia Europejska. URL: https://pl.wikipedia.org/wiki/Unia_Europejska (dostęp 6.05.2023 r.)
11. Jaskólski M., Pawłowski Ł., 2017, Turystyka kulturowa na Spitsbergenie – stan obecny i możliwości rozwoju, [w:] *Turystyka Kulturowa*, 2, 161–177.
12. Kajan K., 2014, Arctic Tourism and Sustainable Adaptation: Community Perspectives to Vulnerability and Climate Change. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 14: 60–79.
13. Karczewski A., Stanowski W., 2013, Rzeźba terenu [w:] Z. Zwoliński, A. Kostrzewski, M. Pulina (red.), *Dawne i współczesne geosystemy Spitsbergenu*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 31–34.
14. Kostrzewski A., Rachlewicz G., Zwoliński Zb., 2022, Zmiany funkcjonowania geosystemów łądowych Arktyki [w:] Rachlewicz G., Arymera K., Weltrowska J., (pod red.), *Krajobraz polarny w warunkach zmian klimatu. Spitsbergen Środkowy, II konferencja Polarna, UAM, Instytut Geografii i Geoinformacji, Poznań-Longyearbyen-Petuniabukta, czerwiec-lipiec 2022*, 19–31.
15. Kugiejko M., 2021, Increase of tourist traffic on Spitsbergen: An environmental challenge or Chance for progress in the region?, *Polish Polar Research*, vol. 42 no. 2, pp. 139–159.
16. Kugiejko M., 2023, Tourism on Spitsbergen -challenge or chance for the Arctic region. DOI: 10.13140/RG.2.2.34046.66881
17. Machowski J., 1992, *Polscy zdobywcy białego łądu*, Wyd. Akademickie „Dialog”, Warszawa, 1–156.
18. Maciejowski W., 2007, Walory turystyczne i formy turystyki w archipelagu Svalbard (Norwegia) [w:] W. Kurek, R. Faracik (red.), *Studia nad turystyką. Prace geograficzne i regionalne. Geograficzne, ekonomiczne i społeczne aspekty turystyki*, IGiGP UJ, Kraków:, s. 123–134.
19. Rachlewicz G., Arymera K., Weltrowska J., (pod red.), 2022, *Krajobraz polarny w warunkach zmian klimatu. Spitsbergen Środkowy, II konferencja Polarna, UAM, Instytut Geografii i Geoinformacji, Poznań-Longyearbyen-Petuniabukta, czerwiec-lipiec 2022*, 1–78.
20. Saville S.,M., 2022, Valuing time: Tourism transitions in Svalbard. *Polar Record* 58. e11. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0032247422000055>

21. Stewart E., J., Draper D., Johnson M., E., 2005, A Review of Tourism Research in the Polar Regions, *ARCTIC* 58: 331–458.
22. Viken A., Jorgensen F., 1997, Tourism on Svalbard. *Polar Record* 34: 123–128.
23. Viken A., 2011. Tourism, research, and governance on Svalbard: a symbiotic relationship. *Polar Record* 47: 335–347.
24. Zieliński A., 2010, Antarktyda – najmniej poznany kontynent na Ziemi, [w:] A. Predygiel (red.) *X Kielecki Festiwal Nauki, 15-30.09.2009*. Wydawnictwo UJK, Kielce, s. 77–80.

References:

1. Ćwiąkała, J. (2012). Charakterystyka ruchu turystycznego na Spitsbergenie w latach 2000–2004. *Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, I*, 26–33.
2. Dolnicki, P., & Gawor, Ł. (2012). Walory turystyczne wybranych regionów Spitsbergenu. *Z. Ziolo, T. Rachwał (red.), Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Geographica III. Innowacyjność usług turystycznych układów przestrzennych*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe UP, 70–74.
3. Hall, C. M., & Saarinen, J. (2010). Polar tourism: definitions and dimensions. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism, 10*, 448–467.
4. Overnight stays in Longyearbyen. Retrieved 10.04.2022 from <https://www.mosj.no/en/influence/traffic/overnight-stays-longyearbyen.html>
5. Luksusowy mikrohotel na biegunie północnym. O cenę lepiej nie pytaj. Retrieved 10.04.2022 from <https://portaltechnologiczny.pl/2019/09/22/luksusowy-mikrohotel-na-biegunie-polnocnym-o-cene-lepiej-nie-pytaj/>
6. Euro. Retrieved 06.05.2023 from <https://pl.wikipedia.org/wiki/Euro>
7. Ålesund. Retrieved 06.05.2023 from <https://pl.wikipedia.org/wiki/Ny-%C3%85lesund>
8. Spitsbergen. Retrieved 06.05.2023 from <https://pl.wikipedia.org/wiki/Spitsbergen>
9. Svalbard. Retrieved 06.05.2023 from <https://pl.wikipedia.org/wiki/Svalbard>
10. Unia Europejska. Retrieved 06.05.2023 from https://pl.wikipedia.org/wiki/Unia_Europejska
11. Jaskólski, M., & Pawłowski, Ł. (2017). Turystyka kulturowa na Spitsbergenie – stan obecny i możliwości rozwoju. *Turystyka Kulturowa, 2*, 161–177.
12. Kajan, K. (2014). Arctic Tourism and Sustainable Adaptation: Community Perspectives to Vulnerability and Climate Change. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism, 14*, 60–79.
13. Karczewski, A., & Stanowski, W. (2013). *Z. Zwoliński, A. Kostrzewski, M. Pulina (red.), Dawne i współczesne ekosystemy Spitsbergenu*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 31–34.
14. Kostrzewski, A., Rachlewicz, G., & Zwoliński, Zb. (2022). Zmiany funkcjonowania ekosystemów lądowych Arktyki. *Rachlewicz G., Arymera K., Weltrowska J., (pod red.), Krajobraz polarny w warunkach zmian klimatu. Spitsbergen Środkowy, II konferencja Polarna*. UAM, Instytut Geografii i Geoinformacji, Poznań-Longyearbyen-Petuniabukta, czerwiec-lipiec 2022, 19–31.
15. Kugiejko, M. (2021). Increase of tourist traffic on Spitsbergen: An environmental challenge or Chance for progress in the region? *Polish Polar Research, 42(2)*, 139–159.
16. Kugiejko, M. (2023). Tourism on Spitsbergen – challenge or chance for the Arctic region. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34046.66881>
17. Machowski, J. (1992). Polscy zdobywcy białego lądu. Warszawa: Wyd. Akademickie „Dialog”, 1–156.
18. Maciejowski, W. (2007). Walory turystyczne i formy turystyki w archipelagu Svalbard (Norwegia). *W. Kurek, R. Faracik (red.), Studia nad turystyką. Prace geograficzne i regionalne. Geograficzne, ekonomiczne i społeczne aspekty turystyki*. Kraków: IGiGP UJ, 123–134.
19. Rachlewicz, G., Arymera, K., & Weltrowska J., (pod red.), (2022). Krajobraz polarny w warunkach zmian klimatu. *Spitsbergen Środkowy, II konferencja Polarna*, UAM, Instytut Geografii i Geoinformacji, Poznań-Longyearbyen -Petuniabukta, czerwiec-lipiec 2022, 1–78.
20. Saville, S. M. (2022). Valuing time: Tourism transitions in Svalbard. *Polar Record, 58*. e11. <https://doi.org/10.1017/S0032247422000055>
21. Stewart, E. J., Draper, D., & Johnson, M. E. (2005). A Review of Tourism Research in the Polar Regions. *ARCTIC, 58*, 331–458.
22. Viken, A., & Jorgensen, F. (1997). Tourism on Svalbard. *Polar Record, 34*, 123–128.
23. Viken, A., (2011). Tourism, research, and governance on Svalbard: a symbiotic relationship. *Polar Record, 47*, 335–347.
24. Zieliński, A. (2010). Antarktyda – najmniej poznany kontynent na Ziemi. *A. Predygiel (red.) X Kielecki Festiwal Nauki, 15–30.09.2009*. Kielce: Wydawnictwo UJK, 77–80.

Стаття надійшла до редколегії
05.05.2023 р.

РОЗДІЛ IV

Геоекологія та геоінформатика

УДК 504.453

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.09>

Ніна Тарасюк

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
nina_tarasiuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-1829-2438

Іванна Магдюк

магістрант кафедри фізичної географії ОП «Гідрологія»,
Волинський національний університет імені Лесі Українки

ЗАХІДНОБУЗЬКА БАСЕЙНОВА СИСТЕМА: РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Територія басейну р. Західний Буг є транскордонною гідрологічною системою. У формуванні стоку приймають участь водотоки, збір води яких формується на території заходу України, Польщі та Білорусі. На наш погляд, басейн річки Західний Буг вимагає особливої уваги до комплексного вивчення території, оскільки характеризується багатовекторним напрямом природокористування. В умовах сьогодення з наявністю комплексу глобальних проблем маємо дзеркальне відображення ризиків прояву негативних екологічних явищ та процесів. Для вирішення кризових екологічних ситуацій, запобіганню їх прояву важливим є не лише моніторинг стану вод та їх гідрологічного режиму, а також наявність цілісної характеристики басейнової системи з виділеними осередками забруднення території басейну, аналітичною довідкою про тенденції змін кліматичних умов, а також про стан та зміни біорізноманіття екосистем регіону. В статті ми намагалися з використанням комплексного фізико-географічного підходу та SWOT-аналізу виділити чинники впливу на стан довкілля та зміни компонентів басейнової системи в умовах прояву глобального потепління.

Ключові слова: басейнова система, глобальне потепління, кризові екологічні ситуації, біорізноманіття, SWOT-аналіз.

Tarasiuk Nina, Mahdiuk Ivanna. THE WESTERN BUG RIVER BASIN: RISKS AND CHALLENGES IN TODAY'S CONDITIONS

The Western Bug River basin is a transboundary hydrological system encompassing the territories of western Ukraine, Poland, and Belarus. It plays a crucial role in the formation of water flow, with various watercourses contributing to its collection. Given the diverse nature of its use, we believe that the Western Bug River basin requires comprehensive research and special attention. In the current global context, we are faced with a range of challenges and risks associated with negative environmental phenomena and processes. Addressing environmental crises and preventing their occurrence requires more than just monitoring water quality and hydrological patterns. It is crucial to have a thorough understanding of the basin system, including identifying pollution hotspots within the territory, analyzing trends in climatic conditions, and assessing the state and changes in biodiversity of the regional ecosystems. In this article, we adopt a comprehensive physical-geographical approach, incorporating SWOT analysis, to identify the factors influencing the environmental state and changes within the basin system under the context of global warming.

Key words: basin system, global warming, natural conditions, ecological crisis situations, SWOT analysis.

Постановка проблеми. Впровадження та функціонування моделі сталого розвитку в Україні загалом вимагає підвищення еколого-економічної ефективності господарської діяльності на регіональному рівні. Реалізація планів та проектів можлива лише за умови врахування прояву глобальних явищ і процесів на рівні окремо взятого регіону або басейнової річкової системи. Басейн річки Західний Буг виділяється в межах західної окраїни Східно-Європейської рівнини. Річкова система Західного Бугу у верхів'ї формується в межах заходу України (загальна частка від площі басейну – 27,4 %), на території Республіки Польща (49, 2 %) та Республіки Білорусь (23,4 %). Басейн річки Західний Буг є транскордонним і водні ресурси річки використовуються для потреб природокористування трьох держав. Зважаючи на географічне положення, особливості природних умов та багатовекторність напрямів природокористування, територія дослідження вимагає посиленої географічної, економічної, екологічної та геополітичної уваги. Загальновідомо, що в умовах прояву глобальних явищ та процесів на рівні кожного регіону спостерігаються зміни природних умов, які необхідно враховувати для адаптації напрямів та видів природокористування в новому екологічному середовищі. Територія дослідження вимагає особливої уваги щодо вивчення для потреб практики реалізації євроінтеграційних планів розвитку держави та міжнародної співпраці в галузі збереження чистоти довкілля та ресурсів прісної води.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Територія басейну Західного Бугу інформаційно найбільш широко представлена в україномовному науковому просторі. Загалом, природні умови території гарно представлені в сучасних наукових виданнях та окремих публікаціях В.К. Хільчевського, М.Р. Забокрицької [3; 4; 12]. Так, результати еколого-геоморфологічних досліджень території опубліковані в роботах Л.П. Курганевич (2001), види та напрями впливу на басейни малих річок системи Західного Бугу охарактеризовано в наукових доробках М.Р. Забокрицької (2005, 2006, 2017), Є. А. Іванова (2003), О. С. Терещук (2014), гідрологічна ситуація – в роботах В. І. Вишневіського (2000, 2003), В. К. Хільчевського (1995, 2006, 2017), В. П. Ковальчука (2003) та багатьох інших науковців. Найбільш повна характеристика комплексу гідроекологічних проблем приведена в колективній монографії « Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України» [3]. Разом із тим, поза увагою залишаються проблеми прояву змін клімату та комплексу екологічних чинників середовища.

Формулювання мети та завдань дослідження. Метою цього дослідження є: виділити осередки антропогенного впливу на стан довкілля; проаналізувати прояв глобального потепління в районі дослідження та обґрунтувати можливості збереження екологічної рівноваги та ризики адаптації до сучасних умов довкілля.

Матеріали та методи дослідження. Інформаційною базою дослідження слугували опубліковані праці науковців-гідрологів М. Р. Забокрицької [3; 4], В. К. Хільчевського, А. П. Манченка [12], фахівців у галузі конструктивної географії Ф. Я. Кіпчача, О. Р. Перхач, М. І. Сиротюк, Є. Іванова, О. С. Терещук, М. М. Мельничука [6; 7; 8]. Для вивчення проблем прояву потепління опрацьовано матеріали Волинського обласного центру з гідрометеорології. В процесі роботи застосовано загальнонаукові методи та прийоми, порівняльний географічний метод та метод SWOT – аналізу.

Виклад основного матеріалу. Річка Західний Буг – ліва притока річки Нарев (басейн Вісли), куди впадає на 37,8 км (у Зегжинську затоку р. Нарев, нині це Зегжинське озеро). До 1962 р. Нарев розглядалась як притока Вісли, з 1962 р. відповідними нормативними актами Західний Буг було визнано притокою ріки Нарев (Нарви) [1].

За даними Інституту Метеорології й Водного Господарства у Варшаві за 1983 рік, довжина ріки Буг становить 772,0 км, 404 км з яких знаходиться на території України (184 км – Львівська обл. та 220 км - Волинська область). Загальна площа басейну річки Західний Буг, стік якої формується на території України (Львівська та Волинська області), складає близько 27 % всієї площі водозбору. Середня густина річкової сітки у верхів'ї басейну становить 0,35 км/км².

Витоки річки знаходяться на схилах Подільської височини поблизу с. Верхобуж Золочівського району Львівської області, загальне її падіння складає 242 м, а похил становить 0,3 м/км.

Загалом річка належить до рівнинного типу із заболоченою заплавою, звивистим річищем та численними старицями (заплавними озерами). Свій шлях на території України річка прокладає через Надбужанську котловину Малого Полісся, між Сокальським пасмом та Надбузьким підняттям Волинської височини та уздовж західної окраїни Поліської низовини. Під Тересполем повертає на північний захід, протікає через Підляську низовину, від Брока – на південний захід через Мазовецьку низовину. Упадає в Нарев на території Зегжинського озера, утвореного греблею в м. Дембі. На відрізку від кордону Польщі (південної) до впадання Угерки Буг сильно меандрує.



Рис. 1. Басейн р. Західний Буг [1]

Між Дорогуськом й Угеркою територія дуже заболочена й джерела, що впливають із болота, губляться в алювії стариць Західного Бугу. Вододіли дуже невиразні. На відрізку між Угеркою та Влодавкою, біля Волі Ухруської, Буг тече біля підніжжя крейдової височини. Висота стрімчастого берега долини становить понад 40 м. На північ від Ухруської височини Буг тече по території Ленчінсько-Влодавського Приозер'я. У середній частині басейну знаходиться територія, позбавлена чітких шляхів стоку, плоска, із сильно заростаючими неглибокими озерами. У районі від Тересполя до Кшина територія рівнинна. Вниз по течії долина Бугу широка, з поширенням торфу, а у підвищеній частині басейну переважають давньольодовикові наноси піску. Долина Бугу дуже широка: 2–4 км, частково меліорована. Головні притоки Бугу: Полтва, Рата, Солокія, Варенжанка, Букова, Хучва, Луг, Велнянка, Удаль, Угерка, Влодавка, Ханна, Мухавець, Кшна, Лесна, Пульва й Кривуля.

За гідрогеологічними умовами група Шацьких озер також належить до басейну р. Західний Буг. У межах басейну функціонує сім водосховищ (об'єм 31,4 млн м³), серед яких найбільшими є два з них: Добротвірське (14,8 млн м³) та Сокальське (4,92 млн м³). Швидкість течії змінюється від 0,3 м/с, до 0,6 м/с, а під час повені може зростати до 1,0–1,3 м/с. Середньорічні витрати води змінюються по довжині річки від 1,12 до 29,5 м³/с (м. Сокаль), зростаючи до 52,3 м³/с в умовному створі на кордоні України, Польщі та Білорусі [3].

Для річки Західний Буг характерна велика весняна повінь. У окремі роки весняна повінь виражена слабо або, навпаки, підйом рівня навесні може досягати 4–5 м. Спад рівнів весняної повені відбувається значно повільніше, ніж підйом. Літні паводки при сильних зливах досягають значної висоти, інколи перевершують навіть весняні, вони відрізняються гострими піками, великою інтенсивністю підйому та спаду. Осінні підйоми води незначні, а в окремі роки осінніх паводків не буває взагалі. На формування повенево-паводкового режиму річки та її приток безпосередній вплив мають кліматичні чинники. Особливої уваги заслуговує вивчення динаміки температури повітря, кількості опадів, циркуляції атмосфери, які приймають безпосередню участь у формуванні стоку та водності річки. Загальновідомо, що кліматичні умови території дослідження характеризуються помірною континентальністю. Проте сучасний клімат все більше дивує нас несподіваними проявами стихійних явищ, посухами та зливами, значним підвищенням температури повітря в холодний період року та хвилями холоду влітку. Тому аналіз змін окремих метеорологічних величин є важливим складником вивчення сучасних умов довкілля з позиції адаптації господарської діяльності до глобальних викликів.

Територія басейну знаходиться в північній «материковій» півкулі, тому характеризується вираженим проявом кліматичних флуктуацій. Проблема, яка викликає занепокоєння, полягає в тому, що сучасні зміни клімату посилені господарською діяльністю людини, відбуваються набагато швидше, ніж у природному середовищі та характеризуються значними регіональними відмінностями. Зазвичай, це супроводжується різкими погодними аномаліями та більш частими різкими перепадами температури повітря від місяця до місяця, упродовж місяця, від доби до доби, впродовж доби. Ці перепади (від значних додатних до від'ємних) відбуваються на фоні загальної тенденції потепління глобального клімату, темпи якого за останні три десятиліття зросли. На всій планеті повільно, але постійно зростає температура повітря. Такі особливості характерні як для Східної Європи, так і для басейну річки Західний Буг. Для потреб практики господарської діяльності зміни кліматичних показників необхідно враховувати з метою адаптації до регіонального прояву глобального потепління.

Характеристики метеорологічних величин, аналізовані в роботі, ґрунтуються на обробці даних спостережень за тривалий період із 1949 по 2020 рр. по метеостанціях Волинської області, які знаходяться в межах Західнобугської басейнової системи (метеостанції Володимир-Волинський, Світязь) та прилеглих територій (метеостанція Ковель).

Індикаторами стану атмосфери є актинометричні показники, які розраховані за даними спостережень по метеостанції Ковель. На території дослідження період із додатним радіаційним балансом триває 8–9 місяців. Річний прихід сонячної радіації в багаторічному режимі змінюється впродовж року з максимальними показниками в червні місяці (від 700 до 750 МДж/м²) та мінімальним значенням взимку від -80 до -70 МДж/м². Серед прояву показників глобального потепління звертаємо увагу на зростання тривалості періоду сонячного сьйва. Тривалість сонячного сьйва на сьогодні має важливе практичне значення внаслідок активізації розвитку сонячної енергетики. Зауважимо, що з початку 60-х років ХХ ст. до кінця десятиліття середня тривалість сонячного сьйва становила 1887 год/рік, що було зумовлено переважанням у літній період жаркої та безхмарної погоди з високим значенням прямої та сумарної сонячної радіації. Наступний період до початку 1980-х років характеризується зменшенням тривалості сонячного сьйва до 1737 годин, а період із 1981 р. до 1990 р. – збільшенням до 1814 годин, на початку ХХІ століття (2013 рік) – вже 1890 годин. Загалом, спостерігається тенденція до збільшення

тривалості сонячного сяйва впродовж року, переважно за рахунок збільшення тривалості антициклональних типів погоди навесні та влітку.

Важливим чинником сучасного стану кліматичних умов є вітровий режим та циркуляція атмосфери. Впродовж року внаслідок активності центрів дії атмосфери (Ісландського мінімуму, Арктичного та Сибірського максимуму, а влітку – Азорського максимуму) змінюється інтенсивність циркуляції повітряних мас. Так, за багаторічними даними на території дослідження в середньому реєструється від 43 до 60 циклонів та їх улоговин. Проте, за даними аналізу спостережень по метеостанціях, в останні десятиліття циклональна активність суттєво зросла. Так, узимку та весною спостерігається зростання силу вітру та його поривів до 15-17 м/с при середній швидкості вітру від 2,8 до 4,6 м/с [10, с. 22]. Циклони та баричні улоговини переміщуються із південного-заходу, заходу та північного заходу. Їх кількість збільшується взимку. Антициклони з типовими спекотливими типами погоди влітку та низькою температурою взимку утримуються над територією басейну переважно в кінці зимового сезону (3-тя декада січня – друга декада лютого), в квітні-травні, а також з 3-ї декади липня по вересень. Впродовж сезонів спостерігається від 5 до 7 антициклонів із північного сходу, сходу, південного сходу, а також за рік утворюється від 1 до 4 місцевих антициклонів. Останні десятиліття територія дослідження потерпає від значних коливань активності повітряних мас, що супроводжується «хвилями тепла» та «хвилями холоду». Температура повітря є саме тим показником, який найбільш яскраво відображає прояв глобального потепління. Так, за даними спостережень у районі дослідження встановлено стійку тенденцію до зростання середньорічної температури повітря на фоні незначних відхилень в окремі роки. Проте, слід враховувати, що якщо весна та літо є прохолодними (з показниками в межах кліматичної норми або навіть дещо нижче), то на середньорічний показник важливий вплив має значення температури повітря в холодний період року. Тому тренд середньорічної температури повітря стабільно піднімається вгору. Яскравим підтвердженням зростання середньорічної температури повітря є графічне відображення на рис. 2–4. Звертаємо увагу на позитивні значення відхилень середньої температури від кліматичної норми.

За даними спостережень, друге десятиліття ХХІ століття побило всі попередні рекорди за показником середньорічної температури повітря, досягнувши значення більше 10 °С (10,5 °С по метеостанції Володимир-Волинський).

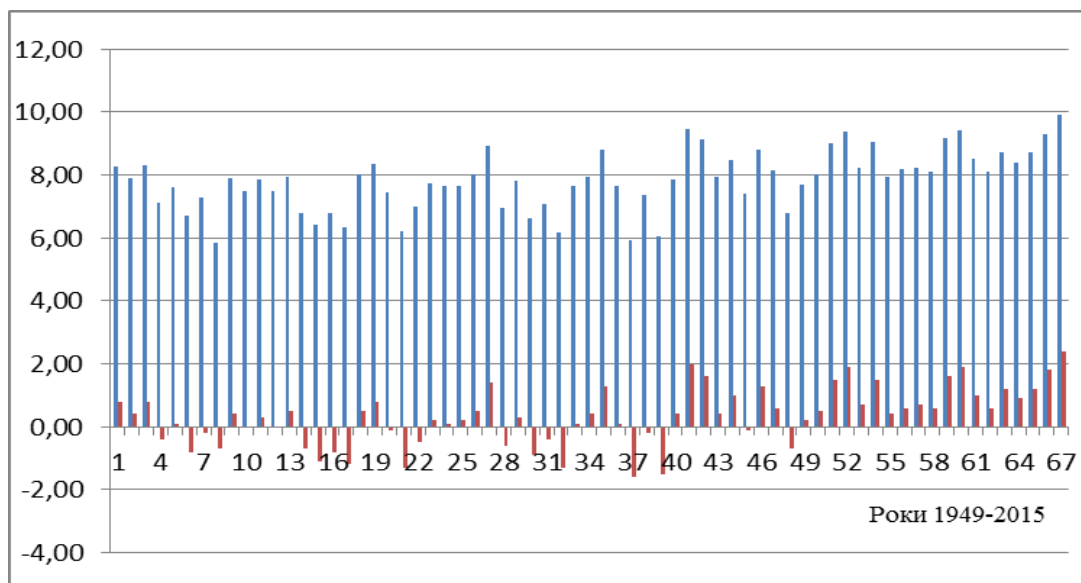


Рис. 2. Динаміка середньорічної температури повітря та її відхилень від кліматичної норми. Метеостанція Світязь (1949–2015 рр.)

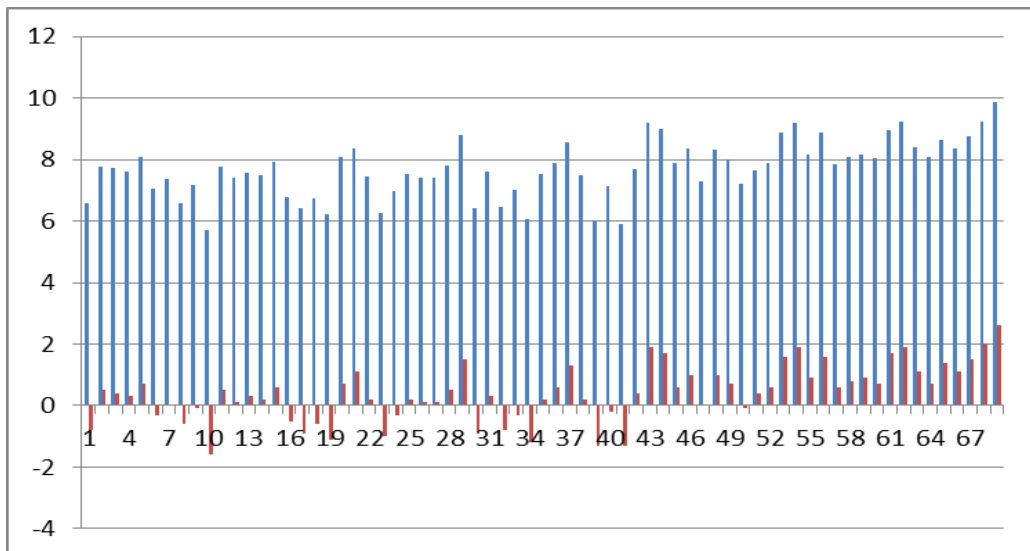


Рис. 3. Динаміка середньорічної температури повітря та її відхилення від кліматичної норми. Метеостанція Ковель (1948–2015 рр).

Спостерігається й зміна кількості та режиму випадання опадів. Це особливо болюче питання, оскільки атмосферна волога є основним джерелом живлення водотоків басейнової системи та осередком забезпечення прісною водою населення, господарських потреб розвитку сільського господарства та промисловості. Загальновідомо, що в умовах потепління зростає й загальна сумарна кількість опадів. Така тенденція до їх збільшення (до 700 мм) спостерігалася до 2010 р. Найбільш сухим за період спостережень був 1961 р. Показники річної суми опадів за 2020 та 2021 роки викликають стурбованість, так як кількість опадів зменшилася до 590,9 мм та 513,6 мм за рік. За даними метеостанції Володимир-Волинський, на фоні загального збільшення суми опадів у жовтні їх кількість перебуває в межах норми, а в листопаді та грудні – добре виражене зменшення. Крім того, окремі зими характеризуються відсутністю снігового покриву. Й як наслідок, це призводить до прояву паводків взимку при випаданні змішаних та рідких опадів, а весною до зниження показників повеневої активності.

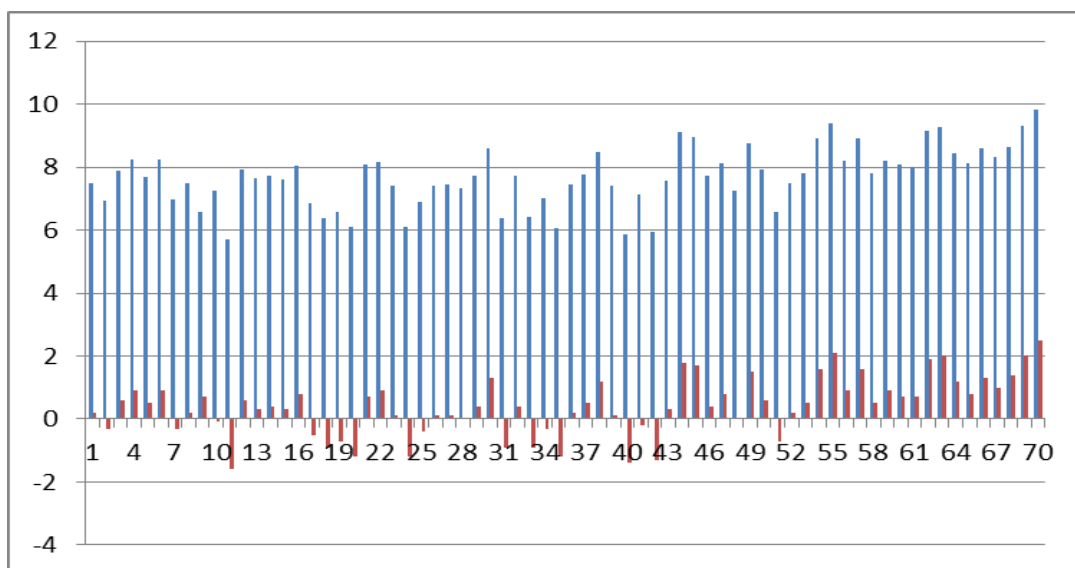


Рис. 4. Динаміка середньорічної температури повітря та її відхилення від кліматичної норми. Метеостанція Володимир-Волинський (1948–2015 рр.)

Отже, ми живемо в період нового інтенсивного підвищення температури повітря з рекордними значеннями (34,8 °C (2 серпня 2017 р.), 34,2 °C (1 липня 2019 р.)), метеостанція Володимир-Волинський. Зміна регіональної температури повітря та кількості опадів у межах території дослідження відповідає глобальним змінам температури повітря та кількості опадів, які є похідними від змін циркуляції атмосфери впродовж останнього століття.

На фоні прояву потепління особливе навантаження на довкілля зумовлене антропогенним чинником. На сьогодні в практиці природокористування часто використовують нові методи та підходи до вивчення стану довкілля окремих регіонів та басейнових систем. Вважаємо за доцільне апробувати метод SWOT-аналізу. Власне, саме такий підхід, на наш погляд, дає змогу визначити напрями та перспективи розвитку території в умовах сучасних викликів сьогодення. Матриця SWOT-аналізу включає чотири складники: сильні та слабкі сторони, можливості та ризики.

Отже, сильні сторони басейнової системи р. Західний Буг, передусім включають рівнинність території, достатню густоту річкової мережі, панування помірних типів клімату, багатство органічного світу мішаної лісової та західної лісостепової провінцій, значне поширення родючих ґрунтів (рендзин, темносірих та сірих лісових), а також транскордонне положення в європейському просторі, що спонукає до активізації впровадження позитивного досвіду природокористування, збереження осередків природного біорізноманіття. До сильних сторін відносимо й наявність тривалого ряду систематичних водомірних спостережень у басейні Західного Буга, які були початі в 1886 р., з відкриттям водомірного поста на р. Західний Буг у м. Сокаль. Після 1920 р. гідрометричні роботи перейшли у відомство Центрального бюро гідрографії Польщі, яке з часом було реорганізовано в Інститут гідрографії [2]. На території басейну р. Західний Буг існує достатня кількість гідрохімічних пунктів, гідрологічних і водомірних постів із досить довгими рядами спостережень (більше 45 років), що дає змогу здійснити історичний аналіз змін гідрологічних та гідрохімічних характеристик.

Басейн Бугу характеризується наявністю цінних із природоохоронної точки зору територій й об'єктів, найбільші з яких Поліський національний парк у польській частині басейну, Шацький національний природний парк в українській частині басейну Західного Бугу. До сильних сторін можна віднести й багаті традиції природокористування в регіоні, орієнтовані на землеробство, лісівництво та ведення водного господарства.

Проте слід приділити увагу й слабким сторонам природокористування, які, передусім, можуть провокувати кризові екологічні ситуації. Отже, до переліку слабких сторін відносимо: розвиток осушувальної меліорації (тільки на території Волинської області споруджено 24 системи, які потребують реконструкції мережі та спеціального догляду) [8, с. 37]; антропогенне навантаження зумовлене транскордонними перевезеннями між Україною та Польщею; наявність осередків – постачальників зворотніх стічних вод, які відносять до недостатньо очищених (ЛМКП «Львівводоканал» (86 % скиду стічних вод у 2022 р.), ЛМКП «Червоноградводоканал» (3%), ЛМКП «Сокальводоканал» (1 %), ЛМКП «Нововолинськводоканал» (2 %), ЛМКП «Володимирводоканал» (1 %), а також шахт Червонограда й Нововолинська та ТзОВ «Павлівський пивзавод») [10, 11]. Львівсько-Волинський вугільний басейн розташований на території Волинської й Львівської областей. Після очищення всі шахтні води скидаються в природні або штучні притоки, що впадають у р. Західний Буг, яка в Львівсько-Волинському вугільному басейні є єдиним водоприйомачем усіх стічних вод. За даними «Регіональних доповідей про стан довкілля за 2022 рік» до річки Західний Буг із загальної кількості зворотніх вод, лише 4 % належать до нормативно чистих, 6 % – до нормативно очищених стоків і 90 % – забруднені стоки [11]. Як не прикро, але річкові води басейну належать до забруднених вод.

На території Польщі найбільшими осередками забруднення є цукровий завод «Стшижув» (Замостьське воєводство), Гмінне підприємство водних послуг у Волі Ухруській (Хелмське воєводство); Мазовецьке окружне підприємство газовидобутку «Gazownia Warszawska» –

насосна станція «Podlasie» у Холівчичах (Бяльськоподляське воєводство), житлово-комунальні підприємства в Тересполі, Хелмі, Белій Подлясці, Лукові, Томашові Любельському та Хрубешові. Також у прикордонній частині басейну річки Буг функціонують промислові підприємства: цементний комбінат «Хелм» А.Т. у Хелмі; цукровий завод «Вербковіце» у Вербковіцах; м'ясокомбінат «Polish Farm Meat» у Малашевичах Осоо; Надбужанське підприємство шкіряної промисловості «Полісся» А.Т. у Влодаві [2].

До слабких сторін відносимо також зміни кліматичних показників (зростання температури повітря, зменшення кількості опадів), що як наслідок збільшення тривалості сухих періодів, що негативно впливає на розвиток природної рослинності та сприяє посиленню ризиків прояву кризових екологічних ситуацій у сільському господарстві.

Проте слід виділити й можливості розвитку території зі збереженням екологічної рівноваги. В умовах орієнтації на сталий розвиток та перспективи збереження чистоти довкілля основна можливість – це інвестиції у розвиток проєктів із реконструкції очисних споруд, утилізації твердих побутових відходів, рекультивациі відвалів та териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну та активізація розвитку туристичної діяльності не лише на території національних природних парків, а й за їх межами, збереження культурної спадщини та популяризація культурного туризму, екскурсій вихідного дня, тихого полювання.

Ризики, які можуть виникати в умовах прояву глобальних проблем, це, передусім, збільшення частоти прояву стихійних природних явищ (сильного вітру, буревію, суховію, високої температури, зливових опадів та короткочасного підтоплення низинних територій), нагромадження забруднюючих речовин та твердих побутових відходів в неорганізованих сміттєзвалищах, забруднення атмосферного повітря вздовж доріг та дорожні корки в період активної рекреаційної діяльності, ризики можуть бути спровоковані стихійними міграціями диких тварин, а також збільшенням площі земель, зайнятих під забудову, виснаження ґрунту внаслідок поширення монокультури (наприклад, щорічне вирощування ріпаку) та порушення системи сівозмін, поширення верхівкового короїда в монокультурі соснових лісів та їх висихання, лісові пожежі в умовах посухи, зниження рівня ґрунтових та підземних вод у результаті неконтрольованого їх забору та зменшення опадів.

Висновки. Отже, Західнобужька басейнова система розвивається в умовах впливу комплексу природних та антропогенних чинників. Транскордонне положення території визначає характер природокористування та вимагає посиленої уваги до моніторингу довкілля. Басейн річки потерпає, передусім, від навантаження забрудненими стічними водами, а також в умовах прояву глобального потепління характеризується незворотніми змінами кліматичних умов. Серед глобальних викликів найбільш актуальними для району дослідження є забруднення поверхневих вод та прояв глобального потепління. Результати дослідження свідчать про необхідність комплексного вивчення басейнової системи з врахуванням особливостей сучасного природокористування в межах трьох країн-сусідів (України, Польщі та Білорусі) та використанням сучасних методів дослідження.

Список використаних джерел:

1. Державне агентство водних ресурсів України. Інформаційно пошуковий система «Водні об'єкти Волинської області». URL: <https://www.vodres.gov.ua/node/15>
2. Басейнове управління водних ресурсів річок Західного Бугу. URL: <https://buvrzbts.davr.gov.ua>
3. Забокряцька М. Р., Хільчевський В. К., Манченко А. П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. К. : Ніка Центр, 2006. 184 с.
4. Забокряцька М. Р. Про сучасний гідрохімічний режим р. Західний Буг та її приток. *Наук. праці УкрНДГМІ*. К., 2003. Вип. 251. С. 135–140.
5. Заболоцька Т. М., Шпиг В.М. Кліматологічна оцінка циркуляційних процесів у північній півкулі та їх вплив на температурний режим. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2017. № 3 (46). С. 117–127.
6. Кихтенко Я. В., Тимофєєв В. Є. Порівняння супутникових та наземних даних спостережень тривалості сонячного сяйва на прикладі території України. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2022. № 3 (65). С. 117–127. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.3.9>

7. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Геоекологічний стан заплавно-руслового комплексу річково-басейнової системи Полтви (район басейну річки Вісла). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. № 1 (56). С. 112–116.
8. Мельничук М. М., Горбач В. В. Сучасний стан басейну річки Західний Буг у межах Волинської області. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*. 2020. No 2 (37), С. 30–43. DOI: [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.2\(37\).216558](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.2(37).216558)
9. Перхач О., Кіпчач Ф., Сиротюк М. Екологічна ситуація басейну річки Луга Волинської області. *Конструктивна географія і геологія*. 2016. № 1. С. 222–231.
10. Регіональна доповідь про стан довкілля в Волинській області за 2021 рік. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamku/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>
11. Регіональна доповідь про стан довкілля у Львівській області за 2021 рік. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamku/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>
12. Хільчевський В. К., Курило С. М. Хімічний склад атмосферних опадів на території України та його антропогенна складова. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2016. Т. 3 (42). С. 64–76.
13. Хільчевський В. К., Гребін В. В., Забокритська М. Р. Оцінка гідрографічної мережі району річкового басейну Вісли (Західного Бугу та Сяну) на території України згідно типології Водної рамкової директиви ЄС. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2016. Т. 1 (40). С. 29–42.

References:

1. State Agency of Water Resources of Ukraine. Information and search system "Water objects of Volyn region". (2023). <https://www.vodres.gov.ua/node/15>
2. Western Bug River Basin Water Resources Management. (2023). <https://buvrzbts.davr.gov.ua>
3. Zabokrytska, M. R., Khilchevskiy, V. K., & Manchenko, A. P. (2006). Hydroecological state of the Western Bug basin on the territory of Ukraine. K.: Nika Centre, 184.
4. Zabokrytska, M. R. (2003). On the modern hydrochemical regime of the Western Bug River and its tributaries. *Scientific works of UkrNDGMI*, 251, 135–140.
5. Zabolotska T. M., & Shpyg V. M. (2017). Climatological assessment of circulation processes in the northern hemisphere and their influence on the temperature regime. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 3(46), 117–127.
6. Kikhtenko, Y. V., & Timofeev, V. E. (2022). Comparison of satellite and ground-based data of observations of the duration of sunshine on the example of the territory of Ukraine. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 3(65), 117–127. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.3.9>
7. Kurganevych L. P., & Shipka M. Z. (2020). Geo-ecological state of the floodplain and channel complex of the Poltava river-basin system (Vistula river basin area). *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 1(56), 112–116.
8. Melnyichuk, M. M., & Gorbach, V. V. (2020). The current state of the Western Bug River basin within the Volyn region. *Bulletin of Odesa National University. Geographical and Geological Sciences*, 2(37), 30–43. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.2\(37\).216558](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.2(37).216558)
9. Perkhach, O., Kiptach, F., & Syrotyuk, M. (2016). Ecological situation of the Luha River basin in the Volyn region. *Constructive geography and geology*, 1, 222–231.
10. Regional report on the state of the environment in Volyn region for 2021. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamku/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>
11. Regional report on the state of the environment in Lviv region for 2021. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamku/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>
12. Khilchevskiy, V. K., & Kurylo, S. M. (2016). Chemical composition of precipitation in Ukraine and its anthropogenic component. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 3(42), 64–76.
13. Khilchevskiy, V. K., Grebin, V. V., & Zabokrytska, M. R. (2016). Assessment of the hydrographic network of the Vistula river basin area (Western Bug and Syan) in Ukraine according to the typology of the EU Water Framework Directive. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, 1(40), 29–42.

Стаття надійшла до редколегії
13.06.2023 р.

УДК 528.88

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.10>

Віталій Зацерковний

доктор технічних наук, професор,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
vitalii.zatserkovnyi@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5187-6125>

Василь Гудак

магістрант, ННІ «Інститут геології»,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
VassiaGudak@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7333-0409>

Павло Савков

кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри геоінформаційних систем і технологій,
Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка
savkovpa@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0197-0610>

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕОТЕКТОНІЧНИХ РУХІВ НА ОСНОВІ INSAR ЗНІМКІВ

Анотація. Дослідження неотектонічних рухів за допомогою радарних інтерферометричних знімків є методом, що дає змогу вивчати геологічні процеси, які відбуваються на земній поверхні та пов'язані з тектонічними рухами. Процес інтерферометрії полягає у порівнянні фази радарних сигналів, які повертаються від земної поверхні, виміряних із різних польотів супутника над тим самим регіоном. Це дає змогу визначити мікрометрові зміни відстані між супутником і поверхнею Землі з високою точністю. Застосування цієї техніки під час повторних спостережень із регулярними інтервалами дає змогу виявити та виміряти навіть невеликі горизонтальні та вертикальні зсуви земної поверхні.

Цей метод має великий потенціал для моніторингу тектонічних рухів та змін у геологічному середовищі на різних масштабах часу. Застосування радарних інтерферометричних знімків дає змогу виявляти навіть незначні зміни в місцевості, що дозволяє прогнозувати можливі руйнування та вжити відповідних заходів для забезпечення безпеки та збереження навколишнього середовища.

Ключові слова: сейсмічна активність, землетруси, матеріали дистанційного зондування Землі та радарної інтерферометрії.

Zatserkovnyi Vitaly, Hudak Vasyl, Savkov Pavlo. RESEARCH OF NEOTECTONIC MOVEMENTS BASED ON INSAR IMAGES

Abstract. The study of neotectonic movements using radar interferometric images is a method that allows studying geological processes that occur on the Earth's surface and are associated with tectonic movements. The process of interferometry consists in comparing the phase of radar signals returning from the Earth's surface, measured from different satellite flights over the same region. This makes it possible to determine micrometer-sized changes in the distance between the satellite and the Earth's surface with high accuracy. The use of this technique during repeated observations at regular intervals makes it possible to detect and measure even small horizontal and vertical shifts of the Earth's surface.

This method has great potential for monitoring tectonic movements and changes in the geological environment on different time scales. The use of radar interferometric images makes it possible to detect even minor changes in the terrain, which allows for predicting possible destruction and taking appropriate measures to ensure the safety and preservation of the environment.

Key words: seismic activity, earthquakes, materials of remote sensing of the Earth and radar interferometry.

Актуальність. З останніми досягненнями в геоінформаційних технологіях стали доступними різні інструменти та методи, які дають змогу отримувати нові геопросторові дані. З різними масштабами та проекціями, форматами або роздільною здатністю, дані є часто такими, з аналізом яких важко впоратися, а ще важче їх інтегрувати в будь-яке програмне середовище.

З появою космічних спостережень розширити використання цих технологій можна за допомогою використання трьох важливих факторів [4]:

1. Зйомка великої площі або синоптичне покриття дає змогу досліджувати в одній сцені (або в мозаїці) геологічне зображення Землі на регіональній основі.

2. Можливість аналізу мультиспектральних смуг кількісно в числових термінах, що дає змогу застосовувати спеціальні процедури комп'ютерної обробки, щоб розпізнати та посилити певні композиційні властивості земних матеріалів.

3. Можливість об'єднання різних типів продуктів дистанційного зондування (наприклад, зображення відбиття за допомогою радара або теплового зображення) або, комбінуючи їх із даними топографічної висоти, а також з іншими видами інформаційних баз (наприклад, тематичними картами; геофізичними вимірюваннями та дослідженнями хімічних проб), що дає змогу знайти нові рішення для визначення взаємозв'язків між різними природними властивостями явищ, що досліджуються.

Кількість постійних високоякісних платформ для GPS до моніторингу деформацій поверхні ґрунту збільшується в сейсмонебезпечних районах, але широкомасштабне дистанційне зондування поверхні та зміни висоти можуть дати нові важливі підказки для прогнозування землетрусів [3]. Зокрема, фіксувалися такі явища, як зміни висоти певних ділянок, за якими проводилися спостереження на відстані в десятки кілометрів, що передували сильним землетрусам.

Стан вивчення питання. Дослідженню використання радарної інтерферометрії для розв'язання окремих задач із вивчення та прогнозування землетрусів присвячені праці П. Г. Михайлюкової, А. І. Захарова, В. А. Новікова, К. Burgmann, Y. Chen, J. L. Davis, G. Ian, S. E. Hough, A. Ferretti, P. Gasperini, X. Li, F. Mulargia, S. K. Park, S. Robbins, P. Segoll, C. Prati, X. Wang, L. William, X. W. Yu, D. J. Xue та багатьох інших. Оскільки при цьому використовується дуже велика кількість різних за поставленими завданнями методик, то аналіз можливостей їх використання для розв'язку тих або інших задач ще далекий від завершення.

Мета дослідження – вивчення сейсмічної активності та неотектонічних рухів у районі вулкану Мерапі в південно-західній частині о. Ява (Індонезія) на основі аналізу й обробки даних InSAR знімків.

Методи дослідження – застосовано основні положення сучасних методик моніторингу, теорія геоінформаційних систем й автоматизованої обробки даних радарної інтерферометрії у ПЗ SNAP.

Використані матеріали – дані супутникових знімків із офіційного сайту *search.asf.alaska.edu* (<https://search.asf.alaska.edu/>), публікації зарубіжних учених.

Виклад основного матеріалу.

Аналіз програмного забезпечення. Радіолокаційна інтерферометрія – багатоступінчастий метод обробки радіолокаційних зображень, що використовується для побудови цифрових моделей рельєфу (ЦМР) або отримання зсувних величин земної поверхні [7].

Інтерферометрична обробка даних є складним процесом і на її реалізацію можуть впливати різні фактори, такі як якість вхідних даних, розмір даних, використані алгоритми та програмне забезпечення [2; 5].

Найбільш поширений метод радіолокаційної інтерферометрії, обробку якого підтримує більшість комерційного та відкритого ПЗ – двопрохідна диференціальна інтерферометрія [10]. Максимальна кількість методів обробки радарної інтерферометрії підтримує модуль SARscape для ENVI.

Найбільш широкі можливості з ПЗ має модуль SARscape. Крім можливості обробки методом двопрохідної інтерферометрії, в SARscape реалізовані алгоритми розрахунків інтерферометрії методом постійних розсіювачів (PS) та з використанням методу малих базових ліній (SBAS) [2]. У SNAP реалізовані лише алгоритми дво- та трипрохідної диференціальної інтерферометрії, в ERDAS Imagine лише двопрохідний.

У відомому для поставлених задач ПЗ етапи інтерферометричної обробки зібрані в потрібній послідовності в окремому інтерфейсі (ERDAS Imagine) або вкладці меню (SARscape, SNAP) і користувачеві залишається лише послідовно їх запустити.

Так, всі необхідні інструменти виконання інтерферометричної обробки зібрані в спеціальному інтерфейсі ERDAS Imagine. У лівій частині інтерфейсу у потрібному порядку розташовані всі етапи інтерферометричної обробки – від імпорту радіолокаційних сцен до підсумкових зображень вертикальних та горизонтальних зсувів.

У SNAP всі етапи інтерферометричної обробки також зібрані в одній вкладці, проте послідовність дотримана не для всіх етапів, що пов'язано з тим, що розгортка фази виконується у зовнішньому ПЗ [10].

У частині реалізації самого процесу обробки найбільш гнучкими можливостями має програмне забезпечення SARscape – на кожному етапі обробки є можливість налаштувати будь-який параметр. Однак така реалізація в деяких випадках вимагає глибоких знань у галузі фізичних основ інтерферометрії та може створити деякі складнощі в обробці інтерферометричних пар.

Опис вхідних даних. Місія Sentinel-1 складається з угруповання двох супутників на полярній орбіті, які працюють вдень і вночі, здійснюючи радіолокаційну зйомку в С-діапазоні з синтетичною апаратурою, що дає змогу отримувати зображення незалежно від погодних умов. Sentinel-1 працюють у заздальгідь запрограмованому режимі, що забезпечує уникнення конфліктів та створення послідовного довгострокового архіву даних, він використовується для додатків, що базуються на довгих часових рядах [8].

Ці супутники містять інтерферометричний радар із синтетичною апертурою (InSAR), який використовує різницю фаз між двома радарними SAR спостережень, які були виконані з дещо інших позицій датчика, ці знімки містять інформацію про поверхню Землі. Певний сигнал містить інформацію про амплітуду та фазу.

Амплітуда – це сила відповіді радару, а фаза – це частка одного повного циклу синусоїдальної хвилі (одна довжина хвилі SAR). Фаза зображення SAR визначається передусім відстанню між супутниковою антеною та наземною ціллю. Об'єднавши фазу цих двох зображень після спільної реєстрації, можна створити фазу інтерферограми, яка сильно корелює з рельєфом місцевості [9].

Інтерферометричний режим широкої смуги (IW) є основним режимом отримання даних над сушею для супутників Sentinel-1. За допомогою цього режиму супутники проводять зйомку зі смугою 250 км та просторовою розрізненністю близько 5 м на 20 м (один перегляд). Режим IW фіксує три підсмуги за допомогою спостереження за місцевістю з прогресивним скануванням SAR (TOPSAR). Таким чином, на знімку можна виділити кожен смугу окремо.

Всі три підсмуги записуються разом в один архів SLC. У свою чергу, продукти першого рівня Single Look Complex (SLC) – це знімки в похилому діапазоні за азимутальною площиною зйомки, в площині зображення супутникового знімання. Кожен піксель зображення представлений комплексним (I та Q) значенням амплітуди й тому містить як амплітудну, так і фазову інформацію. Кожне значення I і Q становить 16 біт на піксель [2]. У результаті обробки всіх продуктів SLC створюється єдине зображення в кожному вимірі з використанням усієї доступної смуги пропускання сигналу. Зображення прив'язуються до місцевості за допомогою даних про орбіту й положення супутника. Знімок SLC створюється в нульовій доплерівській геометрії. Ця конвенція є спільною для стандартних продуктів похилого діапазону, доступних від інших SAR-датчиків [10].

Продукт IW є одним із складників SLC та містить одне зображення на кожен підсмугу, на кожен канал поляризації, загалом – три або шість зображень. Кожне зображення підсмуги складається з серій, де кожна серія обробляється як окреме зображення SLC за допомогою програмного продукту SNAP.

Індивідуально сфокусовані комплексні зображення серій включаються в азимутально-часовому порядку в одне зображення підсмуги з розмежуванням чорною заливкою між ними (рис. 1). При подальшій обробці дані смуги можна легко прибрати.

Завдяки єдиному природному азимутальному вигляду, притаманному даним, ділянка місцевості, знята сусідніми серіями, буде лише незначно перекриватися по азимуту – рівно настільки, щоб забезпечити суцільне покриття місцевості [2].

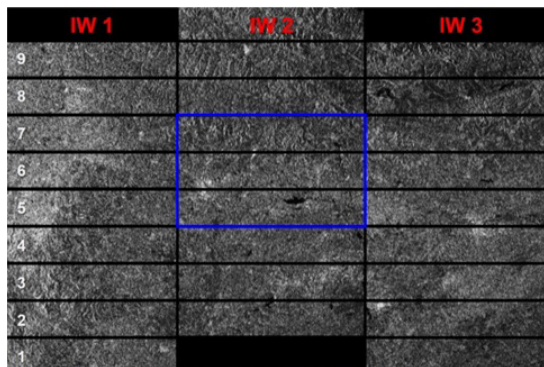


Рис. 1. Приклад зображення підсмуг (IW1 – IW3) та сплахів (білі цифри)

Завантаження знімків. В якості території дослідження для обробки даних обрано знімки району вулкану Мерапі, який знаходиться на о. Ява, на південному заході від столиці Індонезії Джакарти. Вулкан Мерапі вважається одним із найбільш активних вулканів в Індонезії, висота якого становить 2930 метрів і який має кратер із діаметром близько 400 метрів, в якому утворилася активна лавова домішка. Мерапі відомий своїми частими виверженнями, останній із яких стався в січні 2021 р. (<https://www.volcanodiscovery.com/merapi.html>). З 04.01.2021 р. вулкан почав виявляти ознаки підготовки до виверження, яке сталося 07.01.2021 р. Виверження супроводжувалося випуском гарячої лави та попелу на висоту близько 6 кілометрів. У зв'язку з цим було оголошено найвищий рівень небезпеки для місцевих жителів і було введено їх евакуацію у зоні на відстані 10 кілометрів від вулкану. Відповідно знімки були взяті до та після події.

Для виконання дослідження використовується програмне забезпечення STAP (*Science Toolbox Exploitation Platform – Платформа використання наукового інструментарію*) – SNAP Desktop, яке доступне на офіційному сайті [step.esa.int](https://step.esa.int/main/) (рис. 2).

Для завантаження знімків із офіційного сайту потрібно вказати визначену територію дослідження та дати. Також для обрання правильних знімків потрібно, щоб вони мали тип продукту SLC. Наступний критерій – це режим отримання IW, який означає, що зйомка проводилася у каналі інтерферометрії. Також у якості вхідних даних для знімків слід вказати шлях висхідний (pass descending). Загалом знімки потрібно обирати так, щоб між ними була різниця мінімум в один місяць і вони були зроблені на одній і тій самій базовій лінії. Це можна зробити таким чином. На сайті search.asf.alaska.edu спочатку обрати пошук за географічним показником, потім вказати полігон досліджень та діапазон дат для першого знімку, – таким чином, знайти необхідний знімок та скопіювати його назву.



Рис. 2. Скриншот із офіційного сайту step.esa.int

Потім змінити принцип пошуку знімку на пошук на основі базової лінії, де вказати скопійовану назву, після чого обрати знімок із випадуючого переліку, який з'явиться. Також можна обрати знімки з різною висотою, вони також ранжуються відносно вказаного знімку.

Виконавши вищенаведені дії, завантажено два знімки. Один із них виконаний за дату 07.12.2020 р., тобто за місяць до події, інший – після того, як подія відбулась – 10.02.2021 р. Така розбіжність зроблена навмисно для демонстрації неотектонічних рухів під час виверження вулкану Мерапі (о. Ява, Індонезія).

Обробка InSAR знімків. Для початку у програмному продукті ESA SNAP потрібно встановити плагін під назвою SNAPHU Unwrapping. Для збільшення швидкодії обробки вхідного знімка його слід обрізати за допомогою вбудованої функції *TOPS Split*. Після обрізання знімка кожна його підсмуга буде оброблятися окремо. Крім того, за допомогою цього інструменту можна вирізати окремі спалахи (від 1 до 10) на кожній підсмугі, тобто, обробляти зображення дуже точково, щоб витратити менше ресурсів ПК. У меню, що з'явиться, спочатку обирається потрібний знімок, потім – підсмуга *IW2* й поляризація *VV* у параметрах обробки. Також обирається кількість спалахів (*bursts*), які будуть залишені на знімку. Для перевірки розташування вибраної області слід використовувати попередній перегляд. Вищенаведену операцію потрібно повторити й для іншого зображення. Відповідно потрібно вказати дуже схожу область для правильної побудови вихідного зображення (рис. 3).

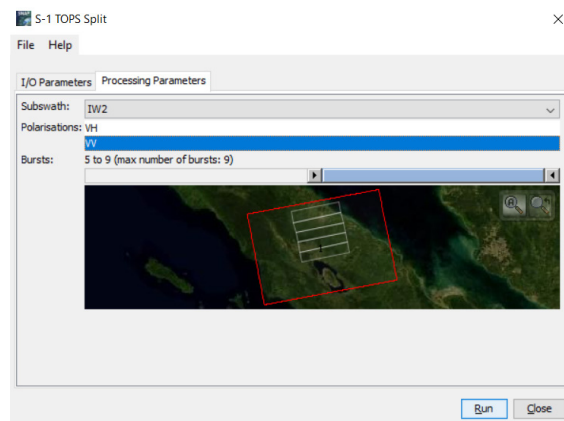


Рис. 3. Вікно функції *Split* із застосованими налаштуваннями

Далі слід перевірити метадані. Для цього в рядках потрібно відкрити *abstracted metadata*. У всіх рядках повинна бути одна дата. Якщо в першому рядку стоїть інша дата, то для такого знімку буде не можливо завантажити орбітальний файл, що відповідно унеможливило створення інтерферометрії. Далі потрібно додати інформацію про орбіту супутника. Вона містить інформацію про положення супутника під час отримання SAR-даних. Ці дані автоматично завантажуються для продуктів Sentinel-1 в SNAP і додаються до метаданих за допомогою оператора *Apply Orbit File* у пункті меню *Radar*. Ця операція виконується для двох знімків, які отримані після виконання попередньої операції.

Служба точного визначення орбіти (*POD*) для Sentinel-1 надає відновлені файли орбіти та точні файли орбітальних ефемерід (*POE*). Файли *POE* охоплюють приблизно 28 годин і містять вектори стану орбіти з інтервалами 10 секунд. Файли генеруються по одному файлу на день і доставляються протягом 20 днів після отримання даних. Всі налаштування потрібно залишити за замовчуванням.

Наступним етапом обробки знімків є геокодування. Інтерфейс *GeoCoding* надає геопросторову інформацію про широту та довготу для заданої *X/Y* позиції будь-якого двовимірного растру. У вкладці *Back-Geocoding* у рядку *Digital Elevation Model* слід вибрати *SRTM 1SEC HGT (AutoDownload)*. Треба мати на увазі, що SRTM доступний лише від 60° на північ і 54°

на південь. Після виконання функції на виході отримується об'єднаний файл, який у своїх шарах містить обидва фрагменти знімків. Інтерферограма формується шляхом перехресного множення головного зображення з комплексним спряженим підлеглого. Амплітуда обох зображень перемножується, а фаза представляється між фазами двох зображень.

Інтерферометрична фаза кожного пікселя зображення SAR залежатиме лише від різниці шляхів від кожного з двох датчиків SAR до розглянутої комірки роздільної здатності. Варіація інтерферометричної фази $\Delta\phi$ пропорційна ΔR , поділеній на передану довжину хвилі λ . У математичному вираженні це матиме такий вигляд (рис. 4) [5].

Різниця фаз може мати вкладення від п'яти різних джерел:

1. $\Delta\phi_{flat}$ – фаза плоскої Землі, яка є фазовим вкладенням, обумовленим кривизною Землі.
2. $\Delta\phi_{elevation}$ – топографічне вкладення в інтерферометричну фазу.
3. $\Delta\phi_{displacement}$ – деформації поверхні в інтерферометричну фазу.
4. $\Delta\phi_{atmosphere}$ – вкладення атмосфери в інтерферометричну фазу. Вноситься за рахунок зміни атмосферної вологості, температури та тиску між двома зйомками.
5. $\Delta\phi_{noise}$ – фазовий шум, що вноситься часовою зміною розсіювачів, різним кутом зору та об'ємним розсіюванням.

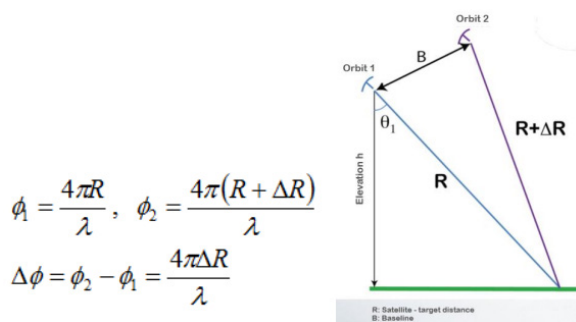


Рис. 4. Математичний вираз отримання зображення інтерферограми двох знімків [5]

Якщо їх об'єднати математичною формулою та показати, як розрахувати кожен окремий чинник, можна отримати таке рівняння (рис. 5) [1; 2].

$$\Delta\phi = \Delta\phi_{flat} + \Delta\phi_{elevation} + \Delta\phi_{displacement} + \Delta\phi_{atmosphere} + \Delta\phi_{noise}$$

$$-\frac{4\pi}{\lambda} \frac{B_n s}{R \tan \theta}$$

$$-\frac{\Delta q}{\sin \theta} \cdot \frac{B_n}{R_0} \cdot \frac{4\pi}{\lambda}$$

$$+\frac{4\pi}{\lambda} d$$

Рис. 5. Математичний вираз різниці фаз з поясненням кожного окремого чинника [1; 2]

Отже, для отримання інтерферограми потрібно порахувати $\Delta\phi$, яке складається з п'яти інших $\Delta\phi$. Починається обрахунок із видалення фази плоскої Землі – це фаза, яка присутня в інтерферометричному сигналі через кривизну опорної поверхні. Вона оцінюється за допомогою орбітальної інформації та метаданих і віднімається з комплексної інтерферограми. Для цього застосовується *Інтерферограмна формація*. Налаштування у цій функції залишається за замовчуванням. За допомогою цієї функції відбувається видалення ефекту плоскої Землі.

Отримана інтерферограма буде містити смугу для інтерферометричної фази. Якщо відкрити смугу інтерферометричної фази, можна побачити демаркаційну зону між двома спалахами (рис. 6).

Видалити смуги між спалахами можна за допомогою функції *TOPS Deburst*. У впливаючому вікні всі налаштування потрібно залишити такими самими, за виключенням активації поляризації VV. На вхід потрібно подати файл, отриманий на попередньому кроці.

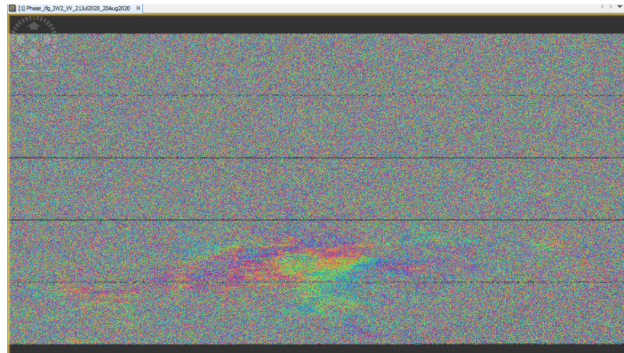


Рис. 6. Приклад смуг інтерферометричних фаз на знімку інтерферометрії

На виході отримується зображення без смуг між спалахами (рис. 7). Яскраві кольори на зображенні – місцезнаходження вулкану, який мав виверження.

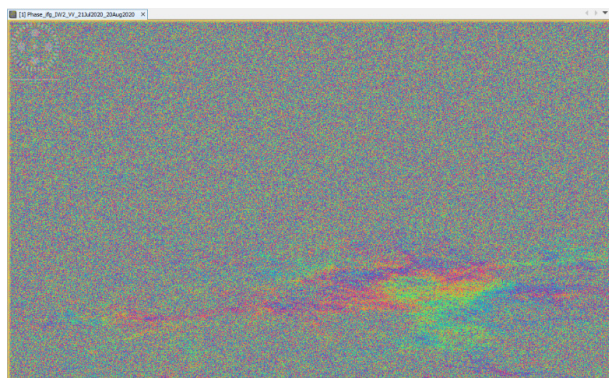


Рис. 7. Зображення отриманої інтерферограми без лінії між спалахами

Інтерферометричні смуги представляють повний 2π цикл. Смуги з'являються на інтерферограмі у вигляді циклів довільного кольору, кожен із яких відповідає половині довжини хвилі датчика. Відносне переміщення ґрунту між двома точками можна розрахувати, підрахувавши смуги й помноживши їх на половину довжини хвилі. Чим ближче смуги розташовані одна до одної, тим більше навантаження на ґрунт. Рівнинна місцевість повинна давати серію рівномірно розташованих, паралельних смуг. Будь-яке відхилення від паралельного розташування смуг може бути інтерпретоване як топографічна варіація.

Наступним кроком є перехід до третього оператора інтерферограми, видаливши топографічну фазу. Ця функція змодельює інтерферограму на основі еталонної цифрової моделі рельєфу й відніме її з обробленої інтерферограми.

Результат видалення топографічної фази (рис. 8):

Останнім кроком для покращення зображення є фазова фільтрація. Інтерферометрична фаза може бути спотворена шумами від часової та геометричної декореляції, об'ємного розсіювання, а також помилок обробки.

Там, де є втрата когерентності, втрачається інтерференційна картина. Для можливості правильного розгортання фази необхідно збільшити фільтрації фази та відношення сигнал/шум. Для цього потрібно скористуватися інструментом *Goldstein Phase Filterin*. У впливаючому

вікні ніяких додаткових налаштувань додавати не потрібно. Після застосування такого фільтру отримується наступний результат (рис. 9).

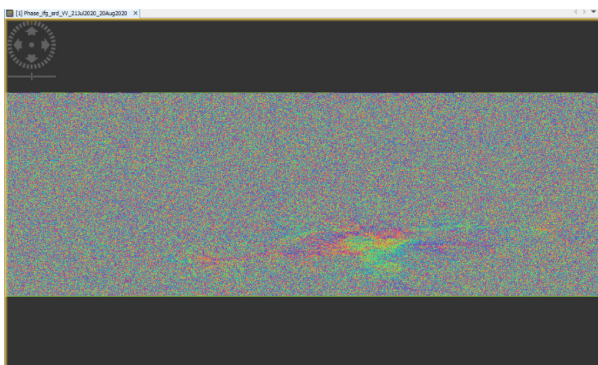


Рис. 8. Результат видалення топографічної фази в інтерферограмі

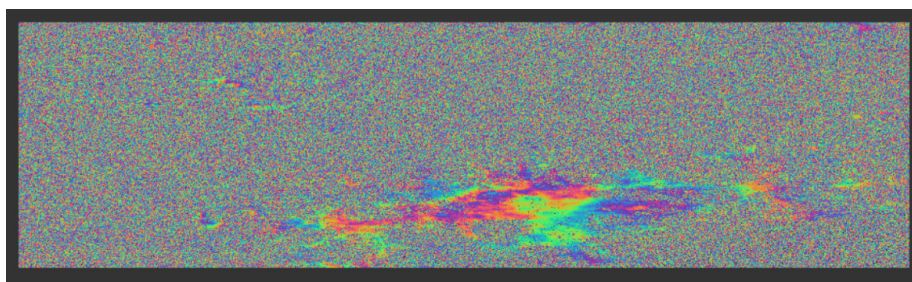


Рис. 9. Результат обробки інтерферометрії за допомогою Goldstein Phase Filtering

Крім того, під час кожного етапу обробки інтерферометричного зображення отримано кореляції між двома знімками (*Coherence*), однак у роботі вони не були показані, оскільки ця кореляція була сформована на самому початку й лише зазнавала тих самих змін, що й сама інтерферометрія. Зображення цієї когерентності показано на рис. 10. На цьому знімку стало видно дві нові області з нульовими значеннями, які на інтерферометрії не видно. Це області в лівому верхньому куті. Можливо там також були зафіксовані землетруси лише меншої потужності.

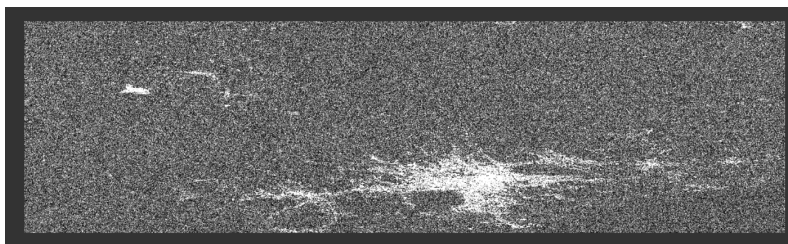


Рис. 10. Зображення когерентності між двома знімками, які були оброблені

Висновки. Таким чином, виконано експериментально-дослідне моделювання з метою отримання актуальної геопросторової інформації про поширення та можливий розвиток підземних поштовхів. За допомогою програмного продукту ESA SNAP оброблено два супутникові знімки, на основі яких утворено інтерферометричне зображення. На цьому зображенні видно, що дійсно під час виверження вулкану зафіксовано неотектонічні рухи, але не тільки на самому жерлі, а й на його периферії. Також на основі отриманих знімків можна скласти карти, на яких буде відображено пусті розломи, по яких власне й відбувалися неотектонічні рухи, а також канали, по яких потенційно може йти лава. Варто також зазначити, що найкращі зображення отримуються в пустельній місцевості, а не лісистій, як у цьому випадку.

Список використаних джерел:

1. Захаров А. И., Яковлев О. И., Смирнов В. М. Спутниковый мониторинг Земли : Радиолокационное зондирование поверхности. М. : Красанд, 2012. С. 212–232.
2. Михайлюкова П. Космическое картографирование динамики рельефа в зонах вулканической активности на основе метода радиолокационной интерферометрии. [Неопубл. автореф.]. 2016.
3. Albarello D., Sleeman, R. Review of commercial and open-source software for the management of seismic data. *Seismological Research Letters*. 2018. 89 (5). P. 1815–1827.
4. Alvan H. V., Azad, F. H. Satellite remote sensing in earthquake prediction. *A review. 2011 National Postgraduate Conference, Kuala Lumpur, 1-5*. DOI: 10.1109/natpc.2011.6136371
5. Huang Q. Forecasting the epicenter of a future major earthquake. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015. 112 (4). P. 944–945, Bibcode: 2015PNAS..112..944H, DOI: 10.1073/pnas.1423684112, ISSN 0027-8424, PMC 4313830, PMID 25583499.
6. Li X., Wang X., Chen Y. InSAR Atmospheric Delay Correction Model Integrated from Multi-Source Data Based on VCE. *Remote Sens.* 2022. 14. P. 4329. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs14174329>
7. Massonnet D., Feigl K. L. Radar interferometry and its application to changes in the earth's surface. *Reviews of Geophysics*. 1998. Vol. 36, No 4. P. 441–500.
8. Naveed M., Mushtaq S., Alsharif K. A. A review on open source software tools for seismic data analysis. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 2020. 11 (1). P. 809–828.
9. Pasari S. Nowcasting Earthquakes in the Bay of Bengal Region. *Pure and Applied Geophysics*. 2019. Vol. 176. Issue 4. P. 1417–1432. Bibcode:2019PApGe.176.1417P, DOI: 10.1007/s00024-018-2037-0, ISSN 1420-9136, S2CID 134896312.
10. Yu X. W., Xue D. J., Wang H. F. Deformation field extraction and simulation of Changning earthquake based on D-InSAR. *Bull. Surv. Mapp*. 2020. 5. P. 59–63.

References:

1. Zakharov, A. I., Yakovlev, O. I., & Smirnov, V. M. (2012). Satellite monitoring of the Earth: radar sounding of the surface. M.: Krasand, 212–232.
2. Mikhailyukova, P. (2016). Space mapping of relief dynamics in zones of volcanic activity based on the method of radar interferometry [Unpubl. abstract].
3. Albarello, D., & Sleeman, R. (2018). Review of commercial and open-source software for the management of seismic data. *Seismological Research Letters*, 89(5), 1815–1827.
4. Alvan, H. V., & Azad, F. H. (2011). Satellite remote sensing in earthquake prediction. *A review. 2011 National Postgraduate Conference, Kuala Lumpur, 1-5*. <https://doi.org/10.1109/natpc.2011.6136371>
5. Huang, Q. (2015). Forecasting the epicenter of a future major earthquake. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(4), 944–945, Bibcode: 2015PNAS..112..944H, <https://doi.org/10.1073/pnas.1423684112>, ISSN 0027-8424, PMC 4313830, PMID 25583499.
6. Li, X., Wang, X., & Chen, Y. (2022). InSAR Atmospheric Delay Correction Model Integrated from Multi-Source Data Based on VCE. *Remote Sens.*, 14, 4329. <https://doi.org/10.3390/rs14174329>
7. Massonnet, D., & Feigl, K. L. (1998). Radar interferometry and its application to changes in the earth's surface. *Reviews of Geophysics*, 36(4), 441–500.
8. Naveed, M., Mushtaq, S., & Alsharif, K. A. (2020). A review on open source software tools for seismic data analysis. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 11(1), 809–828.
9. Pasari, S. (2019). Nowcasting Earthquakes in the Bay of Bengal Region. *Pure and Applied Geophysics*, 176(4), 1417–1432. Bibcode: 2019PApGe.176.1417P, <https://doi.org/10.1007/s00024-018-2037-0>, ISSN 1420-9136, S2CID 134896312.
10. Yu, X. W., Xue, D. J., & Wang, H. F. (2020). Deformation field extraction and simulation of Changning earthquake based on D-InSAR. *Bull. Surv. Mapp*, 5, 59–63.

Стаття надійшла до редколегії
30.05. 2023 р.

РОЗДІЛ V

Методика викладання

УДК 378:55

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.11>

Олександр Вовк

кандидат геологічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
vovk.oleksandr@vnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1509-0905>

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА ГЕОГРАФІЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Анотація. В наш час перед навчальним процесом постали значні виклики: пандемія, війна тощо. Дистанційне навчання дає змогу проводити заняття під час карантину та із студентами, які перебувають за кордоном. Різноманітні, у тому числі, безкоштовні ресурси дають змогу зробити дистанційне навчання досить ефективним. Однак роботу з лабораторним обладнанням не зможуть замінити цифрові технології. В статті розглядаються можливості дистанційного навчання в курсах «Геологія загальна та історична», «Хімія та фізика геосфер», «Гідрогеологія». В курсі «Геологія загальна та історична» спеціально обладнаній аудиторії потребують заняття з вивчення мінералів та гірських порід. Інші лабораторні заняття рекомендується проводити в аудиторному режимі, проте в разі необхідності, можна проводити дистанційно. В курсі «Хімія та фізика геосфер» більшість занять можна проводити дистанційно. В курсі «Гідрогеологія» в аудиторії необхідно в лабораторних умовах досліджувати фільтраційні властивості гірських порід, визначати рН та солевміст води тощо. Лекційний курс по всіх дисциплінах можна винести на дистанційні заняття.

Ключові слова: дистанційне навчання, геологія загальна та історична, хімія та фізика геосфер, гідрогеологія.

Vovk Oleksandr. FEATURES OF TEACHING GEOGRAPHIC DISCIPLINES AT THE GEOGRAPHIC FACULTY IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

Abstract. In our modern times, the educational process faces significant challenges, such as the pandemic and war. Distance learning has emerged as a solution, allowing classes to be conducted during quarantine and with students who are located abroad. With the availability of various resources, including free ones, distance learning has become increasingly effective. However, it is important to note that certain aspects of hands-on laboratory work cannot be fully replaced by digital technologies.

This article focuses on exploring the possibilities of distance learning in the courses of “General and Historical Geology”, “Chemistry and Physics of Geospheres” and “Hydrogeology”. In the “General and Historical Geology” course, lectures can be effectively delivered through distance learning, while classes involving the study of minerals and rocks require specially equipped classrooms. It is crucial for students to physically experience the weight of galena, test the hardness of gypsum with their fingernails, observe the color of a chromite streak, and conduct reactions of carbonates with hydrochloric acid. These hands-on experiences cannot be replicated in remote settings. The same applies to the study of rocks, which are composed of minerals. Other laboratory classes, such as those focused on geological mapping and cross-section construction, are recommended to be conducted in-person, but remote options can be considered if necessary. Knowledge assessment in the “General and Historical Geology” course requires various methods. The ability to identify minerals and rocks, which relies on understanding their characteristics rather than memorizing specific examples, should be evaluated through exams rather than educational materials. Diagnosing minerals through photography is as meaningless as conducting a remote medical examination. Assessing the ability to construct geological sections through geological maps is more conveniently done in person,

but remote assessment is also possible. Knowledge of geological processes and historical geology can be assessed through remote testing.

In the course “Chemistry and Physics of Geospheres” most classes can be conducted remotely since practical sessions mainly involve calculations and graphics. Modules that can be assessed through tests ensure objectivity. The use of the Moodle system for distance courses allows students to complete modules at their convenience and saves valuable classroom time.

In the “Hydrogeology” course, classroom sessions are necessary to study the filtration properties of rocks and determine the pH and salinity of water under controlled laboratory conditions. While calculation and graphic-oriented classes can be conducted remotely, those requiring specific laboratory equipment, such as sieves, pH meters, and salt meters, should be carried out in person. Lecture courses for all disciplines can be effectively delivered to remote classes.

Key words: distance learning, general and historical geology, chemistry and physics of geospheres, hydrogeology.

Актуальність теми дослідження. Викладання геологічних дисциплін на географічному факультеті суттєво відрізняється від викладання на геологічному факультеті, навіть у випадку, коли в освітніх компонентах, практично, однакові назви. Це пов’язано, насамперед, із різними цілями та задачами факультетів, а також у помітних відмінностях пре- та постреквізитів.

Останнім часом перед вищою освітою повстало чимало викликів: пандемія, війна. Це призвело до неможливості викладати так, як раніше. Водночас, дистанційне навчання поряд із певними перевагами має дуже вагомні недоліки. Це зумовлює актуальність теми дослідження.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Науковці-геологи мало приділяють уваги методиці викладання, що значною мірою зумовлено тим, що геологію не вчать у школі. Водночас, підручники, написані авторами, які не мають геологічної освіти, часто містять перли на кшталт: «Прогресивний метаморфізм – це, коли високі температури та тиски, а регресивний – коли температури й тиски низькі». Можливо, стадії метаморфізму й не потрібні географам, але можна було б написати, що прогресивний метаморфізм –це коли повторні перетворення породи глибші, ніж первинні, а регресивний – навпаки. Тому, для вивчення загальної геології рекомендуються україномовні підручники та посібники написані геологами, такі як у наведених посиланнях [14; 17; 22–27], для бажаючих іноземними мовами [29; 30]. Особливості викладання геології на географічному факультеті розглядалися в праці [15], а геохімічних дисциплін у [8]. Незважаючи на наявність вказаних вище якісних україномовних підручників із загальної та історичної геології, геохімії та геофізики [13; 16; 20; 28], гідрогеології [14; 18; 19; 21], праць із методики викладання [8; 15], питання дистанційного навчання в геології серйозно не досліджувалося.

Мета дослідження – розглянути особливості викладання геології на географічному факультеті в умовах пандемії та війни й дослідити переваги та недоліки дистанційного навчання.

Основні завдання дослідження:

- порівняти викладання загальної геології, геохімії, геофізики та гідрогеології на геологічному та географічному факультетах;
- дослідити зв’язки геологічних та географічних дисциплін;
- опрацювати можливості дистанційного навчання та визначити, які заняття можна проводити дистанційно, а для яких потрібна спеціально обладнана аудиторія.

Об’єкт дослідження: геологічні дисципліни на географічних факультетах.

Предмет дослідження: курси «Геологія загальна та історична», «Хімія та фізика геосфер», «Гідрогеологія» на географічному факультеті Волинського національного університету імені Лесі Українки в умовах дистанційного навчання.

Методи та матеріали дослідження. Під час дослідження використано такі методи, як порівняльний, описовий, аналізу та синтезу, літературний.

Матеріали дослідження. Стаття написана на основі викладання автором у період 2012–2023 рр. дисциплін «Геологія загальна та історична», «Хімія сфер Землі», «Екологічна геохімія», «Геохімія та геофізика», «Хімія та фізика геосфер», «Геологія з основами геофізики

та геохімії геосфер» та «Гідрогеологія» на географічному факультеті Волинського національного університету імені Лесі Українки. Більшість дисциплін викладалося як в очному, так і в дистанційному режимі. Розроблені методичні вказівки [3–6; 11; 12] та відповідні курси у системі Moodle [1; 2; 9].

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження доцільно враховувати при складанні навчальних планів та розкладу, що дає змогу оптимізувати робочий час та аудиторний фонд.

Виклад основного матеріалу. Геологія є комплексом наук, які можна поділити на декілька напрямів: речовинний склад земної кори, динамічна геологія, історична геологія, регіональна геологія. Крім того, можна виділити прикладні дисципліни, такі як вчення про корисні копалини, гідрогеологія, інженерна геологія [7]. Географ не може обійтися без макроскопічної діагностики мінералів та гірських порід (мінералогія, петрографія, літологія), розуміння геологічних процесів та пов'язаних із ними форм рельєфу (динамічна геологія та геоморфологія), історичної геології та тектоніки (пререквізит для фізичної географії материків та океанів), розуміння геологічних карт (структурна геологія). Географ також повинен знати корисні копалини (конструктивна географія). Зв'язок регіональної та четвертинної геології з географією – очевидний. На все це виділяється обмежена кількість годин, тому доцільно використовувати міжпредметні зв'язки, звертати увагу на пре- та постреквізити.

Екзогенні та ендегенні процеси повинні бути включені в лекційний курс [15]. Пов'язаному з ними рельєфу можна приділяти більше, чи менше уваги, залежно від того чи є окремий курс геоморфології, а лабораторні години краще присвятити макроскопічній діагностиці мінералів [3] та гірських порід [4], побудові геологічних розрізів [5], вивченню скам'янілостей. Корисні копалини можна, але не обов'язково, інтегрувати в історичну геологію, вивчаючи їх по періодах. Регіональну геологію доцільно вивчати паралельно із тектонікою та історичною геологією. Якщо геохімія є окремим курсом, то недоцільно її вивчати в курсі загальної геології, а основи гідрогеології варто дати в темі «Геологічна робота підземних вод».

Геохімія та геофізика для географів помітно відрізняється від аналогічних дисциплін для геологів. Передусім географи повинні вивчати геосферу: хімічний склад земної кори, гідросфери, атмосфери, біосфери, педосфери [8]. Очевидно, що геохімія та геофізика педосфери тісно пов'язані з ґрунтознавством, а геофізика атмосфери з метеорологією. Біосфера складається з ландшафтів, а курс «Геохімія та геофізика ландшафту» є постреквізитом для ландшафтознавства.

Гідрогеологія є спеціалізованою дисципліною, а її викладання залежить від наявності матеріальної бази.

Що у вказаних вище курсах можна винести на дистанційне навчання без зниження якості освіти й які методики для цього застосовувати? На дистанційне навчання, передусім, можна винести лекційний курс. Якщо студенти достатньо мотивовані, то якість лекцій не знизиться. Існують безкоштовні програми, такі як Zoom, в яких є вмонтована дошка та можливість демонструвати презентації. Зловживати презентаціями не варто, тому, що коли викладач малює схеми на дошці, то й студент на екзамені зможе це зробити, якщо викладач дає готову презентацію, то, часто, на екзамені студент не може зобразити жодної схеми.

Важливим ресурсом є Moodle [1; 2; 9], який дає змогу створити повний дистанційний курс. У Moodle можна викласти силабус освітнього компонента, тексти лекцій, методичні вказівки з виконання лабораторних і практичних робіт, тестові модульні контрольні роботи, завдання для самостійної роботи, список рекомендованої літератури та посилання, де можна взяти цю літературу, якщо вона є у вільному доступі, список питань для екзамену, або зробити екзамен у тестовій формі. Можна додавати квести, анкети, різноманітні ігри, посилання на зустріч у Zoom чи Ms Teams тощо. З Moodle студент може працювати у зручній для нього час.

Ще одним важливим ресурсом є електронна дошка Padlet [7], яку також можна використовувати безкоштовно. Цей ресурс має значно більші можливості, ніж звичайна дошка в класі. На

padlet можна збирати інформацію на різні теми, розміщувати навчальні матеріали, використовувати карти, проводити опитування тощо.

Наступним ресурсом, який варто використовувати є learningapps.org, де можна подавати готові завдання з різних предметів і складати власні завдання, наприклад по вивченню шкали твердості [10]. Завдяки складеним завданням студенти можуть виконувати практичні заняття, які не вимагають лабораторного обладнання. Можна як ІНДЗ запропонувати студентам скласти завдання за заданою темою.

Вказані вище ресурси дають змогу дистанційно проводити заняття не гірше, а то й краще, ніж в очному режимі, однак існують певні нюанси. Викладач не може одночасно вести заняття й контролювати велику аудиторію, таким чином працювати будуть тільки добре мотивовані студенти. Відсутність інтернету та перебої з електропостачанням можуть унеможливити проведення занять. І, найголовніше, дистанційно неможливо навчити студентів користуватися лабораторним обладнанням, а тестові завдання не дозволяють перевірити навички.

Як було вказано вище, в курсі «Геологія загальна та історична» лабораторні роботи варто присвятити макроскопічній діагностиці мінералів, гірських порід, побудові геологічних розрізів. Для вивчення мінералів потрібна спеціально обладнана аудиторія (рис. 1), навчальна та екзаменаційна колекція, лабораторне обладнання (шкала твердості, фарфорова пластинка, соляна кислота, магніт) для дослідження фізичних властивостей, які є діагностичними ознаками мінералів. Студент повинен сам відчутти вагу галеніту, побачити реакцію карбонатів із соляною кислотою, визначити твердість мінералу, користуючись шкалою Мооса, або підручними засобами (скло, ніж, монета, ніготь), провести хромітом по неглазурованій поверхні фарфорової пластинки тощо (рис. 2). Ці навички неможливо поставити, використовуючи електронну дошку. Це саме стосується гірських порід. На заняттях використовується навчальна колекція. На модульних контрольних роботах та екзаменах потрібно використовувати екзаменаційну колекцію для того, щоб студенти вміли діагностувати мінеральний вид, а не запам'ятовували конкретний мінеральний індивід.

Вивчення геологічних карт та побудова геологічних розрізів у дистанційному режимі не настільки зручна як в аудиторії, але можлива. Для пояснення достатньо дошки вмонтованої в Zoom. У мережі є достатньо геологічних карт в електронному вигляді. Деякі з них можна роздрукувати на листку А4, деякі за розміром відповідають формату А1. Карту у вигляді файлу можна надіслати студентам, а лінію для розрізу задати двома числами: кількість мм від початку карти по верхній лінії та по нижній. З'єднавши ці точки, студент отримає задану лінію. Після виконання розрізу студент може надіслати фотографію викладачу.

Скам'янілості можна вивчати за фотографіями та рисунками, оскільки на відміну від мінералів, для діагностики не потрібно визначити їх фізичні властивості.

В курсі «Хімія та фізика геосфер» [6; 13; 16] проведення практичних занять, у більшості випадків, має розрахунково-графічний характер і зводиться до розв'язування задач та виконання завдань, які можна виконувати дистанційно. Модульні контрольні роботи доцільно проводити в тестовому режимі, оскільки такий формат є досить об'єктивним.

В курсі «Гідрогеологія» не всі практичні роботи можна проводити дистанційно, оскільки вони вимагають лабораторного обладнання. Наприклад, для вивчення гранулометричного складу гірських порід використовують ситовий метод. Для цього необхідний спеціальний набір сит зі штампованими отворами 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм і власне гірські породи [12]. Тому практичні роботи у цьому курсі потрібно проводити в аудиторії. Водночас, модульні контрольні роботи можна проводити в тестовому форматі.

Висновки. 1. Дистанційні курси є хорошим доповненням до аудиторного навчання, але не можуть повністю його замінити. 2. Лекційний курс можна виносити на дистанційне навчання без зниження якості освіти за умови, що студенти добре мотивовані. 3. Існують безкоштовні програми для проведення занять у синхронному режимі Zoom, Ms Teams та ін. 4. Система



Рис. 1. Лабораторні заняття з курсу «Геологія загальна та історична» в Кабінет-музеї геології географічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки



Рис. 2. Студенти працюють із навчальною колекцією в Кабінет-музеї геології географічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки

Moodle дає змогу розробити якісний дистанційний курс, у якому можна працювати як у синхронному, так і в асинхронному режимі. 4. Перебої з електропостачанням та інтернетом є суттєвими ризиками для проведення дистанційних занять у синхронному режимі. 5. Дуже корисними в навчальному процесі можуть бути електронна дошка Padlet та ресурс learningapps.org. 6. Дистанційне навчання неефективне у випадку проведення занять для яких потрібна спеціально обладнана аудиторія.

Новизна дослідження. Вперше проведено порівняння викладання геологічних дисциплін на географічному факультеті в очному та дистанційному режимі. Розглянуто переваги та недоліки обох способів. Виявлено, що можна виносити на дистанційне навчання, а що потрібно вивчати в спеціально обладнаній аудиторії.

Список використаних джерел:

1. Вовк О. П. Геологія загальна та історична. Дистанційний курс. <https://moodle.vnu.edu.ua>. URL: <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=680> (дата звернення: 29.05.2023).
2. Вовк О. П. Гідрогеологія. Дистанційний курс. <https://moodle.vnu.edu.ua>. URL: <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1549> (дата звернення: 29.05.2023).
3. Вовк О. П. Лабораторні роботи з геології загальної та історичної (мінерали). Методичні вказівки студентам географічного факультету. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2018. 59 с.
4. Вовк О. П. Лабораторні роботи з геології загальної та історичної (породи). Методичні вказівки студентам географічного факультету. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2018. 38 с.
5. Вовк О. П. Лабораторні роботи з геології загальної та історичної (структурна та історична геологія). Методичні вказівки студентам географічного факультету. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2019. 51 с.
6. Вовк О. П. Лабораторні роботи з геохімії та геофізики. Методичні вказівки студентам географічного факультету. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2017. 19 с.
7. Вовк О. П. Напрямки геологічних наук. <https://uk.padlet.com/>. URL: <https://uk.padlet.com/geologygeochemistry/padlet-9fzx1p5lneorxf> (дата звернення: 29.05.2023).
8. Вовк О. П. Особливості викладання геохімічних дисциплін на географічних факультетах. *Природа Західного Полісся і прилеглих територій*. 2017. № 14, Т. 1. Географія. Луцьк : ПП Іванюк В. П., С. 162–165.
9. Вовк О. П. Хімія і фізика геосфер. Дистанційний курс. <https://moodle.vnu.edu.ua>. URL: <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1536> (дата звернення: 29.05.2023).
10. Вовк О. П. Шкала твердості Мооса. <https://learningapps.org/>. URL: <https://learningapps.org/display?v=pdfn89vc1523> (дата звернення: 29.05.2023).
11. Вовк О. П., Десятник В. В., Курепа Я. С. Польова практика з геології. Методичні вказівки студентам географічного факультету. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2017. 48 с.
12. Вовк О. П., Стельмах В. Ю. Практичні роботи з курсу «Гідрогеологія». Методичні вказівки студентам географічного факультету. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2022. 68 с.
13. Гамкало З. Г. Хімія геосфер : лабораторний практикум для студентів природничих факультетів. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. 195 с.
14. Геологія загальна та історична. Лабораторний практикум : навч. посібник / А. Богуцький та ін. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2018. 138 с.
15. Дем'яненко І. В. Особливості викладання геології на географічному факультеті. *Освіта і наука у вимірах ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. м. Дніпропетровськ, 19 квітня 2016 р.* Дніпро : ФОП Рогальська І. О., 2016. Т. 1. С. 7–14.
16. Захаров И. И., Захарова О. И. Физика геосфер. Северодонецк : Изд-во СТИ, 2007. 68 с.
17. Ковальчук І. О. Лабораторний практикум із загальної геології. Львів: Ред.-вид. відділ Львів. держ. ун-ту, 1997. 144 с.
18. Колодій В. В. Гідрогеологія : підручник для студ. геол. спец. вищ. навч. закл. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 368 с.
19. Мандрик Б. М., Чомко Д. Ф., Чомко Ф. В. Гідрогеологія. К. : Вид-во «Київський університет», 2005. 220 с.
20. Назарук Г. І. Геохімія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 156 с.
21. Новосад Я. О. Гідрогеологія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2005. 136 с.
22. Паранько І., Сіворонов А., Мамедов О. Геологія з основами геоморфології : навч. посібник. Кривий Ріг : Мінерал, 2008. 365 с.
23. Паранько І. С., Сіворонов А. О., Євтехов В. Д. Загальна геологія : навч. посібник. Кривий Ріг : Мінерал, 2003. 464 с.
24. Свинко Й. М., Сивий М. Я. Геологія. К. : Либідь, 2003. 480 с.
25. Сивий М. Я. Геологія : підручник. Тернопіль: ФОП Осадца Ю. В., 2019. 337 с.
26. Сивий М. Я., Дем'янчук П. М. Геологія з основами гідрогеології : навч. посібник. Тернопіль : Ред.-вид. відділ ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. 328 с.
27. Сивий М. Я., Свинко Й. М. Геологія. Практикум : навч. посібник. К. : Либідь, 2006. 248 с.
28. Фурман В. В., Віхоть Ю. М., Павлюк О. М. Основи геофізики (фізика Землі) : навч. посібник. Львів : Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2016. 104 с.
29. Blyth F. G. H., de Freitas M. H. A Geology for Engineers. Seventh Edition. Reprinted by Butterworth-Heinemann, 2003, 2005. 365 p.
30. Mizerski W. Geologia dynamiczna. Wyd. 3, zm., 1. dodr. Warszawa, 2015. 387 s.

References:

1. Vovk, O. P. (2023). General and historical geology. Distance course. <https://moodle.vnu.edu.ua>. Retrieved 29.05.2023 from <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=680> [In Ukrainian].
2. Vovk, O. P. (2023). Hydrogeology. Distance course. <https://moodle.vnu.edu.ua>. Retrieved 29.05.2023 <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1549> [In Ukrainian].
3. Vovk, O. P. (2018). Laboratory work on general and historical geology (minerals). Methodical instructions for students of the Faculty of Geography. Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 59. [In Ukrainian].
4. Vovk, O. P. (2018). Laboratory works on general and historical geology (rocks). Methodical instructions for students of the Faculty of Geography. Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 38. [In Ukrainian].
5. Vovk O. P. (2019). Laboratory works on general and historical geology (structural and historical geology). Methodical instructions for students of the Faculty of Geography. Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 51. [In Ukrainian].
6. Vovk, O. P. (2017). Laboratory works on geochemistry and geophysics. Methodical instructions for students of the Faculty of Geography. Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 19. [In Ukrainian].
7. Vovk, O. P. (2023). Directions of geological sciences. <https://uk.padlet.com/>. Retrieved 29.05.2023 <https://uk.padlet.com/geologygeochemistry/padlet-9fzx11p5lnyeopxf> [In Ukrainian].
8. Vovk, O. P. (2017). Peculiarities of teaching geochemical disciplines at geography faculties. *The nature of Western Polissia and adjacent territories. Geography*, 14(1). Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 162–165. [In Ukrainian].
9. Vovk, O. P. (2023). Chemistry and physics of geospheres. Distance course. <https://moodle.vnu.edu.ua>. Retrieved 29.05.2023 <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1536> [In Ukrainian].
10. Vovk, O. P. (2023). Mohs hardness scale. <https://learningapps.org/>. Retrieved 29.05.2023 <https://learningapps.org/display?v=pdfn89vc1523>. [In Ukrainian].
11. Vovk, O. P., Desyatnyk, V. V., & Kurepa, Ya. S. (2017). Field practice in geology. Methodical instructions for students of the Faculty of Geography. Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 48. [In Ukrainian].
12. Vovk, O. P., & Stelmakh, V. Yu. (2022). Practical works from the Hydrogeology course. Methodical instructions for students of the Faculty of Geography. Lutsk: PP Ivanyuk V. P., 68. [In Ukrainian].
13. Hamkalo, Z. H. (2001). Chemistry of geospheres: laboratory practice for students of natural sciences faculties. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv Publishing Centre, 195. [In Ukrainian].
14. A. Bogutsky et al. (2018). General and historical geology. Laboratory practice: teaching. manual. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 138. [In Ukrainian].
15. Demianenko, I. V. (2016). Peculiarities of teaching geology at the Faculty of Geography. *Education and Science in the Dimensions of the XXI Century. Materials of the international scientific and practical conference. 19 April 2016*. Dnipro: FOP Rogalska I. O., Vol. 1, 7–14. [In Ukrainian].
16. Zakharov, I. I., & Zakharova, O. I. (2007). Physics of geospheres. Severodonetsk : Publishing house STI, 68. [In Russian].
17. Kovalchuk, I. O. (1997). Laboratory practice in general geology. Lviv: Lviv State University Press, 144. [In Ukrainian].
18. Kolodii, V. V. (2010). Hydrogeology: a textbook for univer. geol. students. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 368. [In Ukrainian].
19. Mandryk, B. M., Chomko, D. F., & Chomko, F. V. (2005). Hydrogeology. Kyiv: Kyiv University Publishing House, 220. [In Ukrainian].
20. Nazaruk, G. I. (2011). Geochemistry: teaching. manual. Rivne: NUWHP, 156. [In Ukrainian].
21. Novosad, Ya. O. (2005). Hydrogeology: teaching. manual. Rivne: NUWHP, 136 c. [In Ukrainian].
22. Paranko, I., Sivoronov, A., & Mamedov, O. (2008). Geology with the basics of geomorphology: teaching. manual. Kryvyi Rih: Mineral, 365. [In Ukrainian].
23. Paranko, I. S., Sivoronov, A. O., & Yevtiukhov, V. D. (2003). General geology: teaching. manual. Kryvyi Rih: Mineral, 464. [In Ukrainian].
24. Svyenko, Y. M., & Syvyi, M. Ya. (2003). Geology. Kyiv: Lybid, 480. [In Ukrainian].
25. Syvyi, M. Ya. (2019). Geology: textbook. Ternopil: FOP Osadtsa Y. V., 337. [In Ukrainian].
26. Syvyi, M. Ya., & Demianchuk, P. M. (2023). Geology with the basics of hydrogeology: teaching. manual. Ternopil: Editorial and publishing department of V. Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, 328. [In Ukrainian].
27. Syvii, M. Ya., & Svyenko, Y. M. (2006). Geology. Practicum: teaching. manual. Kyiv: Lybid, 248. [In Ukrainian].
28. Furman, V. V., Vikhot, Y. M., & Pavliuk, O. M. (2016). Fundamentals of geophysics (physics of the Earth): teaching. manual. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 104. [In Ukrainian].
29. Blyth, F. G. H., & de Freitas, M. H. (2003; 2005). A Geology for Engineers. Seventh Edition. Reprinted by Butterworth-Heinemann, 365.
30. Mizerski, W. (2015). Geologia dynamiczna. Wyd. 3, zm., 1. dodr. Warszawa, 387.

Стаття надійшла до редколегії
30.05.2023 р.

ВИМОГИ
ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ПОДАЮТЬСЯ ДО ЖУРНАЛУ
«ГЕОГРАФІЧНИЙ ЧАСОПИС ВОЛИНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ»

Редколегія започаткованого наукового журналу «Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки» приймає оригінальні, неопубліковані раніше наукові статті, які висвітлюють актуальні питання з усіх напрямів географічної науки, у тому числі з фізичної, суспільної та рекреаційної географії, географії туризму, географічного країнознавства та краєзнавства, географічної картографії, геоекології тощо. Матеріали можуть бути представлені українською мовою або офіційними мовами ЄС. Перевага надається англійським статтям. Статті, що не відповідають профілю журналу та у яких не повною мірою дотримані рекомендації для авторів, відхиляються редакційною колегією.

Обсяг: теоретичних статей – 10–17 сторінок (разом із таблицями та ілюстративним матеріалом), оглядових – 6–12 сторінок, інформації та рецензії – 3–6 сторінок. Статті, більші за обсягом, друкуються лише за попереднім узгодженням із редколегією.

Оформлення статті: індекс УДК, ім'я та прізвище автора чи авторів (не більше трьох), назва установи, де працює автор (автори), електронна адреса, ORCID, назва статті, анотація, ключові слова (5–7) – українською мовою; ім'я та прізвище автора чи авторів, назва установи, де працює автор (автори), електронна адреса, ORCID, назва статті, анотація, ключові слова (5–7) – англійською мовою), основний текст статті, списки використаних джерел.

Анотація: українською мовою – не менше 800 знаків з пробілами (не враховуючи прізвища авторів, назви статті та ключових слів), англійською мовою – не менше 1800 знаків з пробілами (не враховуючи прізвища авторів, назви статті та ключових слів). Якщо стаття не українською чи англійською мовою, то подається ще й мовою статті (800 знаків із пробілами). **Вимоги до анотацій:** інформативність (відсутність загальних слів); змістовність (відображення основного змісту статті та результатів досліджень); застосування термінології, характерної для іноземних спеціальних текстів; єдність термінології в межах анотації; відсутність повторення відомостей, що містяться в заголовку статті. Англійськомовна анотація подається згідно з вимогами наукометричних баз як структурований реферат і повинна містити такі виділені елементи: мета роботи, методологія, наукова новизна, висновки.

Структура статті: У статті мають бути виділені *рубрики*: Актуальність теми дослідження; Стан вивчення питання з аналізом основних праць; Мета та завдання дослідження; Методи та матеріали дослідження; Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів (може бути з підрубриками); Висновки; Новизна дослідження.

Посилання на джерела в тексті необхідно подавати в квадратних дужках, наприклад, [3, с. 35; 8, с. 56–59], в яких перша цифра вказує порядковий номер джерела в списку літератури, а друга – відповідну сторінку в цьому джерелі; одне джерело (зі сторінкою) відокремлюється від іншого крапкою з комою.

Список використаних джерел завершує статтю й публікується за алфавітом мовою оригіналу під заголовком «Список використаних джерел». Бібліографічний опис списку оформлюється з урахуванням розробленого в 2015 р. Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

References. Наприкінці статті розміщується список «References», оформлений згідно з вимогами APA (American Psychological Association). Для опису кирилических джерел (українською, болгарською мовами тощо) слід зробити переклад англійською мовою, в кінці в квадратних дужках вказується мова публікації [in Ukrainian або in Bulgarian]. Нумерація в Списку використаних джерел та References повинна збігатися.

Таблиці, картографічний та ілюстративний матеріал нумеруються, на них робляться посилання в тексті. Таблиці, карти, рисунки, діаграми, схеми повинні бути включені в текст за допомогою меню «вставка-об'єкт-Рисунок Microsoft Word» із вирівнюванням по центру й повинні мати підписи (знизу окремим абзацом, шрифт «Times New Roman», напівжирний, розмір шрифту 14). Таблиці повинні мати заголовок (над таблицею окремим абзацом).

Вся графіка має бути комп'ютерною, виконаною у чорно-білому або кольоровому варіанті у форматі JPEG із роздільною здатністю не менше 300 dpi. Кольорові фото, рисунки, схеми та карти повинні бути

попередньо узгоджені з редакцією. Обов'язково подавати окремо файли карт, рисунків, графіків, схем в електронному вигляді. Формули подаються за допомогою редактора формул Microsoft Equation.

ПРАВИЛА НАБОРУ:

Електронна версія оформляється в текстовому форматі «DOC» (*Microsoft Word*, шрифт *Times New Roman*), розмір шрифту 14, міжрядковий інтервал 1,5. Поля: верхнє – 2 см, нижнє – 2 см, ліве – 3 см, праве – 1,5 см. Сторінки не нумеруються. Абзацний відступ – 1,25 см. Напівжирним шрифтом виділяються підзаголовки структурних частин статті. Ілюстрації, включаючи карти, графіки та схеми, мають бути розміщені безпосередньо в тексті, а також подані окремими файлами у форматі JPEG. Вирівнювання по ширині сторінки без переносів. Файли приймаються електронною поштою та подається роздруківка тексту. **Роздруківка повинна повністю збігатися з комп'ютерним файлом.**

Редакція журналу здійснює внутрішнє анонімне рецензування статей та перевірку на наявність плагіату. Статті у виданні перевіряються на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl. За результатами рецензування редакція приймає остаточне рішення щодо можливості публікації статті. Негативне рішення з питання публікації статті повідомляється автору. Стаття може бути повернута на доопрацювання. У разі позитивного рішення про публікацію статті автор отримує відповідне повідомлення та рахунок на оплату. Рахунок оплачується за безготівковим розрахунком в будь-якому відділенні банку.

Стосунки авторів із редакцією врегульовуються Ліцензійним договором про передачу авторських прав (зразок буде на сайті журналу). Передача статті в редакцію (будь-яким способом) із метою її публікації автоматично означає згоду автора (авторів) з умовами Ліцензійного договору. Публікація статей здійснюється на платній основі відповідно до «Договору публікації».

Для наукових статей надаватиметься цифровий ідентифікатор об'єкта (**The digital Object Identifier – DOI**) – універсальне гіперпосилання для пошуку публікацій в електронному науковому просторі.

Автори окремим файлом подають відомості про себе українською та англійською мовами: прізвище, ім'я, по батькові, вчене звання, вчений ступінь, місце роботи, посада, службова та домашня поштова адреса, телефони, ORCID, e-mail.

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

Усі матеріали надсилати на адресу:

Редакція журналу «Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки»,
Географічний факультет, Волинський національний університет імені Лесі Українки, вул. Банкова, 9, кімн. 602, м. Луцьк, 43021, Україна,
E-mail: geochasvnu@gmail.com
Головний редактор: Ільїн Л. В. +38097892704 E-mail: ilyinleo@ukr.net
Відповідальний секретар: Пасічник М. П. +380979439554

НОТАТКИ

ГЕОГРАФІЧНИЙ ЧАСОПИС
Волинського національного університету
імені Лесі Українки

Випуск 2

Коректура • Ірина Миколаївна Чудеснова

Комп'ютерна верстка • Наталія Сергіївна Кузнєцова

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсет. Цифровий друк. Ум.-друк. арк. 12,32. Замов. № 0723/433. Наклад 300 прим.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»

65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1

Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08

E-mail: mailbox@helvetica.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 7623 від 22.06.2022 р.