№2, 2023. (Випуск 55)
ISSN 2311-3383

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Тернопільського національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка

*Серія: Географія*

**ББК 26.8**
**Н 34**

**Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. Тернопіль: СМП "Тайп". № 2 (випуск 55). 2023. 118 с.**

**ISSN 2311-3383 (print) ISSN 2519-4577 (online)**
**DOI https://doi.org/10.25128/2519-4577**

**Адреса видавця: 46027, Україна, м.Тернопіль, вул. М.Кривоноса 2, каб. 130. Веб-сайт:** http://nzg.tnpu.edu.ua/

*Засновано у листопаді 1997 року. Виходить 2 рази на рік.*

*Друкується за рішенням Вченої Ради Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*

## *РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:*

**Ангенштам Пер – д**. екологічних (с/г). н., професор, школа лісового менеджменту, Шведський університет сільського господарства (Швеція), Інландський Норвезький університет прикладних наук (Норвегія).
**Андрейчук В'ячеслав** – д.геог.н., професор, Державна вища школа ім. Папи Римського Івана Павла II (Польща).
**Брич Василь –** д.економ.н., професор, академік Академії економічних наук, директор Навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій. Західноукраїнський національний університет (Україна).
**Ефрос Василь –** д.геог.н., професор. Департамент географії. Університет Стефан дель Маре в Сучаві (Румунія).
**Заставецька Леся –** д.геог.н., професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. (Україна)
**Кавецький Ігор** – д.геог.н., професор, інститут просторового управління і соціально-економічної географії Щецинський університет (Польща).
**Ковальчук Іван** – д.геог.н., професор, академік Української екологічної Академії Наук, Академії наук вищої освіти України, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри геодезії і картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна).
**Кузишин Андрій** – д.геог.н., професор кафедри географії України і туризму, декан географічного факультету. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. (Україна).
**Кшеминь Казімеж –** д.геог.н., професор, Ягелонський університет (Польща).
**Мазбаев Орденбек** - д.геог.н., професор, кафедра туризму, Євразійський національний університет імені Л.М.Гумілєва (Казахстан)
**Максименко Надія -** д.геог.н., професор, завідувач кафедри екологічного моніторингу і заповідної справи, Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна. (Україна)
**Петлін Валерій –** д.геог.н., професор, кафедра фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки.(Україна).
**Позняк Степан –** д.геог.н., академік Академії наук Вищої школи України, Заслужений діяч науки і техніки України. професор, кафедра ґрунтознавства та географії ґрунтів. Львівський національний університет імені Івана Франка (Україна).
**Рудько Георгій –** д.геог.н., д.техн.н., д.геол.-мін.н, професор, академік Академії наук Вищої школи України, академік Академії гірничих наук України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки. Голова Державної комісії України по запасах корисних копалин. Кафедра екології, екологічного контролю та аудиту. Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. (Україна)
**Сивий Мирослав –** д.геог.н., професор (головний редактор), академік Національної Академії наук вищої освіти України, кафедра географії та методики її навчання. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. (Україна)
**Царик Любомир –** д.геог.н., професор, (заступник головного редактора), член-кореспондент Української екологічної Академії Наук, академік Академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін. Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. (Україна)
**Чемпрух Йоланта** – д.пед.н., професор, Інститут соціологічних наук. Університет Яна Кохановського (Польща).
**Царик Петро –** к.геог.н., доцент (відповідальний секретар), кафедра географії України і туризму Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. (Україна).

*Збірник входить до переліку наукових фахових видань ВАК України.*
*Свідоцтво про держреєстрацію: КВ № 15878-4350Р від 12.10.2010 р.*
*Затверджено наказом МОіН № 886 від 02.07.2020р. в якості фахового видання* ***категорії «Б»****. згідно рішення Атестаційної комісії за спеціальностями*
***106. Географія, 103. Науки про Землю, 101. Екологія, 242. Туризм***
*Збірник входить до української реферативної бази даних "Україніка наукова". Матеріали індексуються Google Scholar, Journal Factor, Jifactor.*
*Статті опубліковані в журналі отримують міжнародний індекс DOI.*

*Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей.*

**© Тернопільський національний педагогічний університет, імені Володимира Гнатюка, 2023**

**LBK 26.8**
**S 34**

**Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University. Series: Geography. Ternopil: SMP "Tayp". № 2 (Issue 55). 2023. 118 p.**

**ISSN 2311-3383 (print) ISSN 2519-4577 (online) DOI https://doi.org/10.25128/2519-4577**

**Publisher Address: 46027, Ukraine, Ternopil, st. M.Kryvonosa 2, cab. 130. Web:** http://nzg.tnpu.edu.ua/

*Founded in November 1997. So 2 times a year.*
*Published by the decision of the Academic Council of Ternopil National Volodymyr Hnatyuk Pedagogical University.*

***EDITORIAL BOARD:***

**Andreychuk Vyacheslav –** Doctor of Geographical Sciences, Professor, Akademia Bialska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II (*Poland*).
**Angelstam Per** – Doctor of Ecological Sciences, Professor, School for Forest Management, Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden), Inland Norway University of Applied Sciences (*Norway*).
**Breech Vasyl** – Doctor of Economics Sciences, Professor, Academician of the Academy of Economic Sciences, director of the Educational and Scientific Institute of the Latest Educational Technologies West Ukrainian National University.
**Efros Vasyl –** Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Geography, Stefan del Mare University in Suceava (*Romania*).
**Kavetskyy Igor** – Doctor of Earth Sciences, Professor, Institute of Spatial Management and Socio-Economic Geography, Szczecin University (*Poland*).
**Kovalchuk Ivan** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the Ukrainian Environmental Academy of Sciences, Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Head of the Department of Geodesy and Cartography, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (*Ukraine*).
**Kshemin KazImezh** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Jagiellonian University (*Poland*).
**Kuzyshin Andrii** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Geography of Ukraine and Tourism, Dean of the Faculty of Geography, Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University (*Ukraine*).
**Maksymenko Nadya** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of environmental monitoring and protected affairs, V. N. Karazin Kharkiv National University (*Ukraine*).
**Mazbaev Ordenbek** - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department Tourism, L.M. Gumilev Eurasian National University (*Kazakhstan*)
**Petlin Valerii** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Physical Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University (*Ukraine*).
**Poznyak Stepan** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine. Professor, Department of Soil Science and Soil Geography, Lviv Ivan Franko National University (*Ukraine*).
**Rud'ko Georgii** – Doctor of Geographical Sciences, Doctor of Engineering, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Higher School of Ukraine, Academician of the Academy of Mining Sciences of Ukraine, laureate of the State Prize of Ukraine in the field of science and technology. Head of the State Commission of Ukraine on Mineral Reserves. Department of Ecology, Environmental Control and Audit. State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management (*Ukraine*).
**Shzempruch Jolanta** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Institute of Sociological Sciences. University Jana Kochanowskiego w Kielcach (*Poland*).
**Syviy Myroslav** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, (), Academician of the National Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Department of Geography and its Teaching Methods, Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, *Editor in Chief* (*Ukraine*).
**Tsaryk Lyubomyr** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, (). Corresponding member of the Ukrainian Academy of Environmental Sciences, Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, head of the department of Geoecology and methods of teaching environmental disciplines,Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, *Deputy Editor-in-Chief* (*Ukraine*).
**Zastavetska Lesya** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Geography and its Teaching Methods, Ternopil National Volodymyr Hnatyuk Pedagogical University (*Ukraine*).
**Tsaryk Petro** – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Geography of Ukraine and Tourism, Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, *Executive Secretary* (*Ukraine*).

*The journal is listed as scientific professional editions of Ukraine. Certificate of state registration: KV-4350R № 15878 from 12.10.2010.*
*Approved by the order of the Ministry of Education and Science № 886 dated 02.07.2020. as a professional publication* ***category "B".*** *according to the decision of the Certification commission on specialties*
***106. Geography, 103. Earth Sciences, 101. Ecology, 242. Tourism***
*Journal is part of Ukrainian abstract database "Ukrainika Naukova". Materials indexed by Google Scholar, Journal Factor, Jifactor.*
*Articles published in the magazine receive an international index DOI.*
*Authors of published material are responsible for the selection, accuracy of facts, quotations, proper names and other information.*

**© Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, 2023**

# ІСТОРІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

УДК 551.4: 502.31:528.94
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.1*

Іван КОВАЛЬЧУК, Андрій КОВАЛЬЧУК, Ірина КОВАЛЬЧУК,
Любомир ЦАРИК, Тетяна ПАВЛОВСЬКА, Ольга ПИЛИПОВИЧ

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ЦИФРОВОГО АТЛАСНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ

*Стаття присвячена висвітленню наукових засад постановки і проведення досліджень річкових систем та їх басейнів з використанням геоекологічного підходу та методології геоінформаційного атласного картографування.*

*Мета статті – сформулювати концептуальні засади геоекологічних досліджень річково-басейнових систем (РБС) з використанням широкого спектру методів/*

*Підсумковим результатом геоекологічних досліджень басейнових систем мають виступати, серед іншого, обґрунтування рекомендацій, спрямованих на покращення геоекологічного стану РБС та оптимізацію природокористування в ній.*

***Ключові слова:*** *геоекологічний стан, річково-басейнова система, трансформаційні процеси*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.** Дослідження, спрямовані на оцінювання геоекологічного стану річок та їх басейнів або річково-басейнових систем (РБС), розгорнулися в Україні ще в кінці ХХ ст. (у зв'язку з екологізацією природничих та соціально-економіко-географічних наук), але особливо масштабними вони стали у ХХІ столітті. Головними передумовами активізації таких досліджень стали: 1) посилення та урізноманітнення антропогенного навантаження на заплавно-руслові, річково-долинні геокомплекси та ландшафтні системи їх басейнів; 2) погіршення гідроекологічного та гідроморфологічного стану річок, якості їх водних ресурсів; 3) активізація екзогенних геоморфологічних процесів як у річищах, так і на водозборах річкових систем; 4) почастішання проявів екстремальних паводків і низьких меженей, активізація ерозійно-акумулятивних, зсувних і сельових процесів, що зумовлено як наслідками глобальних і регіональних змін клімату, так і надмірним антопогенним навантаженням на компоненти ландшафтів РБС; 5) збіднення гігрофільного біорізноманіття у заплавно-руслових комплексах річок; 6) уповільнення процесів самоочищення води в річках і побудованих на них ставках та водосховищах тощо; 7) зростання рекреаційно-туристичного, водогосподарського, лісогосподарського навантаження на басейнові і заплавно-руслові геосистеми, особливо розташовані в гірських регіонах.

Оскільки геоекологічна ситуація в РБС погіршується, а ризики природокористування посилюються, то актуальність аналізу існуючих напрямів геоекологічних досліджень РБС, отриманих результатів та визначення перспектив їх продовження з метою стабілізації станів РБС є високою.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** *Аналіз напрямів геоекологічних досліджень РБС*. Існує обширний масив публікацій біоекологічного, еколого-географічного, еколого-геоморфологічного, геоекологічного, гідроекологічного, агроекологічного спрямування, присвячених оцінюванню стану річок та їхніх водозбірних басейнів. Не маючи можливості в короткій статті здійснити всебічний їх аналіз, зупинимося на огляді праць переважно монографічного та дисертаційного типу, які мали геоекологічне та гідроекологічне спрямування досліджень РБС та були опубліковані в кінці ХХ – першій чверті ХХІ століття.

Серед праць кінця ХХ ст. відзначимо монографію професора І. Ковальчука «Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз» [12], яка по суті була підсумком його 20-річних досліджень річково-басейнових систем західної частини України і дала старт комплексним геоекологічним дослідженням як річкових систем різних рангів і регіонів, так і їхніх басейнів, а також природних й антропогенних процесів, які в них відбуваються. Ці дослідження включали польове обстеження річок та їх водозборів, напівстаціонарне і стаціонарне вивчення екзогенних (переважно ерозійно-акумулятивних) процесів у різнорангових річках, їх долинах та на водозборах, порівняльно-картометричні роботи з використанням великомасштабних (М 1:100 000 – 1:115 200) топокарт за період з кінця XVIII по кінець ХХ століття,

даних ДЗЗ, матеріалів гідрологічних і гідрохімічних досліджень стоку води, наносів і розчинених речовин, а також геоінформаційно-картографічного і математичного моделювання паводкової небезпеки та геоекологічних ризиків, викликаних повенями і паводками, забрудненням водних об'єктів стічними водами тощо. Ці питання також піднімалися і в серії його статей.

Звертаємо також увагу на низку праць учнів І. Ковальчука – професорки Л. Дубіс, доцентів Б. Хомина, А. Михновича, Л. Курганевич, М. Петровської, О. Пилипович, Т. Павловської, Ю. Андрейчука, М. Федонюка, Б. Жданюка, В. Шушняка, професора Є. Іванова, кандидатів географічних наук Н. Крутої, Р. Волчанського, О. Швець (Микитчин), В. Подобівського та ін. [1, 14, 15, 18, 22, 37 та ін.], проф. Г.Рудька та ін. [24]. Ними охоплені РБС Українських Карпат, Закарпаття і Передкарпаття, Поділля, Волинської височини і Полісся. Важливими є також праці доцента М.Чемериса, присвячені оцінюванню стану заплавно-руслових комплексів річок Волинського Полісся, професора П. Штойка, присвячені аналізу багаторічних змін ландшафтів (в т. ч. річково-долинних) Західного Поділля та професора Л. Царика зі співавторами, присвячені природоохоронним проблемам басейнів річок Поділля [31, 38 та ін.]. Загалом, у зазначених працях реалізований підхід, який поєднував дослідження гідроекологічного, еколого-геоморфологічного та ландшафтно-екологічного стану річкових систем і його багаторічних змін під впливом спектру чинників з одночасним оцінюванням стану і змін природи водозбірних басейнів. Ще одна їх особливість – широке використання різночасових великомасштабних топографічних карт, результатів тематичних досліджень із застосуванням даних ДЗЗ та ГІС, моніторингових спостережень.

В останні роки цікаві дослідження річок басейну Дністра і Тиси розгортаються в НУ «Львівська політехніка» під керівництвом професорки Христини Бурштинської та молодих дослідників – Софії Третяк, Володимира Шевчука та ін [35 та ін.]. В них акценти робляться на порівняльному аналізі конфігурації русел річок, відображених на різночасових великомасштабних топопографічних картах і космічних знімках та визначенні масштабів горизонтальних деформацій річищ впродовж кінця XIX – початку XXI століття.

Важливе значення для геоекологічних досліджень РБС мають роботи професора В.Вишневського «Річки і водойми України. Стан і використання» [2] та «Багаторічні зміни водного режиму річок України» [3] і професора КНУ імені Тараса Шевченка О. Ободовського «Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі України) [19], їхні докторські дисертації, присвячені відповідно оцінюванню антропогенного впливу на річки різних регіонів України та регіональному гідроекологічному аналізу руслових процесів, інші публікації.

У дослідженнях професора О. Ободовського та його учнів – К. Данька, О. Коноваленко, З. Розлача, О. Ярошевича і колег – ст.н.с В. Онищука, професора В. Гребіня – акценти робляться на вивченні стану русел річок, їх заплав і руслових процесів з ландшафтно-гідрологічних, гідроморфологічних і гідроекологічних позицій. Цим питанням присвячена серія дисертаційних праць аспірантів і колективних монографій, опублікованих за результатами польових досліджень річок різних регіонів України. В цих дослідженнях акцент робився на: а) визначенні спектру впливаючих на руслові процеси чинників; б) оцінюванні масштабів розвитку руслових деформацій; в) аналізі складу і динаміки руслоутворювальних наносів; г) оцінюванні стійкості русел рівнинних і гірських річок до впливу на них паводків і повеней; д) обґрунтуванні засад визначення гідроекологічних наслідків розвитку руслових процесів; е) типізації паводків за їх впливом на стан русел гірських річок; є) гідроморфологічній оцінці стану річок; ж) оцінюванні гідроенергетичного потенціалу річок Карпат та екологічних наслідків його освоєння. Зазначені ідеї були апробовані на прикладах річок Лімниця (Передкарпаття), Тиса, Уж, Латориця (Закарпаття), Стир, Прип'ять (Полісся) [17, 19-22, 25, 34 та ін.]. Суттєвим внеском до цих досліджень є праці багаторічного завідувача кафедри гідрології та гідроекології КНУ імені Тараса Шевченка, професора В. Хільчевського та його учнів [8, 28, 29, 30 та ін.]. В них найбільше уваги приділялося оцінці гідроекологічного та гідрохімічного стану річок басейнів Західного Бугу, Горині, Росі, Південного Бугу, Дністра, Інгульця, річок Житомирської області та ін.

Великий інтерес для вирішення завдань геоекологічного аналізу РБС представляють праці професора КНУ імені Тараса Шевченка В. Самойленка та його учнів [26, 27 та ін.], в яких головна увага зосереджена на геоінформаційному моделюванні станів басейнових геосистем та оцінюванні і відображенні процесів антропогенного впливу на них.

Третім важливим центром досліджень річкових систем є Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Тут гідро-

логічні дослідження проводилися професором М. Кирилюком, а тепер – професором Ю. Ющенком [32, 33] та його учнями і послідовниками – О. Паланичко, А. Кирилюком, Л.Костенюк, М. Пасічником, М. Настюком та іншими [40 та ін.]. Об'єктом вивчення виступають річки басейнів Прута і Дністра, інші РБС Українських Карпат. Головний акцент робиться на оцінюванні стану русел і розвитку руслових процесів, визначенні параметрів гідроекологічного режиму річок та впливу на них природних й антропогенних чинників. Результати досліджень опубліковані в серії статей, монографій, а також відображені в їхніх дисертаційних роботах.

*Атласне картографування РБС.* Стосовно атласного картографування річково-басейнових систем, то тут ситуація набагато складніша. В Україні опубліковано чотири атласи річково-басейнових систем: 1) Сіверський Донець: Водний та екологічний атлас (2006 р.); 2) Атлас поверхневих вод басейну Прута (в межах України), 2009 р.; 3) Екологічний атлас басейну річки Південний Буг (2009 р.); 4) Басейн реки Днестр. Экологический атлас (2012 р.). Сюди можна зарахувати працю, укладену за ініціативою проф. І. Ковальчука та німецьких дослідників : HANDBOOK. Ideas, data and methods for the setup of the Water Balance Atlas of the Western Ukraine (2013) [36]. Зазначимо також, що А. Ковальчуком виконані дослідження та завершується укладання цифрового атласу річково-басейнової системи Бистриці (Івано-Франківська область, Українські Карпати) [11].

За змістом і структурою атлас Сіверського Донця правильніше було б назвати монографією, проілюстрованою серією карт, хоч за задумом, наповненням інформацією – це науковий продукт європейського рівня, насичений текстовою, табличною, графічною, картографічною і фотографічною інформацією як біоекологічного, так і геоекологічного спрямування. Недоліком є переважно дрібний масштаб карт і невелика їх кількість.

Другий атлас (басейну р. Прут) відповідає вимогам до середньомасштабних атласів, але в тематиці його карт домінують гідрографічні, гідрологічні, морфометричні мотиви. Є також дві карти, які відображають лісистість та урбанізованість водозбору р. Прут, тобто мають геоекологічне спрямування.

Атлас р. Південний Буг в цілому має екологічне спрямування, але є дрібномасштабним і містить лише 14 карт, тобто його зміст не в повній мірі відповідає назві.

Атлас р. Дністер є найновішим, суттєво різноманітнішим від попередніх за тематикою, в ньому є чимало карт гідроекологічного, агроекологічного та геоекологічного змісту. Однак він дрібномасштабний, тому в генералізованих рисах передає геоекологічний стан річки Дністер та його басейну.

Крім охарактеризованих, нами проаналізовані й зарубіжні атласи екологічної тематики [11 та ін.]. У зв'язку з виявленими недоліками атласів, була розроблена концепція, програма і структура великомасштабного атласу РБС Бистриці (Івано-Франківська область) [11, 13, 37], А. Ковальчуком укладено понад 100 тематичних карт, які є основою атласу і відображають сучасний геоекологічний стан РБС та її суббасейнів і компонентів ландшафтів, впливаючі на них природні та антропогенні чинники, геоекологічні наслідки природокористування. За результатами досліджень опублікована монографія «Атласне картографування річково-басейнових систем» [11]. Водночас робота над удосконаленням атласу триває. Плануємо враховувати досвід зарубіжних дослідників [36, 39 та ін.] у вивченні впливу змін клімату на стан річкових систем та їх функціонування.

*Мета статті* – сформулювати концептуальні засади геоекологічних досліджень річково-басейнових систем (РБС) та атласного картографування їх стану і впливаючих на нього природних та антропогенних чинників, геоекологічних наслідків життєдіяльності суспільства для геосистем РБС.

Для досягнення мети вирішувалися такі *завдання*: 1) аналіз існуючих поглядів на сутність, напрями геоекологічних досліджень як річкових систем, так і їх басейнів; 2) визначення критеріїв, за якими має здійснюватися оцінювання геоекологічного стану річково-басейнових систем; 3) визначення інформаційно-аналітичної бази, яка має створюватися і використовуватиметься в оцінюванні геоекологічного стану компонентів природи річково-басейнової системи; 4) розроблення алгоритмів дослідження стану річкових систем, їх водозборів та компонентів басейнових ландшафтів і трансформаційних процесів, які відбуваються в них під впливом природних та антропогенних чинників; 5) обґрунтування наукових засад атласного картографування геоекологічного стану РБС.

Об'єкт дослідження – геоекологічний стан типової річково-басейнової системи.

Предмет дослідження – сутність, напрями, методичні засади, алгоритми досліджень геоекологічного стану річково-басейнових систем та відображення отриманих результатів на

цифрових картографічних моделях геоекологічного атласу РБС.

**Матеріали та методи.** В якості інформаційної бази геоекологічних досліджень річково-басейнових систем використовувалися такі матеріали: 1) різночасові топографічні карти масштабу 1:100 000 – 1:115 200; 2) результати польових обстежень стану річкових систем, їх басейнів, проявів екстремальних процесів та їх впливу на геоекологічний стан РБС; 3) різночасова статистична інформація, яка відображає стан земельних, водних, лісових, мінерально-сировинних ресурсів та їх господарське використання; 4) дані гідрологічних та метеорологічних спостережень на гідропостах і метеопостах, розташованих у межах РБС, узагальнені результати державного моніторингу поверхневих вод; 5) інформація обласних управлінь водного господарства (водних ресурсів), басейнових управлінь водних ресурсів, Держводагентства України; 6) фондові дані ДНВП «Геоінформ України»; 7) матеріали Департаментів екології та природних ресурсів обласних державних адміністрацій; 8) матеріали ДЗЗ; 9) літературні джерела, дані власних польових, лабораторних і картометричних досліджень РБС в різних частинах України.

Наш багаторічний досвід свідчить, що у дослідженнях геоекологічного стану РБС доцільно використовувати широкий спектр методів: 1) морфометричного аналізу річкових систем (визначення кількості і довжини річок кожного порядку в річковій системі, горизонтального і вертикального розчленування рельєфу, довжини, крутизни та експозиції і форми поперечних та повздовжніх профілів схилів); 2) історико-географічних зрізів стану РБС (в наших дослідженнях основними часовими зрізами виступали 1772, 1824, 1855, 1923-37, 1955, 1975, 1990, 2010 рр.); 3) гідроекологічних та гідрохімічних аналізів стану поверхневих вод річок різних рангів (за даними спостережень гідрометслужби України); 4) оцінювання антропогенного навантаження на РБС та антропогенного трансформування компонентів геосистем РБС (методами порівняльного дослідження різночасових топокарт, космічних знімків, статистичних, архівних та фондових матеріалів, польових обстежень РБС); 5) оцінка ступеня ураження поверхні водозбору сучасними екзогенними процесами (за даними польових досліджень, порівняльного аналізу даних ДЗЗ, фондовими матеріалами ДНВП «Геоінформ України» та ін.); 6) визначення рівня забруднення та ураження ґрунтового покриву деградаційними процесами (за даними польових і стаціонарних досліджень, аналізу даних ДЗЗ, фондових матеріалів інститутів «Укрземпроєкт» та його спадкоємців); 7) визначення рівня геоекологічної напруги в суббасейнах РБС (через застосування власної методики та методик інших авторів – В.Самойленка, А.Третяка, Н, Рідей і В.Шофолова та ін. [1, 3, 4, 6, 7, 9 -15, 24, 26, 27, 35, 36]); 8) створення серії тематичних карт, які відображають геоекологічний стан РБС та її компонентів (в оптимальному варіанті – геоекологічного атласу річково-басейнової системи [11]); 9) обґрунтування рекомендацій, спрямованих на поліпшення геоекологічного стану РБС та оптимізацію природокористування в них.

Методикою створення цифрового геоекологічного атласу РБС передбачено укладання актуальних тематичних карт і карт, які відображають стан РБС на різних етапах освоєння його природи людиною. З цією метою була створена цифрова топографічна основа на досліджувану річково-басейнову систему, яка відображає сучасну природно-господарську ситуацію в ній. Масштаб карти – 1:100 000 [11]. Ця карта надалі використовувалася в якості географічної основи для створення серії тематичних карт геоекологічного атласу модельної РБС.

Крім того, у процесі роботи над укладанням карт для різних частин (блоків) атласу використовувалися також методи пошуку, аналізу та узагальнення різночасових статистичних матеріалів (форма 6-зем та ін.), архівних даних (матеріалів Йосифінської і Франциканської метрик кінця XVIII – початку XIX століття), космічних знімків LANDSAT, літературних джерел та даних власних польових і лабораторних досліджень. Ця інформація оброблялася, інтерпретувалася та візуалізовувалася з допомогою пакетів прикладних програм ArcGIS, PanaVue Image Assembler та ін.

**Викладення основного матеріалу.** За першим завданням виконано аналіз існуючих поглядів на сутність, напрями геоекологічних досліджень як річкових систем, так і їх басейнів. Отримані результати частково відображені у Вступі (пункт *Аналіз напрямів геоекологічних досліджень РБС)*. Встановлено також, що геоекологічні дослідження РБС базуються на міждисциплінарному, трансдисциплінарному, геоекологічному, геоінформаційному та геопросторовому підходах [11, 12, 14, 22, 26, 27], а їх оптимальне поєднання забезпечує вирішення теоретичних, прикладних та оптимізаційних завдань геоекології. Крім вже цитованих праць, великий інтерес для розгортання геоекологічних досліджень РБС представляє ро-

бота І.С. Круглова «Трансдисциплінарна геоекологія» [16].

Дуже важливим в геоекологічних дослідженнях є визначення критеріїв, за якими має здійснюватися оцінювання геоекологічного стану річково-басейнових систем. Серед них можна виділити такі групи показників: 1) геоморфологічні (морфометричні, морфологічні); 2) тектонічні; 3) геологічні; 4) гідрологічні; 5) ґрунтові; 6) біотичні; 7) кліматичні; 8) біоекологічні; 9) антропогенні (господарські); 10) природоохоронні (оптимізаційні). Частина з них детально охарактеризована в наших публікаціях [9 - 12] та публікаціях інших авторів [3 – 7, 16, 17 – 19, 28 – 31, 33, 35]

Ці критерії за своїм змістом поділяються також на якісні (наприклад, можливість чи неможливість прояву вітровалів або інших екзогенних та ендогенних процесів), кількісні (наприклад, ГДК забруднювальних речовин у поверхневих водах, ґрунтах, повітрі) та якіснокількісні (наприклад, бальні оцінки геоекологічного стану компонентів геосистем за методиками, запропонованими різними авторами).

Частина з усього спектру критеріїв оцінювання геоекологічного стану РБС, їх підсистем (суббасейнів) та компонентів деталізована нами [9 – 12] і стосується: оцінювання впливу гідрологічних чинників на гідроекологічний та гідроморфологічний стан річкових русел і прилеглих до них частин заплав; оцінки еколого-геоморфологічного стану різних форм рельєфу та впливу на них сучасних екзогенних процесів і господарської діяльності людини; оцінювання геоекологічного стану ландшафтних систем і впливу на нього природних та антропогенних процесів тощо.

Чимало оцінювальних критеріїв також охарактеризовано у працях М. Гродзинського [6], М. Гродзинського і П. Шищенка [7], І.Круглова [16], О. Ободовського [19], Г. Рудька, О. Адаменка, Л. Міщенко [24], В. Самойленка зі співавторами [26, 27] та інших вчених.

Наступна складова концепції геоекологічних досліджень РБС – визначення інформаційно-аналітичної бази, яка використовуватиметься в оцінюванні геоекологічного стану компонентів природи річково-басейнової системи. Наш досвід досліджень РБС Західної України дає підстави вважати [9 – 15 та ін.], що основними складовими інформаційно-аналітичного забезпечення виконання досліджень з оцінювання геоекологічного стану річково-басейнових систем мають виступати: 1) різночасові (1772-2022 рр.) топографічні карти масштабу 1: 50 000 – 1: 200 000; 2) цифрові моделі рельєфу та місцевості цих масштабів (за їх наявності); 3) карти ґрунтів та їх еродованості, агрохімічних та агрофізичних властивостей (М 1:10 000 – 1:25 000; 1:200 000); 4) геологічна карта і карта четвертинних відкладів (М 1:200 000); 5) карти лісовпорядкування, обласні картосхеми лісів (М 1:200 000), плани лісництв (М 1:25 000), лісотаксаційні матеріали, дані про ураження лісів шкідниками і хворобами та ін.; 6) паспорти річок, створені в кінці 80-х – 90-і роки XX ст.; 7) матеріали Йосифінської та Францисканської метрик, які відображають плани земельних угідь землекористувань поселень та їх структуру станом на кінець XVIII – першу половину XIX століть у Галичині; 8) різночасові статистичні довідники (наприклад, Skorowidz gmin Rzeczypospolitej Polskie…, 1931; форми 6-зем, 2-зем станом на різні роки XX і початку XXI століть; статистичний збірник «Регіони України» (2020-21 та ін.); «Статистичний щорічник України» (2020-21 та ін.), Статистичні бюлетені «Соціально-економічне становище регіону»; Статистичні щорічники областей України; 9) різночасові супутникові знімки, отримані з допомогою навігаційної програми SAS Planet та ін.; 10) фондові матеріали ДНВП «Геоінформ України», Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Держгеокадастру України, Державного космічного агентства України, Мінекономіки України, Державного агентства лісових ресурсів; Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в областях України за різні роки; 11) отримані у процесі картометричних, польових, стаціонарних і напівстаціонарних, лабораторних, дистанційних, пошуково-архівних авторських досліджень дані про стан річкових систем та їх басейнів, антропогенне навантаження на них, масштаби розвитку трансформаційно-деградаційних процесів, геоекологічний стан компонентів геосистем; 12) різночасові літературні джерела цієї тематики.

Наступною складовою концепції є розроблення алгоритмів дослідження геоекологічного стану річкових систем, їх водозборів та компонентів басейнових ландшафтів і трансформаційних процесів, які відбуваються в них під впливом природних та антропогенних чинників. Система алгоритмів була розроблена та опублікована нами [12]. Потім вони неодноразово удосконалювалися [14, 15, 18, 22, 11]. Головним завданням розроблених алгоритмів була оптимізація дослідницького процесу, його спрямування на отримання інформації про порядкову структуру річкових систем на

різночасових зрізах їх стану (визначення кількості і довжини річок різних порядків на кожному часовому зрізі їх стану), про стік води, наносів і розчинених речовин, інтенсивність розвитку вертикальних і горизонтальних деформацій річищ, їх морфодинамічний та гідроекологічний стан, про геоекологічний стан поверхні їх водозборів (співвідношення угідь різних видів, рівень лісистості, розораності угідь, дорожнього, промислового, поселенського навантаження, ступінь еродованості ґрунтового покриву, внесення добрив і засобів захисту рослин тощо), про рівень геоекологічної напруги і його зміни в часі і просторі, про заходи, спрямовані на оптимізацію природокористування і зниження геоекологічної напруги тощо).

*До найважливіших результатів виконаних геоекологічних досліджень РБС належать*: 1) охарактеризовані вище основні складові концепції оцінювання геоекологічного стану РБС, покладені в основу геоекологічного аналізу та оцінювання станів річкових систем, їх змін під впливом природних та антропогенних чинників, а також ідеї, відображені у серії публікацій [11, 13] та інші складові концептуальних засад геоекологічних досліджень РБС; 2) укладений цифровий великомасштабний геоекологічний атлас річково-басейнової системи Бистриці – правобережного допливу річки Дністер, який бере початок на північно-східному макросхилі Українських Карпат і перетинає Івано-Франківську область з південного заходу на північний схід [11]. Її розташування відображає рис. 1.

Атлас містить понад 100 карт, які відображають стан і властивості компонентів природи РБС, параметри антропогенного навантаження на суббасейни, ризики природокористування та пропозиції з оптимізації використання природних ресурсів і зниження геоекологічної напруги в басейні р. Бистриця.

Як видно з рис. 2, у гірській частині РБС Бистриці структура використання земельних ресурсів набагато неоднорідніша, дрібноконтурніша, ніж у передгірській та у рівнинній, що зумовлено більшою складністю будови гірського рельєфу, гіршою якістю ґрунтів, меншою густотою населення і трансформаційними процесами у природокористуванні, які відбуваються у сільській місцевості в 90-х роках XX – перших десятиліттях XXI століття.

Мозаїчність рельєфу, його морфометричні параметри відображені на серії карт геоморфологічної тематики [11] – експозиції схилів (рис. 3), їх крутизни, довжини, вертикального і горизонтального розчленування, форми повздовжніх і поперечних профілів схилів.

Наступні серії карт присвячені відображенню параметрів геологічної будови і поширення плейстоценових відкладів, структури ґрунтового та рослинного покриву [11], кліматичних чинників (опадів і температури повітря та їх мінливості в сезонному та багаторічному аспектах), антропогенного навантаження (рівня розораності угідь (рис. 4), селитебності (рис. 5) тощо).

Крім факторних карт, також укладено серію карт геоекологічного стану суббасейнів (басейнів третього порядку за схемою класифікації А. Страллера), причому за методиками різних авторів. Одна з цих карт представлена на рис. 6.

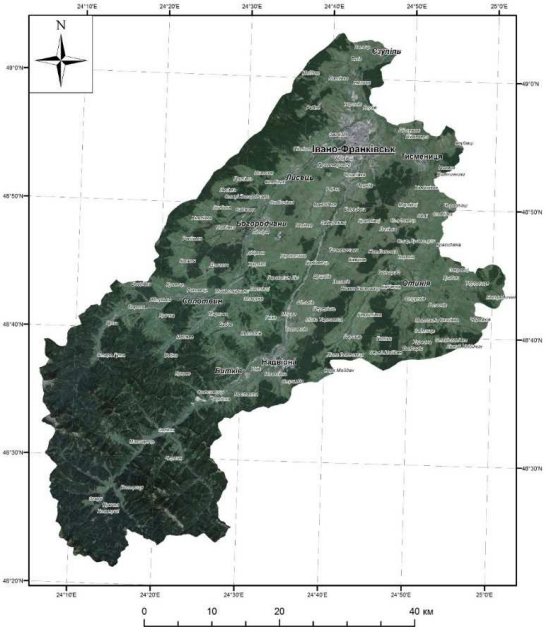



**Рисунок 1. Басейн р. Бистриця на космознімку, 2017 р.(автор А. Ковальчук)**

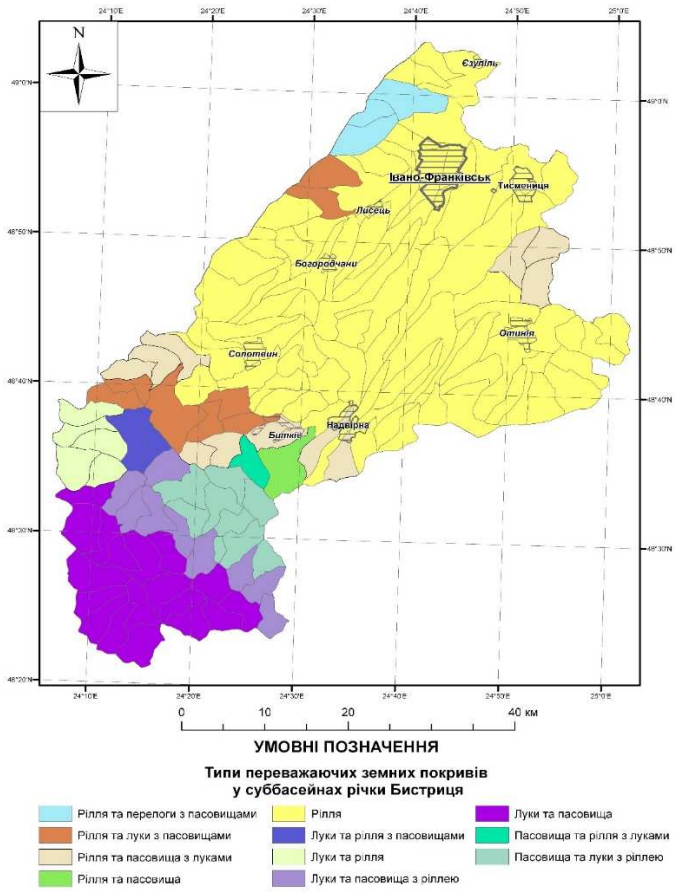



**Рисунок 2. Поширення домінантних поєднань видів угідь у суббасейнах РБС Бистриці,2017 р. (автор А. Ковальчук)**

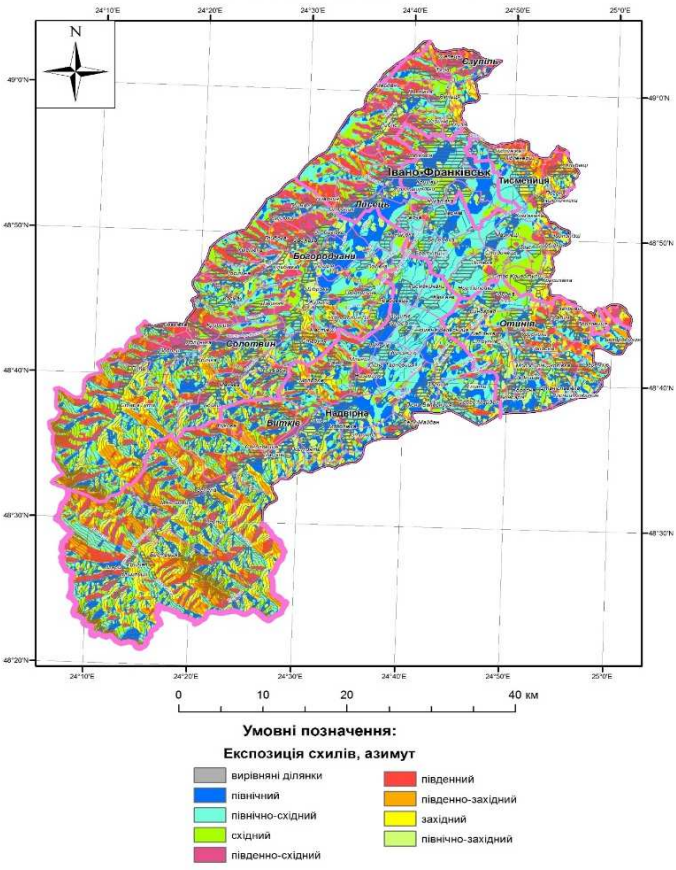



**Рисунок 3. Карта експозиції схилів у РБС Бистриці (автор А. Ковальчук)**

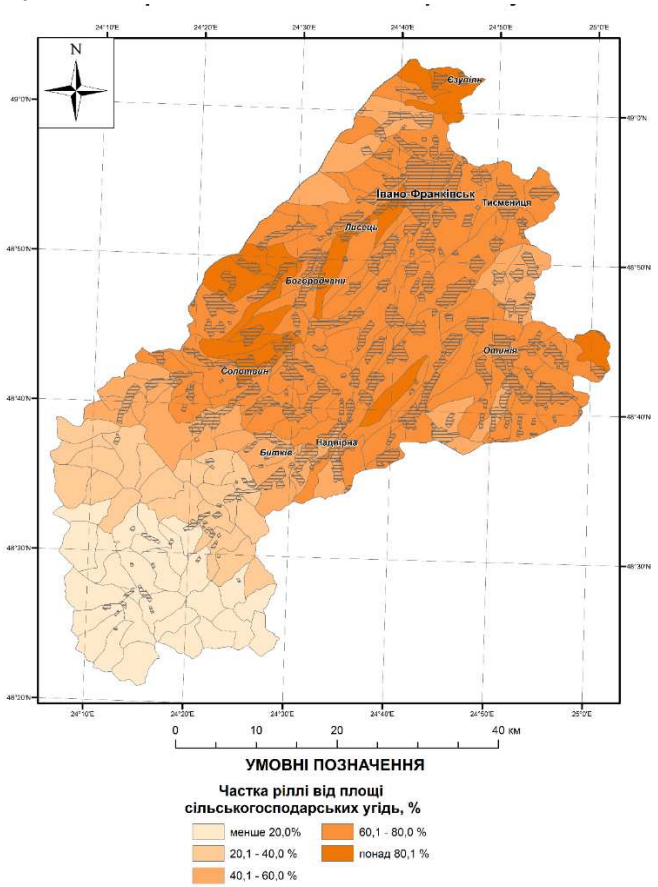



**Рисунок 4. Розораність сільськогосподарських угідь субводозборів РБС Бистриці, 2017 р. (автор А. Ковальчук)**

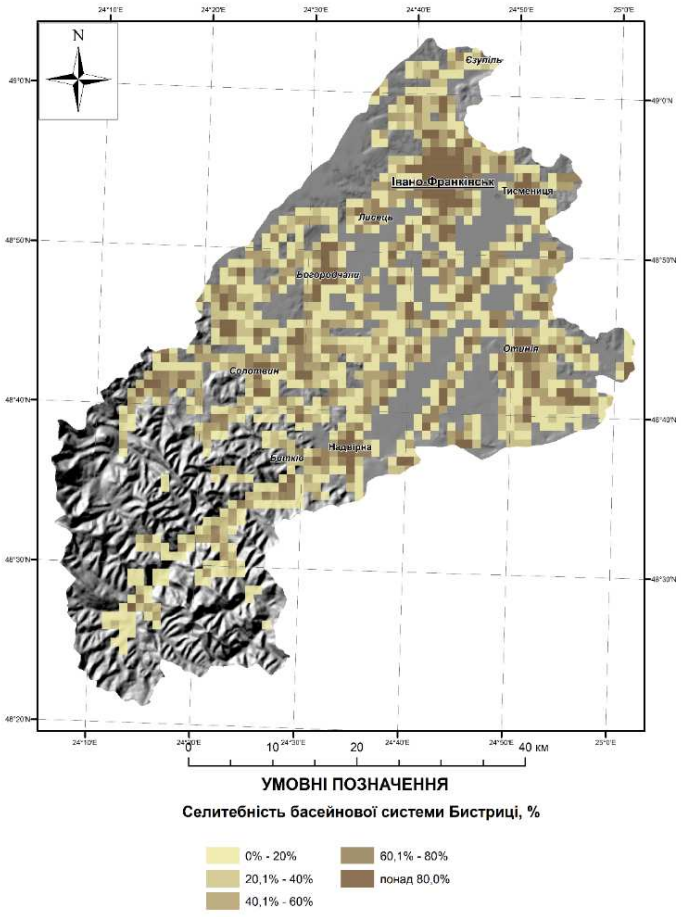



**Рисунок 5. Селитебне навантаження на РБС Бистриці (автор А. Ковальчук)**

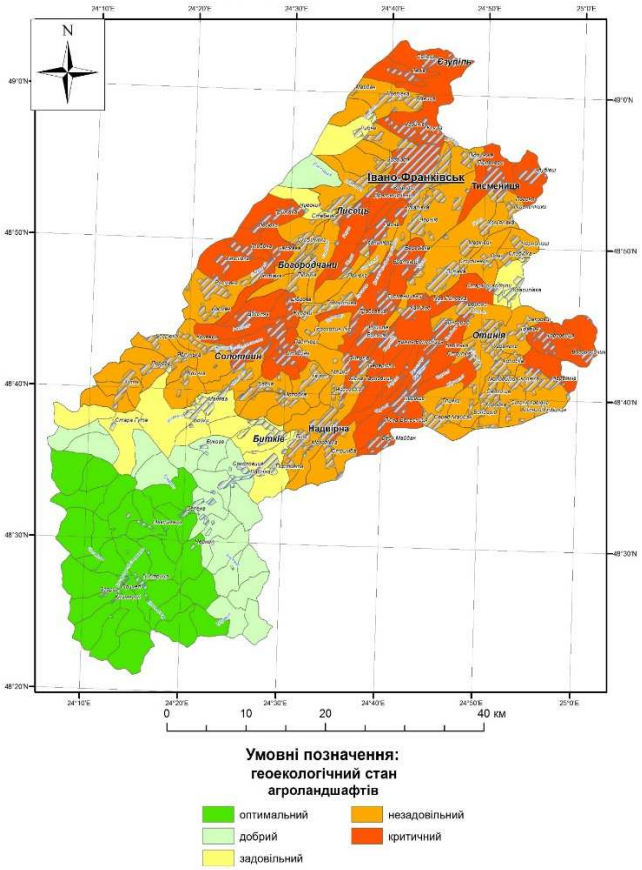



**Рисунок 6. Геоекологічний стан суббасейнів РБС Бистриці (автор А. Ковальчук), розрахований за методикою Н. Рідей та В. Шофолова [23]**

Укладено також велику кількість тематичних карт [11], які відображають параметри кліматичних умов та їх багаторічну динаміку і вплив на стік води та наносів, розвиток ерозійно-акумулятивних процесів у руслах річок, на їх заплавах та схилах водозборів; вплив сільськогосподарської діяльності, промисловості, дорожного, транспортного та поселенського навантаження на стан басейнових ландшафтів, їх екологічну стабільність.

Створений геоекологічний атлас може виступати в якості геоінформаційно-аналітичної основи для обґрунтування комплексу еколого-стабілізаційних, природоохоронних та оптимізаційно-управлінських заходів у системі басейнового природокористування та захисту угідь, поселень, комунікацій і населення від шкідливого впливу повеней і паводків, прояву сельових, лавинних, ерозійних і зсувних процесів у річково-басейнових субсистемах РБС Бистриці.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.**

1. Геоекологічні дослідження річкових систем та їх басейнів та геоінформаційно-картографічне моделювання їх стану і функціонування, змін під впливом господарської діяльності і трансформації кліматичних умов є пріоритетним напрямом зацікавлень вітчизняних і зарубіжних вчених. В них акцент робиться на визначенні масштабів змін у структурі річкових систем за багаторічний період (1772-2022 рр.), оцінюванні наслідків антропогенного впливу на геосистеми водозборів РБС та їх компоненти (рельєф, ґрунтовий і рослинний покрив, поверхневі і ґрунтові води, приземну атмосферу), на поширення й інтенсивність розвитку спектру екзогенних процесів природного та антропогенного генезису. У зв'язку з глобальними і регіональними змінами клімату, надалі більше уваги треба приділяти пізнанню реакцій РБС, їх підсистем і компонентів природи на зміни клімату та інтенсифікацію природокористування, а також обґрунтуванню природоохоронних, стокорегулювальних, протиповеневих і ренатуралізаційних заходів.

2. Суттєве місце в дослідженнях річково-басейнових систем України і Європейських країн має займати створення цифрових інтерактивних геоекологічних атласів РБС, які відображатимуть геоекологічний стан річкових систем різних рангів та їх суббасейнів, масштаби і тенденції його змін, ризики для населення, господарських та інфраструктурних об'єктів, комунікацій, угідь, природоохоронних комплексів, зумовлені глобальними зміна-

ми клімату і погіршенням геоекологічного стану річок та водозбірних геосистем. Такі атласи мають виступати інструментом моніторингу геоекологічного стану РБС та управління природокористуванням, інформаційною основою вирішення завдань оптимізації господарського впливу на басейнові геосистеми, охорони природи, забезпечення оптимального функціонування річкових систем, захисту басейнових ландшафтів і сільськогосподарських угідь від деградаційних процесів, паводків і повеней, сприяти поліпшенню умов проживання населення та вирішенню інших проблем розвитку сучасного суспільства.

**Література:**


1. Андрейчук Ю.М. Геоінформаційне моделювання стану басейнових систем (на прикладі притоки Дністра річки Коропець). Автореф. дис. ... канд. геогр. наук:11.00.11/Ю.М.Андрейчук. Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 2012. 20 с.
2. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. К.: Віпол, 2000. 376 с.
3. В.І. Вишневський, А.В. Куций. Багаторічні зміни водного режиму річок України. Київ: Наукова думка, 2022. 252 с.
4. Волосецький Б. Моніторинг змін долинно-руслового рельєфу під дією паводків на р. Свіча / Б. Волосецький, В. Зубач // Сучас. досягнення геодез. науки та вир-ва. 2012. Вип. 1. С. 140-145.
5. Гідрогеоекологічні умови верхів'я долини річки Прип'ять : наук. дослідж. / О. В. Цвєтова, Г. П. Рябцева, І. Ю. Насєдкін, О. В. Тураєва, М. М. Федотов; ред.: П. І. Коваленко, Ю. Й. Бахмачук. К. - Луцьк : Ковель. міськ. друк. : РВВ Луц. нац. техн. ун-ту, 2013. 219 с.
6. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. Монографія. К.: Лікей, 1995. 233 с.
7. Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г. (ред.) Методи геоекологічних досліджень. Навчальний посібник. К.: Київський університет, 1999. 243 с.
8. Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. К.: Ніка-Центр, 2006. 184 с.
9. Ковальчук І. П. Критеріальний потенціал гідрологічних та гідроморфологічних досліджень // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія : Мат. 5 - ої Всеукр. наук. конф. (Чернівці, 22 – 24 вересня 2011 р.). Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. С. 114 – 117.
10. Ковальчук І.П. Критеріальна база антропогенної геоморфології – основа підвищення об'єктивності вивчення антропогенних процесів, рельєфу і ландшафтів / І.П.Ковальчук // Антропогенне ландшафтознавство : перспективи розвитку. Збірник наукових праць [за редакцією Г.І.Денисика]. Вінниця : ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2013. С. 71-74.
11. Ковальчук А.І. Атласне картографування річково-басейнових систем: монографія / А.І.Ковальчук, І.П.Ковальчук / за наук. ред. проф. І.П.Ковальчука. Л.: Простір-М, 2018. 348 с.
12. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів: Вид-во ін-ту українознавства, 1997. 440 с.
13. Ковальчук І.П. Концепція створення геоекологічних атласів на басейнові системи / І.П.Ковальчук, А.І.Ковальчук / Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – Тернопіль: СМП «Тайп». № 1. (випуск 34). 2013. С. 181–185.
14. Ковальчук І.П. Павловська Т.С. Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація: Монографія. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 244 с.
15. Ковальчук І., Петровська М. Геоекологія Розточчя. Монографія. Львів: Редакційно-видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. 192 с.
16. Круглов Іван. Трансдисциплінарна екологія : монографія / Іван Круглов. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 292 с.
17. Латориця: гідрологія, гідроморфологія, руслові процеси : [монографія] / О. Г. Ободовський, В. В. Онищук, З. В. Розлач, О. С. Коноваленко, О. Є. Ярошевич; ред.: О. Г. Ободовський; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К. : Київ. ун-т, 2012. 319 с.
18. Михнович А.В. Еколого-геоморфологічні дослідження верхньої частини сточища Дністра з використанням ГІС-технологій. Автореф. дис. … канд. геогр. наук : 11.00.04. Львів, ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 20 с.
19. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України) / О.Г. Ободовський. К. : Ніка-Центр, 2001. 274 с.
20. Ободовський О.Г. Гідроморфологічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси / О.Г.Ободовський, О.Є.Ярошевич. К.: Інтертехнодрук, 2006. 70 с.
21. Ободовський О.Г. Теоретичне та прикладне руслознавство в Київському університеті: стан і перспективи наукового та освітнього розвитку [Електронний ресурс] / О. Г. Ободовський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. Т. 18. С. 9-25. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_18_3
22. Пилипович О.В. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія / О.В.Пилипович, І.П.Ковальчук; за науковою редакцією проф. І.П.Ковальчука. Львів-Київ; ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 284 с.
23. Рідей Н.М. Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель / Н.М.Рідей, Д.Л.Шофолов. // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. Київ, 2009. Вип. 11 (12). С. 41 – 50.
24. Рудько Г.І., Адаменко О.М., Міщенко Л.В. Стратегічна екологічна оцінка та прогноз стану довкілля Західного регіону України: у 2 т. / За ред Г.І.Рудька, О.М.Адаменка. Київ-Чернівці : Букрек, 2017. Т.1. 472 с.
25. Руслові процеси річки Лімниця / О.Г.Ободовський, В.В.Онищук. В.В.Гребінь, З.В.Розлач, О.С.Коноваленко, М.В.Яцюк. К.: Ніка-Центр, 2010. 256 с.
26. Самойленко В.М., Іванок Д.В. Моделювання басейнових геосистем: монографія. К.: ДП "Прінт Сервіс", 2015. 208 с.
27. Самойленко В.М., Діброва І.О., Пласкальний В.В. Антропізація ландшафтів: монографія / В.М. Самойленко, І.О. Діброва, В.В. Пласкальний. Київ : Ніка-Центр, 2018. 232 с.
28. Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Ромась М.І., Бабич М.Я., Яцюк М.В. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / за ред. В.К. Хільчевського. К.: Ніка-Центр, 2009.183 с.
29. Хільчевський В.К., Гончар О.М., Забокрицька М.Р., Кравчинський Р.Л., Сташук В.А., Чунарьов О.В. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / за ред. В.К. Хільчевського, В.А. Сташука. К.: Ніка-Центр, 2013. 180 с.

30. Хільчевський В.К., Кравчинський Р.Л., Чунарьов О.В. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу. К.: Ніка-Центр, 2012. 180 с.
31. Царик Л.П. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія / Л.П.Царик, П.Л.Царик, І.Р.Кузик.; за ред. проф. Царика Л.П. Тернопіль: СМП «Тайп», 2019. 114 с.
32. Ющенко, Юрій Сергійович. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел [Текст] / Ю. С. Ющенко ; Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці: Рута, 2005. 320 с.
33. **Ющенко Ю.** Проблеми соціально-економікогеографічних та гідроекологічних досліджень річкових русел та заплав / Юрій Ющенко // Науковий вісник Чернівецького університету : збірник наукових праць. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2018. Вип. 795 : Географія. С. 102-108.
34. Ярошевич О.Є. Гідроморфологічна оцінка екологічного стану річок басейну Тиси в межах України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук / О.Є. Ярошевич. К.: 2008. 20 с.
35. Burshtynska Kh., Shevchuk V., Tretyak S. & Vekliuk V. (2016). Monitoring of the riverbeds of rivers Dniester and Tisza of the Carpathian region. XXIII ISPRS Congress, Commission VII (Vol. XLIB7),12–19 July 2016, Prague, Czech Republic. P. 177–182, DOI:10.5194/isprs-archives-XLI-B7-177- 2016
36. HANDBOOK. Ideas, data and methods for the setup of the Water Balance Atlas of the Western Ukraine / German authors: Pluntke T. , Bernhofer C. , Schanze J., Tavarez-Wahren F. , Burmeister C., Schwärzel K., Feger K.H., Trümper J., Fischer S.; Ukrainian authors: Kovalchuk I., Nabyvanets Y., Snizhko S., Vyshnevskyy V., Kruhlov I., Tarasiuk M., Shevchenko O., Obodovskiy A., Rozlach Z., Konovalenko O., Mkrtchian O., Myknovych A., Shuber P. – Dresden, 2013. – 90 p.
37. Kovalchuk I. Complex geoenvironmental atlas of a basin system: concept, structure, implementation, thematic filling / I.Kovalchuk, A. Kovalchuk // **Earth Bioresources and Life Quality.** Kyiv, 2013, № 5. P. 261-267.
38. Ljubomyr P.Tsaryk, Ivan P. Kovalchuk, Petro L. Tsaryk, Bogdan S. Zhdaniuk, Ihor R. Kuzyk. Basin systems of small rivers of Western Podillya: state, change tendencies, perspectives of nature management and nature protection optimization // Journ. Geol., Geograph. Geoecology, 29. (3) (2020), 606-620. Doi: 10.15421/112055
39. O'Briain, R. (2019). Climate change and European rivers: An eco-hydromorphological perspective. Ecohydrology, 12(5). e2099. DOI: https://doi.org/10.1002/eco.2099
40. **Palanychko O.** geoenvironmental problems of natural-anthropogenic systems of the Peredkarpattia rivers (within the limits of Ukraine): floods effect analysis / O. Palanychko // Folia Oecologica 10. Preshov (Slovak Rep.): Preshovskiy University, 2013. Вип. LVII. P. 20-30.

**References:**

1. Andreychuk, Yu.M., 2012. Geoinformacijne modeljuvannja stanu basejnovih system (na prikladi pritoki Dnistra richki Koropec`). [Geoinformation modeling of the status of basin systems (on example of the tributaries of Dnister River tributary Koropets)]. The abstract of the dissertation of the candidate of geographical sciences 11.00.11. Ivan Franko Lviv National University. (in Ukrainian).
2. Burshtynska Kh., Shevchuk V., Tretyak S. & Vekliuk V. (2016). Monitoring of the riverbeds of rivers Dniester and Tisza of the Carpathian region. XXIII ISPRS Congress, Commission VII (Vol. XLIB7),12–19 July 2016, Prague, Czech Republic. P. 177–182, DOI:10.5194/isprs-archives-XLI-B7-177- 2016
3. HANDBOOK. Ideas, data and methods for the setup of the Water Balance Atlas of the Western Ukraine / German authors: Pluntke T. , Bernhofer C. , Schanze J., Tavarez-Wahren F. , Burmeister C., Schwärzel K., Feger K.H., Trümper J., Fischer S.; Ukrainian authors: Kovalchuk I., Nabyvanets Y., Snizhko S., Vyshnevskyy V., Kruhlov I., Tarasiuk M., Shevchenko O., Obodovskiy A., Rozlach Z., Konovalenko O., Mkrtchian O., Myknovych A., Shuber P. – Dresden, 2013. – 90 p.
4. Hidrogeoecolohichni umovy verchivia dolyny richky Prypiat.: nauk. doslidzennia / Tsvetova, O.V., Riabtseva, H.P., Nasedkin, I.Ju., Turaeva, O.V., Fedotov, M.M.; red. Kovalenko, P.I., Bachmathuk Ju. I. Kyiv.-Lutsk: RVV Lutck. Natc. Tekhn. univ., 2013, 219 (in Ukrainian) [Hydrogeoenvironmental conditions of the upper reaches of the Pripyat River valley: Sci. Research. K. - Lutsk: Kovel. urban printing. : RVV Lutzk. National. Technical. University, 2013. 219 p.]
5. Hrodzynskyi, M.D., 1995. Stiikist heosystem do antropohennykh navantazhen. [Stability of geosystems to anthropogenic loads]. K.: Likei. 233 (in Ukrainian).
6. Hrodzynskyi, M.D., Shyshchenko, P.H., 1999. (red.) Metody heoekolohichnykh doslidzhen. Navchalnyi posibnyk. [Methods of geoenvironmental research. Tutorial]. K.: Kyiv University. 243 (in Ukrainian).
7. Khil'chevs'kyy, V.K., Chunarov, O.V., Romas, M.I., Babych, M.Ia., Yatsiuk, M.V., 2009. Vodni resursy ta yakist richkovykh vod baseinu Pivdennoho Buhu. [Water resources and river water quality of the Southern Bug basin]. Nika-Center, Kyiv. 183 (in Ukrainian).
8. Khil'chevs'kyy V.K., Honchar O.M., Zabokryts'ka M.R., Kravchyns'kyy R.L., Stashuk V.A., Chunar'ov O.V. Hidrokhimichnyy rezhym ta yakist' poverkhnevykh vod baseynu Dnistra na terytoriyi Ukrayiny / za red. V.K. Khil'chevs'koho, V.A. Stashuka. K.: Nika-Tsentr, 2013. 180 s.
9. Khil'chevskyi, V.K., Kravchynskyi, R.L., Chunarov, O.V., 2012. Hidrokhimichnyi rezhym ta yakist vody Inhultsia v umovakh tekhnohenezu. [Hydrochemical regime and water quality of Ingulets in the conditions of technogenesis]. Nika-Center, Kyiv. 180 (in Ukrainian).
10. Kovalchuk I., Kovalchuk, A., 2013. Complex geoenvironmental atlas of a basin system: concept, structure, implementation, thematic filling. Earth Bioresources and Life Quality. Kyiv. 5, 261-267.
11. Kovalchuk, A.I., Kovalchuk, I.P., 2018. Atlasne kartografuvannja richkovo-basejnovih sistem. Monografija. [Atlas mapping of river basin systems. Monograph].Lviv: Prostir-M. 348 (in Ukrainian).
12. Kovalchuk, I. P., 2011. Kryterialnyi potentsial hidrolohichnykh ta hidromorfolohichnykh doslidzhen. [Criterion potential of hydrological and hydromorphological researches]. Hydrology, hydrochemistry, hydroecology. Materials of the 5th All-Ukrainian Sciences. conf. (Chernivtsi, September 22-24, 2011). Chernivtsi: Chernivtsi National University. 114-117 (in Ukrainian).
13. Kovalchuk, I.P., 1997. Regional`nij ekologo-geomorfologichnij analiz. [Regional ecological-geomorphological analysis]. Lviv. 440 (in Ukrainian).
14. Kovalchuk, I.P., 2013. Kryterialna baza antropohennoi heomorfolohii – osnova pidvyshchennia obiektyvnosti vyvchennia antropohennykh protsesiv, reliefu i landshaftiv. Zbirnyk naukovykh prats (za redaktsiieiu H.I.Denysyka(. [Criteria base of anthropogenic geomorphology is the basis for increasing the objectivity of the study of anthropogenic processes, relief and

landscapes. Collection of scientific works (edited by G.I. Denisyk)]. Vinnytsia: Vinnytsia City Printing House LLC. 71-74 (in Ukrainian).
15. Kovalchuk, I.P., Kovalchuk, A.I., 2013. Kontseptsiia stvorennia heoekolohichnykh atlasiv na baseinovi systemy. [The concept of creating geoenvironmental atlases for basin systems]. Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk. Series: Geography. Ternopil: SMP «Type». 1(34), 181-185(in Ukrainian).
16. Kovalchuk, I.P., Pavlovska, T.S., 2008. Richkovo-basejnova Sistema Gorini: struktura, funkcionuvannja, optimizacija. Monografija. [Gorin Riven Basin System: Structure, Functioning, Optimization: Monograph]. RVV «Vezha», Lutsk. 244 (in Ukrainian).
17. Kovalchuk, I.P., Petrovska, M.A., 2003. Geoekolohiia Roztoczczja. Monografija. Lviv. RVC Lvivskogo Nationalnogo Universety.192 (in Ukrainian).
18. Kruhlov, I., 2020. Transdystsyplinarna ekolohiia. Monohrafiia. [Transdisciplinary ecology: Monograph]. Ivan Franko Lviv National University, Lviv. 292 (in Ukrainian).
19. Latorytsya: hidrolohiya, hidromorfolohiya, ruslovi protsesy : [monohrafiya] / O. H. Obodovs'kyy, V. V. Onyshchuk, Z. V. Rozlach, O. S. Konovalenko, O. Ye. Yaroshevych; red.: O. H. Obodovs'kyy; Kyyiv. nats. un-t im. T. Shevchenka. K. : Kyyiv. un-t, 2012. 319 c.
20. Mykhnovych, A.V., 2004. Ekoloho-heomorfolohichni doslidzhennia verkhnoi chastyny stochyshcha Dnistra z vykorystanniam HIS-tekhnolohii. [Ecological and geomorphological studies of the upper part of the Dniester riverbed using GIS technologies]. The abstract of the dissertation of the candidate of geographical sciences 11.00.04. Ivan Franko Lviv National University. (in Ukrainian).
21. Obodovs'kyy, O.H., 2001. Hidroloho-ekolohichna otsinka ruslovykh protsesiv (na prykladi richok Ukrainy). [Hydrological and ecological assessment of channel processes (on the example of rivers of Ukraine)]. Nika-Tsentr, Kyiv. 274 (in Ukrainian).
22. Obodovs'kyy, O.H., 2006. Hidromorfolohichna otsinka yakosti richok baseinu Verkhnoi Tysy. [Hydromorphological assessment of the quality of the rivers of the Upper Tisza basin]. Intertechnodruk, Kyiv. 70 (in Ukrainian).
23. Obodovs'kyy, O.H., 2010. Teoretychne ta prykladne rusloznavstvo v Kyivskomu universyteti: stan i perspektyvy naukovoho ta osvitnoho rozvytku. Elektronnyi resurs. [Theoretical and applied Rusloznavstvo in Kyiv University: state and prospects of scientific and educational development. Electronic resource]. Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. 9-25. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_18_3. (in Ukrainian).
24. Obodovs'kyy, O.H., Onyshchuk, V.V., Hrebin V.V., Rozlach, Z.V., Konovalenko, O.S., Iatsiuk, M.V., 2010. Ruslovi protsesy richky Limnytsia. [Channel processes of the river Limnytsia]. Nika-Center, Kyiv. 256 (in Ukrainian).
25. Obodovs'kyy, O.H., Onyshchuk, V.V., Rozlach, Z.V., Konovalenko, O.S., Yaroshevych, O. Ye., 2012. Latorytsia: hidrolohiia, hidromorfolohiia, ruslovi protsesy. Monohrafiia. [Latorytsia: hydrology, hydromorphology, channel processes. Monograph]. Taras Shevchenko National University of Kyiv. 319 (in Ukrainian).
26. Palanychko, O., 2013. Geoenvironmental problems of natural-anthropogenic systems of the Peredkarpattia rivers (within the limits of Ukraine): floods effect analysis. Folia Oecologica 10. Preshov (Slovak Rep.): Preshovskiy University. LVII, 20-30.
27. Pylypovych, O.V., Kovalchuk, I.P., 2017. Geoekologija richkovo-basejnovoyi sistemi verhn`ogo Dnistra. Monografija. [Geoecology of the Upper Dniester River Basin System. Monograph]. Lviv-Kiev. 284 (in Ukrainian).
28. Ridey N.M.,.Shofolov D.L., 2009. Ekolohichna standartyzatsiya dlya zabezpechennya staloho zemlekorystuvannya ta okhorony zemel' [Environmental standardization to ensure sustainable land use and land protection]. Lyudyna i dovkillya. Problemy neoekolohiyi. Kyyiv, Vyp. 11 (12). S. 41 – 50 (in Ukrainian).
29. Rossa O'Briain, R., 2019. Climate change and European rivers: An eco-hydromorphological perspective. Ecohydrology. 12(5). e2099. DOI: https://doi.org/10.1002/eco.2099
30. Rudko, H.I., Adamenko, O.M., Mishchenko, L.V., 2017. Stratehichna ekolohichna otsinka ta prohnoz stanu dovkillia Zakhidnoho rehionu Ukrainy: u 2 tomah. [Strategic ecological assessment and forecast of the state of the environment of the Western region of Ukraine: in 2 volumes]. Bookrek, Kyiv-Chernivtsi. Vol.1, 472 (in Ukrainian).
31. Samoilenko, V.M., Dibrova, I.O., Plaskalnyi, V.V., 2018. Antropizatsiia landshaftiv. Monohrafiia. [Anthropization of landscapes. Monograph]. Nika-Center, Kyiv. 232 (in Ukrainian).
32. Samoilenko, V.M., Ivanok, D.V., 2015. Modeliuvannia baseinovykh heosystem. Monohrafiia. [Modeling of basin geosystems. Monograph]. Print Service, Kyiv. 208 (in Ukrainian).
33. Tsaryk, L.P., Tsaryk, P.L., Kuzyk, I.R., 2019. Pryrodokorystuvannia ta okhorona pryrody u baseinakh malykh richok. Monohrafiia. [Nature management and nature protection in small river basins. Monograph]. «Taip», Ternopil. 114 (in Ukrainian).
34. Volosetskyi, B., Zubach, V., 2012. Monitorynh zmin dolynno-ruslovoho reliefu pid diieiu pavodkiv na r. Svicha. [Monitoring of changes in the valley-channel relief under the influence of floods on the Svicha River]. Modern achievements of geodetic science and production 1, 140-145 (in Ukrainian).
35. Vyshnevskyi, V.I., 2000. Richky i vodoimy Ukrainy. Stan i vykorystannia. [Rivers and reservoirs of Ukraine. Condition and use]. Kiev, Vipol. 376 (in Ukrainian).
36. Vyshnevskyi, V.I., Kutsyi, A.V. Bahatorichni zminy vodnoho rezymu richok Ukrainy. Kiiv, Naukova dumka, 2022, 252 (in Ukrainian).
37. Yaroshevych O.Ie., 2008. Hidromorfolohichna otsinka ekolohichnoho stanu richok baseinu Tysy v mezhakh Ukrainy. [Hydromorphological assessment of the ecological condition of the rivers of the Tisza basin within Ukraine]. The abstract of the dissertation of the candidate of geographical sciences. Kyiv. (in Ukrainian).
38. Yushchenko Yu., 2018. Problemy sotsialno-ekonomikoheohrafichnykh ta hidroekolohichnykh doslidzhen richkovykh rusel ta zaplav. [Problems of socio-economic-geographical and hydro-ecological research of riverbeds and floodplains]. Scientific Bulletin of Chernivtsi University: a collection of scientific papers. Geography. 795, 102-108. (in Ukrainian).
39. Yushchenko, Yu.S., 2005. Heohidromorfolohichni zakonomirnosti rozvytku rusel. [Geohydromorphological patterns of channel development]. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ruta, Chernivtsi. 320 (in Ukrainian).
40. Zabokrytska, M.R., Khilchevskyi, V.K., Manchenko, A.P., 2006. Hidroekolohichnyi stan baseinu Zakhidnoho Buhu na terytorii Ukrainy. [Hydroecological condition of the Western Bug basin on the territory of Ukraine]. K.: Nika-Tsentr. 184 (in Ukrainian).

**Abstract**:

***Ivan KOVALCHUK, Andrii KOVALCHUK, Iryna KOVALCHUK, Lubomyr TSARYK, Tetiana PAVLOVSKA, Olha PYLYPOVYCH.*** CONCEPTUAL PRINCIPLES OF RESEARCH INTO THE GEOECOLOGICAL STATE OF RIVER-BASIN SYSTEMS AND THEIR DIGITAL ATLAS MAPPING

The article is devoted to highlighting the scientific principles of setting up and conducting research on river systems and their basins using the geo-environmental approach and the methodology of geographic information system (GIS) atlas mapping.

The purpose of the article is to formulate the conceptual principles of geoenvironmental studies of river basin systems (RBS) using a wide range of research methods. To achieve the goal, the following tasks were solved: 1) analysis of existing views on the essence, directions of geoenvironmental research of both river systems and their basins; 2) determination of the criteria by which the geoenvironmental state of river-basin systems should be assessed; 3) determination of the information and analytical base that will be used in the assessment of the geoenvironmental state of the natural components of the river-basin system; 4) substantiation of directions for researching the state of river systems, their catchments and components of basin landscapes and transformation processes that occur in them under the influence of natural and anthropogenic factors.

The created conceptual foundations of geoenvironmental studies of a RBS will be used in the future for: 1) assessment of the state of river systems at various stages of their development; 2) assessment of the state of basin systems at those very same stages of their development; 3) determination of the scale of development of transformational processes in both river and basin systems; 4) assessment of anthropogenic load on river basin systems; 5) assessment of geoenvironmental stress and risks of nature exploitation in different parts (sub-basins) of the river-basin system; 6) displaying the results of studies of the geoenvironmental state of the studied RBS on a series of thematic maps or in the digital atlas of the RBS; 7) substantiation of a set of measures aimed at improving the geoenvironmental state of the RBS and optimizing nature management.

We also note that the following should be important methodological components of the conceptual foundations of geoenvironmental studies of a RBS: 1) the historical-cartographic method; 2) technologies and methods of GIS and cartographic modeling of RBS states at various stages of their development; 3) data of remote sensing of the Earth, which reflect the state of the RBS at different time slices; 4) methods of field and laboratory studies of the state of river systems and geocomponents of their basins; 5) methods of forecasting changes in the state of RBS and the development of geomorphological processes in them, taking into account global and regional climate changes; 6) methods of factorial and correlational analysis of the influence of natural and anthropogenic factors on the state of RBS and their functioning.

The final result of geoenvironmental studies of basin systems should be: 1) a series of digital thematic maps as components of a digital atlas, which will reflect the geoenvironmental state of the basin, natural and economic conditions and factors affecting its state and functioning; 2) characteristics and assessments of the geoenvironmental state of the components of nature and landscape systems of the RBS; 3) the results of the analysis of the scale of anthropogenic load, transformation processes, risks of land use and/or nature exploitaition, threats to the health of the population and the functioning of economic facilities; 4) substantiation of recommendations aimed at improving the geoenvironmental state of the RBS in question and optimizing land use in it.

**Key words:** geoenvironmental condition, river-basin system, transformational processes

*Надійшла 22.09.2023р.*

УДК 338.483.1
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.2*

Олександр ЛЮБИНСЬКИЙ, Ігор КАСІЯНИК,
Любов КАСІЯНИК, Наталія ЯЦЕМІРСЬКА, Руслан ЯКУБАШ

# НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕКОТУРИЗМУ НАЦІОНАЛЬНО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

*У публікації висвітлені науково-теоретичні та практичні аспекти розвитку екотуризму в межах Національного природного парку «Подільські Товтри». Розкриті головні юридичні, соціально-економічні, ресурсні та інфраструктурні умови розвитку та їх регіональні особливості. Охарактеризований стан практичної реалізації основних напрямків екотуристичної діяльності. Виокремлені пріоритетні локальні екотуристичні дестинації в межах досліджуваної території, вказані їх специфіка та ресурсна основа, а також сучасні напрямки екотуристичного використання. Обґрунтовані фактори, що сприяють чи обмежують розвиток екотуристичної діяльності в межах досліджуваної території. .*

***Ключові слова:*** *екотуризм,, природоохоронні території, національний природний парк «Подільські Товтри».*

**Постановка науково-практичної проблеми.** Екотуризм виник і розвивається на природних територіях світу, що особливо охороняються, які володіють відповідним ресурсним потенціалом. Екотуризм – інтегруючий напрямок рекреаційної діяльності, спрямований на гармонізацію відносин між туристами, туроператорами, природним середовищем та місцевими громадами, що реалізується через екологізацію всіх видів туристської діяльності, охорону природи, екологічну освіту та виховання. Туристів приваблюють, насамперед, екологічно чисті регіони, де вони можуть повноцінно відпочити та отримати емоційне задоволення від спілкування з природою [5].

Доцільність розвитку екологічного туризму в Україні обумовлена не тільки економічними факторами – створенням нових робочих місць, розвитком місцевих громад у віддалених регіонах, а й соціальними потребами – прагненням населення до більш цілісного і системного підходу, до проблем охорони здоров'я та використання вільного часу. За даними експертів Всесвітньої туристичної організації екологічний туризм за останні десять років стає найбільш популярним і є одним з інструментів сталого розвитку будь-якої держави [3].

Екологічний туризм реалізується передусім на територіях національні природних парків, заповідників, заказників, пам'яток природи. Тут наявний адміністративний, науковий, виконавчий персонал, здатний кваліфіковано організувати рекреаційну діяльність, забезпечити екологічну просвіту туристів, розрахувати граничні навантаження, максимально допустимі на даній території, організувати моніторинг стану рекреаційних територій, тощо. Можливості для розвитку екологічного туризму на територіях, що особливо охороняються, в різних регіонах світу мають суттєві відмінності. В сьогоднішніх реаліях розвитку світової економіки кожна країна прагне до дотримання співвідношення свого технічного і економічного розвитку з часткою території, що особливо охороняється. Оптимальним для добробуту країни вважається охорона 10-15% її території [8].

Територія Національного природного парку «Подільські Товтри» є еталонною територію для регіональних досліджень розвитку екотуризму, завдяки особливостям системи природокористування, наявному ресурсному потенціалу та потужному запиті внутрішньотуристичного ринку послуг на інноваційні туристичні продукти і формати рекреаційної діяльності.

**Актуальність і новизна дослідження**. Екотуризм зі своїми рекреаційними і пізнавальними можливостями покликаний сформувати суспільну свідомість щодо охорони та раціонального використання природних багатств. Екологічний туризм обов'язково має містити в собі елементи усвідомленого позитивного ставлення до навколишнього природного середовища, а не тільки його використання, нехай навіть в активних формах [3].

Особливо необхідно підкреслити суспільну значущість міжнародних декларацій щодо основних цілей глобальної природоохоронної політики – підтримка біологічного різноманіття, підтримання клімату і зниження споживання природних ресурсів – не можуть бути досягнуті без стійкого розвитку туризму. Крім природоохоронних організацій в розвитку екологічного туризму беруть участь різноманітні громадські організації із захисту природи, багато міжнародних організацій, зокрема такі, як Всесвітній фонд дикої природи (WWF), Інститут світових ресурсів, Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів, ЮНЕСКО та ін. Ці організації сприяли науковим дослідженням, надають допомогу

регіонам з розвитку екотуризму, здатного допомогти в фінансуванні природоохоронних програм і замінити традиційні форми туризму. Крім того, Всесвітній фонд дикої природи фінансує багато проєктів, пов'язаних з розвитком екотуризму [11].

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження**. Концептуальні засади розвитку екотуризму розкриті у працях Бейдика О.О. (2001, 2015), Вишневського В.І. (2015), Шкарупи А. К (2017). Особливості реалізації екотуристичної діяльності в межах територій національних природних парків розкриває Теодорович Л. (2013). Принципи екологізації регіонального господарства та роль екотуризму обґрунтовує Семенов В.Ф.(2016).

Дослідження умов ефективного розвитку галузевих напрямків екотуризму висвітлені у працях Гриценка В.П. (2016, 2018). Особливості створення та функціонування спеціалі=зованих екотуристичних дестинацій (геопарків) Ю.В. Зінько, А.Б. Богуцький В.П. Брусак Р.М. Гнатюк О.М. Шевчук, М. Кромпєц, Я. Бурачинський (2010), проблеми застосування спеціалізованої неотуристичної інформації при організації геотурів - Наталя Федорончук, Вікторія Яворська, Ігор Сучков (2018), аспекти роботи зі спеціалізованими екотуристичними об'єктами у дослідженнях Галина Гоцанюк, Антоніна Іваніна, Оксана Підлісна, Галина Спільник (2018).

Регіональні умови організації екотуристичних продуктів у межах подільського регіону та території НПП «Подільські Товтри» висвітлювались у працях Чернюк Г.В, Вітвіцького Я.Й. Касіяника І.П. ( 2019, 2021,2022)

**Викладення основного матеріалу.** Юридичною основою розвитку екотуризму на території національного природного парку «Подільські Товтри» виступають «Закон України «Про природно-заповідний фонд України», Закон України «Про охорону навколишнього пророднього середовища», «Положення про наукову та науково-технічну діяльність природних і біосферних заповідників та національних природних парків», «Положення про екологічну освітньо-виховну роботу установ природно-заповідного фонду», «Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України»

Згідно статті 9 закону Закону України «Про природно-заповідний фонд України» рекреація (а у її складі екотуризм), є пріоритетним напрямком природокористування у межах природоохоронних територій оскільки спрямований на використання території та відповідних об'єктів у в оздоровчих, рекреаційних, а також освітньо-виховних цілях [16].

Зазначений принцип для території національного природного парку особливо важливий завдяки сформованості на його території потужного туристичного потоку та формування запиту на специфічні екотуристичні (зокрема активні) послуги, як доповнення до історико-екскурсійного та курортного форматів рекреаційної сфери.

Специфіка організації екотуризму безпосередньо на територіях національних парків регулюється статтями: 20, що передбачає створення тут сприятливих умов для його розвитку як форми рекреаційної діяльності; 21, яка демонструє принципи функціонального зонування території з виокремленням спеціалізованих територій пріоритетного розвитку екотуризму та роз'ясненням його провідних форм організації і перспектив інфраструктурного обладнання, зокрема створення екотуристичних маршрутів у межах зони регульованої рекреації та закладів розміщення у межах зон стаціонарної рекреації.

Детальні роз'яснення принципів реалізації екотуристичної діяльності досліджуваного регіону викладені у «Положенні про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України». Представлені чіткі визначення термінологічної системи, що характеризують рекреаційну сферу, охарактеризовані види і допустимі формати її організації, а також умови взаємодії з господарськими суб'єктами при реалізації останніх [17].

У зазначеному Положенні розкриті основні напрямки рекреаційної діяльності у межах територій та об'єктів ПЗФ. Серед них визначено окремий напрямок «екологічний» із роз'ясненням (сільський), що створює певну термінологічну суперечність у контексті широкого розуміння поняття екотуризм.

Відповідно до декларованої в Положенні тривалості форм туристичної роботи, екотуризм охоплює короткотривалі та довготривалі організовані чи самодіяльні заходів.

Універсальність екотуризму дозволяє його реалізовувати, в усіх зазначених у положенні формах активності: активній, пасивній, творчій або змішаній; а також формах діяльності відповідно до мети: загальнооздоровчій, науково-пізнавальній, культурно-пізнавальній та лікувально-оздоровчій.

Суб'єктами екотуризму відповідно до Положення можуть виступати: власне Національний природний парк, як юридична особа, землевласники та землекористувачі, а також

підприємства, організації та фізичні особи підприємці, що виконують природоохоронні зобов'язання і мають право надавати конкретні послуги в досліджуваному регіоні. Види і формати екотуристичної діяльності, попередньо узгоджуються з визначенням лімітів та норм антропогенного навантаження у межах локацій реалізації. Зокрема, це може бути предметом розгляду науково-технічної ради національного парку, а її рішення – офіційною підставою легітимності екотуристичного продукту. Крім того, для зовнішніх суб'єктів обов'язковою умовою є договір про співпрацю з природоохоронною установою.

Важливим принципом організації екотуристичної діяльності є відкритість та доступність інформації про рекреаційні ділянки, де здійснюється, чи може бути реалізована екотуристична діяльність (дестинації). Зокрема обладнання ділянки інформаційними засобами та розкриття інформації на офіційних вебресурсах.

Юридичною основою, що визначає практичні аспекти реалізації екотуризму в межах національного парку виступає «Проєкт організації території національного парку». У ньому зазначений статус територій як функціональних зон, перспективні напрямки розвитку системи природокористування, визначені ліміти та допустимий рівень антропогенного навантаження, а також пріоритети співпраці із зовнішніми суб'єктами рекреаційної діяльності. Тут обґрунтовані маршрути екостежок, формати екотуристичних продуктів та економічні параметри їх реалізації. Одним із найважливіших декларативних компонентів проєкту реалізації у сфері розвитку регіональної системи екотуризму є концепція рекреаційної і освітньої діяльності на території національного природного парку та перспективний план реалізації рекреаційної діяльності.

Створення сприятливих умови розвитку екотуризму визначається концепцією розвитку і оптимізації системи природокористування, реалізації рекреаційної, освітньої і наукової діяльності, задекларованих у проєкті організації території Національного парку [18], а параметрами їх ефективності виступають кількість суб'єктів, що офіційно надають екотуристичні послуги, структура спеціалізованих екотуристичних продуктів, обсяг реалізації продуктів та їх якість. При цьому існує також значний обсяг екотуристичних послуг, що здійснюється неофіційно або не обліковується в системі національного парку (наприклад освітні екскурсії в природу здобувачів освіти під керівництвом учителя чи локальна екскурсія в системі транзитного автобусного туру. Їх складно врахувати в регіональному аналізі розвитку екотуристичної діяльності, при цьому їх обсяг може бути співмірним із офіційно зареєстрованими, чи перевищувати його.

Аналіз просторової структури функціональних зон та зареєстрованих еко маршрутів є ще одним наочним параметром рівня сприятливості умов для розвитку екотуризму. Параметром їх якості виступають ресурсний потенціал, інфраструктурне обладнання і формати використання. Якщо у межах зони режим відвідування контролюється, а стихійне перебування туристів не допускається, то облік буде об'єктивним. При цьому слід врахувати що повне закриття необлікованого доступу поки неможливе, через труднощі територіального розосередження локальних об'єктів, наявності неконтрольованих шляхів доступу (наприклад короткочасне відвідування бакотського пляжу учасниками водного туру на пароплаві), особливим статусом місцевого населення яке здійснює транзитні переміщення в межах зони.

Відповідно до концепції головним напрямком оптимізації рекреаційної діяльності є залучення інвесторів та розвиток базової інфраструктури у межах зон стаціонарної рекреації, а також створення та ремонт туристичних стежок, виготовлення та встановлення малих архітектурних форм у зонах регульованої рекреації [18]. Практичним результатом цього є облаштування 4 власних рекреаційних зон: «Давня Бакота», «Теремці», «Студениця» та «Сокіл», а також укладені угоди (25) про рекреаційне використання території із субєктами рекреаційної діяльності; розроблені паспорти для 11 екологічних стежок; Праівниками Національного природного парку та організацій-партнерів облаштовано 4 екотуристичних маршрути («Китайгородська стежка», «Давня Бакота», «Птахи в моєму саду», «Історія кам'янецьких скель»).

Економічною основою розвитку екотуризму на території національного парку є природні та соціально-економічні умови, ресурсний потенціал, інфраструктура та спеціалізовані суб'єкти екотуристичної діяльності. Їх регіональні поєднання визначають ефективність існуючих та перспективних екотуристичних продуктів.

Головною умовою виступає географічне розміщення території національного природного парку загалом та його складових, що застосовуються або можуть бути цікавими для розвитку екотуризму. Транспортно-географічне розміщення є провідним фактором формування туристичного попиту. Тут проходять ма-

гістральні туристичні шляхи між Карпатським регіоном та рештою територією держави, що формують потужний стабільний позасезонний цільовий і транзитний потік рекреантів. Місто Кам'янець-Подільський, як Історико-архітектурний та інфраструктурний центр, виступає умовою затримання транзитного туристичного потоку або кінцевою його ціллю, що забезпечує попит на додаткові туристичні послуги і потребу у постійному оновленні туристичної пропозиції. Мережа громадського транспорту, зокрема залізничного, є потужним додатковим фактором концентрації туристичного потоку.

Розвиток інфраструктурних рекреаційних об'єктів у межах м. Кам'янця-Подільського, а також в межах Сатанівського курортно-лікувального центру і ряді пунктів Придністерської зони (Табл. 1.) є умовою тривалого цільового рекреаційного перебування перспективних споживачів екотуристичних послуг на території національного парку. Крім загального зацікавлення екотурами у межах національного природного парку, вони формують особливий вид попиту, при якому слід враховувати функціональні особливості закладів розміщення та локальні екотуристичні об'єкти, для формування замкнутої спеціалізованої пропозиції (яка не виключає зовнішніх відвідувачів). Яскравим прикладом є парк хижаків «Арден».

*Таблиця 1*

***Провідні об'єкти зеленого туризму (агротуризму) в придністерській частині НПП «Подільські Товтри» (населений пункт, назва об'єкта, туристична місткість)***

| **С. Сокіл** | | | | **с. Велика Слобода** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Садиба «Катерина» | 12 | Садиба «Лебедина оселя» | 12 | Садиба «Дві ріки» | 80 |
| Садиба «На Дністрі» | 14 | Садиба «Фуксія» | 10 | «Дністровська рив'єра» | 12 |
| Садиба «Веселка» | 12 | Садиба «Калинка» | 16 | «Відпочинок на Дністрі» | 50 |
| Садиба «Fazenda» | 12 | Садиба «Чаровниця» | 20 | **с. Завалля** | |
| Садиба «Зелена Хвиля» | 12 | Садиба «Магнолія» | 16 | «Атлантида» | 100 |
| **с. Суржинці** | | **с. Колодіївка** | | **с. Врублівці** | |
| Садиба «Пілігрім» | 32 | Готель-парк «Теремки» | 500 | Готель «Ксенія 2» | 517 |
| **с. Нігин** | | **с. Устя** | | | |
| Готель «Губернія» | 50 | Готель «Тарас Бульба» | 36 | Садиба «Сонячна долина» | 14 |
| **с. Зубрівка** | | **с. Жванець** | | **с. Цвиклівці 1** | |
| «Панівецька Садиба» | 12 | Садиба «Воллен» | 24 | Садиба «Катерина» | 12 |
| **с. Гораївка** | | | | **Бакотська затока** | |
| Садиба «Дім мандрівника», « | 12 | Садиба «Бакота-хаб» | 14 | «Шанс» дит. табір | 250 |
| Садиба «Бакота – мистецький простір» | 12 | Садиба «У дядька Миколи» | 12 | «Чайка» дит. табір | 150 |
| **смт. Стара Ушиця** | | | | | |
| Еко комплекс «Шале-Рутенія» « | 50 | Садиба «Затишна оселя» | 12 | Садиба «Сонячна долина» | 12 |
| Садиба «Софія» | 16 | Садиба «Карабасово» | 16 | Садиба «У Сергія» | 12 |
| ** У приватних оголошеннях наявні також інші пропозиції туристичної оренди будинків та кімнат у населених пунктах досліджуваного регіону, інформація про які потребує додаткових досліджень і перевірки.* | | | | | |

Придністерське розміщення території в зоні контакту із Товтровою грядою визначає її глибоке вертикальне розчленування, що обумовлює контрастність та збереження природних ландшафтів як головного об'єкта екотуристичної діяльності. Серед компонентів ландшафту слід виокремити геологічний, який є унікальною основою для розвитку геотуризму, і дозволяє яскраво виокремити екотуристичну діяльність, за даною специфікою, на фоні інших альтернативних дестинацій. Розміщення території національного парку на північному березі Дністровського каньйону обумовлює домінування схилів південної експозиції, що сприяє локальному прогріванню, а великий коефіцієнт меандрування долини – захисту від вітрів і як результат – формування особливих мікрокліматичних умов, особливо у місцях впадання лівих приток.

Основою ресурсного потенціалу для розвитку екотуризму виступають ділянки із збереженими природними ландшафтами, окремі компоненти ландшафтів виражені як локальні оглядові чи функціональні об'єкти, а також антропогенні об'єкти, що демонструють вплив на природне середовище, розкривають істо-

ричні аспекти розвитку природи і господарства регіону або концентрують увагу на окремому природному явищі.

Геолого-геоморфологічний компонент регіональних ландшафтів виражений у таких об'єктах – як відслонення, ерозійні останці, спелеооб'єкти або композиційне поєднання ділянки каньйоноподібної долини, скельного схилу. Окремим випадком є розкриття геологічної будови регіону у кар'єрах та штольнях.

Гідрологічний компонент – русла річок, ставки і водосховища, джерела, водоспади (як окремі атрактивні об'єкти) та підземні, у тому числі мінеральні, води. Для екотуристичної діяльності найбільший потенціал мають русла річок з природною течією та ділянки водосховищ. Крім естетичного локального оглядового ефекту ці об'єкти використовуються як маршрутні магістралі для реалізації воднотуристичних форматів: сплавів, водних екскурсій; квестово-ігорових форматів; купання, риболовлі тощо. Найвищим потенціалом відзначаються ділянки на р. Дністер, р. Збруч та р. Смотрич [7]. При цьому обмежуючими факторами виступають нерестова заборона, коливання рівня води через діяльність ГЕСів, захаращення русла та сезонний межінь.

Біотичний компонент, як екотуристичний ресурс представлений рослинністю та тваринним світом. До першого відносяться автохтонні угрупування (наскельні степи, мочарі, чагарники, лісові масиви), антропогенні насадження (протиерозійні та лісотехнічні), а також окремі об'єкти флори (дерева – пам'ятки природи, папоротеві зарості, ясенець білий). Тварини, як об'єкти екотуризму сприймаються у природному середовищі з використанням спе=ціальних засобів спостереження, а також у штучно-створених умовах (парк хижаків «Арден», «готелі для комах», апі-об'єкти).

Спеціалізовані суб'єкти екотуристичної діяльності – це державні і громадські організації, а також приватні підприємства та фізичні особи підприємці, що мають право надавати послуги в сфері туризму і пропонують конкретні екотуристичні продукти. На досліджуваній території це, передусім, власне Національний природний парк, працівники якого надають зазначені послуги. Робота працівників національного природного парку безпосередньо спрямована на обґрунтування ефективності, розробку і реалізацію екотуристичних продуктів. Їх прикладами є оглядові екоосвітні екскурсії в межах Бакоти, «Кармалюкової гори», палеонтологічної експозиції Національного природного парку, а також екскурсії-інтерпретації «Птахи в моєму саду» та квест «Дерева патріархи» на базі ботанічного саду Кам'янця-Подільського. ГО «Спелеоклуб Атлантида» реалізовує систему спелеоекскурсій на базі однойменної печери, ГО «Товариство подільських природоослідників та природолюбів» ініціювало розробку та обладнання маршруту інтерпретаційного геотуру «Історія кам'янецьких скель» на базі каньйону р. Дібруха, що сьогодні є предметом реалізації ряду туристичних операторів міста. ФОП «Андрій Павловський» забезпечує реалізацію ексклюзивного екотуру «Подорож до печери Городище» на базі Нігинських товтр, а ФОП «Ярослав Наумук» - «Таємниці шести морів» на базі Китайгородського відслонення. Крім того наявні варіації зазначених продуктів у пропозиції інших туристичних суб'єктів.

Враховуючи зазначені параметри автори виокремили 7 провідних дестинацій, де вже реалізовуються екотуристичні продукти (Табл. 2).

*Таблиця 2*

***Провідні локальні екотуристичні дестинації на території НПП «Подільські Товтри»***

| Дестинації | Природоохоронний статус | Об'єкти (ресурсна основа) | Інфраструктурні складові |
|---|---|---|---|
| Фурманівсько-Китайгородська (геолого-палентологічна) | Змз Китайгородський ліс, ППззКитайгородське відслонення | Окунецькі водоспади; Локальні різновікові відслонення порід Контакт затопленого і природного русла р. Студениці. | Загальні інформаційні стенди та промаркований маршрут «Китайгородське відслонення» Інтерпретаційний геотур «Таємниці шести морів» |
| Бакотська (ландшафтна) | Функціональні зони регульованої і стаціонарної рекреації; | Товтрові останці, ділянки природної степової рослинності, Бакотський монастир, Джерела, «Мурашиний готель» | Загальні інформаційні стенди та промаркований обладнаний, маршрут «Давня Бакота». Оглядова екскурсія; Водні тури на різних типах плавзасобів. |
| Нігинсько-Черчецька | ЗЗЗ Циківський. Функціональні зони | Товтрові останці, ділянки природної степової і | Загальні інформаційні стенди, підготовлені місця для кемпінгу |

| | | | |
|---|---|---|---|
| (Ландшафтна) | регульованої і стаціонарної рекреації; | антропогенної лісової рослинності, печера городище, скельні уступи до 17 м. Природне русло р. Смотрич | Оглядова екскурсія; Інтерпретаційний тур «Подорож до печери Городище» |
| Вербецька (Геологічна) | ППзз «Товтра Вербецька», ЗЗЗ «Кармалюкова гора» | Товтрові останці, ділянки природної степової і антропогенної лісової рослинності, відслонення у Вербецькому кар'єрі; Гуменецькі штольні; ставок у с. Привороття. | Загальні інформаційні стенди, підготовлені місця для кемпінгу Оглядова екскурсія |
| Кам'янець-Подільська (геологічна та ботаніко-орнітологічна) | ППзз «Смотрицький каньйон», Кам'янець-Подільський ботанічний сад | Скельні відслонення; Ділянки природної степової рослинності; Пудліецький, Кубачієвський та Зубрівський кар'єри Ботанічний сад, музей природи та готель для комах в офісі НПП «Подільські Товтри», ділянка Цибулівського водосховища | Інформаційні стенди; обладнані маршрути «Історія Кам'янецьких скель» та «Птахи в моєму саду» з однойменними еко-інтерпретаційними турами, екскурсія «Дерева-Патріархи». Оглядова екскурсія в межах експозицій національного природного парку; |
| Сатанівська (ландшафтно-біотична) | Ззз Сатанівський, Змз Іванковецький | Заліснені діялянки товтрової гряди, ділянка р. Збруч, Іванковецькі штольні. Парк Хижаків «Арден» | Інформаційні стенди. Оглядова екскурсія, ескурсія в парку хижаків «Арден». |
| Завальська (спелеологічна) | ППзз «Атлантида» | Печери «Атлантида» та «Киянка», Кудринецький гіпсовий карєр, Ділянка р. Збруч від с.Кудринці до | Інформаційні стенди. Система спелеокскурсій у печерах «Атлантида» та «Киянка» |

**Обговорення**. Юридичні умови розвитку екотуризму, як складової рекреації на території НПП «Подільські Товтри» визначають принципову можливість та формати його розвитку, а також пріоритетність порівняно з іншими видами природокористування. Аналіз наявної спеціалізованої екотуристичної пропозиції демонструє розвиток зеленого туризму у придністерському регіоні та окремі прояви активних і освітньо-пізнавальних форматів. Фіксується локальне упереджене ставлення місцевого населення до розвитку рекреації загалом та «ігнорування» туроператорами екотуристичного сектору, або виключно декларативний характер його реалізації. Це обумовлено обмеженим досвідом у реалізації спеціалізованих екотуристичних заходів (або відсутності власних розробок), не розумінні кінцевого ефекту від їх реалізації та економічному пріоритеті більш зрозумілих (і прибутковіших) господарських форматів для перших та рекреаційних для других. Як наслідок, реалізацією концепції розвитку екотуризму ініціативно займаються майже виключно працівники національного парку.

Потужні транзитні туристичні потоки сформовані на базі м. Кам'янця-Подільського, смт. Сатанова та «Бакоти», реалізуються як оглядові, культурно-пізнавальні, екскурсійні формати, або індивідуальне відвідування без використання гідів. Екотуристичний попит дуже слабкий через відсутність розуміння форматів та обмеженій чи суперечливій інформації про їх зміст. Типовий приклад «палеонтологічної експозиції», що є центром інтерпретативного пізнання в національному парку із зручним географічним розміщенням у центрі міста і доступністю незалежно від погоди. Відвідуваність протягом року досягає перших сотень відвідувачів (переважно учні місцевих шкіл та вмотивовані індивідуальні відвідування) при транзитному відвідуванні міста в понад 250 тисяч протягом року (лише за даними відвідування фортеці). Причини: упереджене ставлення до назви («палеонтологічна експозиція»), обмеженість цільової інформації та відсутність зазначеної локації в структурі традиційних оглядових екскурсій.

Більшість типових екотуристичних об'єктів національного парку є малозрозумілими (порівняно з історико-культурними) для «середньостатистичних» відвідувачів. Передусім, працюють ефектні краєвиди та динамічні (водопади) або контрастні і екстремальні об'єкти (скелі, печери). Для решти необхідні: фаховий супровід гідів, інтерпретаційний формат заходів та наочне інформаційне і технічне інфраструктурне обладнання. Господарські об'єкти, які можуть використовуватися для екотуризму (кар'єри, штольні) мають обмежений доступ.

Потужний природоресурсний і господарський потенціал для розвитку екотуризму лише локально втілюється у практичні результати. Зокрема спелеооб'єкт «Атлантида», як специфічний туристичний ресурс із тривалою історією реалізації активних пізнавальних форматах та сформованою клієнтською базою (за 50 років функціонування) демонструє стабільні зростаючі показники відвідування, розвитку інфраструктурної бази та розширення пропозиції. Показники зростання відвідуваності демонструють Бакотський та Сатанівський рекреаційні центри завдяки зростанню транзитних туристичних потоків. У той час, як решта дестинацій із розробленими екологічними стежками чи спеціалізованими геотурами характеризуються одиничними відвідуваннями, переважно здобувачами освіти в межах навчальної програми, а зовнішніми туристами, лише завдяки активній цільовій пропозиції та потребі зайняти надлишок вільного часу.

Структура та динаміка реєстрації суб'єктів зеленого туризму є ефектним параметром розвитку екотуризму. Якщо враховувати пропозицій незареєстрованих суб'єктів (оренда житла на OLX та аналогічних сервісах), то показник відвідуваності можна вважати у рази більшим. Оскільки споживачі таких послуг уже є не транзитними, а цільовими туристами, то це дозволяє реалізовувати пропозицію додаткових екотуристичних (зокрема екскурсійних) послуг. Цей напрямок дозволить вирішити деякі наболілі проблеми села, зокрема підвищити рівень зайнятості сільських жителів, збільшити рівень їх доходів, покращити благоустрій сільських територій та інфраструктури села, відродити місцеві народні звичаї, традиції [15].

Підвищенню ефективності екотуристичних послуг сприяє співпраця суб'єктів, зокрема Національно природного парку зі спеціалізованими турагентами та туроператорами скерованими на досліджуваний регіон. Найефективніший формат співпраці – кластерний, заснований на досвіді співпраці і репутації учасників. Його обмежує суттєва інерційність на початкових стадіях, що компенсується стабільним збільшенням попиту завдяки синергетич-=ному рекламному ефекту і автономному розподілу функцій.

Розвиток екотуризму залежить також від багатьох інших факторів: психологічних, культурних, технологічних умов, фінансової доступності територій туристичної рецепції, наявності дестинацій,. Останні є власне предметом географічних досліджень. Визначені авторами публікації дестинації демонструють геотуристичний та біоекологічний пріоритети розвитку пізнавального екотуризму. При цьому – перший обумовлений особливим ресурсним потенціалом, унікальним саме для території національного парку і спрямований на розуміння його регіональної специфіки природних компонентів, тоді як біоекологічний – більш зрозумілий для чуттєвого сприйняття.

Слід відзначити зростання попиту на внутрішні туристичні послуги за період карантинних обмежень та повномасштабної військової агресії росії, зокрема в досліджуваному регіоні. Це явище формує нові вимоги до номенклатури та якості екотуристичних послуг, виступаючи одночасно викликом та умовою розвитку.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження..**

1. Юридичні та ресурсні умови, а також географічне розміщення є сприятливими для розвитку екотуризму в межах території національного природного парку «Подільські Товтри», однак його практична реалізація відбувається незбалансовано у регіональному аспекті та за окремими напрямками. Зокрема слабо реалізовуються освітньо-екскурсійні формати.

2. Агротуристичний напрямок екотуризму демонструє найвищі темпи розвитку завдяки внутрішньотуристичному попиту та зацікавленості у оренді житла в населених пунктах придністерської частини досліджуваної території.

3. Активізація розвитку екотуризму на території НПП «Подільські Товтри» можлива завдяки цілеспрямованій інформаційній політиці, та цільовій рекламі; створення нових ефективних екотуристичних продуктів та удосконалення наявних; розвитку спеціалізованої інфраструктури; формуванню туристичних кластерів.

4. Визначення та вивчення специфіки запропонованих авторами локальних екологотуристичних дестинацій дозволить скоординувати діяльність щодо реалізації екотуристичних продуктів та першочергового інвестування в розвиток інфраструктури. Аналіз екотуристичної діяльності в їх межах сприятиме поширенню ефективних моделей роботи на аналогічні об'єкти.

5. На думку авторів публікації у розвитку регіональних еколого-пізнавальних форматів пріоритет належить геотуристичному напрямку як такому, що найкраще відображає унікальність території НПП «Подільські Товтри», відзначається наявністю автентичної пропозиції у цій сфері та позитивного досвіду реалізації.

**Література:**

1. Бейдик О.О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методи аналізу, термінологія, районування. К.: Видавничо-полігр. Центр «Київський університет», 2001. Т. 17. 395 с.
2.Вишневський В. І. Екологічний туризм : навч. пос. К. : Інтерпрес ЛТД, 2015. 140 с.
3.Воробйова О. А. Екологічний туризм як чинник сталого розвитку природно-заповідних територій. Екологічні науки. 2012. № 2. С. 119-129.
4.Гайченко В.О., Семенов В.Ф. Негативні наслідки сучасного масового туризму для екологічної безпеки країн світу. Туристичний та готельно-ресторанний бізнес: світовий досвід та перспективи розвитку для України. Одеса: Одеський національний економічний університет, 2018. С.599-604.
5.Дмитрук О. Ю. Екологічний туризм у системі суспільно-економічних відносин. Економічна та соціальна географія. 2001. С. 89-95.
6/Дмитрук О. Ю. Екологічний туризм: сучасні концепції менеджменту і маркетингу: навч. пос. К. : Альтерпрес, 2004. 192 с.
7.Екотуризм. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Екотуризм.
8.Колесніченко В.С., Семенов В.Ф. Управління регіональним розвитком туризму в сучасних умовах // Регіональна економіка та управління. 2019. №6(13). С.40-46.
9.Мальська М. П., Худов В. В. Туристичний бізнес. Теорія і практика: підручн. URL: http://pidruchniki.com/14740508/turizm/kontseptsiya_funktsiyi_turizmu.
10.Семенов В.Ф. Екологізація економіки регіону. Одеса: Оптимум, 2002. 232 с.
11.Семенов В.Ф Туристичне країнознавство: навчальний посібник. Херсон: АТ Гринь, 2013. 425 с.
12.Семенов В.Ф., Назаренко О.В. Географія туризму: навчальний посібник. Одеса: Атлант, 2016. 405 с.
13. Теодорович Л. Екологічний туризм у НПП України: теоретичні та практичні аспекти. Вісник Львівського університету. Серія
географічна. 2013. Вип.41. С.318-330.
14.Функції туризму в суспільстві [URL: http://studopedia.com.ua/1_303515_funktsii-turizmu-v-suspilstvi-sotsialna-gumanitarna-ta-ekonomichna.html.]
15.Шкарупа А. К. Екологічний туризм : сутність та перспективи розвитку в Україні [URL: http://www.confcontact.com/2017-ekonomika-i-menedzhment/10_shkarupa.htm.]
16. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» [URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text]
17. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України [URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0679-09#Text ]
18. Концепція розвитку НПП "Подільські Товтри" та можливості інвестицій у господарському та рекреаційному напрямках. [URL: https://www.npptovtry.org.ua/kontseptsiya-rozvytku-npp-podilski-tovtry-ta-mozhlyvosti-investytsij-u-gospodarskomu-ta-rekreatsijnomu-napryamkah/ ]

**References:**

1. Bejdy`k O.O. Rekreacijno-tury`sts`ki resursy` Ukrayiny`: metodologiya ta metody` analizu, terminologiya, rajonuvannya. K.: Vy`davny`cho-poligr. Centr «Ky`yivs`ky`j universy`tet», 2001. T. 17. 395 s.
2.Vy`shnevs`ky`j V. I. Ekologichny`j tury`zm : navch. pos. K. : Interpres LTD, 2015. 140 s.
3.Vorobjova O. A. Ekologichny`j tury`zm yak chy`nny`k stalogo rozvy`tku pry`rodno-zapovidny`x tery`torij. Ekologichni nauky`. 2012. # 2. C. 119-129.
4.Gajchenko V.O., Semenov V.F. Negaty`vni naslidky` suchasnogo masovogo tury`zmu dlya ekologichnoyi bezpeky` krayin svitu. Tury`sty`chny`j ta gotel`no-restoranny`j biznes: svitovy`j dosvid ta perspekty`vy` rozvy`tku dlya Ukrayiny`. Odesa: Odes`ky`j nacional`ny`j ekonomichny`j universy`tet, 2018. S.599-604.
5.Dmy`truk O. Yu. Ekologichny`j tury`zm u sy`stemi suspil`no-ekonomichny`x vidnosy`n. Ekonomichna ta social`na geografiya. 2001. S. 89-95.
6/Dmy`truk O. Yu. Ekologichny`j tury`zm: suchasni koncepciyi menedzhmentu i markety`ngu: navch. pos. K. : Al`terpres, 2004. 192 s.
7.Ekotury`zm. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Ekotury`zm.
8.Kolesnichenko V.S., Semenov V.F. Upravlinnya regional`ny`m rozvy`tkom tury`zmu v suchasny`x umovax // Regional`na ekonomika ta upravlinnya. 2019. #6(13). S.40-46.
9.Mal`s`ka M. P., Xudov V. V. Tury`sty`chny`j biznes. Teoriya i prakty`ka: pidruchn. URL: http://pidruchniki.com/14740508/turizm/kontseptsiya_funktsiyi_turizmu.
10.Semenov V.F. Ekologizaciya ekonomiky` regionu. Odesa: Opty`mum, 2002. 232 s.
11.Semenov V.F Tury`sty`chne krayinoznavstvo: navchal`ny`j posibny`k. Xerson: AT Gry`n`, 2013. 425 s.
12.Semenov V.F., Nazarenko O.V. Geografiya tury`zmu: navchal`ny`j posibny`k. Odesa: Atlant, 2016. 405 s.
13. Teodorovy`ch L. Ekologichny`j tury`zm u NPP Ukrayiny`: teorety`chni ta prakty`chni aspekty`. Visny`k L`vivs`kogo universy`tetu. Seriya
geografichna. 2013. Vy`p.41. S.318-330.
14.Funkciyi tury`zmu v suspil`stvi [URL: http://studopedia.com.ua/1_303515_funktsii-turizmu-v-suspilstvi-sotsialna-gumanitarna-ta-ekonomichna.html.]
15.Shkarupa A. K. Ekologichny`j tury`zm : sutnist` ta perspekty`vy` rozvy`tku v Ukrayini [URL: http://www.confcontact.com/2017-ekonomika-i-menedzhment/10_shkarupa.htm.]
16. Zakon Ukrayiny` «Pro pry`rodno-zapovidny`j fond Ukrayiny`» [URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text]
17. Polozhennya pro rekreacijnu diyal`nist` u mezhax tery`torij ta ob'yektiv pry`rodno-zapovidnogo fondu Ukrayiny` [URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0679-09#Text ]
18. Koncepciya rozvy`tku NPP "Podil`s`ki Tovtry`" ta mozhly`vosti investy`cij u gospodars`komu ta rekreacijnomu napryamkax. [URL: https://www.npptovtry.org.ua/kontseptsiya-rozvytku-npp-podilski-tovtry-ta-mozhlyvosti-investytsij-u-gospodarskomu-ta-rekreatsijnomu-napryamkah/ ]

**Abstract:**

***Olexandr LUBYNSKYI. Ihor KASIIANYK., Lyubov KASIIANYK, Nataliia YATSEMIRSKA, Ruslan YAKUBASH***. SCIENTIFIC, THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF ECOTOURISM OF THE NATIONAL NATURE PARK "PODILSK TOVTRY"

The publication highlights the scientific, theoretical and practical aspects of the development of ecotourism within the National Nature Park "Podilsky Tovtry". The territory of the National Park "Podilskyi Tovtry" is a reference territory for regional studies of the development of ecotourism, thanks to the peculiarities of the nature management system, the available resource potential and the strong demand of the domestic tourist market for innovative tourist products and formats of recreational activities.

Ecotourism originated and is developing in the world's specially protected natural territories, which have the appropriate resource potential. Ecotourism is an integrating direction of recreational activities aimed at harmonizing relations between tourists, tour operators, the natural environment and local communities, which is realized through the greening of all types of tourist activities, nature protection, environmental education and upbringing. Tourists are primarily attracted to ecologically clean regions, where they can fully relax and get emotional satisfaction from communicating with nature.

The feasibility of the development of ecological tourism in Ukraine is determined not only by economic factors - the creation of new jobs, the development of local communities in remote regions, but also by social needs - the desire of the population for a more holistic and systematic approach, to the problems of health care and the use of free time. According to the experts of the World Tourism Organization, ecological tourism has become the most popular in the last ten years and is one of the tools of sustainable development of any state.

Ecological tourism is implemented primarily in the territories of national natural parks, nature reserves, sanctuaries, and natural monuments. There is an administrative, scientific, and executive staff capable of competently organizing recreational activities, providing environmental education for tourists, calculating the maximum permissible loads in this area, organizing monitoring of the state of recreational areas, etc. Opportunities for the development of ecological tourism in specially protected areas in different regions of the world have significant differences. In today's realities of the development of the world economy, each country strives to maintain the ratio of its technical and economic development with a share of the territory that is specially protected. Protection of 10-15% of its territory is considered optimal for the well-being of the country.

The main legal, socio-economic, resource and infrastructural development conditions and their regional features are revealed. In particular, the legal conditions for the development of ecotourism as a component of recreation on the territory of the National Park determine the principle possibility and formats of its development, as well as its priority compared to other types of nature use. The analysis of the existing specialized ecotourism offer demonstrates the development of green tourism in the Transnistria region and individual manifestations of active and educational and cognitive formats.

It is proven that the basis of the development of ecotourism is the cooperation of subjects, in particular the National Park with specialized travel agents and tour operators directed to the studied region. The most effective format of cooperation is cluster, based on the experience of cooperation and the reputation of the participants. It is limited by significant inertia in the initial stages, which is compensated by a stable increase in demand due to the synergistic advertising effect and autonomous distribution of functions.

The state of practical implementation of the main areas of ecotourism activity is characterized. Priority local ecotourism destinations within the studied territory are highlighted, their specificity and resource base are indicated, as well as modern directions of ecotourism use. Reasonable factors that contribute to or limit the development of ecotourism within the studied territory.

**Keywords:** ecotourism, nature conservation areas, national natural park "Podilskyi Tovtry".

*Надійшла 10.11.2023р.*

# ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 556:502-751(477.82)
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.3*

Олена МІЩЕНКО, Зоя КАРПЮК

## ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ, КАДАСТР ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАПОВІДАННЯ ВОДНИХ ДЖЕРЕЛ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Проведено аналіз наукових та нормативно-правових аспектів тлумачення поняття «водне джерело». Визначено фізико-географічні особливості формування та просторове розташування водних джерел Волинської області. Проаналізовано особливості їх розміщення в структурі природно-заповідного фонду області та обґрунтовано перспективи заповідання.*

***Ключові слова:*** *водне джерело, Волинська область, природно-заповідний фонд.*

**Постановка науково-практичної проблеми. Актуальність і новизна дослідження.** Водні джерела відіграють важливу природну функцію, яка визначається низкою чинників, зокрема тим, що ці об'єкти слугують початком багатьох річок, де сформувався особливий вид біогеоценозу, вони є складником природно-заповідного фонду та важливими регуляторами водного балансу території, а також індикаторами змін ландшафту. Окрім природної функції водні джерела відіграють й суспільну, яка полягає в забезпеченні питних потреб людини; організації дозвіллєвої активності, тому що ландшафти, в межах яких є водні джерела, відзначаються особливою туристично-рекреаційною привабливістю. Особливе місце серед водних джерел займають сакральні (освячені), які забезпечують духовні потреби суспільства, мають історико-культурну цінність. Вода цих джерел часто має лікувальні властивості. Природні умови Волинської області (поширення карсту, достатнє/надмірне зволоження, густа річкова мережа) сприяють процесу формування водних джерел. Наукова новизна поданого дослідження полягає в обґрунтуванні шляхів заповідання водних джерел досліджуваного регіону.

**Метою статті** є обґрунтування перспектив заповідання водних джерел Волинської області.

Для досягнення мети було поставлено наступні **завдання:**

– проаналізувати наукові та нормативно-правові аспекти тлумачення поняття «водне джерело»;

– охарактеризувати фізико-географічні особливості формування та розміщення водних джерел Волинської області;

– вивчити особливості розміщення водних джерел області в структурі природно-заповідного фонду досліджуваної території;

– обґрунтувати перспективи заповідання, охорони та збереження водних джерел Волинської області.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Водні джерела належать до екосистем, які перебувають на межі зникнення [23]; слугують показниками змін природного середовища внаслідок антропогенного навантаження [1]; є складниками геологічної спадщини [6], а також сакрально-рекреаційного потенціалу території [20]. Найбільша частка водних джерел Волинської області розміщена в межах Верхньоприп'ятського та Любомльсько-Ковельського фізико-географічних районів [19]. Освячені джерела є маркерами сакрального ландшафту, а також об'єктом паломництва [18].

**Матеріал і методи дослідження.** Для визначення можливостей заповідання природних водних джерел досліджуваного регіону проаналізовано матеріали Закону України «Про природно-заповідний фонд України» [9], Міжнародного союзу охорони природи [12], особливості розміщення територій та об'єктів природно-заповідного фонду Волинської області. З метою визначення змісту поняття «водне джерело» досліджено Водну рамкову директиву ЄС (ВРД ЄС), нормативно-правові документи України, Республіки Польща, Чеської Республіки, Казахстану [4; 5; 7; 10; 22]. Просторовий аналіз розміщення водних джерел досліджуваного регіону в розрізі фізико-географічних областей/районів здійснено із використанням схеми фізико-географічного районування України [17]. В роботі використані матеріали Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області, а також польових досліджень авторів. Серед методів дослідження застосовувались загальнонаукові і конкретнонаукові, зокрема: аналізування, синтезування, синергетичний, інформаційний, польового обстеження та опису, контент-аналізу, картографічний, фізико-географічного районування. Такий підхід

у поданому дослідженні дозволив досягнути зазначеної мети, виконати поставлені завдання та сформувати достовірні висновки.

**Викладення основного матеріалу.** Джерело характеризується природним виходом підземних вод на денну поверхню [28]; це ділянка, де підземні води витікають із водоносного горизонту; елемент інфільтраційної поверхні [2]; складник ландшафту, утворений взаємодією природних (гідрологічного, геоморфологічного, геологічного, кліматичного), подекуди антропогенних компонентів [8]; елемент геологічного середовища, сформований у результаті постійних динамічних процесів глобального колообігу води під дією земного тяжіння чи гідростатичного тиску у різних ландшафтно-геоморфологічних умовах, зокрема: на схилах пагорбів, дні ярів, балках, крутих берегів річок [16]. Відмінною характеристикою природних водних джерел є те, що їх температурний режим відносно незмінний (зазвичай біля місця витоку) [25]. Отже, водне джерело – це складник ландшафту, утворений в результаті взаємодії компонентів – гідрологічного, геоморфологічного, геологічного, кліматичного, а в окремих випадках і антропогенного, який формує стан поверхневих вод й тісно пов'язаний з гідрогеологічним середовищем.

Загалом вихід підземних вод на поверхню обумовлений низкою чинників, зокрема: членуванням поверхні, яке відбувається у місцях перетину водоносних горизонтів ерозійними формами рельєфу; структурно-геологічною будовою території, яка визначається наявністю відкритих тектонічних тріщин, або зон тектонічних порушень, антиклінальних складок з порушеними зводами тощо; утворенням інтрузій, зокрема дайок в ділянках контакту яких з осадовими породами можуть формуватися відкриті тріщини, що відводять на поверхню підземні води [16].

Аналіз нормативних документів та наукових праць щодо водних об'ктів засвідчує відсутність єдиного підходу визначення чіткої приналежності водного джерела до підземних чи поверхневих вод. Так наприклад, у Водній рамковій Директиві ЄС не надається тлумачення поняття «водне джерело», й не засвідчується його належність до підземних чи поверхневих вод [7]. В Україні не сформовано законодавчо визначеного трактування поняття «водне джерело». Проте у ст.3 Водного кодексу України джерела відносять до категорії «підземні води та джерела» [4]. У нормативному документі Республіки Польща засвідчується, що джерела належать до внутрішніх поверхневих вод [22], у Водному кодексі Казахстану – природні водні джерела відносяться до підземних вод [5]; у Водному праві Чеської Республіки вказується, що до поверхневих вод належать в т. ч. ті, що протікають через природні порожнини під земною поверхнею [10].

Отже, у нормативно-правових документах країн Європи, а також Азії фіксується неоднозначність щодо приналежності водних джерел до поверхневих чи підземних вод. Однак методи визначення якості води та дебіту використовуються часто такі, як і для поверхневих водних об'єктів.

Для визначення передумов формування водних джерел доцільно проаналізувати фізико-географічні особливості досліджуваної території.

Територія Волинської області розташована в межах Волино-Подільського артезіанського басейну, а також Західно-Поліської карстової області, яка характеризується змішаним типом карсту – поверхневим і глибинним [3]. Для формування сучасної гідрогеологічної ситуації області переважаюче значення мають водоносні горизонти неоплейстоценових та голоценових відкладів, а також верхньої крейди. Велика частка джерел цієї території пов'язані з водами тріщинного типу, які сформувалися у карстових масивах з підземними пустотами, які поєднуються системою тріщин [19]. Щодо четвертинних відкладів, то між усіма їх водоносними горизонтами немає неперервних водотривких пластів, саме тому на території Волинської області ці відклади формують єдину водоносну систему.

У заплавах річок потужність першого від поверхні водоносного горизонту озерно-болотяних і болотяних відкладів сягає 1–5 м. Водоносний горизонт алювіальних відкладів голоцену має потужність 5–6 м [11]. Водоносний горизонт перших надзаплавних терас із алювіальними відкладами відноситься до верхнього неоплейстоцену, а водоносна система озерно-льодовикових та моренних відкладів до середнього неоплейстоцену. Водоносний горизонт флювіогляціальних і моренних відкладів нижнього неоплейстоцену має фрагментарне поширення.

На території Волинської височини, в межах понижень крейдового рельєфу водоносними є відклади палеогену та четвертинної системи (окського зледеніння), які розміщені спорадично. Тут трапляється верховодка, яка пов'язана із лінзоподібним утворенням піску в лесових відкладах. У долинах річок Волинської височини водоносними є голоценові утворення заплав, русел та боліт.

Щодо хімічного складу ґрунтових вод Волинської області, то води на підвищених

ділянках належать переважно до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, з мінералізацією 0,2–0,5 мг/л; на рівнинних майже нерозчленованих ділянках Волинського Полісся, де підземний стік дуже сповільнюється, й відбувається заболочування у хімічному складі ґрунтових вод у підвищеній кількості з'являються сполуки окису азоту та залізо болотного походження [23].

Одним із чинників формування водних джерел є характер зволоження території. Досліджуваний регіон характеризується надмірним та достатнім зволоженням. У багаторічному режимі найбільша кількість опадів випадає на межі Південного Полісся в центральній частині області (метеостанція Маневичі, 660 мм) та на західній окраїні (метеостанція Володимир-Волинський, 600 мм). Найменша кількість – в околицях м. Луцька та на північному заході області в районі Шацького поозер'я [27]. Сприятливим чинником формування водних джерел є достатньо розвинута річкова мережа області (у басейні р. Прип'ять пересічно 0,25–0,47 км/км$^2$; р. Західний Буг – 0,22–0,35 км/км$^2$).

Водні джерела Волинської області найчастіше утворюються в долинах річок, балках, ярах, тобто живляться верховодкою, що зумовлено фізико-географічними особливостями досліджуваної території [18; 19]. За даними Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області, а також польових досліджень авторів в межах цієї території налічують 90 природних водних джерел, з яких 61 – освячене (рис. 1).

В контексті поданих досліджень проаналізовано розміщення водних джерел в межах фізико-географічних районів досліджуваної території із урахуванням схеми фізико-географічного районування 2003 р. [17]. Найбільша концентрація водних джерел фіксується в межах Волинського Полісся [19]. Так у Верхньо-прип'ятському фізико-географічному районі розміщено 20 водних джерел; Любомльсько-Ковельському – 18; Турійсько-Рожищенському – 16; Маневицько-Володимирецькому – 4; Колківсько-Сарненському – 6; Ківерцівсько-Цуманському – 7; Нижньостирському – 3. У межах Волинської височинної фізико-географічної області найбільше водних джерел зосереджено в Локачівсько-Торчинському фізико-географічному районі – 7; Нововолинсько-Сокальському – 5; Олицько-Рівненському – 2; Горохівсько-Берестечківському – 2.

Аналіз просторового розміщення водних джерел в структурі ландшафтів Волинської області дозволив констатувати, що найбільша їх концентрація характерна для алювіально-зандрових низовин, хвилястих, з озерами, дерново-підзолистими і дерновими глеєвими ґрунтами, переважно під суборами і сугрудами; піщаних терас, горбисто-хвилястих, з дерново-слабопідзолистими піщаними ґрунтами, переважно під борами.

До нормативно-правових документів, які забезпечують збереження водних джерел, належать Закон України «Про охорону навколишнього середовища» (1991) та Водний кодекс України (1995). Водні джерела можуть мати природоохоронний статус. На рис. 2 узагальнено категорії природних об'єктів та територій ПЗФ, у складі яких можуть перебувати під охороною водні джерела.

Наші дослідження засвідчують, що природні водні джерела розміщені в складі 22 об'єктів ПЗФ Волинської області. Найчастіше водні джерела охороняються як пам'ятки природи гідрологічного типу. Наприклад, під охорону держави взяті джерела карстових вод оз. Окнище («Оконські джерела»), природні джерела, що дають початок чи є наповнювачами річок Прип'яті («Джерело "Попова криниця"», «Джерело "Трактова криниця"»), Нережі («Джерело Чайка»), Тенетиски («Джерело "Польова криниця"»), Турії («Витік р. Турії», «Затурцівські джерела», «Турійські джерела»), Стоходу («Криничка»), Путилівки («Цуманські джерела»), Гор'янівки («Гор'янівські джерела») [15].

Під охороною держави перебувають джерела, які розташовані у складі: семи заказників гідрологічного типу («Цир», «Гурсько-Гривенський», «Гнила Липа», «Луга Свинорийка», «Серна», «Чорногузівський», «Лучний»), ландшафтного заказника «Калинівські кринички» та загальнозоологічного «Шепель». Заповідне урочище «Озеро Глибоцьке» містить численні джерела. У межах парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Слов'янський, що в м. Володимирі, розташовані два джерела (табл. 1).

Надання юридичного статусу охоронюваного об'єкту регіонального чи національного рівня забезпечує збереження та моніторинг, а також понижує ризик руйнування природного водного джерела.

Неподалік від с. Ласків Володимирського району розміщене джерело пророка Іллі та апостола Іоанна Хрестителя, яке має давню історію, а за переказами місцевих жителів його вода вважається цілющою. У 2010 р. це джерело було освячене й укріплено до нього стежку. Проте, на сьогодні ця стежка та джерело заросли травою (рис. 3).

*Примітка. Скорочення на карті: ПЗ – природний заповідник, НПП – національний природний парк; заказники: ЛЗ – ландшафтний, БЗ – ботанічний, ЗЗ – загальнозоологічний, ГЗ – гідрологічний; пам'ятки природи: КПП – комплексна, БПП – ботанічна, ГПП – гідрологічна; ЗУ – заповідне урочище, БС – ботанічний сад, ППСПМ – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва*

**Рис. *1.* Природні водні джерела Волинської області (*автор-укладач З. К. Карпюк*)**

**Рис. 2. Категорії природоохоронних територій та об'єктів, у складі яких під охороною перебувають водні джерела***

**Складено за [9; 12].*

*Таблиця 1*

**Природні водні джерела у складі природно-заповідного фонду Волинської області** [13; 14]

| **Категорія і тип ПЗФ** | | **Назва природно-заповідного об'єкту** | **Місцерозташування, площа і дата створення** | **Об'єкт охорони** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Заказники | ландшафтний | Калинівські кринички | Ковельський р-н, Люблинецька селищна рада; 51,1 га; 30.05.2000 р. | Болотний масив – початок р. Калинівка, у складі якого є три природні водні джерела |
| | загальнозоологічний | Шепель | Луцький р-н, між селами Шепель і Усичі; 232,35 га; 26.05.1992 р. | Частина заплави р. Серни – місцерозташування 15 природних водних джерел |
| | гідрологічні | Цир | Камінь-Каширський р-н, ДП «Камінь-Каширське ЛГ», Клітицьке л-во, кв. 23, вид. 2, 7, 9, 14, 15, 20; 49,5 га; 31.10.1991 р. | Підземні джерела – витоки р. Цир у лісовому масиві вільхово-ялинових насаджень із домішкою сосни звичайної *Pinus sylvestris* (1 бонітет) |
| | | Гурсько-Гривенський | Луцький р-н, Рожищенська міська ТГ; 145,2 га; 31.10.1991 р. | Лучно-болотний масив із природними джерелами в заплаві р. Стир |
| | | Гнила Липа | Луцький р-н, Мар'янівська селищна та Горохівська | Лучно-болотний масив, що входить до водоохоронної зони |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | міська ТГ; 1644,0 га; 03.03.1993 р. | р. Гнила Липа, у межах якого є 21 джерело |
| | | Луга-Свинорийка | Володимирський р-н, між селами Шельвів і Замличі; 880,0 га; 20.12.1993 р. | Лучно-болотяний масив, що входить у водоохоронну зону р. Луга, у складі якого є п'ять природних джерел |
| | | Серна | Володимирський р-н, між селами Юнівка і Великий Окорськ; 227,0 га; 17.03.1994 р. | Заплавні луки, на яких беруть початок витоки р. Серни, де є чотири природних джерела |
| | | Чорногузівський | Володимирський р-н, Локачинська селищна ТГ, між селами Линів і Бубнів; 121,0 га; 17.03.1994 р. | Заплава р. Чорногузка, лучно-болотний масив із природними джерелами |
| | | Лучний | Володимирський р-н, між селами Коритниця й Козлів; 1008,0 га; 04.05.1995 р. (ре орган. 02.02.2017 р.) | Лучно-болотний масив водоохоронної зони лівої притоки р. Луги – р. Свинарка, де є 13 природних джерел, що живлять річку |
| Пам'ятки природи | гідрологічні | Оконські джерела | Камінь-Каширський р-н, Маневицька селищна ТГ, с. Оконськ; 0,53 га; 11.07.1972 р. | Два потужних джерела підземних вод, що живлять оз. Окнище (площа 0,5 га, глибина 3,0 м), проходячи триметрову товщу води озера вони формують два куполоподібних фонтани |
| | | Цуманські джерела | Луцький р-н, Олицька селищна ТГ, с. Путилівка; 0,01 га; 11.07.1972 р. | Джерела, що живлять р. Путилівку |
| Пам'ятки природи | гідрологічні | Витік р. Турії | Володимирський р-н, Затурцівська сільська ТГ, с. Затурці; 0,2 га; 29.10.1976 р. | Природні джерела на південно-західній околиці села, з якого бере початок р. Турія |
| | | Затурцівські джерела | Володимирський р-н, Затурцівська сільська ТГ, с. Затурці; 0,02 га; 29.10.1976 р. | Два природних джерела – водонаповнювачі р. Турія, що знаходяться на відстані 0,3 км одне від одного на північно-західній околиці села |
| | | Турійські джерела | Володимирський р-н, Затурцівська сільська ТГ, с. Мовчанів; 0,02 га; 29.10.1976 р. | Природні джерела – водонаповнювачі р. Турія |
| | | Джерело «Польова криниця» | Ковельський р-н, Головненська селищна ТГ, с. Нудиже; 0,01 га; 26.09.1977 р. | Каскад джерел – наповнювачів притоки Прип'яті – р. Тенетиска (у заболоченому пониззі рельєфу обгороджено 20 джерел) |
| | | Джерело «Попова криниця» | Ковельський р-н, Головненська селищна ТГ, смт Головне; 0,1 га; 26.09.1977 р. | Природне джерело на південній околиці селища, що живить р. Прип'ять |
| | | Джерело «Трактова криниця» | Ковельський р-н, Головненська селищна ТГ, с. Нудиже; 0,03 га; 26.09.1977 р. | Каскад джерел в урочищі Став, що є водонаповнювачами р. Прип'ять |
| | | Джерело Чайка | Ковельський р-н, Головненська селищна ТГ, смт Головне; 0,02 га; 26.09.1977 р. | Природне джерело з постійною температурою (+9°С), що розміщене у карстовій воронці |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | біля селища, – водонаповнювач притоки Прип'яті – р. Нережа |
| | | Гор'янівські джерела | Луцький р-н, Олицька селищна ТГ, с. Гор'янівка; 0,5 га; 31.10.1991 р. | Каскад джерел, що живлять витоки р. Гор'янівка |
| | | Криничка | Камінь-Каширський р-н, ДП «Поліське ЛГ», Куклинське л-во, кв. 8, вид. 17, 22; 2,9 га; 28.11.2008 р. | Природне джерело серед низькобонітетної ділянки вільхових насаджень |
| Заповідне урочище | | Озеро Глибоцьке | Камінь-Каширський р-н, ДП «Городоцьке ЛГ», Городоцьке л-во, кв. 13, вид. 47, 51; 9,5 га; 23.11.1979 р. | Природні водні джерела живлять озеро карстового походження, оточене віковими деревами дуба звичайного *Quercus robur* |
| Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва | | Слов'янський | м. Володимир; 27,53 га; 04.11.1997 р. | Два джерела парку, які регулюють гідрологічний режим р. Луга та входять до зеленої зони міста |

а) б)

**Рис. 3. Джерело пророка Іллі та апостола Іоанна Хрестителя, с. Ласків (Володимирський район Волинської області)**

а) квітень, 2012 р. [24]; б) квітень, 2022 р. Світлина О. В. Міщенко

Такі водні об'єкти як джерело пророка Іллі та апостола Іоанна Хрестителя мають не лише природні функції а й суспільні, оскільки вони є складниками природної спадщини, яку доцільно охороняти хоча б на місцевому рівні. З метою охорони освячених/сакральних джерел є потреба на законодавчаму рівні до типів пам'ятки природи долучити ландшафтно-сакральну пам'ятку природи, що забезпечить збереження не лише самого джерела, а і його оточуюче середовище, тобто ландшафт [21].

Аналіз рис. 1. засвідчує, що велика частка освячених водних джерел міститься поблизу територій та об'єктів ПЗФ Волинської області. Тому вважаємо за доцільне частково розширити межі природоохоронних територій області шляхом внесення до їх складу освячені водні джерела, зокрема:

– освячене природне водне джерело біля с. Петрове у загальнозоологічний заказник «Прибужжя»;

– освячене природне водне джерело біля с. Сильне у Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуща»;

– освячене природне водне джерело біля с. Поліське у гідрологічний заказник «Вижівський»;

– освячене природне водне джерело біля с. Гута у загальнозоологічний заказник «Липине»;

– освячене природне водне джерело біля с. Оленине у ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Стохід»;

– освячене природне джерело біля с. Стобихва у ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Стохід»;

– освячене природне водне джерело біля с. Грудки у ландшафтний заказник «Святобузаківський»;

– водне джерело біля с. Соловичі у загальнозоологічний заказник «Соловичівський».

Загалом охорона та збереження водних

джерел передбачає систему заходів, зокрема:

– на державному, а також місцевому рівні забезпечити охорону водних джерел як важливого складника культурної та природної спадщини, що потребує особливої охорони;

– запровадити практику включення водних джерел до складу регіональних екологічних мереж [21];

– здійснювати паспортиртизацію і моніторинг водних джерел;

– сприяти популяризації інформації щодо водних джерел шляхом публікування наукових та публіцистичних продуктів, зокрема статей, буклетів, брошур тощо.

– забезпечити збереження водних джерел із використанням механізмів екологічної освіти.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.** Водне джерело – складник ландшафту, утворений в результаті взаємодії компонентів – гідрологічного, геоморфологічного, геологічного, кліматичного, а в окремих випадках і антропогенного, який формує стан поверхневих вод й тісно пов'язаний з гідрогеологічним середовищем. У нормативно-правових документах України, Республіки Польща, Чеської Республіки, Казахстану не фіксується однозначність щодо віднесення водних джерел до поверхневих чи підземних вод. Геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні та метеорологічні умови Волинської області сприяють формуваню водних джерел. Найбільша їх кількість зосереджена в межах Волинського Полісся, зокрема у Верхньоприп'ятському та Любомльсько-Ковельському фізико-географічних районах. В складі 22 об'єктів природно-заповідного фонду Волинської області розміщені природні водні джерела. Найчастіше ці водні об'єкти охороняються як пам'ятки природи гідрологічного типу. Частина водних джерел досліджуваної території, зокрема сакральні/освячені розташовані поблизу інших об'єктів та територій ПЗФ й не мають охоронного статусу. Тому, враховуючи їх природну та суспільну функції, є потреба долучити такі джерела до існуючих природоохоронних територій області. Результати поданих досліджень можуть бути використані законодавчими органами України та органами місцевого самоврядування Волинської області.

**Література:**


1. Bascik M., Chelmicki W. The Spring as an object of interdisciplinary research. In B. Izmailow (Eds.), Nature, Humans, God. Krakow: Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University. 2004. P. 149–170.
2. Bear J. Hydraulics of groundwater. ***Mineola,*** New York: Courier Corporation. 2012. 567 p.
3. Вовк О. П. Екологічні проблеми, пов'язані з використанням геологічного середовища. В. О. Фесюк (ред.), Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області. Київ: ТОВ Підприємство «Віеней». 2016. С. 74-87.
4. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради. 1995. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення 26.07.2023 р.)
5. Водний кодекс республики Казахстан. 2003. Режим доступу: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1042116&doc_id2=1042116#pos=5;-80&pos2=491;-110 (дата звернення 26.07.2023 р.)
6. 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. p. 51.
7. European Commission. Water Framework Directive 2000/60/EC. Environment, Directive. 2000. [online]. An official website of the European Union. Retrieved from: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html (accessed on 22 July 2023).
8. Jokiel P., Michalczyk Z. Studies on the Use and Protection of Springs in Poland. In M. Zeleňáková et al., (Eds.), Management of Water Resources in Poland. Springer Water. Springer, Cham. 2021. P. 113-139 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61965-7_7
9. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». Відомості. Верховної Ради. 1992. № 34.
10. Zakon o vodach. Parlament se usnesl na tomto zákoně České republiky. Retrieved from: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254#cast1 (in Czech Republic)
11. Зузук Ф. В., Колошко Л. К, Карпюк З. К. Осушені землі Волинської області та їх охорона. Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки. 2012. 294 с.
12. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Retrieved from: https://www.iucn.org/ (accessed on 22 July 2023).
13. Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В. Природно-заповідний фонд Волинської області : альбом-каталог. Київ : ТОВ «ОК–ПОЛІГРАФ», 2018. 136 с.
14. Карпюк З. К., Фесюк В. О. Природоохоронні мережі Волинської області: монографія. Луцьк : Терен, 2021. 212 с.
15. Карпюк З. К., Шевчук О., Ярмолюк Д. Охорона водних екосистем у гідрологічних заказниках і пам'ятках природи природно-заповідного фонду Волинської області. Multidisciplinární mezinárodní vědecký magazín «Věda a perspektivy» je registrován v České republice. Státní registrační číslo u Ministerstva kultury ČR. Praha. 2022. № 5 (12). S. 144–161. https://doi.org/10.52058/2708-7530-2022-5(12)
16. Кравчинський Р. Л., Хільчевський В. К., Корчемлюк М. В., Стефурак О. М. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку / За редакцією В. К. Хільчевського. Івано-Франківськ: Фоліант. 2019. 124 с.
17. Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. Український географічний журнал. 2003. 1. 16–21.
18. Міщенко О. В. Водні джерела Волинської області в структурі сакрального ландшафту. Вісник Київського національного

університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2018. Вип. 3 (72). Київ : ВПЦ «Київський університет». С. 88–93. http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.72.15
19. Міщенко О. В., Фенко В. О. Водні джерела Волинської області: класифікація та просторове розташування. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2021. Вип. 3 (80). Київ: ВПЦ «Київський університет». С. 36–40.
20. Mishchenko O. Theoretical foundations of the study of sacral-recreational potential. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2023. 32 (2), 342-351. https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112331.
21. Міщенко О. В. Обґрунтування заходів раціонального використання та охорони сакральних джерел. Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2023. № 2. С. 14–21 https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.02
22. Prawo wodne. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. 2017. Retrieved from: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170001566/U/D20171566Lj.pdf (accessed on 22 July 2023).
23. Природа Волинської області / за ред. К. І. Геренчука. Львів : ВО «Вища школа» ЛДУ імені І. Франка, 1975. 147 с.
24. Прісне джерело пророка Іллі та апостола Іоанна Хрестителя: Цілющі джерела України. Режим доступу http://a-starosta.narod.ru/index/0-73 (дата звернення 26.07.2023 р.)
25. Sada D. W., Pohlmann K. F. Spring Inventory and Monitoring Protocols, paper presented at Spring-fed Wetlands. Important Scientific and Cultural Resources of the Intermountain Region, May 7–9, 2002, Las Vegas: Nev., DHS Publication.
26. Springer A. E., Stevens L. E. Spheres of discharge of springs. Hydrogeology Journal. 2009. 11, P. 83–93.
27. Тарасюк Н., Ганущак М. Режим атмосферного зволоження ґрунтів Волині в умовах сучасного клімату. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2017. Вип. 51. С. 322−330.
28. Хільчевський В. К., Ромась М. І. Джерело водне. Енциклопедія сучасної України. 2007. Т. 7. Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=23979 (дата звернення 26.07.2023 р.)

**References:**

1. Bascik M., Chelmicki W. The Spring as an object of interdisciplinary research. In B. Izmailow (Eds.), Nature, Humans, God. Krakow: Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University. 2004. P. 149–170. (in Poland).
2. Bear J. Hydraulics of groundwater. ***Mineola,*** New York: Courier Corporation. 2012. 567 p. (in USA).
3. Vovk O. P. Suchasnyi ekolohichnyi stan ta perspektyvy ekolohichno bezpechnoho stiikoho rozvytku Volynskoi oblasti. [Environmental problems related to the use of the geological environment]. In Suchasnyi ekolohichnyi stan ta perspektyvy ekolohichno bezpechnoho stiikoho rozvytku Volynskoi oblasti. In V. O. Fesiuk (Eds.). Kyiv: TOV Pidpryiemstvo «Vienei». 2016. С. 74–87. [in Ukraine].
4. Vodnyi kodeks Ukrainy. 1995. [The Water Code of Ukraine] [online]. Verkhovna Rada of Ukraine website [accessed on 22 July 2023]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/213/95-%D0%B2%D1%80#Text [in Ukraine].
5. Vodnyi kodeks respublyky Kazakhstan. 2003. [Water Code of the Republic of Kazakhstan] Retrieved from: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1042116&doc_id2=1042116#pos=5;-80&pos2=491;-110 (data zvernennia 26.07.2023 p.) (in Kazakhstan).
6. 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. p. 51.
7. European Commission. Water Framework Directive 2000/60/EC. Environment, Directive. 2000. [online]. An official website of the European Union. Retrieved from: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html (accessed on 22 July 2023).
8. Jokiel P., Michalczyk Z. Studies on the Use and Protection of Springs in Poland. In M. Zeleňáková et al., (Eds.), Management of Water Resources in Poland. Springer Water. Springer, Cham. 2021. P.113-139 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61965-7_7
9. Zakon Ukrainy «Pro pryrodno-zapovidnyi fond Ukrainy» [The Law of Ukraine «On the Nature Reserve Fund of Ukraine»]. Vidomosti Verkhovnoi Rady. 1992. № 34. [in Ukraine].
10. Zakon o vodach. Parlament se usnesl na tomto zákoně České republiky. Retrieved from: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254#cast1 (in Czech Republic).
11. Zuzuk F. V., Koloshko L. K, Karpiuk Z. K. Osusheni zemli Volynskoi oblasti ta yikh okhorona. [Drained lands of the Volyn region and their protection]. Lutsk: Volynskyi natsionalnyi universytet imeni Lesi Ukrainky. 2012. 294 c. [in Ukraine].
12. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Retrieved from: https://www.iucn.org/ (accessed on 22 July 2023).
13. Karpiuk Z. K., Fesiuk V. O., Antypiuk O. V. Pryrodno-zapovidnyi fond Volynskoi oblasti : albom-kataloh. [Nature reserve fund of the Volyn region: album-catalogue]. Kyiv : TOV «OK–POLIHRAF», 2018. 136 c. [in Ukraine].
14. Karpiuk Z. K., Fesiuk V. O. Pryrodookhoronni merezhi Volynskoi oblasti: monohrafiia. [Nature protection networks of the Volyn region]. Lutsk :Teren, 2021. 212 c. [in Ukraine].
15. Karpiuk Z. K., Shevchuk O., Yarmoliuk D. Okhorona vodnykh ekosystem u hidrolohichnykh zakaznykakh i pamiatkakh pryrody pryrodno-zapovidnoho fondu Volynskoi oblasti. [Protection of water ecosystems in hydrological reserves and natural monuments of the natural reserve fund of the Volyn region]. Multidisciplinární mezinárodní vědecký magazín “Věda a perspektivy” je registrován v České republice. Státní registrační číslo u Ministerstva kultury ČR. Praha. 2022. № 5 (12). S. 144–161. https://doi.org/10.52058/2708-7530-2022-5(12) (in Czech Republic). [in Ukraine].
16. Kravchynskyi R. L., Khilchevskyi V. K., Korchemliuk M. V., Stefurak O. M. Monitorynh pryrodnykh vodnykh dzherel Karpatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Monitoring of natural water sources in the Carpathian National Nature Park]. In V. K. Khilchevskyi (Eds.). Ivano-Frankivsk: Foliant. 2019. 124 p. [In Ukraine].
17. Marynych O. M., Parkhomenko H. O., Petrenko O. M., Shyshchenko P. H. Udoskonalena skhema fizyko-heohrafichnoho raionuvannia Ukrainy. [Improved scheme of physical and geographical zoning of Ukraine]. Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2003. 1. 16–21. [in Ukraine].
18. Mishchenko O. V. Vodni dzherela Volynskoi oblasti v strukturi sakralnoho landshaftu. [The springs of Volyn region in the structure of the sacred landscape]. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography,* 3 (72). Kyiv: VPTs «Kyivskyi universytet». 2018. P. 88–93. http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.72.15 (In Ukraine).
19. Mishchenko O. V., Fenko, V. O. Vodni dzherela Volynskoi oblasti: klasyfikatsiia ta prostorove roztashuvannia [Water springs of Volyn region, their classification and spatial location]. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography,* 3

(80). Kyiv: VPTs «Kyivskyi universytet». 2021. P. 36–40 http://doi.org/10.17721/1728-2721.2021.80-81.6 (In Ukraine).
20. Mishchenko O. Theoretical foundations of the study of sacral-recreational potential. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2023. 32 (2), 342-351. https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112331 (In Ukraine).
21. Mishchenko O. V. Obgruntuvannia zakhodiv ratsionalnoho vykorystannia ta okhorony sakralnykh dzherel. [Substantiation of measures of rational use and protection of sacral springs]. Heohrafichnyi chasopys Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. № 2. 2023. С. 14–21 https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.02 [in Ukraine].
22. Prawo wodne. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. 2017. Retrieved from: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170001566/U/D20171566Lj.pdf (accessed on 22 July 2023).
23. Pryroda Volynskoi oblasti. [The nature of the Volyn region]. K. I. Herenchuk (Eds.). Lviv: VO «Vyshcha shkola» LDU imeni Ivana Franka, 1975. 147 c. [in Ukraine].
24. Prisne dzherelo proroka Illi ta apostola Ioanna Khrestytelia [The fresh spring of the prophet Elijah and the apostle John the Baptist]. In Tsiliushchi dzherela Ukrainy. Retrieved from: http://a-starosta.narod.ru/index/0-73 (data zvernennia 26.07.2023 p.)
25. Sada D. W., Pohlmann K. F. Spring Inventory and Monitoring Protocols, paper presented at Spring-fed Wetlands. Important Scientific and Cultural Resources of the Intermountain Region, May 7–9, 2002, Las Vegas: Nev., DHS Publication.
26. Springer A. E., Stevens L. E. Spheres of discharge of springs. Hydrogeology Journal. 2009. 11, P. 83–93.
27. Tarasiuk N., Hanushchak M., Rezhym atmosfernoho zvolozhennia gruntiv Volyni v umovakh suchasnoho klimatu. [The mode of atmospheric moistening of Volyn soils in the conditions of the modern climate]. Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriia heohrafichna. Vyp. 51, 2017. P. 322−330. [in Ukraine].
28. Khilchevskyi V. K., Romas M. I. Dzherelo vodne [Water source]. In Entsyklopediia suchasnoi Ukrainy. 2007. T. 7. Retrieved from: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=23979 (дата звернення 26.07.2023 р.) [in Ukraine].

**Abstract:**

***Olena MISHCHENKO, Zoya KARPIUK.*** THE GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS OF WATER SPRINGS FORMATION, THEIR CADASTRE, AND PROSPECTS FOR THEIR CONSERVATION IN THE VOLYN REGION

The presented research aims to explore the potential for preserving and conservation water springs in the Volyn region. The scientific novelty of this study lies in the comprehensive approach developed by the author, encompassing various measures to protect, conserve, and pass down these vital water springs in the Volyn region. The research methods employed include both general scientific approaches and specialized scientific techniques, such as analysis, synthesis, synergistic analysis, data collection through field surveys and descriptions, content analysis, cartography, and physical-geographical zoning. The analysis of existing scientific literature has enabled the formulation of a comprehensive interpretation of the term «water spring» as a landscape component resulting from the intricate interplay of various factors, including hydrological, geomorphological, geological, climatic, and sometimes anthropogenic elements. This interplay shapes the state of surface waters and maintains a close relationship with the hydrogeological environment. The examination of regulatory documents from Ukraine, Poland, the Czech Republic, and Kazakhstan has revealed some ambiguity concerning the classification of water sources as either surface or underground waters. However, the methods employed to determine water quality and discharge often overlap with those used for surface water bodies. The geological, hydrogeological, hydrological, and meteorological conditions of the Volyn region significantly contribute to the formation of water springs, which are most commonly found in river valleys, streams, and ravines. A substantial portion of these springs are associated with fissure-type waters, originating within karst massifs featuring underground voids interconnected through a network of cracks. Field research conducted by the authors, coupled with information from the Regional Office of Water Resources in the Volyn region, has identified approximately 90 natural water sources within the study area. The majority of these sources are concentrated within the Volyn Polissia boundaries, particularly within the Upper Pripyat and Liuboml-Kovel physiographic districts. Of special significance among these water sources are the sacred or hallowed ones, which fulfill not only a natural role but also serve a social function by meeting the spiritual needs of local residents and pilgrims. An analysis of the Volyn region's natural reserve assets confirms that natural water sources enjoy protection within 22 different objects and territories, including sanctuaries (hydrological, general zoological, and landscape), hydrological nature monuments, a protected tract, and a park-monument of horticultural art. Most frequently, these water bodies are safeguarded as natural hydrological monuments. The paper advocates for the inclusion of landscape-sacred monuments as a distinct category within the legal framework, ensuring the preservation not only of the sacred source itself but also its surrounding environment or landscape. Several water sources in the studied region, particularly the sacred ones, are located in proximity to other objects and territories of the Natural Reserve Fund (NRF). Given their combined natural and social significance, there is a pressing need to incorporate such sources into the existing nature conservation areas within the region. The article delineates key measures for safeguarding, conserving, and passing down water sources in the Volyn region. These measures encompass certification and continuous monitoring of water sources, the adoption of practices that include water sources in the natural reserve fund to expand it, integration into regional and local ecological networks, active involvement in environmental education initiatives, and the dissemination of information about water sources through various means, such as scientific and journalistic publications, including articles, booklets, and brochures. The outcomes of this study, which pertain to enhancing nature protection legislation and expanding the Volyn region's natural reserve fund by incorporating unprotected water springs, can be valuable resources for legislative bodies in Ukraine and local self-government entities within the Volyn region.

**Keywords:** water spring, Volyn region, nature reserve fund.

*Надійшла 04.09.2023р.*

# ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 352.07 (477.84)
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.4*

Любомир ЦАРИК, Петро ЦАРИК, Оксана ОЛИВКО, Любов ЯНКОВСЬКА

## ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ І ТИПОЛОГІЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Основна увага приділена висвітленню проблемам узгодженого розвитку і типології міських територіальних громад. На матеріалах Тернопільської області виділено чотири типи міських громад за функціональними особливостями і роллю у процесах розвитку. Розглянуто чинники, що стимулюватимуть узгоджений розвиток громад на перспективу.*

***Ключові слова:*** *міські територіальні громади, чинники розвитку, типологія.*

**Постановка науково-практичної проблеми: актуальність і новизна дослідження.** Проблеми розвитку територіальних громад набули особливої актуальності на сучасному етапі. Важливим особливостями розвитку є узгодженість економічних, соціальних і екологічних векторів з урахуванням потенціалу місцевих ресурсів, додаткових сприятливих чинників: інвестиційних, логістичних, інфраструктурних. В рамках територіальних громад проводиться інвентаризація ресурсної бази, створюються інвестиційні паспорти, розробляються стратегії розвитку, аналізуються наявні проблеми та обґрунтовуються шляхи їх вирішення. Складне коло завдань вирішується на їх рівнях, що потребує певного рівня фахової підготовки управлінських кадрів, запровадження дієвого моніторингу процесів розвитку. Авторами опубліковано серію статей, присвячених аналізу потенціалу природних ресурсів, проблем управління екологічним розвитком, розбалансованості землекористування тощо. Розгляд міських територіальних громад (МТГ) обумовлений їх провідною роллю як центрів розвитку і регіональних полюсів зростання. *Новизна* даного дослідження полягає в аналізі основних економічних, соціальних, екологічних параметрів та чинників перспективного розвитку і типологія міських територіальних громад Тернопільської області.

**Зв'язок теми з важливими науково-практичними завданнями.** Прийняття державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки є основним правовим документом, що націлює на стратегічне планування ефективного розвитку у тому числі і територіальних громад. Базовими методологічними підходами виступає стратегія сталого розвитку, концепція збалансованого еколого-соціально-економічного розвитку, засади системного підходу.

**Аналіз попередніх публікацій за тематикою дослідження.** Дослідженнями ролі і місця територіальних громад на сучасному етапі розвитку присвячені праці Барановського В. з фінансових проблем децентралізації в Україні [1], функціонуванні спроможних територіальних громад України у праці Склярської О. [7], геопросторовим аспектам фінансової спроможності громад Тернопільської області присвячена наукова публікація Рудакевича І. [6]. Геоекологічні протиріччя у функціонуванні урбоекосистем в умовах посиленого антропогенного впливу та аномальних погодно-кліматичних змін розглянуті колективом авторів у складі Царика Л., Ковальчука І. Царика П., Кузика І., Царика В., на матеріалах м. Тернополя [8]. Оцінка викидів парникових газів земельними угіддями Тернопільської територіальної громади проведена Цариком Л., Кузиком І. [9,10]. У публікації Заблоцького Б., Гавришка Б., Дем'янчука П. здійснено групування показників площ земель сільськогосподарського призначення у розрізі територіальних громад Тернопільської області [4].

**Викладення основного матеріалу.** У складі низових одиниць адміністративно-територіального поділу Тернопільської області серед 55 територіальних громад налічується 18 міських (МТГ). Якими функціональними властивостями наділені міські територіальні громади? По-перше, центрами таких громад виступають міські поселення різні за величиною і функціональними особливостями. Так, Тернопільська територіальна громада з усіма атрибутами великого міста з функціями центру адміністративної області, значним промисловим, соціальним і природним потенціалом; Чортківська територіальна громада з міським центром понад 30 тис. населення, адміністративним центром однойменного району, певним промисловим, суспільним і природним потенціалом; і Копичинецька МТГ, з центром міського поселення, чисельністю населення менше 10

тис. осіб, яка наділене незначним потенціалом в економічному, соціальному і управлінському вимірах. Для більш предметної диференціації міських територіальних громад за функціональними особливостями були зібрані і опрацьовані матеріали, що характеризують стан природно-екологічної, економічної і соціальної підсистем. Складністю функціонального аналізу міст є їх поліструктурність і багатофункціональність, різноманіття взаємодії, а також роль та закономірності формування і функціонування різноманітних структурних ланок [1]. Серед параметрів розвитку економічної підсистеми міст є валова продукція виробництва, структура галузевої структури промисловості, серед якої особливу увагу приділяємо місто формуючим галузям виробництва. Серед соціальних параметрів особлива увага розвитку приділена обслуговуючої соціальної сфери (освіти, охорони здоров'я, культури), зайнятості населення, доходам громадян та показникам інвестицій у дану сферу тощо. Серед базових показників функціонування природної підсистеми є: ступінь озеленення міст, структура земельного фонду з угіддями під природною рослинністю (лісами, пасовищами, сіножаттями) і антропогенізованими угіддями (орними землями, приватними садибами), ступінь заповідності (табл. 1).

*Таблиця 1*

***Базові показники соціальної і природної підсистем МТГ[за 2,3,4,5]***

| № з/п | Територіальна громада | Площа, км$^2$ | Населення, осіб | Щільність населення, осіб/км$^2$ | Просторовий комфорт, га/особу | Заповідність, % | с/г угіддя | | Орні землі | | Багаторічні насадження | | Пасовища | | Сіножаті | | Ліси | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | га | % | га | % | га | % | га | % | га | % | *га* | % |
| 1. | Бережанська | 242,5 | 26592 | 109,7 | 0,91 | 11,38 | 13 816 | *67,0* | 9762 | *40,0* | 308 | *1,5* | 2470 | *10,0* | 867 | *3,5* | 8003 | *33,0* |
| 2. | Борщівська | 411,4 | 29146 | 70,9 | 1,41 | 12,78 | 29 300 | *71,0* | 24 500 | *60,0* | 608 | *1,5* | 3140 | *7,5* | 280 | *1,0* | 6926 | *16,8* |
| 3. | Бучацька | 524,2 | 37886 | 72,3 | 1,38 | 5,99 | 41 800 | *80,0* | 32 836 | *62,5* | 383 | *0,7* | 7234 | *14,0* | 440 | *0,8* | 7500 | *15,0* |
| 4. | Заліщицька | 351,9 | 26994 | 76,7 | 1,30 | 36,25 | 25 266 | *72,0* | 20 600 | *60,0* | 687 | *2,0* | 2950 | *8,0* | 315 | *1,0* | 3825 | *11,0* |
| 5. | Збаразька | 590,8 | 38915 | 65,9 | 1,52 | 7,59 | 50 370 | *85,0* | 43 000 | *73,0* | 777 | *1,5* | 4250 | *7,0* | 1080 | *2,0* | - | - |
| 6. | Зборівська | 466,9 | 19262 | 41,3 | 2,42 | 0,45 | 39 721 | *85,0* | 29 300 | *63,0* | 311 | *0,7* | 7241 | *15,5* | 1475 | *3,0* | - | - |
| 7. | Копичинецька | 171,0 | 13150 | 76,9 | 1,30 | 26,33 | 10 900 | *64,0* | 9131 | *55,0* | 233 | *1,0* | 1010 | *6,0* | 300 | *2,0* | 4663 | *27,3* |
| 8. | Кременецька | 522,9 | 42064 | 80,4 | 1,24 | 16,25 | 36 220 | *70,0* | 27 500 | *52,5* | 900 | *2,0* | 6230 | *12,0* | 400 | *1,0* | 11200 | *21,5* |
| 9. | Лановецька | 479,0 | 21710 | 45,3 | 2,21 | 5,93 | 43 000 | *90,0* | 35 000 | *73,0* | 350 | *0,7* | 5710 | *12,0* | 1200 | *2,5* | 2531 | *5,0* |
| 10. | Монастириська | 471,4 | 19357 | 41,1 | 2,44 | 9,08 | 31 175 | *66,0* | 20 100 | *42,5* | 386 | *1,0* | 8940 | *20,0* | 245 | *0,5* | 3355 | *7,2* |
| 11. | Підгаєцька | 474,9 | 16483 | 34,7 | 2,88 | 2,71 | 35 146 | *75,0* | 28 132 | *60,0* | 355 | *0,75* | 4435 | *9,0* | 1370 | *3,0* | - | - |
| 12. | Почаївська | 217,2 | 17883 | 82,3 | 1,22 | 2,46 | 16 600 | *76,5* | 13 000 | *62,0* | 500 | *2,5* | 2225 | *10,0* | 560 | *2,5* | 3366 | *15,5* |
| 13. | Скалатська | 224,3 | 13345 | 59,5 | 1,68 | 12,91 | 19 210 | *85,5* | 17 100 | *76,0* | 200 | *0,9* | 1230 | *5,5* | 225 | *1,0* | - | - |
| 14. | Теребовлянська | 440,7 | 30564 | 69,4 | 1,44 | 7,86 | 34 542 | *78,0* | 29 282 | *66,5* | 375 | *0,85* | 3855 | *9,0* | 272 | *0,6* | - | - |
| 15. | Тернопільська | 166,7 | 226594 | 1359,3 | 0,07 | 9,67 | 9672 | *58,0* | 6570 | *39,5* | 362 | *2,0* | 1760 | *10,5* | 682 | *4,0* | 1667 | *10,0* |
| 16. | Хоростківська | 183,6 | 13695 | 74,6 | 1,34 | 4,05 | 16 500 | *90,0* | 14 400 | ***80,0*** | 170 | *1,0* | 1170 | *6,5* | 250 | *1,5* | 270 | *1,5* |
| 17. | Чортківська | 151,7 | 36632 | 241,5 | 0,41 | 3,99 | 9000 | *60,0* | 7231 | *50,0* | 165 | *1,0* | 1225 | *8,0* | 91 | *0,5* | 3655 | *24,0* |
| 18. | Шумська | 632,0 | 24763 | 39,2 | 2,55 | 17,49 | 40 150 | *63,5* | 26 630 | *42,0* | 433 | *0,5* | 10 450 | *16,5* | 1100 | *2,0* | 20145 | *32,0* |

** Складено авторами*

Так, показники високої щільності населення спостерігаються в Тернопільській і Чортківській МТГ з високою часткою міського населення і незначними показниками займаних площ (табл.1). Показники наявності сільськогосподарських угідь також є найнижчими у вищеназваних МТГ (відповідно 58% і 60%). Найнижча частка орних земель представлена у Тернопільській (38,2%), Бережанській (40%) та Монастириській (42,5%) та Шумській (42%) МТГ, розташування трьох останніх приурочене до істотно заліснених горбогірних територій. Найвищі частки земельних угідь під лісами зосереджені у Бережанській (33%), Шумській (32%) та Копичинецькій (27,3%) МТГ. Низькі показники залісненості спостерігаємо у Хоростківській (1,5%), Лановецькій (5,0%) МТГ.

Стосовно показників економічного розвитку громад здійснено аналіз фінансової спроможності територіальних громад з використанням таких показників як доходи загального фонду бюджету, рівень дотаційності бюджету ТГ, частка доходів громади за рахунок міжбюджетних трансфертів. Такі показники розвитку МТГ представлені з публікації І. Рудакевича «Геопросторові аспекти фінансової спроможності територіальних громад Тернопільської області» [6]. Серед МТГ високий рівень доходів спостерігаємо у більшості громад з центрами нинішніх і бувших адміністративних районів. Однак у цих МТГ високі показники видатків, пов'язані з фінансуванням установ систем освіти, охорони здоров'я, управлінських структур тощо. Різницю покривають за рахунок надходжень фінансування з державних і обласних бюджетів – трансфертів чи субвенції. Тому, інтегральним індикатором фінансової спроможності територіальних громад є співвідно-

шення доходів їх бюджетів до міжбюджетних трансфертів. Чим більша перевага трансфертів над доходами, то відповідно менші можливості МТГ бути фінансово спроможними. Найоптимальніший показник має Чортківська МТГ, в якої доходи перевищують трансферти майже у 2 рази. У Скалатській громаді співвідношення між доходами і трансфертами є збалансованим. З міських громад найнижчі показники має Почаївська ТГ, де трансферти перевищують доходи у два рази. Саме співвідношення вказаних показників бюджетної сфери вказує на ступінь фінансової спроможності МТГ. До фінансово спроможних громад відносимо: Підгаєцьку, Тернопільську, Чортківську. Громади з низьким рівнем фінансової спроможності вклю-=чають Бучацьку, Заліщицьку, Копичинецьку, Монастириську, Почаївську, Шумську (табл. 2).

*Таблиця 2*

***Видатки та міжбюджетні трансферти територіальних громад Тернопільської області (за матеріалами порталу «Бюджети територіальних громад України»)*** *[ за 6]*

| № з/п | Назва громади | Доходи за 2021 р., млн. грн. | Видатки за 2021 р., млн. грн. | Трансферти за 2021р., млн. грн. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Бережанська | 93,39 | 176,67 | 89,17 |
| 2. | Борщівська | 102,65 | 198,67 | 118,36 |
| 3. | Бучацька | 110,69 | 287,83 | 168,65 |
| 4. | Заліщицька | 90,29 | 195,34 | 112,79 |
| 5. | Збаразька | 169,68 | 316,10 | 147,47 |
| 6. | Зборівська | 81,27 | 146,29 | 71,33 |
| 7. | Копичинецька | 36,07 | 91,78 | 61,03 |
| 8. | Кременецька | 156,03 | 316,85 | 158,03 |
| 9. | Лановецька | 82,67 | 169,32 | 87,25 |
| 10. | Монастириська | 59,13 | 147,30 | 82,83 |
| 11. | Підгаєцька | 84,07 | 138,65 | 58,08 |
| 12. | Почаївська | 45,78 | 135,05 | 90,18 |
| 13. | Скалатська | 53,71 | 101,74 | 51,18 |
| 14. | Теребовлянська | 123,58 | 217,02 | 115,34 |
| 15. | Тернопільська | 2032,71 | 2882,23 | 1437,07 |
| 16. | Хоростківська | 54,73 | 99,82 | 65,40 |
| 17. | Чортківська | 187,48 | 263,98 | 95,54 |
| 18. | Шумська | 79,35 | 195,67 | 116,69 |

Аналіз структури земельного фонду продемонстрував, що у МТГ невисокими у порівнянні з сільськими територіальними громадами є показники наявних природних угідь, оброблюваних земель. Проте значні частки земельних угідь зайняті під забудовою, виробничою і соціальною інфраструктурою і під штучними водними об'єктами тощо.

До функціональних особливостей міських територіальних громад необхідно віднести розташування в їх межах установ з надання громадянам різноманітних послуг у сфері медицини, юриспруденції, освіти, торгівлі, транспорту тощо. У той же час функціональні особливості міст істотно різняться між собою, оскілки частина з них виконують функції центрів адміністративних районів, обласного центру. Тому центри громади доцільно поділяти за двома функціонально-типологічними групами: - поліфункціональні адміністративно-управлінські (Тернопіль, Чортків, Кременець.), монофункціональні – центри управління МТГ (Козова, Почаїв, Борщів тощо).

Натомість серед міських територіальних громад важливо поділяти їх на такі функціональні типи:

- **самоспроможна МТГ** з центральним великим містом є центром регіонального зростання (Тернопільська);

- **самоспроможні МТГ** з містами, чисельністю менше 50 тис. осіб як регіональні полюси зростання (Чортківська, Кременецька, Бережанська);

- **спроможні МТГ** з містами, чисельністю населення менше 15 тис осіб - як території потенційного розвитку (Збаразька, Зборівська, Підгаєцька, Скалатська, Теребовлянська)

- **умовно спроможні МТГ** з містами, чисельністю населення менше 15 тис. осіб як території розбалансованого розвитку (Борщівська, Бучацька, Заліщицька, Копичинецька, Лановецька, Монастириська, Почаївська,

Хоростківська, Шумська)

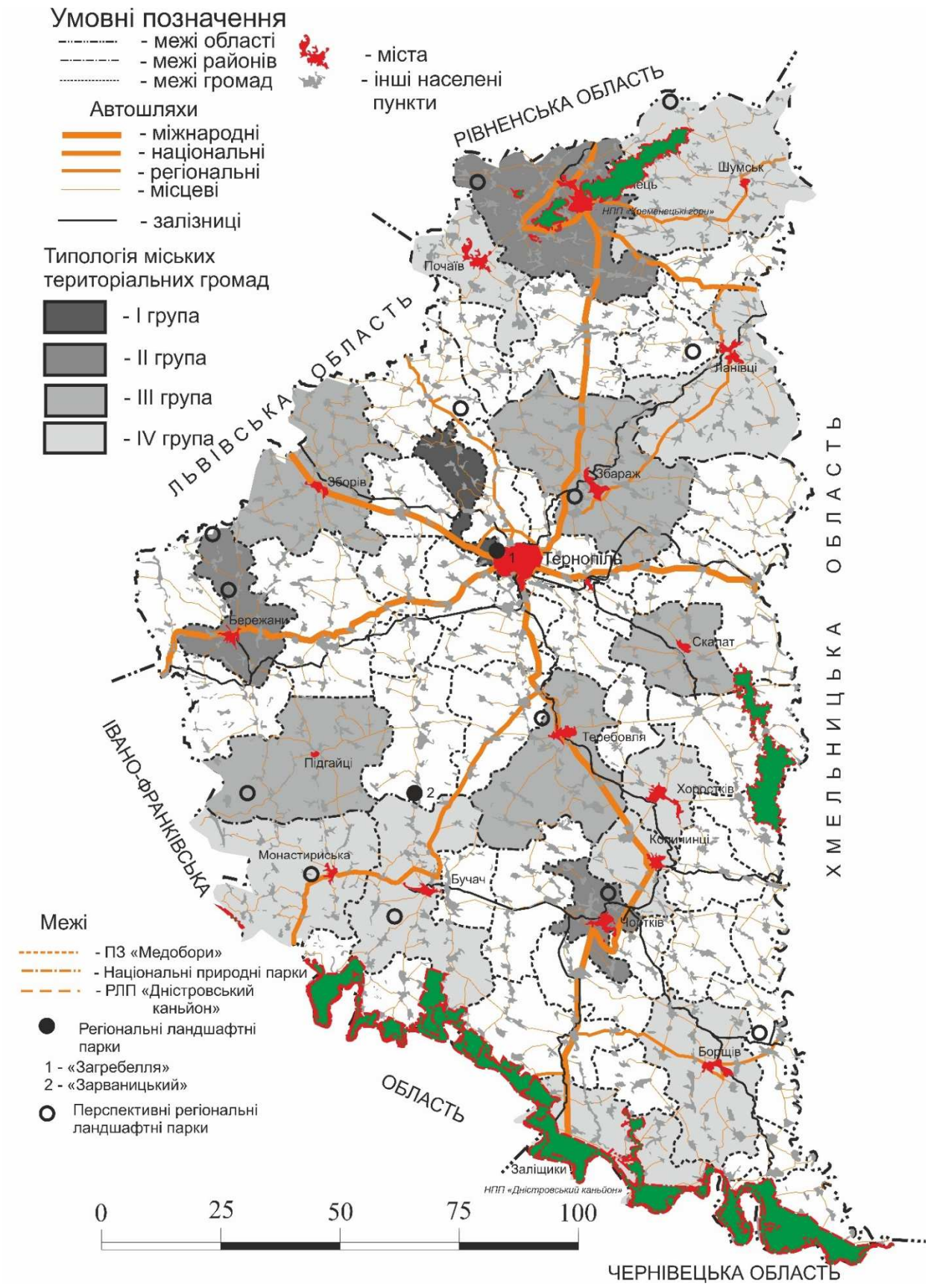



**Рис.1. Типологія МТГ (розроблено авторами)**

Аналіз додаткових чинників, що впливають на формування функціональних особливостей МТГ дав можливість виявити їх перспективні важелі розвитку. Серед них:

- логістичне положення центрів громад по відношенню до транспортних магістралей

різного статусу;

- приуроченість до МТГ національних природних (НПП) та регіональних ландшафтних парків (РЛП), перспектива створення нових НПП і РЛП;

- оптимізація соціальних функцій.

Важливим завданням типології є встановлення функціональних типів територій з погляду перспективного регіонального розвитку та використання європейських інструментів й доступу до європейських фондів у майбутньому. Саме тому важливо, аби назви та, головне, зміст «українських» функціональних типів територій не суперечили європейським підходам і не створювали додаткових проблем у громадах із власним програмуванням розвитку.

***Тернопільська самоспроможна МТГ*** є центром регіонального розвитку, оскільки представлена повним набором економічних, соціальних, управлінських і екологічних функцій. Велике місто представлене чисельними вищими освітніми закладами, що дає право називати його молодіжною столицею України. Розташоване на перетині найважливіших залізничних і автомобільних доріг міждержавного сполучення – є основним транспортним центром адміністративної області. Має надійне транспортне сполучення з усіма міськими територіальними громадами. В місті знаходиться унікальний заповідний об'єкт – регіональний ландшафтний парк «Загребелля», який виконує низку важливих місто формуючих функцій: еколого підтримувальну, природоохоронну, середовищетвірну тощо. До мінусів територіальної організації громади можна віднести її неоптимальну просторову конфігурацію, загрозливий екологічний стан Тернопільського водосховища, надмірне транспортне навантаження головних проїзних шляхів і, як наслідок, істотне забруднення повітряного середовища. (рис.1) .

***До групи самоспроможних МТГ*** з містами, чисельністю більше 17 тис. осіб як регіональних полюсів зростання належать Чортківська, Кременецька і Бережанська громади, які приурочені до південної, північної і західної частин Тернопільської області, промислові і сільськогосподарські підприємства яких орієнтовані на використання місцевих ресурсів і виступають регіональними полюсами зростання. Це фактично центри економічних мікрорайонів у обласній підрайонній системі Подільського економічного району. Наділені вигідним транспортно-географічним положенням, розташовані на транспортних магістралях міжнародного сполучення, з привабливими для рекреаційних цілей діючими та перспективними заповідними об'єктами (НПП «Кременецькі гори», перспективними РЛП «Середньосеретський» та «Бережанське Опілля»), значним потенціалом сприятливих для рекреації природних та історико-культурних рекреаційних ресурсів, мальовничими горбогірними і річково-долинними ландшафтами [10].

До третьої типологічної групи віднесені ***спроможні МТГ*** в економічному, соціальному і екологічному вимірах, до якої віднесені Збаразька, Зборівська, Підгаєцька, Скалатська, Теребовлянська громади з вигідним транспортно-географічним положенням, наявними та перспективними заповідними об'єктами (РЛП «Збаразькі Товтри», «Княжий ліс», природним заповідником «Медобори»). Сприятливі економічні показники функціонування підкріплені діючими у Теребовлянській, Зборівській і Скалатській МТГ сміттєсортувальними, частково сміттєпереробними підприємствами.

У четверту типологічну групу, ***умовно спроможних МТГ*** входять Борщівська, Бучацька, Заліщицька, Копичинецька, Лановецька, Монастириська, Почаївська, Хоростківська, Шумська громади. Чотири із них знаходяться у Подільському Подністер'ї з високим потенціалом природних рекреаційних ресурсів, які повноцінно не використовуються. Лановецька, Почаївська, Копичинецька і Хоростківська МТГ особливу увагу мають приділити збалансуванню господарського комплексу за основними векторами розвитку.

Перспектива створення одинадцяти регіональних ландшафтних парків у громадах області відкриває потенційні можливості розвитку сфери рекреації і туризму в таких МТГ як: Шумська, Кременецька, Почаївська, Лановецька, Підгаєцька, Збаразька, Теребовлянська, Монастириська, Бучацька, Чортківська і Борщівська.

Важливим аспектом економічного розвитку МТГ є створення виробництв поглибленої переробки напівфабрикатів, таких як цукор, молоко, м'ясо, борошно, спирт, деревина. Це сприятиме збільшення частки поглибленої продукції агровиробничого і лісопромислового комплексів області.

На особливу увагу заслуговує участь у інвестиційних проектах іноземного, приватного і місцевого капіталів. Для цього створено інвестиційних паспорт (каталог) області і окремих МТГ (Тернопільської, Теребовлянської, Кременецької), який націлює інвесторів на розробку найбільш привабливих проектів.

**Висновки.** Результати проведеного дослідження демонструють істотну розбіжність у рівнях розвитку, ступеня його збалансованості,

набору чинників перспективного розвитку. Проведена типологія МТГ за набором певних критеріїв дала можливість виділити 4 типи громад, а саме:

- **самоспроможна МТГ** з великим містом, яка є центром регіонального зростання (Тернопільська);

- **самоспроможні МТГ** з містами, чисельністю менше 50 тис. осіб як регіональні полюси зростання (Чортківська, Кременецька, Бережанська);

- **спроможні МТГ** з містами, чисельністю населення менше 15 тис осіб - як території потенційного розвитку (Збаразька, Зборівська, Підгаєцька, Скалатська, Теребовлянська)

- **умовно спроможні МТГ** з містами, чисельністю населення менше 15 тис. осіб як території розбалансованого розвитку (Борщівська, Бучацька, Заліщицька, Копичинецька, Лановецька, Монастириська, Почаївська, Хоростківська, Шумська).

Аналіз перспективних чинників розвитку засвідчив у більшості громад три базових: економічно-логістичний, природоохоронний, соціальний.

**Перспективи використання результатів дослідження** полягають в пошуку шляхів збалансованого розвитку МТС керівництвом територіальних громад, науковцями, управлінськими структурами районного і обласного рівнів. Врахування зазначених у публікації чинників розвитку, обгрунтування альтернатив сприятиме пошуку напрямів збалансованості природно-господарських територіальних систем.

**Література:**


1. Барановський М.О. Фінансова децентралізація в Україні: особливості становлення / Український географічний журнал. 2014 (4). Київ. С. 30-38
2. Бюджети територіальних громад України. URL: https://public.tableau.com/app/profile/ulead/viz/_16360623127390/sheet0 (дата звернення:20.03.2023).
3. Децентралізація. URL https://decentralization.gov.ua/areas/0352/gromadu (дата звернення:20.09.2023)
4. Заблоцький Б., Гавришок Б., Дем'янчук П. Облік площ земель сільськогосподарського призначення територіальних громад Тернопільської області: джерела, повнота та репрезентативність інформації. / Наукові записки ТНПУ. Серія: географія. Тернопіль: СМП «Тайп», № 2, 2022, С.66 – 83.
5. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки. Постанова Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р. № 695. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text (дата звернення:25.03.2023).
6. Рудакевич І.Р. Геопросторові аспекти фінансової спроможності територіальних громад Тернопільської області. Наукові записки ТНПУ. Серія: географія. Тернопіль: СМП «Тайп», № 1, 2023, С.68 – 78.
7. Склярська О. Функціонування спроможних територіальних громад України: суспільно-географічні аспекти. Наукові записки ТНПУ. Серія: географія. Тернопіль: СМП «Тайп», № 2, 2022, С.69 – 75.
8. Царик Л.П., Ковальчук І.П., Царик П.Л., Кузик І.Р., Царик В.Л. Геоекологічні протиріччя у функціонуванні урбоекосистем в умовах посиленого антропогенного впливу та аномальних погодно-кліматичних змін. Journ. Geol. Geograph. Geoecology, 31(2), 398–407.Journal home page: geology-dnu.dp.ua doi:10.15421/112237.
9. Царик Л.П., Царик П.Л., Янковська Л.В., Кузик І.Р. Геоекологічні параметри компонентів навколишнього середовища міста Тернополя. Наукові записки ТНПУ. Серія географія. Тернопіль: СМП «ТАЙП», 2019, №1. С.198-210. *DOI:https//doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.25*
10. Царик Л., Кузик І. Геоекологічна оцінка структури землекористування Тернопільської міської об'єднаної територіальної громади**.** Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія Екологія. Випуск 23. С. 30-40 *DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-03*
11. Царик Л.П., Чернюк Г.В. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу.: монографія Тернопіль: Підручники і посібники, 2001 – 162 с.


**References:**


1. Baranovskyi M.O. Finansova detsentralizatsiia v Ukraini: osoblyvosti stanovlennia / Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. 2014 (4). Kyiv. S. 30-38
2. Biudzhety terytorialnykh hromad Ukrainy. URL: https://public.tableau.com/app/profile/ulead/viz/_16360623127390/sheet0 (data zvernennia:20.03.2023).
3. Detsentralizatsiia. URL https://decentralization.gov.ua/areas/0352/gromadu (data zvernennia:20.09.2023)
4. Zablotskyi B., Havryshok B., Demianchuk P. Oblik ploshch zemel silskohospodarskoho pryznachennia terytorialnykh hromad Ternopilskoi oblasti: dzherela, povnota ta reprezentatyvnist informatsii. Naukovi zapysky TNPU. Seriia: heohrafiia. Ternopil: SMP «Taip», № 2, 2022, S.66 – 83.
5. Pro zatverdzhennia Derzhavnoi stratehii rehionalnoho rozvytku na 2021-2027 roky. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 05.08.2020 r. № 695. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text (data zvernennia:25.03.2023).
6. Rudakevych I.R. Heoprostorovi aspekty finansovoi spromozhnosti terytorialnykh hromad Ternopilskoi oblasti. Naukovi zapysky TNPU. Seriia: heohrafiia. Ternopil: SMP «Taip», № 1, 2023, S.68 – 78.
7. Skliarska O. Funktsionuvannia spromozhnykh terytorialnykh hromad Ukrainy: suspilno-heohrafichni aspect. Naukovi zapysky TNPU. Seriia: heohrafiia. Ternopil: SMP «Taip», № 2, 2022, S.69 – 75.
8. Tsaryk L.P., Kovalchuk I.P., Tsaryk P.L., Kuzyk I.R., Tsaryk V.L. Heoekolohichni protyrichchia u funktsionuvanni urboekosystem v umovakh posylenoho antropohennoho vplyvu ta anomalnykh pohodno-klimatychnykh zmin. Journ. Geol. Geograph. Geoecology, 31(2), 398–407.Journal home page: geology-dnu.dp.ua doi:10.15421/112237.
9. Tsaryk L.P., Tsaryk P.L., Yankovska L.V., Kuzyk I.R. Heoekolohichni parametry komponentiv navkolyshnoho seredovyshcha mista Ternopolia. Naukovi zapysky TNPU. Seriia heohrafiia. Ternopil: SMP «TAIP», 2019, №1. S.198-210. DOI:https//doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.25

10. Tsaryk L., Kuzyk I. Heoekolohichna otsinka struktury zemlekorystuvannia Ternopilskoi miskoi obiednanoi terytorialnoi hromady. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu im. V.N. Karazina. Seriia Ekolohiia. Vypusk 23. S. 30-40 DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-03
11. Tsaryk L.P., Cherniuk H.V. Pryrodni rekreatsiini resursy: metody otsinky y analizu.: monohrafiia Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky, 2001 – 162 s.

**Adstract:**

***Liubomyr TSARYK, Petro TSARYK, Oksana OLYVKO, Liubov YANKOVSKA.*** FUNCTIONAL FEATURES AND TYPOLOGY OF URBAN TERRITORIAL COMMUNITIES OF THE TERNOPIL REGION

The problems of the development of territorial communities have become particularly relevant at the current stage. Important features of development are the coherence of economic, social and ecological vectors, taking into account the potential of local resources, additional favorable factors: investment, logistics, infrastructure. Within territorial communities, an inventory of the resource base is carried out, investment passports are created, development strategies are developed, existing problems are analyzed and ways of solving them are substantiated. A complex range of tasks is solved at their levels, which requires a certain level of professional training of management personnel, the introduction of effective monitoring of development processes. The authors have published a series of articles devoted to the analysis of the potential of natural resources, problems of environmental development management, imbalanced land use, etc. Consideration of urban territorial communities (MTH) is due to their leading role as centers of development and regional poles of growth. The novelty of this study consists in the analysis of the main economic, social, ecological parameters and factors of perspective development and the typology of urban territorial communities of the Ternopil region.

The authors have published a series of articles devoted to the analysis of the potential of natural resources, the problems of managing ecological development, the imbalance of land use in territorial communities of Ternopil Oblast. Consideration of urban territorial communities (UTC) is due to their leading role as centers of development and regional poles of growth. The novelty of this study consists in the analysis of the main economic, social, ecological parameters and factors of perspective development and the typology of urban territorial communities of the Ternopil region.

The basic indicators of the development of 18 UTC s were collected and analyzed. Thus, indicators of high population density are observed in Ternopil and Chortkivska UTC with a high share of the urban population and insignificant indicators of occupied areas. Indicators of the availability of agricultural land are also the lowest in the above-mentioned UTC s (58% and 60%, respectively). The lowest share of arable land is represented in the Ternopil (38.2%), Berezhan (40%) and Monastyris (42.5%) and Shum (42%) UTC s, the location of the last three being limited to substantially forested mountainous areas. The highest shares of land under forests are concentrated in Berezhanska (33%), Shumska (32%) and Kopychynetska (27.3%) UTC. The opposite indicators are observed in Khorostkivska (1.5%), Lanovetska (5.0%) UTC.

With regard to indicators of economic development of communities, an analysis of the financial capacity of territorial communities was carried out using such parameters as revenues from the general fund of the budget, the level of subsidization of the TG budget, the share of the community's income due to inter-budgetary transfers. Based on the results of their comparison, four types of urban communities were distinguished according to their functional features and role in development processes: - self-sufficient UTC as a center of regional growth (Ternopil); self-sufficient UTC as regional poles of growth (Chortkivska, Kremenetska, Berezhanska); capable UTC as areas of potential development (Zbarazka, Zborivska, Pidgaetska, Skalatska, Terebovlyanska); conditionally capable UTC as territories of unbalanced development (Borshchivska, Buchachska, Zalischytska, Kopychynetska, Lanovetska, Monastyriska, Pochaivska, Khorostkivska, Shumska). It is emphasized that half of the UTCs (9 out of 18) belong to the conditionally capable category, which implies the substantiation of the system of measures to achieve their coordinated development. Factors of the potential development of UTC were considered, including: natural (due to the optimization of the structure of natural lands, increasing the share of protected objects and territories), social (due to the prospect of creating regional landscape parks as objects of development of the tourist and recreational sphere), economic ( due to its proximity to various transport highways, development of logistics infrastructure, as well as in-depth processing of agricultural products (sugar, alcohol, flour, meat, leather, wool, vegetables and fruits) and forestry products (lumber, mushrooms, berries, nuts). attention to the investment passports of communities, which contribute to the potential opportunities for their participation in investment projects with the involvement of foreign, private and local capital. landscape and national natural parks, enterprises for advanced processing of raw materials and semi-finished products of agro-industrial and forestry complexes within the communities of unbalanced development. Taking into account the development factors specified in the publication, the justification of alternatives will contribute to the search for directions for the balance of natural and economic territorial systems.

**Key words:** urban territorial communities, factors of development of UTC, typology of UTC.

*Надійшла 10.10.2023 р.*

# РЕКРЕАЦІЙНА ГЕОГРАФІЯ І ТУРИЗМ

УДК 371.132:796.5
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.5*

Михайло КОЛЛЕГАЄВ

## ПЕРСПЕКТИВИ ПІСЛЯВОЄННОГО РОЗВИТКУ СЕГМЕНТУ ЗАРУБІЖНИХ АКТИВНИХ ПОДОРОЖЕЙ В КОНТЕКСТІ ПОПЕРЕДНЬОГО КРИЗОВОГО ДОСВІДУ

*Проаналізовано особливості впливу мотиваційних, географічних та економічних факторів на процес формування сегменту зарубіжних активних подорожей в Україні. Охарактеризовано процес географічної та цінової сегментації активних турів у період формування ринку пропозицій. Проаналізовано тенденції змін географічних та цінових показників ринку зарубіжних активних подорожей у кризові періоди України. Визначено перспективи розвитку сегменту зарубіжних активних подорожей після закінчення війни у середньостроковій перспективі.*

***Ключові слова:*** *пригодницький туризм, активні подорожі, самодіяльні походи, лоукостери.*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження**. Пандемія COVID-19 наочно продемонструвала значення та місце індустрії міжнародного туризму у світовій економіці. Загальні втрати від зупинки міжнародного туризму перевищили 4.5 трильйони доларів, що, наприклад, удесятеро більше від світової фінансової кризи 2008-2009 років [18]. При цьому сучасні темпи відновлення світової індустрії туризму демонструють, що найбільш стійким та адаптивним до криз є сегмент активних подорожей або в міжнародній термінології – «пригодницький туризм» (Adventure Travel), який в останні десятиліття показував найбільше стійке зростання (до 17%). Таким чином, сегмент пригодницького туризму (понад 26% усіх поїздок у світі) є реальним локомотивом розвитку світового туризму.

В Україні цей сегмент почав формуватися як самостійний напрямок активних закордонних подорожей у другій половині 2000-х років. У наступні роки розвиток цього напряму переживало коливання, пов'язані з кризами різного масштабу: від світової фінансової кризи 2008 року, анексії Криму в 2014 році та АТО на Донбасі до пандемії COVID-19 2020-2021 років та повномасштабної військової агресії РФ в Україні. Всі ці потрясіння та подальші зміни в масовості, географії та структурі сегмента активних закордонних подорожей виявили певні тенденції. Аналіз зазначених тенденцій може допомогти визначити перспективи розвитку даного сегмента у післявоєнний період.

**Мета статті –** вивчення перспектив розвитку сегменту зарубіжних активних подорожей у післявоєнний період. Для досягнення мети було поставлено наступні **завдання**:

- проаналізувати особливості впливу мотиваційних, географічних та економічних факторів на процес формування сегменту зарубіжних активних подорожей в Україні;

- простежити процес географічної та цінової сегментації активних турів у період формування ринку пропозицій;

- проаналізувати тенденції змін географічних та цінових показників ринку зарубіжних активних подорожей у кризові періоди України;

- визначити перспективи розвитку сегмента розвитку зарубіжних активних подорожей після закінчення війни у середньостроковій перспективі.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Вивчення впливу великих світових криз на індустрію пригодницького туризму було зосереджено на наслідках двох найбільших подій: світової фінансової кризи 2008-2009 року та пандемії COVID-19.

Було показано, що в результаті світової економічної кризи темпи зростання індустрії туризму сповільнилися до 4% в 2009-2010 роках, до 3% в 2011 р. і до 2.8% у 2012 р., при цьому зростання пригодницького туризму зберегло рівень 17 % [10].

Вплив пандемії COVID-19 виявився нищівним для світового туризму через тотальне обмеження на поїздки та велетенського масштабу фінансових збитків. Однак численні дослідження показують вищу стійкість індустрії пригодницького туризму. Наприклад, Sarbjlt Gill і Noah Silverman у своєму дослідженні показали, що саме турпідприємства пригодницького туризму виявилися більш адаптивними у бізнесі та фінансово стійкішими [9].

Хізер Келлі, яка вивчає тенденції розвитку пригодницького туризму, показала, що ще наприкінці 2020 року 85% компаній зуміли адаптувати бізнес до умов кризи [15], [14].

Хізер Келлі показала, що основним трендом 2021 року стала переорієнтація активних подорожей на внутрішні ринки, проте вже з

2022 витрати на міжнародні поїздки знову перевищили внутрішні [16].

Хізер Келлі припускає, що до середини 2023 року всі регіони світу, за винятком Азійсько-Тихоокеанського регіону (73%), досягнуть рівня пригодницьких поїздок 2019 року [17].

Однак для України нині головним кризовим фактором є повномасштабна військова агресія РФ. Наразі відсутні дослідження перспектив розвитку сегменту активних закордонних подорожей в Україні.

**Викладення основного матеріалу.** Найбільш масовою формою реалізації активних подорожей на момент здобуття Україною незалежності у 1991 році були самодіяльні подорожі, більшість з яких складали спортивні походи.

Основною традиційною нішею спортивних походів для українських туристів на той час залишалися найбільш популярні похідні регіони на території колишнього СРСР. Визначальними критеріями вибору були звичність вибору, хороша вивченість цих районів, наявність великої картографічної та описової інформації про райони подорожей, гірських перевалів [1] та велика кількість докладно описаних еталонних спортивних маршрутів [11]. Не менш важливими факторами були безвізовий пострадянський простір, відносна дешевизна переїздів і, звичайно, мовний бар'єр з іншими країнами світу.

Регіональні конфлікти в кавказьких та середньоазіатських республіках, запровадження візових режимів в окремих республіках та поступове подорожчання вартості переїздів призвели до різкого скорочення географії походів, тому відносно доступними для українських туристів залишилися лише північні регіони європейської частини РФ та окремі гірські райони Кавказу.

Наприкінці 90-х років з'явився досвід перших велосипедних та водних походів у країнах далекого зарубіжжя, які поки що носили разовий характер.

Підвищення рівня життя українців на початку 2000-х призвело до поступового підвищення масовості як самодіяльних, так і комерційних походів, зокрема у горах Грузії та Прельбрусся. Розвиток похідного туризму у країнах далекого зарубіжжя у цей період відбувалося за такою схемою: спочатку новий цікавий для спортивних походів район відвідувався самодіяльними групами. Виходячи з отриманого досвіду та вражень там починали організовуватись комерційні тури.

Першими були освоєні трекінгові маршрути Південно-Західної Туреччини (Лікійська стежка), Кіпру та Чорногорії. Трекінгові тури в бюджетному ціновому сегменті (до 450 $ разом з перельотами) почали успішно конкурувати не лише з відпочинком на морських курортах, а й з турами Карпатами та Кавказом. Таким чином, на цьому етапі розвитку, розширення географії подорожей ініціювалося самодіяльними походами, основна форма комерційних турів була похідного типу, а в ціновій градації комерційних турів переважав бюджетний сегмент [5].

З середини 2000-х серед українських туристів різко зросла популярність походів у країнах далекого зарубіжжя. Географія походів, сходжень, сплавів річками та трекінгових турів за кілька років розрослася до десятків країн. Зростаюче число і різноманітність закордонних походів, стійкий масовий попит на комерційні, спортивні та самодіяльні закордонні активні подорожі у 2010-х роках призвели до формування нового для України сегменту розвитку туризму [5].

Особливістю даного періоду стала побудова турів у нових країнах на основі закордонного досвіду. Нечисленні самодіяльні походи вже відставали за часом і організовувалися на основі інформації з сайтів туроператорів.

Причиною доступності та популярності бюджетних та середньоцінових турів похідного типу була їх низька ціна. Вона досягалася за рахунок економії на проживання та харчуванні на етапі проходження маршруту, а також мінімізації набору додаткових послуг. Але найбільша економія полягала у зниженні найзатратнішої частини активної закордонної подорожі – використання для перельотів дешевих лоукостерів.

Структура вартості активних подорожей закордон представлена на Рис. 1.

Цей період до 2014 року характеризується стрімким розширенням географії комерційних подорожей та ціновою диференціацією на бюджетні тури (до 600$), середні (600-1500$) та дорогі (понад 1500$).

Виник стійкий попит на дорогий сегмент активних подорожей, з'явилися туроператори, як «Вертикаль-Тур» або «Паганелі», що спеціалізуються на дорогих подорожах та сходженнях з високим рівнем сервісу. При цьому найбільш масовими стали бюджетний та середній сегменти, в яких працювала більшість турфірм цього профілю. Деякі туроператори, що швидко прогресують, наприклад «План-Б», «Pohod V Gory», «Зов гір» або «Йдемо в похід!» почали працювати у всіх цінових сегментах.

Анексія Криму та бойові дії на Донбасі призвели до девальвації гривні та зниження

життєвого рівня життя українців. У 2014-2016 роках ринок масових закордонних активних подорожей закономірно звузився у бік бюджетного сегменту.

**Рис. 1. Структура вартості активних подорожей закордон [6]**

Аналіз ринку пропозицій у 2014-2016 роках показав, що сегменти бюджетних та середніх за вартістю походів у той період звузилися як географічно, так і за вартістю у бік бюджетних турів. Зниження вартості турів було досягнуто за рахунок: оптимізації вартості трансферу, спрощення програм перебування, вибору країн із девальвованою валютою та зменшення прибутку туроператорів [6].

Проте, ринок активних подорожей там відновився і навіть географічно розширився, порівнюючи з роками, що передували пандемії. Досить швидкому відновленню ринку у ці роки сприяла стабілізація економіки, прихід в Україну нових лоукост-компаній, з подальшим загальним здешевленням перельотів та отриманням безвізу з Шенгенською зоною та подальшим спрощенням візового режиму з багатьма країнами. При цьому безвіз сильно спростив комплектування груп і дав можливість завчасного придбання дешевих та акційних авіаквитків, а також використання для перельотів європейських авіаційних хабів, тобто створив кумулятивний ефект для розвитку всього напряму.

У таблиці 1 представлено цінову сегментацію ринку зарубіжних активних подорожей у доковідний період.

*Таблиця 1*

***Цінова сегментація закордонних активних турів в Україні***

| Постачальник турів | Ціновий сегмент, країна, вартість | | |
|---|---|---|---|
| | Бюджетні (до 600$) | Середні (600-1500$) | Дорогі (понад 1500$) |
| Загальноукраїнські туроператори<br>**Зов гор**<br>http://zovgor.com/<br>**План-Б**<br>http://planb.ua/<br>**Идем в поход!**<br>http://www.idemvpohod.com/<br>**Pohod V Gory**<br>https://pohod-v-gory.com/ | Кіпр (410-470€)<br>Болгарія (535€) Словаччина (315-555€)<br>Туреччина (445-520$)<br>Кавказ РФ (350-600$)<br>Саяни (550$)<br>Вірменія (500$)<br>Грузія (380$) | Норвегія (520-700€)<br>Іран (980-1500€)<br>Чорногорія (680-700€)<br>Альпи (600-700€)<br>Марокко (1200$)<br>Алтай (750-1300$)<br>Фани, Памір (800$)<br>Тянь-Шань (750 $)<br>Ісландія (1050-1200€)<br>Шрі Ланка (1400€)<br>Монблан (1010€)<br>Ізраїль (630 $)<br>Корсика (700€) | Танзанія (2900-3000$)<br>Непал (1800-2950$)<br>Мексика (2310$)<br>Патагонія (3560 $)<br>Перу (2500 $)<br>Мадагаскар (2030€)<br>Індія (1690 $)<br>Марокко (1550€)<br>Камчатка (2000 $)<br>Пік Леніна (2000 $) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ексклюзивні туроператори<br>**Вертикаль-Тур**<br>http://vertical-tour.com.ua/<br>**Паганели**<br>https://www.paganel.tv/ | | | Австралія (4950$)<br>Нова Зеландія (4300$)<br>Непал (1550-3200$)<br>Таїланд (1700$)<br>Танзанія (3700$)<br>Мексика (2550$)<br>Еквадор (3550-4200$)<br>Чилі (2100$)<br>Аргентина (3300$) |
| Бюджетний місцевий туроператор<br>**Горизонт**<br>м. Запоріжжя<br>http://gorizont-club.com.ua/ | Туреччина (430$)<br>Грузія (350$)<br>Чорногорія (550€)<br>Казбек, Ельбрус (250$) | Монблан (600€) | |
| Самодіяльні походи*<br>**Турклуб “Пілігрим”**<br>м. Запоріжжя<br>http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/3052 | Туреччина (250-300$)<br>Кіпр (200€)<br>Чорногорія (340€)<br>Норвегія (350€)<br>Алтай РФ (600$)<br>Полярний Урал (300$)<br>Кольський (250$)<br>Кавказ + Ельбрус (200$)<br>Фінляндія (350€)<br>Марокко (400$) | Таїланд (800$)<br>Ісландія (700€) | |

** - вказано собівартість самодіяльних подорожей*

В даний час, після 20 місяців війни, в дорогому ціновому сегменті продовжують успішно працювати і розширювати географію "Паганелі" [3] та "Pohod V Gory" [7]. Пропозиції «Плану-Б» [2] скоротилися до мінімуму в середньому ціновому діапазоні. Фірми, які, ймовірно, мають російське коріння («Вертикаль-Тур», «Поклик гір» та «Йдемо в похід!») у 2022 році припинили свою діяльність.

Загальна тенденція змін у тому, що ціни турів почали вказуватися без вартості перельотів. Можна припустити, що пропоновані тури частково орієнтовані на клієнтів, які виїхали з України, тому не можуть визначати повоєнні тенденції.

Можна припустити, що існуюча світова тенденція повсюдного подорожчання вартості транспортних перевезень призведе до підвищення вартості всіх закордонних подорожей, навіть якщо лоукост-компанії зуміють швидко повернутися до України після закінчення війни [8]. Авіаперевезення системно дорожчатимуть у зв'язку з реалізацією глобальної програми зниження викидів парникових газів у контексті кліматично-ощадного сталого відновлення туристичного сектора [6], оскільки на транспортні перевезення припадає від 49 до 75% від усіх обсягів викидів парникових газів, що утворюються у промисловості [13].

Оскільки вартість зарубіжних активних подорожей зросте, а логістична доступність може тимчасово погіршитися, ринок бюджетних пропозицій може звузитися географічно. Це, на тлі девальвації гривні, що відбулася, і найважчої економічної ситуації в країні знизить попит на закордонні активні подорожі.

Оскільки механізми зниження вартості турів, які спрацювали після 2014 року, у нашій ситуації будуть недоступні, єдиними можливостями стануть: тимчасове переключення на внутрішні активні тури та частковий перехід туристів із комерційної до самодіяльної форми закордонних подорожей.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.** Ми можемо припустити, що у середньостроковій перспективі відбудеться заміщення турів бюджетного і частково середнього цінових сегментів внутрішніми турами в незабруднених вибухонебезпечними предметами регіонах, а саме в Карпатах і Поділлі [12].

Що ж до самодіяльних закордонних походів, їх кількість зростатиме, а географія продовжить розширюватися. Можна припустити, що цей сегмент поповниться частиною постійних клієнтів комерційних турів, що звикли до похідних умов подорожей. Враховуючи, що в довоєнний час вартість самодіяльних походів значною мірою визначалася ціною перельотів і була в 1,5-2 менша від вартості бюджетних турів у тих же районах подорожей, ми можемо припустити, що витрати на закордонні походи не перевищать колишні ціни бюджетних турів.

Активні подорожі високого та частково

середнього цінового сегментів залишаться затребуваними, оскільки вони є доступними для цільової аудиторії даної категорії активних мандрівників, але вони, як і раніше, не матимуть масового характеру.

**Література:**


1. Высокогорные перевалы: Список классифицированных перевалов высокогорных районов СССР / сост. Л.Б. Директор. Москва: Профиздат, 1990. 576 с.
2. Календар турів. ПланБ – авторські тури. URL: https://planb.ua/uk/calendar/ (дата звернення: 21.03.2023).
3. Календар експедицій 2023. Paganel Studio. URL: https://www.paganel.tv/calendar-2023 (дата звернення: 15.04.2023).
4. Коллегаєв М.Ю. Влияние процессов евроинтеграции на развитие активных видов туризма в Украине. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр. / редкол.: Т.І. Сущенко (голов. ред.) та ін. Запоріжжя, 2017. Вип. 53 (106). С. 166-173.
5. Коллегаєв М.Ю. Еволюція географії похідного туризму у сучасній Україні. Стратегічні імперативи розвитку туризму та економіки в умовах глобалізації : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Запорізького національного технічного університету, м. Запоріжжя, 30–31 березня 2017 р. : в 2 т. Запоріжжя : «Просвіта», 2017. Т. 1. С. 176-178.
6. Концепція «Одна планета» на користь стійкого відновлення туристичного сектора. URL: https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-12/200604-Brochure-RU-One-Planet-Vision-Responsible-Recovery.pdf (дата звернення: 22.03.2023).
7. Розклад походів. Pohod V Gory. URL: https://pohod-v-gory.com/rozklad-pohodiv/ (дата звернення: 15.04.2023).
8. Ryanair планує повернутися в Україну через два тижні після закінчення війни. МінфІн 19 квітня 2023. URL: https://minfin.com.ua/ua/2023/04/19/104374658/ (дата звернення: 25.04.2023).
9. Sarbjlt Gill, Noah Silverman Financial Strategies and Tactics for Adventure Travel Businesses During Economic Uncertainty. URL: https://learn.adventuretravel.biz/research/financial-strategies-and-tactics-for-adventure-travel-businesses-during-economic-uncertainty (дата звернення: 23.04.2023).
10. Stowell Shennon Attas-stowell-quoted-in-marketingweek-around-adventure-travel-stats-and-trends : Marketing Week. URL: http://www.adventuretravelnews.com/attas-stowell-quoted-in-marketingweek-around-adventure-travel-stats-and-trends (дата звернення: 05.04.2023).
11. Туристские спортивные маршруты: Список классифицированных туристских спортивных маршрутов на 1989-1992 годы. Москва: Профиздат, 1989. 192 с.
12. У ДСНС розповіли про обсяги забруднення України вибухонебезпечними предметами. Суспільне новіни. URL: https://suspilne.media/445278-u-dsns-rozpovili-pro-obsagi-zabrudnenna-ukraini-vibuhonebezpecnimi-predmetami/ (дата звернення: 15.04.2023).
13. У Всесвітній день туризму в ООН закликали замислитись про майбутнє галузі. Новини ООН. URL: https://news.un.org/ru/story/2022/09/1432511 (дата звернення: 21.03.2023).
14. Heather Kelly Adventure Travel Business Outlook Improves from 2020 to 2021. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-business-outlook-improves-from-2020-to-2021 (in USA).
14. Heather Kelly Adventure Travel Businesses Seek Investment and Low-Interest Loans. URL: https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-businesses-seek-investment-and-low-interest-loans (дата звернення: 12.04.2023).
14. Heather Kelly Adventure Travel Trends 2022. URL: https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-trends-2022 (дата звернення: 26.03.2023).
15. Heather Kelly Adventure Travel Businesses Seek Investment and Low-Interest Loans. URL: https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-businesses-seek-investment-and-low-interest-loans (дата звернення: 26.03.2023).
16. Heather Kelly Adventure Travel Trends 2022. URL: https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-trends-2022 (дата звернення: 26.03.2023).
17. Heather Kelly Adventure Travel Trends 2023. URL: https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-trends-2023 (дата звернення: 20.05.2023).
18. How COVID-19 is changing the world: a statistical perspective. The Committee for the Coordination of Statistical Activities (CCSA). Volume III. P. 28. URL: https://unstats.un.org/unsd/ccsa/documents/covid19-report-ccsa_vol3.pdf (дата звернення: 21.04.2023).


**References:**


1. Vysokogornye perevaly: Spisok klassifitsirovannykh perevalov vysokogornykh raionov SSSR / sost. L.B. Direktor. Moskva: Profizdat, 1990. 576 s. (in Rus)
2. Kalendar turiv. PlanB – avtors'ki tury. https://planb.ua/uk/calendar/ (in Ukraine).
3. Kalendar ekspedytsiy 2023. Paganel Studio. URL: https://www.paganel.tv/calendar-2023 (in Ukraine).
4. Kollehaiev M.Yu. Vliyanie protsessov evrointegratsii na razvitie aktivnykh vidov turizma v Ukraine. Pedahohika formuvannya tvorchoyi osobystosti u vyshchiy i zahal'noosvitniy shkolakh: zb. nauk. pr. / redkol.: T.I. Sushchenko (holov. red.) ta in. Zaporizhzhya, 2017. Vyp. 53 (106). S. 166-173. (in Ukraine)
5. Kollehaiev M.Yu. Evolyutsiya heohrafiyi pokhidnoho turyzmu u suchasniy Ukrayini. Stratehichni imperatyvy rozvytku turyzmu ta ekonomiky v umovakh hlobalizatsiyi : materialy Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi Zaporiz'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu, m. Zaporizhzhya, 30–31 bereznya 2017 r.: v 2 t. Zaporizhzhya : «Prosvita», 2017. T. 1. S. 176-178. (in Ukraine)
6. Kontseptsiya «Odna planeta» na koryst' stiykoho vidnovlennya turystychnoho sektora. https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-12/200604-Brochure-RU-One-Planet-Vision-Responsible-Recovery.pdf (in Ukraine).
7. Rozklad pokhodiv. Pohod V Gory. https://pohod-v-gory.com/rozklad-pohodiv/ (in Ukraine).
8. Ryanair planuye povernutysya v Ukrayinu cherez dva tyzhni pislya zakinchennya viyny. MinfIn 19 kvitnya 2023. https://minfin.com.ua/ua/2023/04/19/104374658/ (in Ukraine).
9. Sarbjlt Gill, Noah Silverman Financial Strategies and Tactics for Adventure Travel Businesses During Economic Uncertainty. https://learn.adventuretravel.biz/research/financial-strategies-and-tactics-for-adventure-travel-businesses-during-economic-

uncertainty (in USA).
10. Stowell Shennon Attas-stowell-quoted-in-marketingweek-around-adventure-travel-stats-and-trends : Marketing Week. http://www.adventuretravelnews.com/attas-stowell-quoted-in-marketingweek-around-adventure-travel-stats-and-trends (in USA).
11. Turistskie sportivnye marshruty: Spisok klassifitsirovannykh turisticheskikh sportivnykh marshrutov na 1989-1992 gody. Moskva: Profizdat, 1989. 192 s. (in Rus)
12. U DSNS rozpovily pro obsyahy zabrudnennya Ukrayiny vybukhonebezpechnymy predmetamy. Suspil'ne noviny. https://suspilne.media/445278-u-dsns-rozpovili-pro-obsagi-zabrudnenna-ukraini-vibuhonebezpecnimi-predmetami/ (in Ukraine).
13. U Vsesvitniy den' turyzmu v OON zaklykaly zamyslytys' pro maybutnye haluzi. Novyny OON. https://news.un.org/ru/story/2022/09/1432511 (in Ukraine).
14. Heather Kelly Adventure Travel Business Outlook Improves from 2020 to 2021. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-business-outlook-improves-from-2020-to-2021 (in USA).
14. Heather Kelly Adventure Travel Businesses Seek Investment and Low-Interest Loans. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-businesses-seek-investment-and-low-interest-loans (in USA).
14. Heather Kelly Adventure Travel Trends 2022. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-trends-2022 (in USA).
15. Heather Kelly Adventure Travel Businesses Seek Investment and Low-Interest Loans. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-businesses-seek-investment-and-low-interest-loans (in USA).
16. Heather Kelly Adventure Travel Trends 2022. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-trends-2022 (in USA).
17. Heather Kelly Adventure Travel Trends 2023. https://www.adventuretravelnews.com/adventure-travel-trends-2023 (in USA).
18. How COVID-19 is changing the world: a statistical perspective. The Committee for the Coordination of Statistical Activities (CCSA). Volume III. P. 28. https://unstats.un.org/unsd/ccsa/documents/covid19-report-ccsa_vol3.pdf (in USA).

**Abstract:**

***Mykhailo KOLLEHAIEV***. PROSPECTS OF THE POST-WAR DEVELOPMENT OF THE FOREIGN ACTIVE TRAVEL SEGMENT IN THE CONTEXT OF THE PREVIOUS CRISIS EXPERIENCE

The current pace of recovery of the global tourism industry after the COVID-19 pandemic demonstrates that the segment of active travel ("Adventure Travel" in the international classification) is the most resilient and adaptive to crises and has shown the most sustainable growth in recent decades (up to 17%). Thus, the segment of adventure tourism (more than 26% of all trips in the world) remains a true locomotive for the development of global tourism.

In Ukraine, the development of this area has experienced fluctuations related to crises of various scales: from the global financial crisis of 2008, the annexation of Crimea in 2014, and the ATO (Anti-Terrorist Operation) in Donbas to the COVID-19 pandemic of 2020-2021 and the full-scale military aggression of the Russian Federation in Ukraine in 2022. All these shocks and subsequent changes in the mass character, geography, and structure of the active foreign travel segment revealed certain trends. Analysis of these trends can help determine the prospects for the development of this segment in the post-war period.

The main purpose of the research is to study the development prospects of the foreign active travel segment in Ukraine in the post-war period.

The article shows the background and describes the process of formation of this segment of travel in the period from the 1990s to the early 2000s. The features of the influence of motivational, geographical, and economic factors on the process of its formation in Ukraine are analyzed. It is shown that at this stage, the expansion of the geography of travel was initiated by amateur hikes, the main form of commercial tours was of a hiking type, and the budget segment prevailed in the price gradation of commercial tours.

Since the mid-2000s, the popularity of hiking in foreign countries has sharply increased among Ukrainian tourists. The geography of hiking, climbing, river rafting, and trekking tours has grown to dozens of countries in a few years. The growing number and variety of trips abroad and the steady mass demand for commercial, sports, and amateur foreign active trips in the 2010s led to the formation of a new segment of active foreign travel for Ukraine. Unmet growth in demand in the period up to 2014 led to progress and expansion of the range of activities of regional tour operators in all price categories of travel. The budget and middle segment prevailed in the price gradation of commercial tours during this period.

The article shows the process of formation of geographic and price segmentation of active tours in the market of proposals. The tendencies of changes in the structure of geographical and price indicators of the market during the crisis periods in Ukraine are analyzed. Based on the example of the main operators in this market segment, the trends in the price structure of demand, mechanisms for adaptation, and recovery of the market during the 2014 crisis are analyzed.

The prospects for the development of the foreign active travel development segment after the end of the war in the medium term are shown.

In particular, there will be a replacement of tours of the budget and partially middle price segments with domestic tours in regions not contaminated with explosive objects, namely in the Carpathians and Podilia.

The number of amateur trips abroad will grow, and geography will continue to expand. At the same time, due to the rise in the price of air transportation, the cost of trips can increase by 1.5 times. Perhaps some of the regular customers of commercial tours who are accustomed to hiking conditions will participate in these trips.

Active travel in the high and partially mid-price segments will remain in demand, as they will remain accessible to the target audience of this category of active travelers, but they will still not be widespread.

**Keywords:** adventure tourism, active travel, amateur trips, low-cost airlines.

*Надійшла 01.09.2023р.*

УДК 338.48
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.6*

Ірина КОВАЛЬЧУК

# ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ КУРОРТНИХ ПОСЕЛЕНЬ

*Туристична галузь і її бальнеологічна складова є тою галуззю господарського комплексу, яка дозволяє ефективно використовувати потенціал місцевих ресурсів – ландшафтні, водні, біотичні, бальнеологічні, рекреаційні, етнографічні, архітектурні, історико-культурні, а також традиції місцевого етносу.*

*Львівська область вважається однією з найбагатших на рекреаційні та лікувально-оздоровчі ресурси областей України. Проте на сьогодні існує багато чинників, які стримують розвиток туристично потенціалу курортних поселень Львівщини. До них належать: недостатній рівень розвитку обслуговуючих галузей господарського комплексу регіону, недостатня державна підтримка туризму як галузі господарства (недосконаліть державної нормативно-правової бази, відсутність належного фінансування програм тощо) через воєнні дії на території країни, недостатня координація діяльності галузей міського господарства, відсутність гнучкої системи стимулювання інвестицій в туризм, недостатня кількість засобів розміщення туристів різних категорій, брак коштів для комплексу рекламних заходів з просування туристичного продукту Львівщини на міжнародний туристичний ринок тощо.*

*В таких умовах визначення туристично (зокрема бальнеологічного) потенціалу курортних поселень Львівської області, аналіз чинників, які впливають на нього, обґрунтування напрямків його раціонального використання є актуальним завданням, яке потребує подальших досліджень.*

***Ключові слова:*** *курортні поселення, туристичний потенціал, інфраструктура туризму, природні ресурси туризму, Львівська область.*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.** Аналіз туристичної сфери регіонів України, зокрема Львівської області, перебуває в полі зору дослідників різних кафедр та університетів Карпатсько-Подільського регіону України, у тому числі кафедри туризму географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка [3, 4, 6-9, 18]. У працях цих науковців головна увагу була приділена дослідженню чинників, що впливають на розвиток туризму у Львівській області, формуванню видової структури туристичної діяльності регіону, характеристиці передумов виникнення і розвитку елементів інфраструктури туризму та його окремих видів [5, 15, 16]. Водночас недостатньо висвітленими залишаються питання аналізу та оцінки потенціалу і загроз для розвитку туризму у Львівській області та в її курортних поселеннях.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** За останні роки було опубліковано значну кількість наукових праць, у яких прямо чи опосередковано досліджується проблематика туристичної сфери, її розвитку, інфраструктурного та ресурсного забезпечення в Україні та у Львівській області зокрема. Так, В. Р. Монастирський опублікував посібник "Природні ресурси і рекреаційні комплекси світу", де у тому числі основна увага приділяється рекреаційному комплексу України [18].

У посібнику М. Книш і Л. Котик [9] проблематика туризму вивчається з позиції глобальних проблем урбанізації та збереження здоров'я населення.

Питання розвитку сфери туризму досліджується у посібнику Н. Мандюк та А. Манько "Менеджмент у туризмі" [16], у статі Ю. Зінька, М. Мальської та ін. на міжнародному онлайн-семінарі (м. Львів, 20 грудня 2022 р) [3]. Крім того, у контексті цифрової трансформації України, це питання також активно обговорювалося на Всеукраїнському онлайн-семінарі, зокрема Мариняком Я. з доповіддю «Трансформація туристичного сектору України через призму концепції розвитку цифрової економіки» [25].

Оцінка потенціалу розвитку туристичної галузі Львівщині та її курортних поселень була детально описана у підручнику М. Мальської та Н. Паньків [17] та в посібнику "ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні" Зубик А. І. [4] через призму побудови геопросторової моделі дійсності, зручної для проведення подальшого аналізу.

У посібнику З. Паньків і Т. Ямелинець [24] детально вивчено питання нормативної грошової оцінки земель. В контексті даної тематики ґрунтовно описано оцінку земель різного (несільськогосподарського) призначення та застосування ГІС-методів у її проведенні.

**Метою дослідження** є оцінка стану розвитку туризму в курортних поселеннях Львівської області та характеристика потенціалу його розвитку.

**Матеріали та методи дослідження.** Для написання статті були використані матеріали власного дисертаційного дослідження, яке стосувалося вивчення стану розвитку туризму в курортних поселеннях різних типів Львівської

області, статистичні матеріали, публікації досліджуваної тематики інших авторів [1-5, 7-13, 16-22, 26]. У роботі були використані такі методи як збирання інформації, її аналіз, узагальнення, синтез, SWOT-аналіз сильних і слабких сторін, сприятливих можливостей і потенційних загроз для розвитку туризму в курортних поселеннях Львівської області, геоінформаційно-картографічне моделювання та інші.

**Викладення основного матеріалу.** Львівська область – туристично-рекреаційний регіон, який володіє великою кількістю туристичних ресурсів [26], зокрема бальнеологічних, має достатньо розвинену матеріально-технічну базу туристичної сфери та презентабельну достовірну інформацію про регіон, яка відповідає потребам туристів і спрямована на досягнення максимального соціально-економічного ефекту від функціонування сфери туризму [23].

Основу туристично-рекреаційного потенціалу Львівщини становлять природні (кліматичні, бальнеологічні, ландшафтні, водні) [1, 10] та історико-культурні (археологічні, сакральні, історичні, архітектурні, мистецькі, подієві) туристичні ресурси [19]. Сюди також відносять туристичну інфраструктуру (заклади готельного господарства, громадського харчування, санаторно-курортної сфери і транспортної системи, туристичні фірми та інформаційне забезпеченням туризму і рекреації [14].

Львівська область вважається одним з найпривабливіших і найбільш популярних туристично-рекреаційних регіонів України [12, 26], які відзначаються позитивною та сталою динамікою розвитку туристичної індустрії протягом останніх десяти років.

Для виділення сильних і слабких сторін, сприятливих можливостей і потенційних загроз туристично-рекреаційного потенціалу Львівської області в цілому і її курортних поселень зокрема був виконаний SWOT-аналіз (табл. 1).

*Таблиця 1*

***SWOT-аналіз туристично-рекреаційного потенціалу Львівської області (укладено авторкою [2, 28])***

| **Сильні сторони** | **Слабкі сторони** |
|---|---|
| 1. Географічне положення області.<br>2. Багата мінерально-сировинна та рекреаційна база (мінеральні води, природні та ландшафтні парки, геологічні, геоморфологічні об'єкти, пам'ятки садово-паркового мистецтва тощо).<br>3. Велика кількість санаторно-курортних закладів.<br>4. Відомі театри та музеї.<br>5. Багата різновікова архітектурна спадщина.<br>6. Історичні зв'язки з українською діаспорою у світі. | 1. Нечітка політика щодо розвитку туристичної галузі у містах-курортах.<br>2. Високий рівень бюрократії на рівні міських і районних рад.<br>3. Незадовільний стан багатьох туристичних об'єктів;<br>4. Мала кількість готелів різних стандартів.<br>5. Зниження привабливості міст-курортів через аварійний стан їхніх будинків.<br>6. Низька конкурентоспроможність міст-курортів у туристичній сфері.<br>7. Невисокий рівень розвитку місцевих та національних туристичних агенцій.<br>8. Відсутність позиціонування міст-курортів Львівщини у міжнародній туристичній мережі.<br>9. Низький розвиток інфраструктури охорони природи.<br>10. Екологічні проблеми міст-курортів області (утилізація твердих побутових відходів, сміттєзвалища та ін.).<br>11. Малий обсяг інвестицій у культурні, освітні, мистецькі заклади та організації. |
| **Сприятливі можливості** | **Потенційні загрози** |
| 1. Близькість державного кордону з Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією, іншими країнами ЄС.<br>2. Велика кількість закладів сфери обслуговування.<br>3. Близькість до рекреаційної зони Карпатського регіону.<br>4. Покращення міжнародного іміджу України та Львівської області.<br>5. Добра збереженість природного різноманіття області.<br>6. Покращення екологічної ситуації в регіоні.<br>7. Розвиток різних складових туристичної та відпочинкової інфраструктури. | 1. Політична ситуація в Україні;<br>2. Занепад архітектурних пам'яток та урбаністичної структури міст-курортів;<br>3. Неефективна промоція міст-курортів на міжнародному рівні;<br>4. Негативний міжнародний імідж регіону через складні соціально-політичні події та російську агресію.<br>5. Недостатній рівень модернізації туристичної інфраструктури Львівщини.<br>6. Складна екологічна ситуація через активну роботу міжнародних транспортних коридорів.<br>7. Скорочення обсягу інвестицій в екологічну сферу та охорону довкілля. |

Виявлений стан зумовлений такими чинниками:

1. Природно-ресурсний потенціал. Рельєф Львівщини різноманітний і представлений низовинами, височинами, низькогір'ям і середньогір'ям. Він придатний для використання у сфері гірськолижного, пішохідного, автомобільного, велосипедного, водного та інших видів туризму (рис. 1, 2) [10, 13]. Львівська область володіє великими запасами мінеральних вод, озокериту, лікувальних грязей тощо [2]. Її територія характеризується потужним біотичним і ландшафтним різноманіттям.

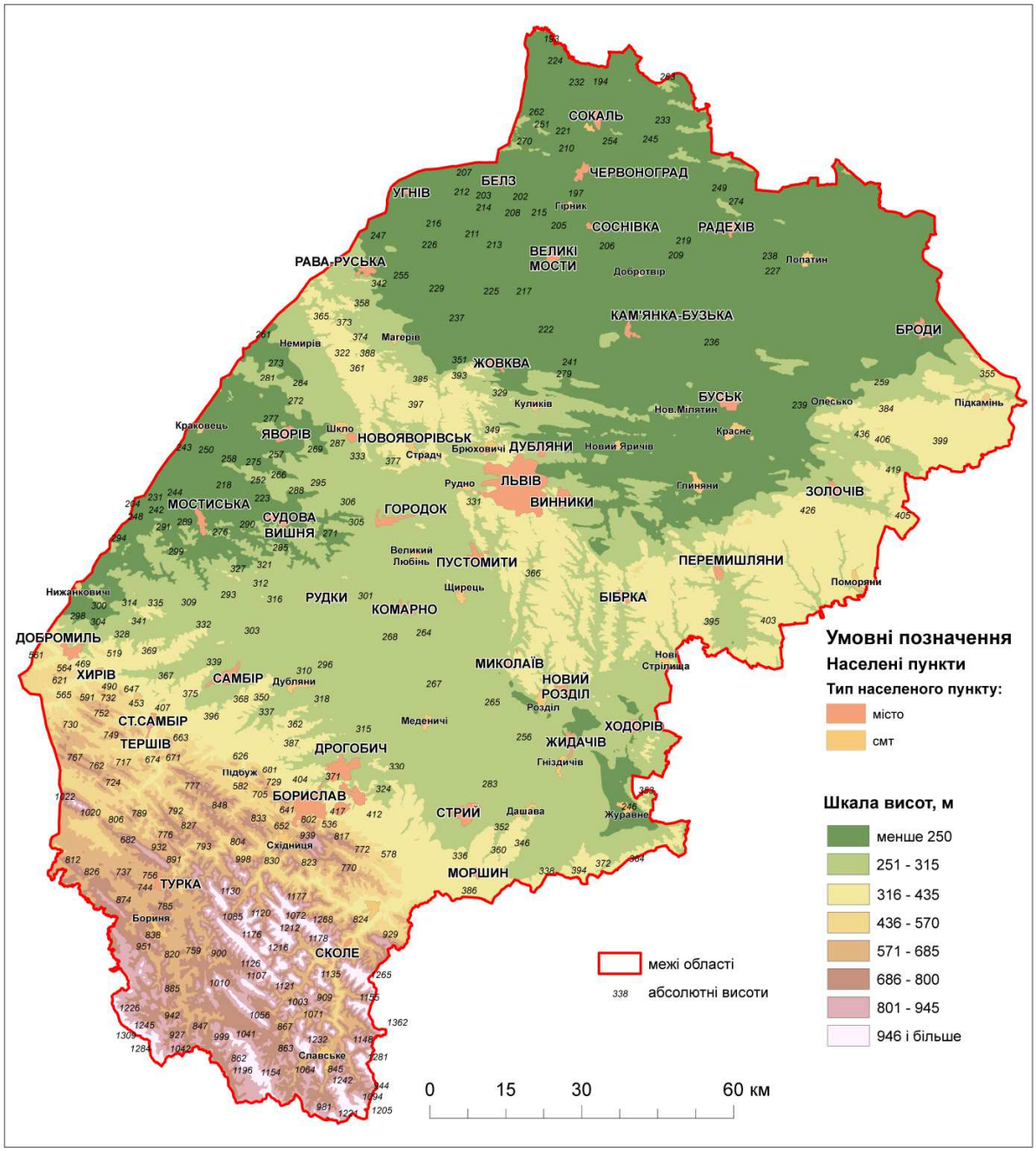



**Рисунок 1. Рельєф Львівської області як її туристично-рекреаційний ресурс (укладено авторкою [28]).**

Необхідно зазначити, що сьогодні найінтенсивніше з усіх ресурсів туризму використовуються мінеральні води Передкарпаття [11, 16, 26] (курорти м. Трускавець, м. Моршин і селище Шкло), Бескидського низькогір'я (курорти Східниця і селище Верхнє Синьовидне, с. Розлуч), Розточчя та Опілля (курорти Немирів, селище Великий Любінь і селище Розділ) [2, 17]. У середньому видобуток мінеральних вод складає 1,1 тис. куб. м./добу [2].

Львівська область багата і на торфові лікувальні грязі, які утворилися через заростання (заторфовування) водойм і заболочених ґрунтів [2, 28]. Найбільш відомі родовища області є у селищах Великий Любінь, Шкло, Немирів і м. Моршин [23].

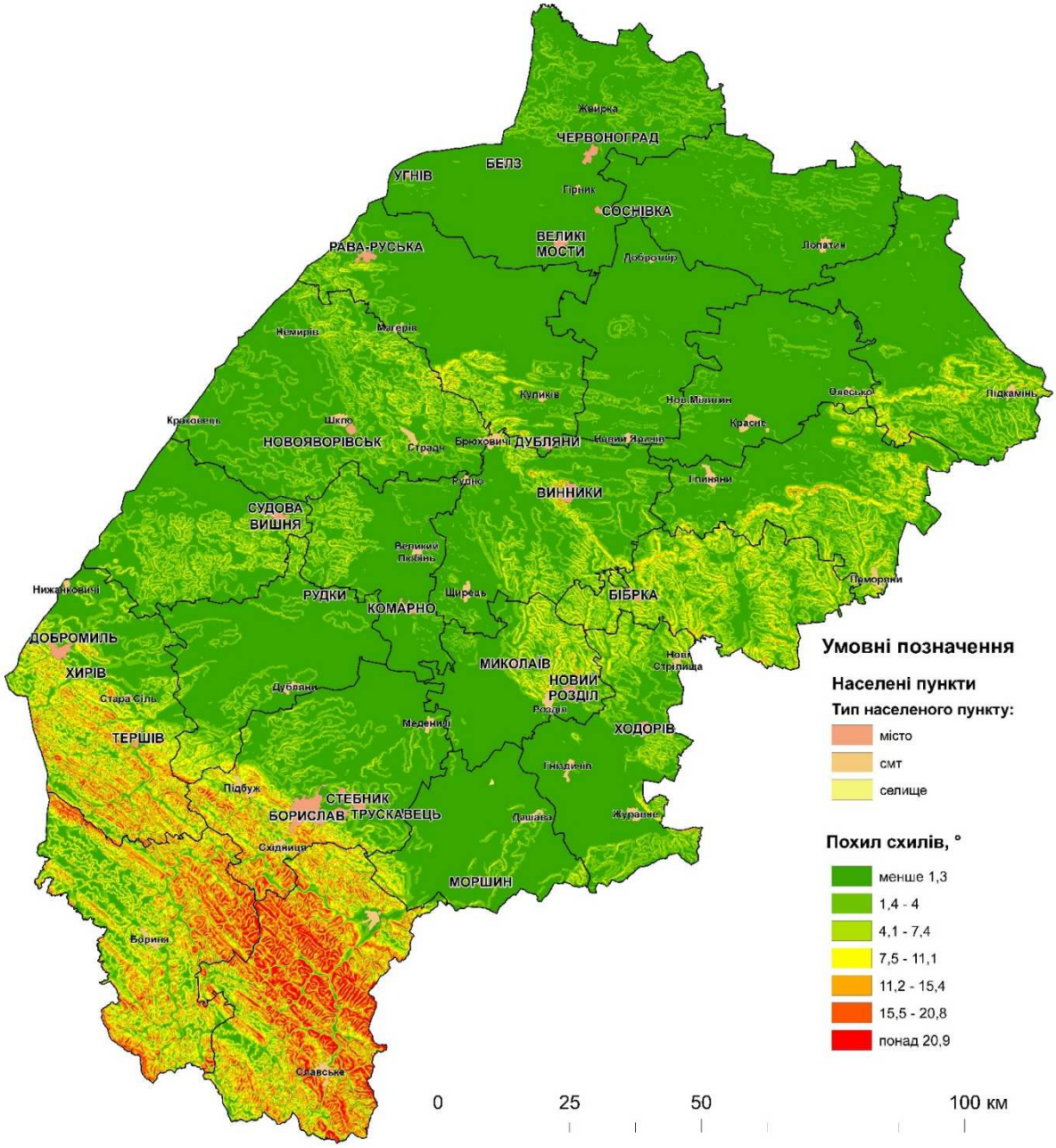



**Рисунок 2. Крутизна схилів Львівської області як показник придатності рельєфу для розвитку різних видів туризму (укладено авторкою)**

Тут також є значні площі природних ландшафтних, лісових, водних, спелеологічних та інших видів ресурсів, функціонує густа мережа доріг та поселень різних типів і рангів [2, 28].

2. Економіко-географічний – розташування області в центрі Європи, поблизу рекреаційної зони Карпат, вигідна транспортна доступність, різноманітні міжнародні зв'язки [2, 8, 10, 13, 28].

3. Культурно-історичний. В області нараховується велика кількість архітектурних, археологічних, історичних і культурних пам'яток, які належать до різних епох, стилів, релігій і культур [10, 11, 13, 14]. Вони є чинником, який доповнює та урізноманітнює запити туристів [2, 10, 13, 28].

4. Екологічний. Екологічні умови в цілому є сприятливими для розвитку туризму. Функціонування екологічно небезпечних підприємств Львівщини [2, 13] може бути чинником, який негативно впливатиме на розвиток туризму, зокрема й бальнеологічного [10, 13]. Це також стосується і сміттєзвалищ [2, 28].

5. Інфраструктурний. На сьогодні у Львівській області повноцінно функціонує 245 туристичних підприємств, 124 санаторно-курортні заклади, 500 садиб зеленого туризму, 250 закладів проживання, 280 закладів харчування, 12 туристично-інформаційних центрів, більше 162 державних та громадських музеїв і галерей, 10 театрів тощо [10, 12, 13, 20]. Варто

також зазначити, що фахівцями розроблено широкий спектр туристичних маршрутів територією області, які обслуговуються 750 кваліфікованими екскурсоводами і гідами-перекладачами (табл. 2) [2, 28].

*Таблиця 2*

***Туристичні маршрути Львівської області (укладено авторкою, [28])***

| № з/п | Назва маршруту | Географія маршруту | Довжина маршруту | Особливості маршруту |
|---|---|---|---|---|
| **1** | Золоте кільце Бойківщини | Турка – Розлуч – Самбір-Кульчиці – Нагуєвичі – Східниця – Урич – Сколе – Тухля – Нижні Ворота (Закарпаття) – Воловець (Закарпаття) – Міжгір'я (Закарпаття) – озеро Синевір (Закарпаття) – Болехів (Івано-Франківщина) – Моршин – Стрий – Дрогобич – Трускавець – Східниця – Турка | 534 км | Автомобільний туристичний маршрут |
| **2** | Руський путь – прадавній шлях через Карпати | Самбір – Стрілки – Лімна – Вовче – витік р. Дністер – Розлуч – Турка – Бориня – Комарники – Либохора – перевал "Руський путь" – долина р. Латориця (Закарпаття) | 80 км | Туристичний маршрут проходить через один із найдавніших та найнебезпечніших торгових шляхів – "Руський Путь", відомий ще з доби неоліту |
| **3** | Ужоцький перевал – "ворота" у Закарпатську область | Розлуч – Турка – Сянки (потягом) – Верховинський Вододільний хребет (до г. Пікуй) – Гусне | 75 км | Туристичний маршрут через Ужоцький перевал – центр історичних подій Першої світової війни 1914 – 1918 рр. |
| **4** | Фортеця Тустань – цікава природна атракція IX-XVI ст. | Розлуч – Явора – Свидник – Ясінка – Кіндратів – Головське – Східниця – Урич | 60 км | Піший, автомобільний, річковий туристичний маршрут до легендарних Урицьких скель, де в X – XIII ст. функціонувала середньовічна наскельна фортеця – град Тустань |
| **5** | Маківка – гора невмирущої слави Українських Січових Стрільців | Розлуч – Турка – Ільник – Багнувате – хребет Високий Верх – Козева – Половецьке – г. Маківка | 50 – 55 км | Туристичний маршрут пролягає мальовничими місцями Турківщини та Сколівщини до гори невмирущої слави Українських Січових Стрільців – г. Маківки |

6. Соціально-економічний чинник. Розвиток сфери туризму забезпечує покращення умов проживання населення, створення додаткових робочих місць у Львівській області [10, 13, 28], притік інвестицій тощо [2, 10, 13].

*Таблиця 3*

***Поселення Львівської області (укладено авторкою за даними [20])***

| Ранг поселення | Курортні поселення |
|---|---|
| **Населені пункти міського типу (78 од.)** | |
| Міста (44 од.). З них:<br>✓ Міста обласного значення (9 од.);<br>✓ Міста районного значення (35 од.) | Курортні міста (3 од.). З них:<br>✓ ***Курортні міста обласного значення (2 од.):***<br>1. м. Моршин (Стрийський р-н), бальнеологічний і грязьовий туризм;<br>2. м. Трускавець (Дрогобицький р-н), бальнеологічний туризм.<br>✓ ***Курортні міста районного значення (1 од.):***<br>1. м. Сколе (Стрийський р-он), гірськолижний туризм |
| Селища міського типу (34 од.) | Курортні селища міського типу (8 од.):<br>1. смт. Брюховичі (Львівський р-н), зелений туризм;<br>2. смт. Великий Любінь (Львівський р-н), бальнеологічний і грязьовий туризм;<br>3. смт. Верхнє Синьовидне (Стрийський р-н), зелений туризм;<br>4. смт. Івано-Франкове (Яворівський р-н), зелений туризм;<br>5. смт. Немирів (Яворівський р-н), бальнеологічний і грязьовий |

| | |
|---|---|
| | туризм;<br>6. смт. Славське (Стрийський р-н), гірськолижний туризм;<br>7. смт. Східниця (Дрогобицький р-н), бальнеологічний туризм;<br>8. смт. Шкло (Яворівський р-н), бальнеологічний і грязьовий туризм. |
| **Населені пункти сільського типу (1850 од.)** | |
| Села (1849 од.) | Курортні села (7 од.):<br>1. с. Гребенів (Стрийський р-н), кліматичний і зелений туризм;<br>2. с. Корчин (Стрийський р-н), зелений туризм;<br>3. с. Лисовичі (Стрийський р-н), бальнеологічний туризм;<br>4. с. Модричі (Дрогобицький р-н), бальнеологічний туризм;<br>5. с. Опака (Дрогобицький р-н), гірськолижний туризм;<br>6. с. Смеречка (Самбірський р-н), бальнеологічний і зелений туризм;<br>7. с. Розлуч (Самбірський р-н), бальнеологічний і гірськолижний туризм. |
| Селища (1 од.) | - |

Сукупність охарактеризованих чинників сприяла формуванню густої мережі поселень різних рангів (табл. 3).

У сучасних умовах рекреація і туризм займають одну із ключових позицій у формуванні економіки Львівської області [12, 14, 27]. На сьогодні туристично-рекреаційна діяльність регіону належить до високоприбуткових галузей економіки Львівщини. З кожним роком вона набуває все більших темпів свого розвитку [15].

Розроблення і використання туристичних маршрутів разом із відвідуванням туристами курортних поселень сприятиме підвищенню туристично-рекреаційного потенціалу цих поселень, активнішому їх залученню у сферу туризму та розвитку в курортних поселеннях різних елементів інфраструктури. Прикладами таких інфраструктурних елементів виступатимуть готелі, ресторани, турбази, кемпінги. Всі ці об'єкти підвищуватимуть загальну суму надходжень від туристичного збору.

Варто зазначити, що обсяг грошових надходжень від туристичного збору Львівської області за 2019 р. складав 21,561 млн. грн. Це на 62,1% більше, ніж за 2018 р. (13,4 млн. грн.) [20].

За обсягом грошових надходжень від туристичного збору за 2019 р. серед міст Львівщини лідерами є м. Львів (10,366 млн. грн.), м. Трускавець (5,722 млн. грн.) і м. Моршин (0,342 млн. грн.) [20].

Щодо районів області, то найбільше зароблених коштів припадає на Львівський (0,55 млн. грн.), Стрийський (0,28 млн. грн.), Дрогобицький (0,22 млн. грн.) та Яворівський (0,13 млн. грн.) [21].

У 2019 р. до м. Львів прибуло майже 2,5 млн. туристів. Це трохи більше, ніж у 2018 р. (2,2 млн. туристів). У 2019 р. у м. Львові скоротилася кількість туристів з інших міст України – з 43% до 35,7%. У той же час, у 2019 р. у м. Львові збільшилася кількість туристів, які прибули сюди з інших країн. Найбільше туристів приїхало з Польщі (18,3%), Туреччини (6,2%), Німеччини (5,4%). У 2019 р. також у м. Львів прибули туристи з Литви (2,7%), США (2,5%), Канади (1%), Франції (1%), Австрії (1%) та Ізраїлю (1%) [20].

Звісно, варто відзначити негативний вплив військових дій росії, що завдали значних збитків туристичної індустрії як прямо, так і опосередковано — через падіння попиту в рамках міжнародного туризму. Потенційні доходи від військового або "мілітарі" туризму навряд чи зможуть перекрити значні втрати, які ще чекають підрахунку.

Найбільше туристів приїжджало до м. Львова потягами (45%), менше літаками (30,8%) і найменше автомобілями (11,8%) чи автобусами (11,6%). Якщо у 2018 р. серед туристів у м. Львові найбільшим попитом користувалися готелі, то у 2019 р. це були апартаменти (30,1%) та хостели (31%). Варто зазначити, що 29,5% туристів все ж таки обирали готелі [21].

У 2019 р. збільшилися обсяги витрат грошей туристами у м. Львові. Якщо у 2018 р. один турист в середньому за день витрачав 74 євро, то у 2019 р. витрати сягнули 94 євро. Треба сказати, що іноземні туристи витрачають у м. Львові більше коштів, ніж українські. У 2019 р. бюджет м. Львова поповнився на 196 млн. грн. за рахунок туристичної галузі, що на 45 млн. грн. більше, ніж у 2018 р. [20].

Середній час перебування туристів у м. Львові складає 3-4 дні. Після перебування у м. Львові майже 95,5% туристів рекомендують це місто своїм друзям. Індекс туристичної привабливості міста складає 4,8 з 5, а індекс задоволеності туристичними послугами – 4,4 з 5 [22].

**Висновки та перспективи використ-**

**тання результатів досліджень.** Підсумовуючи, можна зробити висновок про необхідність розроблення нових туристичних маршрутів курортними поселеннями Львівської області для більшого приваблення туристів. Враховуючи наразі невизначену, але, безумовно, значну шкоду, нанесену вторгненням росії, звичайні заходи з поступального розвитку курортів можуть бути недостатніми. Не зважаючи на зафіксовану позитивну тенденцію розвитку туристичної індустрії Львівщини, її туристично-рекреаційного потенціалу та інфраструктурного забезпечення, оцінка збитків та побудова оптимальної стратегії розвитку туристичної сфери вимагатиме ефективного використання всього наявного інструментарію, доступного сучасному науковцю, у тому числі SWOT-аналізу, ГІС і т. д.

**Література:**


1. Горин І. В. Структура природних туристично-рекреаційних ресурсів Львівської області. Молоді науковці – географічній науці: Збірник наукових праць XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Випуск XIV. К.: Видавництво «Фенікс», 2018. С. 87-90.
2. Горин І. В. Туристично-рекреаційний потенціал Львівської області в умовах сьогодення. Актуальні проблеми регіональних досліджень: матеріали III Міжнар. наук.-прак. інтернет-конференції (м. Луцьк, 13-14 грудня 2018 р.)/за ред. В. Й. Лажніка. Луцьк: Вежа-Друк, 2018. С. 58-62.
3. Доктор філософії Олена Степанів: географ, краєзнавець, педагог : матеріали Міжнародного наукового онлайн-семінару до 130-ліття від народження ученої (Україна, м. Львів, 20 грудня 2022 р.). Львів : Простір-М, 2023. 268 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/Zbirnyk_Doktor-filosofii-Olena-Stepaniv.pdf
4. Зубик А. І. ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів з курсу "Використання ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні". Львів, 2021. 580 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Zubyk-HIS-v-urbanistytsi-ta-prostorovomu-planuvanni-book.pdf
5. Мальська М. П., Філь М. І., Пандяк І. Г. Гастрономічний туризм. Навчальний посібник. Київ : Видавництво «Каравела», 2021, 304 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/hastronomichnyy-turyzm.pdf
6. Мандюк Н. Л. Менеджмент у туризмі : навч. посібник / Н. Л. Мандюк, А. М. Манько. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. – 198 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/Mandiuk-Manko-Menedzhment-u-turyzmi-book-2022.pdf
7. Марта Мальська, Наталія Паньків Туристично-ресурсний потенціал території : підручник / Марта Мальська, Наталія Паньків. – Київ : Видавець ФОП Піча Ю. В., 2022. – 534 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Malska-Pankiv-Tur-res-potentsial-terytor-2022-book.pdf
8. Клапчук О. О. Туристично-рекреаційні ресурси Львівської області: територіальна диференціація, оцінка, напрямки використання: автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.02 / Клапчук О. О.; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. Л., 2011. 20 с.
9. Книш М., Котик Л. Глобальні проблеми людства: навч. посібник. Львів: Простір-М, 2021. 130 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/07/Kotyk-Knysh-Globalni_problemy_liudstva-book.pdf
10. Ковальчук І. В. Суспільно-географічне дослідження Львівської області як центру розвитку бальнеологічного туризму. Шевченківська весна – 2021. Географія: Збірник наукових праць XIX міжнародної наукової міждисциплінарної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. К.: Видавництво «Фенікс», 2021. Випуск XIX. С. 82-84.
11. Ковальчук І. В. Сучасний стан лікувально-оздоровчого туризму Львівської області. Актуальні проблеми регіональних досліджень: матеріали IV Міжнар. наук.-прак. інтернет-конференції (м. Луцьк, 12-13 грудня 2019 р.)/за ред. В. Й. Лажніка. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. С. 52-56.
12. Ковальчук І. В. Сучасний стан туристично-рекреаційної і лікувально-оздоровчої сфери Львівської області. Шевченківська весна – 2020: ГЕОГРАФІЯ: Збірник наукових праць XVIII міжнародної наукової міждисциплінарної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. К.: Видавництво «Фенікс», 2020. Випуск XVIII. С. 88-90.
13. Ковальчук І., Запотоцький С. Оцінка сучасного стану бальнеологічного курорту Східниця. Міський туризм: реалії, виклики, перспективи [Матеріали міжнародної науково-практичної конференції]. К: Альфа-ПІК, 2020. С. 26-28.
14. Ковальчук Т. І., Горин І. В. Цінності виховного і туристичного потенціалу України. Цінності виховного і туристичного потенціалу України: монографія. За заг. ред. проф. І. П. Ковальчука. К.: "Міленіум", Київ, 2019. 798 с.
15. Любіцева О. О. Географія туризму /Любіцева О. О., Мальська М. П., Зінько Ю. В. Географія туризму ["Туризмологія: концептуальні засади теорії туризму: монографія" /[В. К. Федорченко, В. С. Пазенок, О. А. Кручек та ін.]. К.: ВЦ "Академія", 2013. 368 с. (Сер. "Монограф").
16. Любіцева О. О. Туристичні ресурси України /О. О. Любіцева, Є. В. Панкова, В. І. Стафійчук Туристичні ресурси України. Навчальний посібник.-К.: "Альтерпрес", 2007. 369 с.
17. Мала гірнича енциклопедія / [за ред. В. С. Білецького]. Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. Т. 3. 644 с.
18. Монастирський В.Р. Природні ресурси і рекреаційні комплекси світу : навч. посібник / В.Р. Монастирський // ННВК "АТБ"- Львів, 2022. – 200 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/Monastyrskyy-Pryrodni-resursy-RK-svitu-book-2022.pdf
19. Олійник Я. Б. Теоретичні основи туризмології: навч. посіб. для студ. ВНЗ / Я. Б. Олійник, А. В. Степаненко. К.: Ніка-Центр, 2005. 18-32 с.
20. Офіційний сайт готельно-курортного комплексу "Віктор" [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.san-victor.com.ua/services/bloh/70-podrobno-o-buvetakh-truskavca.
21. Офіційний сайт краєзнавчо-туристичного порталу "Край" [Електронний ресур] Режим доступу: http://www.kray.org.ua/14472/mandrivky/morshin-misto-de-ztsilyuyut-dushu-i-tilo/
22. Офіційний сайт СПА-готелю "Respect" [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.respecthotel.com.ua/
23. Офіційний сайт Office of the Allorney General [Електронний ресурс] Режим доступу: https://oag.ca.gov/travel.

(https://oag.ca.gov/travel)
24. Паньків Зіновій. Нормативна грошова оцінка земель в Україні : навчальний посібник / Паньків Зіновій, Ямелинець Тарас. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 344 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Normatyvna-oc-zemel-Pankiv-YAmelynets-2021.pdf
25. Суспільна географія і картографія: наукова спадщина та сучасні українознавчі студії : матеріали Всеукраїнського наукового онлайн-семінару з участю закордонних учених, присвяченого 120-літтю від народження професора Володимира Кубійовича (1900–1985) (Україна, м. Львів, 20 травня 2021 р.). – Львів : Простір-М, 2021. – 337 с.[Електронний ресурс] Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/08/Suspilna-heohrafiia-i-kartohrafiia-book-2021.pdf
26. Horyn I. (2019) Socio-geographical analysis of Morshyn and Truskavets balneological resorts of Lviv region. Visnyk Kyivskogo nacionalnogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka, Geografiya [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography], 1 (74), 102-109 (in Ukranian, abstr. in English).
27. Kádá K. L. Development Strategies For Spa Tourism, In The Centre Region. J. Contemp. Econ. 2017, 2, 3.
28. Szczeciński R., Jagusiewicz A., Kowesznikow W., Lozynskij R., Malska M. Inwestycje turystyczne na Ukrainie Zachodniej. Katalog projektyw inwestycyjnych, Warszawa, 2004. C. 304-221.

**References:**

1. Horyn I. V. Struktura pryrodnykh turystychno-rekreatsiinykh resursiv Lvivskoi oblasti. Molodi naukovtsi – heohrafichnii nautsi: Zbirnyk naukovykh prats KhIV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh. Vypusk XIV. K.: Vydavnytstvo «Feniks», 2018. S. 87-90.
2. Horyn I. V. Turystychno-rekreatsiinyi potentsial Lvivskoi oblasti v umovakh sohodennia. Aktualni problemy rehionalnykh doslidzhen: materialy III Mizhnar. nauk.-prak. internet-konferentsii (m. Lutsk, 13-14 hrudnia 2018 r.)/za red. V. Y. Lazhnika. Lutsk: Vezha-Druk, 2018. S. 58-62.
3. Doktor filosofii Olena Stepaniv: heohraf, kraieznavets, pedahoh : materialy Mizhnarodnoho naukovoho onlain-seminaru do 130-littia vid narodzhennia uchenoi (Ukraina, m. Lviv, 20 hrudnia 2022 r.). Lviv : Prostir-M, 2023. 268 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/Zbirnyk_Doktor-filosofii-Olena-Stepaniv.pdf
4. Zubyk A. I. HIS v urbanistytsi ta prostorovomu planuvanni: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia audytornoi ta samostiinoi roboty studentiv z kursu “Vykorystannia HIS v urbanistytsi ta prostorovomu planuvanni”. Lviv, 2021. 580 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Zubyk-HIS-v-urbanistytsi-ta-prostorovomu-planuvanni-book.pdf
5. Malska M. P., Fil M. I., Pandiak I. H. Hastronomichnyi turyzm. Navchalnyi posibnyk. Kyiv : Vydavnytstvo «Karavela», 2021, 304 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/hastronomichnyy-turyzm.pdf
6. Mandiuk N. L. Menedzhment u turyzmi : navch. posibnyk / N. L. Mandiuk, A. M. Manko. – Lviv : LNU im. Ivana Franka, 2022. – 198 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/Mandiuk-Manko-Menedzhment-u-turyzmi-book-2022.pdf
7. Marta Malska, Nataliia Pankiv Turystychno-resursnyi potentsial terytorii : pidruchnyk / Marta Malska, Nataliia Pankiv. – Kyiv : Vydavets FOP Picha Yu. V., 2022. – 534 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Malska-Pankiv-Tur-res-potentsial-terytor-2022-book.pdf
8. Klapchuk O. O. Turystychno-rekreatsiini resursy Lvivskoi oblasti: terytorialna dyferentsiatsiia, otsinka, napriamky vykorystannia: avtoref. dys. kand. heohr. nauk: 11.00.02 / Klapchuk O. O.; Lviv. nats. un-t im. I. Franka. L., 2011. 20 s.
9. Knysh M., Kotyk L. Hlobalni problemy liudstva: navch. posibnyk. Lviv: Prostir-M, 2021. 130 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/07/Kotyk-Knysh-Globalni_problemy_liudstva-book.pdf
10. Kovalchuk I. V. Suspilno-heohrafichne doslidzhennia Lvivskoi oblasti yak tsentru rozvytku balneolohichnoho turyzmu. Shevchenkivska vesna – 2021. Heohrafiia: Zbirnyk naukovykh prats KhIKh mizhnarodnoi naukovoi mizhdystsyplinarnoi konferentsii studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh. K.: Vydavnytstvo «Feniks», 2021. Vypusk XIKh. C. 82-84.
11. Kovalchuk I. V. Suchasnyi stan likuvalno-ozdorovchoho turyzmu Lvivskoi oblasti. Aktualni problemy rehionalnykh doslidzhen: materialy IV Mizhnar. nauk.-prak. internet-konferentsii (m. Lutsk, 12-13 hrudnia 2019 r.)/za red. V. Y. Lazhnika. Lutsk: Vezha-Druk, 2019. S. 52-56.
12. Kovalchuk I. V. Suchasnyi stan turystychno-rekreatsiinoi i likuvalno-ozdorovchoi sfery Lvivskoi oblasti. Shevchenkivska vesna – 2020: HEOHRAFIIa: Zbirnyk naukovykh prats XVIII mizhnarodnoi naukovoi mizhdystsyplinarnoi konferentsii studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh. K.: Vydavnytstvo «Feniks», 2020. Vypusk XVIII. C. 88-90.
13. Kovalchuk I., Zapototskyi S. Otsinka suchasnoho stanu balneolohichnoho kurortu Skhidnytsia. Miskyi turyzm: realii, vyklyky, perspektyvy [Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii]. K: Alfa-PIK, 2020. S. 26-28.
14. Kovalchuk T. I., Horyn I. V. Tsinnosti vykhovnoho i turystychnoho potentsialu Ukrainy. Tsinnosti vykhovnoho i turystychnoho potentsialu Ukrainy: monohrafiia. Za zah. red. prof. I. P. Kovalchuka. K.: “Milenium”, Kyiv, 2019. 798 s.
15. Liubitseva O. O. Heohrafiia turyzmu /Liubitseva O. O., Malska M. P., Zinko Yu. V. Heohrafiia turyzmu [“Turyzmolohiia: kontseptualni zasady teorii turyzmu: monohrafiia” /[V. K. Fedorchenko, V. S. Pazenok, O. A. Kruchek ta in.]. K.: VTs “Akademiia”, 2013. 368 s. (Ser. “Monohraf”).
16. Liubitseva O. O. Turystychni resursy Ukrainy /O. O. Liubitseva, Ye. V. Pankova, V. I. Stafiichuk Turystychni resursy Ukrainy. Navchalnyi posibnyk.-K.: “Alterpres”, 2007. 369 s.
17. Mala hirnycha entsyklopediia / [za red. V. S. Biletskoho]. Donetsk: Skhidnyi vydavnychyi dim, 2013. T. 3. 644 s.
18. Monastyrskyi V.R. Pryrodni resursy i rekreatsiini kompleksy svitu : navch. posibnyk / V.R. Monastyrskyi // NNVK “ATB”- Lviv, 2022. – 200 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/Monastyrskyy-Pryrodni-resursy-RK-svitu-book-2022.pdf
19. Oliinyk Ya. B. Teoretychni osnovy turyzmolohii: navch. posib. dlia stud. VNZ / Ya. B. Oliinyk, A. V. Stepanenko. K.: Nika-Tsentr, 2005. 18-32 s.
20. Ofitsiinyi sait hotelno-kurortnoho kompleksu ”Viktor” [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://www.san-victor.com.ua/services/bloh/70-podrobno-o-buvetakh-truskavca.
21. Ofitsiinyi sait kraieznavcho-turystychnoho portalu ”Krai” [Elektronnyi resur] Rezhym dostupu: http://www.kray.org.ua/14472/mandrivky/morshin-misto-de-ztsilyuyut-dushu-i-tilo/

22. Ofitsiinyi sait SPA-hoteliu “Respect” [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://www.respecthotel.com.ua/
23. Ofitsiinyi sait Office of the Allorney General [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://oag.ca.gov/travel. (https://oag.ca.gov/travel)
24. Pankiv Zinovii. Normatyvna hroshova otsinka zemel v Ukraini : navchalnyi posibnyk / Pankiv Zinovii, Yamelynets Taras. – Lviv : LNU imeni Ivana Franka, 2021. – 344 s. [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Normatyvna-oc-zemel-Pankiv-YAmelynets-2021.pdf
25. Suspilna heohrafiia i kartohrafiia: naukova spadshchyna ta suchasni ukrainoznavchi studii : materialy Vseukrainskoho naukovoho onlain-seminaru z uchastiu zakordonnykh uchenykh, prysviachenoho 120-littiu vid narodzhennia profesora Volodymyra Kubiiovycha (1900–1985) (Ukraina, m. Lviv, 20 travnia 2021 r.). – Lviv : Prostir-M, 2021. – 337 s.[Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/08/Suspilna-heohrafiia-i-kartohrafiia-book-2021.pdf
26. Horyn I. (2019) Socio-geographical analysis of Morshyn and Truskavets balneological resorts of Lviv region. Visnyk Kyivskogo nacionalnogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka, Geografiya [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography], 1 (74), 102-109 (in Ukranian, abstr. in English).
27. Kádá K. L. Development Strategies For Spa Tourism, In The Centre Region. J. Contemp. Econ. 2017, 2, 3.
28. Szczeciński R., Jagusiewicz A., Kowesznikow W., Lozynskij R., Malska M. Inwestycje turystyczne na Ukrainie Zachodniej. Katalog projektuw inwestycyjnych, Warszawa, 2004. S. 304-221.

**Abnstract:**

***Iryna KOVALCHUK.*** TOURIST POTENTIAL OF LVIV REGION AND ITS RESORT SETTLEMENTS

The tourism industry and its balneological component is that branch of the economic complex that allows effective utilization of the potential of local resources – landscape, water, biotic, balneological, recreational, ethnographic, architectural, historical and cultural, as well as traditions of the local ethnic group.

The analysis of the tourism sphere of the regions of Ukraine, in particular the Lviv region, is in the field of view of researchers of various departments and universities of the Carpathian-Podilsky region of Ukraine, including the department of tourism of the geography faculty of Ivan Franko Lviv National University. In the works of these scientists, the main attention was paid to the study of factors affecting the development of tourism in the Lviv region, the formation of the specific structure of tourism activity in the region, the characteristics of the prerequisites for the emergence and development of elements of the infrastructure of tourism and its individual types. At the same time, issues of analysis and assessment of the potential and threats to the development of tourism in the Lviv region and its resort settlements remain insufficiently covered.

The Lviv region is considered one of the richest regions of Ukraine in terms of recreational and medical resources. However, today there are many factors that hold back the development of the tourist potential of resort settlements in the Lviv region. These factors include insufficient level of development of the service industries of the economic complex of the region, insufficient state support for tourism as an economic sector (imperfection of the state regulatory and legal framework, lack of adequate funding of programs, etc.) due to military actions on the territory of the country, inadequate coordination of the activities of urban economic sectors, lack of flexible systems for stimulating investment in tourism, insufficient number of means of accommodation for tourists of various categories, lack of funds for a set of advertising campaigns to promote the tourist product of Lviv region on the international tourist market, etc.

In such conditions, determining the touristic (in particular balneological) potential of resort settlements in the Lviv region, analyzing the factors affecting it, substantiating directions for its rational use is an urgent task that requires further research.

Summing up, we can conclude that it is necessary to develop new tourist routes by resort settlements of the Lviv region to attract more tourists. Given the currently uncertain, but certainly significant damage caused by the Russian invasion, the usual resort development measures may not be enough. Regardless of the recorded positive trend in the development of the tourist industry of Lviv region, its tourist and recreational potential and infrastructural support, the assessment of damages and the construction of an optimal strategy for the development of the tourism sector will require the effective use of all available tools available to a modern scientist, including SWOT analysis, GIS, etc.

**Keywords**: resort settlements, tourist potential, tourism infrastructure, natural tourism resources, Lviv region.

*Надійшла 13.10.2023р.*

УДК 338.48-6:37
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.7*

Олеся ДОЛИНСЬКА, Інна ШОРОБУРА, Олена БІНИЦЬКА

# ІННОВАЦІЇ В ТУРИЗМІ

*У статті розглянуто інноваційний туризм, шляхи запровадження інноваційного туризму. Визначено сутність поняття "інноваційного" туризму. Визначено переваги та чинники інноваційного туризму. Дослідження перспектив розвитку інноваційного туризму.*

***Ключові слова**: туризм, інноваційний туризм, використання інновацій у туризмі.*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.** За останні роки туризм значно розвинувся завдяки прогресу в технологіях, зміні споживчих уподобань і зростаючому усвідомленню необхідності екологічних і відповідальних подорожей. Інноваційний туризм представляє собою динамічний та трансформаційний сектор із величезним потенціалом. Розвиток інновацій в туризмі та його роль у формуванні майбутніх подорожей є надзвичайно важливим. Технологічні інновації були рушійною силою для трансформації індустрії туризму. Поява інтернету, смартфонів і додатків кардинально змінила спосіб планування, бронювання подорожей туристів. Поява новітніх засобів інформації та зв'язку суттєво вплинула на життя людей і виробництво в суспільстві. Сьогодні туристичну галузь та роботу туристичних компаній неможливо уявити без використання Інтернету. Сучасна аудіо- та відеотехніка внесла значні зміни у технологію управління. Управління здійснюється в реальному часі тощо. Віртуальна реальність і доповнена реальність покращують подорожі, дозволяючи мандрівникам "попередньо переглянути" пункти призначення. Крім того, сучасні технології підвищують безпеку та прозорість бронювання і оплати.

Актуальність інноваційного туризму полягає в тому, що перспективи подальших технологічних інновацій багатообіцяючі. Штучний інтелект може персоналізувати рекомендації щодо подорожей, роблячи їх більш відповідними індивідуальним уподобанням. За допомогою інтернету можна створити розумні та унікальні, персоніфіковані напрямки, підвищуючи зручність для туристів. Оскільки мережі 5G стають все більш поширеними, послуги перекладу в реальному часі стануть доступнішими, відкриваючи перед туристами все більше кордонів, оскільки будуть відсутні мовні бар'єри.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження**. В останні роки тема інновацій у туризмі стала предметом інтенсивного дослідження та обговорення в літературних джерелах. Останні публікації відзначають ключові тенденції та висвітлюють сучасний стан цього напряму галузі туризму. Інновації в туризмі досліджували у своїх працях науковці: Н. Власова, О. Гарбера, О. Давидова, Н. Семенченко та інші. У своїх дослідженнях науковці: М. Бойко, О. Головінов, Л. Гопкало, О. Кальченко, Т. Кіндрик, Л. Маклашина, С. Мельниченко, В. Новиков, Ю. Пшеничних, А. Саак, та інші, вивчали різні аспекти інновацій у галузі туризму. Незважаючи на визнану важливість інновацій у туристичній індустрії, на сьогоднішній день багато питань залишаються недостатньо дослідженими та потребують уваги та уточнень. Проте, одним із важливих аспектів досліджень є відсутність чіткого визначення терміна "інновації в туризмі". Також відсутня єдина класифікація таких інновацій

**Викладення основного матеріалу.** Туристичну індустрію становлять підприємства різних галузей економіки, спрямовані на задоволення потреб і побажань туристів. Основною метою цих підприємств є організація комфортного та високоякісного обслуговування туристів. Функції цих підприємств включають створення, реалізацію та організацію споживання послуг і товарів туристичного призначення. У широкому розумінні, туристична індустрія охоплює готелі, засоби транспорту, заклади харчування, об'єкти розваг, а також об'єкти пізнавального, лікувального, оздоровчого, спортивного, релігійно-культового та іншого призначення. Вона включає в себе організації, що здійснюють туроператорську та турагентську діяльність, а також надають туристично-екскурсійні послуги. Ключовим фактором розвитку економіки та туристичної індустрії є інновації [9].

Інноваційний туризм означає використання інноваційних технологій, підходів і стратегій для покращення та трансформації індустрії туризму. Це передбачає застосування передових рішень для надання туристам унікальних і покращених вражень від подорожей, а також приносить користь напрямкам, підприємствам і місцевим громадам [3].

Всесвітня туристична організація визначає інновації в туризмі, як спільні дії, що відбуваються між урядами, академічними колами,

корпораціями, малими та середніми підприємствами, інвесторами, бізнес-партнерами та іншими зацікавленими сторонами.

Стимулювання успішної туристичної інноваційної та підприємницької екосистеми вимагає підключення всіх зацікавлених сторін до можливостей співпраці та визначення пріоритетів для розвитку потенціалу в галузі туризму та технологій. Політика урядів держав та державних установ, спрямована на підтримку інновацій, торгівлі та впровадження технологій, в цілому сприяє інноваціям у сфері туризму. Академічні гуртки визначають основні напрями сталих інновацій у туризмі, розробляють моделі, надають урядам та стартапам необхідні знання. Корпорації активно працюють над створенням нових технологій, підвищують свою експертизу в інноваціях, впроваджують нові організаційні структури та стратегії технологій, а також інвестують у відкриті інновації. Стартапи вносять свій вклад у розробку та впровадження революційних технологій у туризмі, враховують та задовольняють потреби мандрівників, пропонують інноваційні рішення. Інвестори активно вкладають кошти у проекти сталого розвитку, пов’язані з туризмом та технологіями, сприяють росту та міжнародній експансії корпорацій, напрямків та стартапів. Підтримка бізнес-партнерів сприяє розвитку стартапів, які впливають на туристичний ланцюг створення вартості, будь то безпосередньо чи опосередковано [11].

Впровадження інновацій у діяльності туристичних підприємств є вимогою сьогодення оскільки загострення конкуренції та зростання пропозицій стандартизованих туристичних продуктів ставлять перед підприємствами завдання пошуку новаторських рішень. Перенасичення населення багатьма традиційними напрямками поїздок змушує туристичні компанії шукати інноваційні шляхи привертання уваги та задоволення нових потреб подорожуючих. Зростання потреби населення в знайомстві зі способом життя в інших регіонах і одержанні нових знань підкреслює важливість розширення та вдосконалення туристичних послуг [6]. Гармонійне поєднання привабливих умов відпочинку та подорожей, включаючи природні і культурні особливості, можливості проведення дозвілля та отримання специфічних товарів, піднімає вимоги до інновацій в галузі туризму. Технологічний прогрес підштовхує до впровадження новітніх технологій у сфері туризму. Нові напрямки розвитку науки і техніки, поява нових технологій, створюючи підґрунтя для новаторських рішень у галузі туризму.

На сьогоднішній день у галузі туризму активно використовуються нові технології, зокрема програми електронного бронювання та складання турів [10]. Поява нових програм такого типу спричинило не лише зниження витрат на засоби зв'язку, а й створило можливість працювати усім учасникам туристичного ринку як у “єдиному офісі”. Використання таких програм дозволяє агентствам отримувати актуальну та достовірну інформацію про ціни та наявність вільних місць у будь-який момент часу, а також здійснювати контроль за процесом замовлення на кожному його етапі. Різні системи бронювання мають свої особливості, вони відрізняються за набором послуг та методами роботи. Наприклад, серед найбільш популярних у світі можна відзначити програми, такі як *Galileo, Amadeus, Sabre, Worldspan* та інші, які займають визнані позиції на ринку.

Інноваційний туризм охоплює різні аспекти, такі як:

1) Цифрова трансформація: інтеграція цифрових технологій, таких як мобільні програми, веб-сайти та віртуальна реальність, у туристичний сектор для покращення процесів бронювання, навігації та обміну інформацією.

2) Розумні напрямки: впровадження технологій розумного міста та створення ефективних і взаємопов’язаних туристичних напрямків із покращеними послугами та інфраструктурою.

3) Персоналізація: використання аналітики даних і штучного інтелекту для надання персоналізованих рекомендацій щодо подорожей і досвіду з урахуванням індивідуальних уподобань і поведінки.

4) Віртуальна та доповнена реальність: надання віртуальних турів або досвіду доповненої реальності, щоб мандрівники могли досліджувати напрямки та історичні місця у більш захоплюючиий способом.

5) Економіка спільного використання: такі платформи, як *Airbnb* і *Uber*, змінили сектори розміщення та транспортування, зробивши подорожі доступнішими.

6) Технологія блокчейн: використання блокчейну для безпечних і прозорих транзакцій, що може бути особливо корисним у туристичній індустрії для бронювання, продажу квитків і підтвердження особи.

7) Використання сенсорних елементів. Використовує сенсор для залучення п’яти почуттів для створення вражень.

Використання інновацій в туризмі має мати на меті впровадження сталого та відповідального туризм. Інноваційний туризм приділяє значну увагу стійкості та відповідальним практикам. Мандрівники все більше усвідом-

люють свій екологічний вплив і шукають екологічно чисті варіанти туризму [7]. Екотуризм, громадський туризм і програми збереження дикої природи набирають обертів. Екологічно чисте житло, альтернативний транспорт і відновлювані джерела енергії стають стандартними пропозиціями. Перспективи розвитку сталого туризму є обнадійливими, оскільки зміна клімату стає актуальною проблемою, індустрія туризму має можливість подати приклад. Практика відповідального туризму є важливою для збереження природних і культурних скарбів світу.

У світі все більше туристів приділяють увагу осмисленому туризму, шукаючим більш змістовних подорожей, вони прагнуть зв'язку з місцевою культурою, традиціями та людьми. Як наслідок, перспективи для автентичних та досвідчених подорожей чудові. Інноваційний туризм заохочує мандрівників брати участь у практичних заходах, таких як кулінарні курси, ремісничі майстерні та культурні обміни [2]. Все більше туристів користуються такими платформами, як *Airbnb* і місцевими платформами оренди, щоб під час подорожі жити як місцеві жителі. Очікується, що ця тенденція зростатиме, що призведе до більш різноманітних та персоналізованих подорожей. Оскільки туристи все більше екологічно свідомі то і туристична система повинна адаптуватися, щоб задовольнити ці вимоги.

Використання інновацій у туризмі також має позитивний вплив на оздоровчий туризм: розвиток напрямків і послуг, орієнтованих на оздоровлення, які забезпечують фізичне та психічне благополуччя мандрівників. Оздоровчий туризм переживає неабиякий розвиток завдяки прагненню до фізичного, психічного та духовного благополуччя. Інновації в цьому секторі включають оздоровчі відпочинки, курорти, йогу, медитацію та медичний туризм [8]. У світі після пандемії мандрівники приділяють більше уваги здоров'ю та безпеці. Перспективи індустрії оздоровчого туризму чудові. Оскільки глобальні проблеми зі здоров'ям зберігаються, мандрівники продовжуватимуть віддавати пріоритет напрямкам і послугам, які сприяють оздоровленню. Такі інновації, як додатки, орієнтовані на здоров'я, медичні послуги та оздоровчі технології, продовжуватимуть формувати і забезпечувати цю зростаючу нішу.

Багато країн світу активно застосовують інноваційні технології у туризмі, демонструючи успішні приклади. Наприклад у Японії активно використовують можливості віртуальної реальності у туризмі. Певні історичні місця, такі як древні храми та замки, використовують для віртуальних екскурсій, що дозволяє туристам відвідувати унікальні місця на відстані від об'єкта. У Новій Зеландії постійна практика використання дронів для створення унікальних та креативних матеріалів у туризмі. Дрони дозволяють створювати захоплюючі відео та фото матеріали з неймовірних куточків країни, що привертають увагу подорожуючих.

У Ісландії використовують технології *IoT (Internet of Things)* (Інтернет речей) для розробки "розумних" туристичних послуг. Наприклад, сенсори можуть надавати туристам розширені дані про погоду, географію, або розташування цікавих об'єктів. Сінгапур практикує використання інтерактивних експозицій та використання штучного інтелекту у туризмі. Наприклад, чат-боти здатні відповідати на питання та надавати інформацію туристам про визначні місця, ресторани, транспорт та багато іншого. У Іспанії є практика використання *Big Data* та аналітики для вивчення поведінки туристів. Аналізуючи дані з різних джерел, Іспанія створює персоналізовані пропозиції для туристів, адаптуючи свої послуги до конкретних потреб. Ці приклади свідчать про широкі можливості використання інновацій у туризмі, допомагаючи покращити якість послуг та забезпечити більш інтерактивний та персоналізований досвід для подорожуючих.

QR-коди, як інноваційна технологія, завоювали величезну популярність в різних сферах життя, у тому числі й у туризмі. Їх універсальність та здатність забезпечити швидкий доступ до інформації зробили їх надзвичайно корисними в цій галузі. Це надзвичайно потужний інструмент, що відкриває безліч можливостей для подорожуючих і компаній, пов'язаних з галуззю туризму [1]. Однією з ключових переваг QR-кодів у туризмі є їх використання для надання додаткової інформації. Туристи можуть отримати доступ до розширеної інформації про певні місця, пам'ятки, архітектурні споруди чи навіть до історії місцевостей, прос=то навівши смартфон на QR-код. Це дозволяє розширити знання та розуміння подорожуючих про відвідувані місця. Крім того, QR-коди широко використовуються для зручності бронювання готелів, ресторанів чи екскурсій. Завдяки ним можна легко сканувати та отримувати доступ до різних послуг, використовуючи свій смартфон. Це робить процес планування подорожі більш зручним та швидким. Також QR-коди можуть використовуватися для збору відгуків та оцінок від туристів. Вони можуть швидко відсканувати код та надати свої враження про місце чи послугу. Це допомагає покращити якість послуг та зробити подорожі ще

приємнішими для майбутніх туристів. Загалом, застосування QR-кодів у туризмі відкриває широкий спектр можливостей для збагачення подорожей, забезпечення зручності та швидкості у використанні послуг та робить інтерактивне знайомство з новими місцями більш захопливим та надзвичайно ефективним.

Штучний інтелект є одним з перспективних технологій використання у туристичній галузі. Він дає можливість прискорити і оптимізувати процеси та послуги, що пов'язані з подорожами [4]. Він змінює спосіб, яким туристи шукають та планують подорожі, робить їх більш зручними та персоналізованими. Однією з головних функцій залучення штучного інтелекту є персоналізоване планування подорожі. Алгоритми штучного інтелекту аналізують величезні обсяги даних про користувачів, їхні уподобання, історію подорожей та інші аспекти, створюючи індивідуальні рекомендації. Це дозволяє туристам отримати належні рекомендації стосовно готелів, ресторанів, екскурсій і розваг, відповідно до їхніх уподобань.

Крім того, штучний інтелект використовується для покращення обслуговування клієнтів у готелях та інших туристичних послуг. Від автоматизованої реєстрації гостей до розумних чат-ботів, що відповідають на запитання, штучний інтелект дозволяє впроваджувати інновації та підвищувати рівень обслуговування. У туристичних агентствах і онлайн-платформах штучний інтелект може використовуватися для прогнозування попиту та ціноутворення. Алгоритми аналізують дані та ринкові тенденції, що дозволяє швидко реагувати на зміни та пропонувати конкурентоспроможні ціни. Зокрема, розвиток технологій голосових команд дозволяє розуміти та реагувати на запити туристів, що сприяє зручності та швидкості обслуговування. Штучний інтелект та його різновиди, що використовуються у туризмі покликані підвищити ефективність, зручність та індивідуальний підхід до кожного туриста, зробивши його подорожі більш персоналізованими.

Розвиток туризму також визначається культурними інноваціями. Інтерактивні музеї, культурні фестивалі та заходи, що взаємодіють із традиційними цінностями, створюють не лише туристичний продукт, а й сприяють збереженню та популяризації культурного спадку.

Інтерактивні музеї – це не просто споруди, де зібрані артефакти та твори мистецтва. Це культурні платформи, які завдяки передовим технологіям перетворюють традиційні уявлення про музеї в сучасні осередки. Інтерактивність в музейному середовищі дозволяє кожному відвідувачеві налаштувати свій власний маршрут. Відтак, відвідування музею стає більш персоналізованим та відповідає індивідуальним інтересам та захопленням. Замість статичних експозицій інтерактивні виставки надають відвідувачам можливість взаємодії з експонатами. Сенсорні екрани, віртуальна реальність, аудіогіди – це інструменти, які роблять відвідування музею захоплюючим та навчально-корисним.

Завдяки використанню передових технологій, інтерактивні музеї можуть використовувати віртуальну реальність та віртуальні тури для поглибленого вивчення теми виставки. Це дозволяє відвідувачам буквально "взаємодіяти" із минулим чи віртуальним світом. Інтерактивність в музейному середовищі впливає на навчання та розвиток відвідувачів, зокрема дітей. Забавні та освітні ігри, квести та віртуальні експерименти роблять відвідування музею цікавим і корисним для всіх вікових категорій. Інтерактивні музеї стають більш інклюзивними, дозволяючи людям із різними особливостями брати участь у культурних заходах та отримувати нові знання через доступні технології.

Сучасні інтерактивні музеї не обмежуються лише відображенням історії чи мистецтва. Вони стають центрами для обговорень, інновацій та творчості, де відвідувачі можуть взяти участь у заходах, майстер-класах та інших формах активності. Розглянемо кілька прикладів інтерактивних музеїв у різних країнах світу:

1. Музей науки та промисловості (Чикаго, США). Знаменитий своїми великими експонатами та інтерактивними виставками, цей музей пропонує відвідувачам експерименти та взаємодію з наукою. Від імітації торнадо до величезного скелета Тиранозавра, кожен відвідувач отримує можливість побувати у світі науки.

2. Лувр (Париж, Франція). Серед численних світових музеїв інтерактивні елементи в Луврі вражають своєю інноваційністю. Наприклад, віртуальні екскурсії та додатки дозволяють відвідувачам детальніше досліджувати шедеври світового мистецтва, надаючи контекст і історію кожному твору.

3. Національний центральний музей Кореї (Сеул, Південна Корея) Цей музей спеціалізується на сенсорних інсталяціях та вражає відвідувачів своєю технологічною креативністю. Експозиції тут розроблені так, щоб надихати людей на емоційні враження через використання світлових, звукових та тактильних ефектів.

4. Музей природознавства (Лондон, Велика Британія). Інтерактивні виставки в

цьому музеї дозволяють відвідувачам відправитися в подорож у минуле Лондона. Зі спеціальними додатками та експонатами, вони можуть "відчути" події та взаємодіяти з історією міста.

Ці приклади вказують на те, як інтерактивні музеї стають експериментальними лабораторіями, де культура та технології об'єднуються для створення неповторного досвіду для кожного відвідувача.

У сучасному світі музеї стають не лише хранителями минулого, але й інноваційними центрами, які впроваджують та відображають передові технології та творчі рішення. Україна, багата на історію та культурну спадщину, також відчуває вплив інновацій у своїх музеях, перетворюючи їх на захопливі та освітні простори. Один із прикладів інноваційних музеїв в Україні – це Музей Науки у Львові. Замість традиційного підходу, музей використовує сучасні технології, такі як віртуальна реальність, інтерактивні виставки та аудіо-гіди, щоб зробити відвідування більш захоплюючим та доступним для різних аудиторій.

Українські музеї також активно впроваджують інновації в онлайн-просторі. Віртуальні екскурсії, інтерактивні виставки та електронні ресурси стають доступними для глобальної аудиторії, розширюючи можливості вивчення та розуміння української культури. Інноваційні музеї в Україні визначають новий рівень культурного досвіду, роблячи його більш відкритим, інтерактивним та привабливим. Це свідчення того, що культурна спадщина може і повинна взаємодіяти з сучасністю, надихаючи та розширюючи горизонти відвідувачів.

Туристично-інформаційні центри в сучасному світі виконують значущу роль у вдосконаленні та розвитку індустрії туризму. Їхня функція не обмежується лише наданням базової інформації, але також охоплює активну участь у реалізації інноваційних підходів. Туристично-інформаційні центри можуть бути платформами для впровадження сучасних технологій у туристичну галузь. Вони забезпечують доступ до мобільних додатків, веб-сайтів та інтерактивних карт, допомагаючи туристам отримати актуальну та персоналізовану інформацію про подорожі. За даними Державного агентства розвитку туризму в Україні працює 88 туристично-інноваційних центрів (Рис. 1) [5].

**Рис. 1. Туристично-інформаційні центри України**

**Висновок.** Отже, інновації лежать в основі еволюції туризму, формуючи те, як ми подорожуємо та пізнаємо світ. Інноваційний туризм має великі перспективи для розвитку у майбутньому. Швидкі темпи технологічного прогресу в поєднанні зі зміною уподобань мандрівників змінюють наше сприйняття світу. Для реалізації інновацій зацікавлені сторони галузі повинні адаптуватися, інвестувати в інновації та віддавати пріоритет відповідальним і стійким практикам. Оскільки світ продовжує змінюватися, сектор туризму залишатиметься в центрі інновацій та прогресу. Визначено, що сучасна туристична індустрія є комплексом виробничих, транспортних, торговельних, сервісних підприємств і засобів розміщення, які спрямовані на задоволення попиту на туристичні товари та послуги. Інновації, що є основою

економічного росту та підвищення конкурентоспроможності підприємств туризму, відрізняються своєрідністю, включаючи сервісний характер, легкість копіювання та запозичення з інших сфер діяльності.

Інноваційний туризм не тільки покращує досвід відвідувачів, але також може призвести до збільшення доходів, створення робочих місць і сталого розвитку напрямків. Він заохочує креативність, здатність до адаптації та використання новітніх технологій, щоб задовольнити потреби та очікування сучасних мандрівників, що постійно змінюються.

**Перспективу подальших наукових розвідок** вбачаємо у розробці ефективних механізмів залучення інвестицій в інноваційні туристичні проєкти з урахуванням досвіду зарубіжних країн.

**Література:**


1. Батрак В. І., Франчук В. М. (2014) Використання QR-кодів. *Інформаційно-комунікаційні технології в освіті*. № 1. С. 6–7.
2. Власова Н. М., Смирнова В. В., Семенченко Н. Ю. (2009) Інноваційна діяльність в туристичному бізнесі. *Культура народів Причорномор'я*. № 176. С. 113–114.
3. Гарбера О. Є. (2009) Основні теоретичні та практичні аспекти інноваційної діяльності в туристичному господарстві України. *Інвестиції: практика та досвід*. № 23. С. 29–31.
4. Давидова О. Г. (2015) Особливості застосування інновацій у розвиток туристичної галузі України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Серія "Економіка". № 7 (172). С. 65–69.
5. Державне агентство розвитку туризму (ДАРТ) "ДАРТ оновив перелік туристично-інформаційних центрів України". URL: https://www.tourism.gov.ua/blog/dart-onoviv-perelik-turistichno-informaciynih-centriv-ukrayini
6. Жукович І. А. (2015) Методологічні аспекти формування вибіркової сукупності звітних одиниць для проведення обстеження інноваційної діяльності підприємств. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту*. № 3 (46). С. 7–12.
7. Кіндрик Т. О., Голованов О. М. (2010) Інноваційна діяльність в туристичному господарстві України. Матеріали конференції "Ефективні інструменти сучасних наук". URL: https://infotour.in.ua/kindryk.htm
8. Полотай О. І., Мізюк Б. М. (2016) Управління інформаційною безпекою в туристичній галузі. *Інформаційна безпека в сучасному суспільстві*: збірник тез доповідей II Міжнар. наук.-тех. конф. Львів: ЛДУ БЖД. С. 72–73.
9. Скрипченко І. Т. (2021) Інноваційні технології в туризмі: навчальний посібник. Дніпро: Журфонд. 137 с.
10. Чернікова В. І. (2012) Особливості інновацій у туризмі. *Вісник ДІТБ.* № 16. С. 89–94.
11. World tourism organization "What is innovation". URL: https://www.unwto.org/what-is-tourism-innovation (дата звернення: 12.11.2023).


**References:**


1. Batrak V. I., Franchuk V. M. (2014) Vykorystannia QR-kodiv. *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osviti*. № 1. S. 6–7. (In Ukrainian).
2. Vlasova N. M., Smyrnova V. V., Semenchenko N. Yu. (2009) Innovatsiina diialnist v turystychnomu biznesi. *Kultura narodiv Prychornomoria*. № 176. S. 113–114. (In Ukrainian).
3. Harbera O. Ye. (2009) Osnovni teoretychni ta praktychni aspekty innovatsiinoi diialnosti v turystychnomu hospodarstvi Ukrainy. *Investytsii: praktyka ta dosvid*. № 23. S. 29–31. (In Ukrainian).
4. Davydova O. H. (2015) Osoblyvosti zastosuvannia innovatsii u rozvytok turystychnoi haluziUkrainy. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*. Seriia "Ekonomika". № 7 (172). S. 65–69. (In Ukrainian).
5. Derzhavne ahentstvo rozvytku turyzmu (DART) "DART onovyv perelik turystychno-informatsiinykh tsentriv Ukrainy". URL: https://www.tourism.gov.ua/blog/dart-onoviv-perelik-turistichno-informaciynih-centriv-ukrayini
6. Zhukovych I. A. (2015) Metodolohichni aspekty formuvannia vybirkovoi sukupnosti zvitnykh odynyts dlia provedennia obstezhennia innovatsiinoi diialnosti pidpryiemstv. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu*. № 3 (46). S. 7–12. (In Ukrainian).
7. Kindryk T. O., Holovanov O. M. (2010) Innovatsiina diialnist v turystychnomu hospodarstvi Ukrainy. Materialy konferentsii "Efektyvni instrumenty suchasnykh nauk". URL: https://infotour.in.ua/kindryk.htm
8. Polotai O. I., Miziuk B. M. (2016) Upravlinnia informatsiinoiu bezpekoiu v turystychnii haluzi. *Informatsiina bezpeka v suchasnomu suspilstvi*: zbirnyk tez dopovidei II Mizhnar. nauk.-tekh. konf. Lviv: LDU BZhD. S. 72–73. (In Ukrainian).
9. Skrypchenko I. T. (2021) Innovatsiini tekhnolohii v turyzmi: navchalnyi posibnyk. Dnipro: Zhurfond. 137 s. (In Ukrainian).
10. Chernikova V. I. (2012) Osoblyvosti innovatsii u turyzmi. *Visnyk DITB*. № 16. S. 89–94. (In Ukrainian).
11. World tourism organization "What is innovation". URL: https://www.unwto.org/what-is-tourism-innovation



**Abstract:**

***Olesia DOLYNSKA, Inna SHOROBURA, Olena BINYTSKA.*** INNOVATIONS IN TOURISM

Tourism has evolved significantly in recent years, driven by advancements in technology, changing consumer preferences, and a growing awareness of the need for sustainable and responsible travel. Innovative tourism represents a dynamic and transformative sector with vast potential. This essay explores the prospects for the development of innovative tourism and its role in shaping the future of travel. Innovations in technology have been at the forefront of the tourism industry's transformation. The advent of the internet, smartphones, and apps has revolutionized the way travelers plan, book, and experience their journeys. Virtual reality and augmented reality are enhancing pre-trip experiences, allowing travelers to "preview" destinations. Moreover, block chain technology is enhancing security and transparency in bookings and transactions. The prospects for further technological innovations are promising. Artificial intelligence can personalize travel recommendations, making them more relevant to individual preferences. The Internet of Things can enable smart and connected destinations, enhancing convenience for tourists. As 5G networks become more widespread, real-time translation services and immersive experiences will become more accessible, changing how tourists engage with their surroundings.Sustainable and Responsible Tourism:

Innovative tourism places a strong emphasis on sustainability and responsible practices. Travelers are increasingly conscious of their ecological footprint and seek eco-friendly options. Eco-tourism, community-based tourism, and wildlife conservation programs are gaining traction. Eco-friendly accommodations, transportation alternatives, and renewable energy sources are becoming standard offerings. The prospects for sustainable tourism are encouraging. As climate change becomes a pressing concern, the tourism industry has an opportunity to lead by example. Innovations like electric and hydrogen-powered vehicles, sustainable architectural designs, and green energy solutions are driving the industry towards a more sustainable future. Responsible tourism practices are essential for preserving the world's natural and cultural treasures.

Authentic and Experiential Travel: Modern travelers are seeking more meaningful and immersive experiences. They desire connections with local cultures, traditions, and people. As a result, the prospects for authentic and experiential travel are bright. Innovative tourism encourages travelers to participate in hands-on experiences, such as cooking classes, artisan workshops, and cultural exchanges. Tourism has embraced the sharing economy, with platforms like Airbnb and local experience marketplaces, allowing travelers to live like locals. This trend is expected to grow, leading to more diversified and personalized travel experiences. As tourists increasingly seek unique and transformative experiences, destinations must adapt to meet these evolving demands. Health and wellness tourism has seen remarkable growth, driven by the pursuit of physical, mental, and spiritual well-being. Innovations in this sector include wellness retreats, spa resorts, yoga and meditation tourism, and medical tourism. In a post-pandemic world, travelers are placing greater emphasis on health and safety. The prospects for the health and wellness tourism industry are excellent. As global health concerns persist, travelers will continue to prioritize destinations and services that promote well-being. Innovations such as health-focused apps, telemedicine services, and wellness technologies will continue to shape this growing niche.

Innovative tourism holds great promise for the future of the industry. The rapid pace of technological advancements, coupled with evolving traveler preferences, is reshaping the way we experience the world. Tourism's sustainable and responsible future, combined with the emphasis on authentic, experiential, and wellness travel, is paving the way for a more inclusive and enriching global tourism landscape. To realize these prospects, industry stakeholders must adapt, invest in innovation, and prioritize responsible and sustainable practices. As the world continues to change, the tourism sector will remain at the forefront of innovation and progress.

**Keywords:** tourism, innovative tourism, using innovations in tourism.

*Надійшла 16.11.2023 р.*

# КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ І ГЕОЕКОЛОГІЯ

УДК 911.3
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.8*

Григорій ДЕНИСИК, Інна ВОЙНА, Богдан ДЕНИСИК

## АНТРОПОГЕННІ ОСЕРЕДКИ, ЯК ІНДИКАТОРИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

*На прикладі модельного регіону – Середнього Побужжя досліджено процес формування й структуру антропогенних осередків – рекреаційних у прибережній зоні річки Південний Буг та селитебних осередків у лісових ландшафтах. Враховуючи індикаторне значення процесів, що розвиваються в антропогенних осередках, розглянуто можливості використання цих своєрідних ландшафтних структур у розробці регіональних проектів раціонального природокористування. Зазначено, що у подальшому необхідно активізувати дослідження антропогенних осередків та їх процесів, меж осередків та парадинамічних взаємозв'язків з навколишнім середовищем.*

***Ключові слова:*** *антропогенний ландшафт, антропогенний осередок, процеси, індикатори, структура, навколишнє середовище, раціональне природокористування.*

**Постановка науково-практичної проблеми.** На початку XXI ст. ландшафтно і екологічно дестабілізоване середовище будь-якого регіону, зокрема й України, характеризується аномально швидкими змінами структурної організації геокомпонентів і ландшафтних комплексів та взаємозв'язків між ними. Як результат виникають нові феномени у реакції зазначених природних структур на зовнішні, переважно антропогенні, впливи, що призводять до непередбачуваних трендів у розвитку навколишнього середовища. У таких умовах активно розвиваються різноманітні антропогенні осередки, серед яких зростає роль та значення й рекреаційних.

Як показують попередні дослідження, антропогенні осередки найбільш реальні індикатори сучасного екологічного стану навколишнього середовища. Пізнання процесів і явищ, що розвиваються в рекреаційних осередках і геоекотонах, є актуальним і перспективним. З одного боку, вони розкривають причини і механізми наявних тенденцій рекреаційних трансформацій на локальному рівні, а з іншого, враховуючи їх індикаторне значення, відкривають шлях до управління станом рекреаційних ландшафтів й, частково, навколишнім середовищем загалом [2].

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Антропогенні осередкові процеси привернули увагу географів і ландшафтознавців України наприкінці XX – початку XXI ст. Локальні порушення у вигляді осередкових процесів осушення або перезволоження, що фор-муються у результаті гідромеліоративних робіт, а також в ході будівництва водосховищ, їх індикаторне значення у розвитку заплави річки Південний Буг, розглянуто у публікації Л. І. Стефанкова (Стефанков 2008), Л. І. Стефанкова і Н. В. Паращук (Стефанков, Паращук 2002). Детальніші дослідження осередкових процесів в антропогенних ландшафтах Поділля, представлено у колективній монографії Г. І. Денисика, М. О. Шмагельської та Л. І. Стефанкова (Денисик, Шмагельська, Стефанков 2010). Рекреаційні мікроосередки Середнього Побужжя та формування на їх основі рекреаційних геоекотонів розглянули О. Ю. Дмитрук і Б. Г. Денисик (Дмитрук, Денисик 2019). Цікавими є праці, котрі розкривають методичні прийоми пізнання та оцінки осередкових процесів (Гродзинський, Шищенко 1999; Шмагельська 2008; Стефанков 2008). У 2018 році у Вінницькому державному педагогічному університеті проведено науково-практичну конференцію, присвячену результатам дослідження антропогенних осередків на початку XXI ст. (Антропогенні мікроосередки 2018).

**Мета дослідження.** Обґрунтувати значимість антропогенних осередків та процесів, що розвиваються у їх межах, як і індикаторів функціонування сучасного ландшафтно екологічно дестабілізованого навколишнього середовища.

**Методи дослідження.** Функціонування рекреаційних осередків як цілісних природньогосподарських структур, зумовлює складність їх досліджень. Це вимагає використання як традиційних, так і специфічних методів пізнання не лише з природничих, але й суспільних наук. Серед традиційних природничих підходів, принципів і методів використано експедиційні, літературно-картографічні, моделювання, а також суміжних до географії та ландшафтознавства наук – хімії, біології, екології.

Серед специфічних підходів, принципів та методів, що до них належать, у дослідженнях рекреаційних осередків найбільш доцільними є підходи: басейновий, історикокартографічний

та системно-адаптивний; принципи – сумісництва або адаптації, комплексності, екологічності тощо; методів картографічної реконструкції, кінцевих результатів, порівняння наявних аналогів, ареографічний. Можливі й інші підходи, принципи та методи, якщо їх творчо використовувати, запозичивши з інших наук. Як наскрізні – використано методи ГІС-технологій.

**Викладення основного матеріалу.** Під антропогенним осередком (АО) розуміємо території, у межах яких під впливом господарської діяльності людей, розвиваються процеси і явища, що призводять до зміни структурної організації геокомпонентів і ландшафтних комплексів. Серед ознак, що їх виокремлюють, основні такі:

1) антропогенні осередки – цільні природно-господарські утворення. Їх зародження і розвиток зумовлені як природними, так і соціально-історичними чинниками та характером взаємодії між ними;

2) антропогенні осередки формуються і розвиваються у різних природних умовах під впливом будь-якої діяльності людей, а тому зустрічаються скрізь і для них характерне значне різноманіття;

3) упродовж тисячоліть антропогенні осередки найбільш активно формувались і розвивались в українському лісостепу, а зараз в Україні [1], у межах правобережної частини якого знаходиться регіон дослідження – Середнє Побужжя;

4) основою формування й функціонування антропогенних осередків є природні (натуральні, натурально-антропогенні й антропогенні) ландшафтні комплекси – фації, урочища й місцевості. АО можуть розвиватися як у межах однієї, так і кількох із зазначених природних структур. Однак, межі антропогенного осередку з межами фацій, урочища або місцевості, здебільшого, не співпадають;

5) антропогенні осередки – місця зародження і прояву нових речовинних, енергетичних, інформаційних, а також ландшафтні зв'язки, що формуються у навколишньому середовищі. Однак, вони не є аналогами вільних географічних полів;

6) антропогенні осередки не можуть розвиватись самостійно. Це регульовані людиною природно-господарські структури, які потребують підтримки свого розвитку. Здебільшого вони функціонують заданий або необхідний для людини проміжок часу;

7) зародження й розвиток антропогенного осередку можна передбачити й планувати, а тому у залежності від потреб людини їх функції можна змінювати, прогнозувати розвиток, райони розповсюдження та взаємодію з прилеглими ландшафтами;

8) занедбані антропогенні осередки доцільно відносити до типу акультурних. Прикладів акультурних АО багато: замулені ставки і канали, покинуті сади і лісопосадки, розробки корисних копалин, дороги тощо;

9) антропогенний осередок – поняття загальне, родове, як і антропогенний ландшафт, антропогенний об'єкт, антропогенний процес. Це поняття об'єднує все різноманіття антропогенних осередків на різних стадіях їх розвитку: ландшафтно-інженерних і ландшафтно-техногенних систем та як своєрідної антропогенної структури.

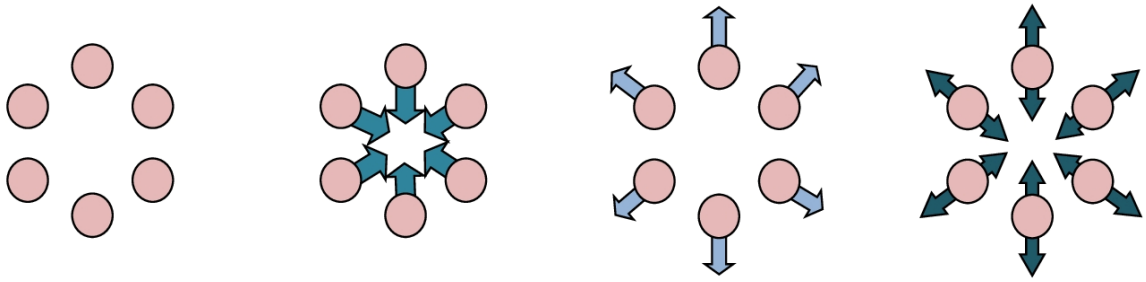
Як уже зазначалось, антропогенні осередки різноманітні, їхня кількість постійно зростає, що й дає можливість за окремими характерними чинниками виокремити низку їх типів (табл.1).

*Таблиця 1*

***Різноманіття осередків***

| № | Показники за: | Типи осередків |
|---|---|---|
| 1. | Формуванням | натуральні, натурально –антропогенні, антропогенні |
| 2. | Походженням | техногенні, пірогенні, араційні, пасквально-дигресійні, рекреаційно-дигресійні |
| 3. | Характером прояву | геокомпонентні, геокомплексні |
| 4. | Динамікою | стабільні, згасаючі, зростаючі, пульсуючі |
| 5. | Тривалістю | короткочасні, постійно діючі, існуючі тривалий час |
| 6. | Щільністю на досліджуваній території | одиночні, середньої щільності, масові |
| 7. | Площею осередку | локальні, регіонально розповсюджені |
| 8. | Ступенем загрози | нейтральні, агресивні |
| 9. | Рекреаційним призначенням | рибної ловлі, одно-дводенного відпочинку,туристські стоянки, окремі пляжі,об лаштовані пікніки |
| 10. | Індикаційними властивостями | не індикатори, геокомпонентні індикатори, ландшафтні індикатори |

- *стабільні* – не збільшують свої площі і суттєвої уваги до себе з боку ландшафтознавців не потребують;
- *згасаючі* – поступово втрачають притаманні їм властивості, що часто призводить до знищення антропогенного осередку й рекреаційного освоєння території;
- *зростаючі* – активно збільшують площі і сприяють швидкому, часто неконтрольованому розвитку господарського освоєння території та формуванню антропогенних ландшафтів;
- *пульсуючі* – під впливом різноманітних, в основному антропогенних чинників, то збільшують, то зменшують свої площі.



*Стабільний* *Згасаючий* *Зростаючий* *Пульсуючий*

**Рис.1. Типи антропогенних осередків, зумовлені їх динамікою**

Детальніше розглянемо антропогенні осередки, що формуються під впливом рекреаційної діяльності людей – рекреаційні осередки.

За модельний регіон дослідження процесів та явищ у рекреаційних осередках взято Середнє Побужжя. Аналіз природних умов і ресурсів цього регіону дала можливість зробити висновок, що рекреаційні функції тут можуть виконувати майже всі природні (натуральні, натурально-антропогенні та антропогенні) ландшафти. Зараз і у найближчому майбутньому основними районами рекреаційного освоєння Середнього Побужжя є і будуть території міст, містечок і сіл, що приурочені до долин річки Південний Буг та її приток. Зокрема це стосується таких міст як Вінниця і Ладижин, містечок Гнівань, Брацлав, Турбів, Гайсин і Бар, сіл – Медвідка, Стрижавка, Стара Прилука, Стрільчинці, Райгород, Степашки, Ставки та інших, а також низки рекреаційних територій, що формують чотири рекреаційних райони – Хмільницький, Вінницький, Печеро-Сокілецький та Ладижинський (рис. 2).

Тут виявлена значна кількість рекреаційних осередків з активним розвитком характерних для них процесів та явищ. Як і раніше, активніше зростає кількість та проходить розвиток рекреаційних осередків, що приурочені до водних і лісових ландшафтних комплексів. Спостерігається також тенденція до поступового рекреаційного освоєння занедбаних сільськогосподарських та промислових об'єктів: тваринницьких ферм на терасах та плакорах – під ранчо для відпочинку і прогулянок на конях у вихідні дні; заводів і фабрик – під пам'ятки індустріальної культури.

Упродовж польових досліджень більше уваги приділялось несприятливим процесам в рекреаційних осередках. У подальшому переважно вони стимулюють або гальмують розвиток рекреаційних ландшафтів. Рекреаційні мікроосередки з несприятливими процесами найактивніше розвиваються на берегах річки Південний Буг та його приток, особливо там, де річище безпосередньо контактує з боровими терасами, а також на побережжях ставків і водосховищ.

В результаті стихійного рекреаційного освоєння прибережної зони Південного Бугу в околицях села Коло-Михайлівка Вінницької області, на відрізку берега довжиною 270 м сформувались три рекреаційні мікроосередки, кожний з яких займає площу 0,07 - 0,2 га.

Зафіксовано випадки знищення рекреантами рослинного покриву на піщаних дюнах борових терас, що призвело до активізації процесів розвіювання та перенесення піску, формування осередків опустелювання. Такі осередки розвиваються активно також в місцях проведення дієвих(святкових) заходів дітей з таборів відпочинку, де обов'язковими є святкові вогнища (іноді 2-3), розваги тощо [2].

На берегах водосховищ і ставків рекреаційні осередки формуються в середній частині прибережних смуг або біля греблі (дамби); заболочені верхів'я використовуються лише частково для риболовлі та полювання. На Середньому Побужжі рекреаційні осередки іноді формуються в циркоподібних кар'єрах граніту, вирівняні днища котрих безпосередньо контактують з річищем. Один з таких осередків в околицях с. Сабарів є улюбленим місцем відпочинку жителів м. Вінниці. Тут гранітні стінки

занедбаного кар'єру висотою до 15-20 м використовуються для тренування зі скелелазіння, а днище як своєрідний пляж на березі Сабарівського водосховища р. Південний Буг. В погожі літні дні тут збираються до двох – трьох сотень рекреантів. Навіть при виконанні природоохоронних вимог, на крутих гранітних схилах тут знищується рослинний і ґрунтовий покриви, розвивається лінійна ерозія, осипи, інколи й обвали, в заглибинах дна кар'єру концентрується сміття.

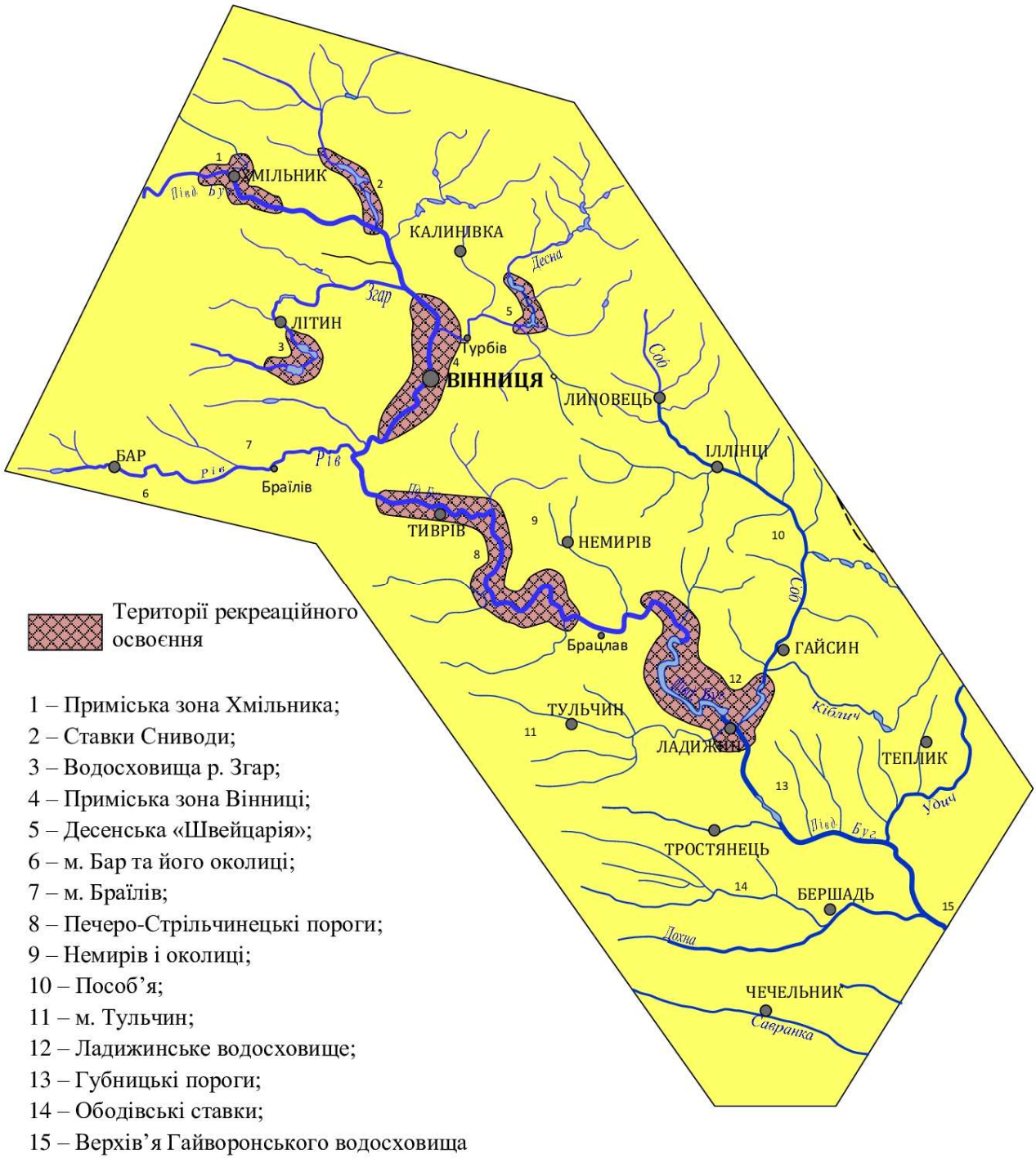



**Рис. 2. Території активного сучасного і майбутнього рекреаційного освоєння середнього Побужжя**

Обґрунтованих критеріїв, як і єдиної методики, визначення меж приселитебних (міських, містечкових, сільських) зон немає. У розвитку сучасних регіональних селитебних ландшафтів, вирішення цієї проблеми має суттєве прикладне значення. З початку XXI ст., у межах Поділля, активно розвиваються процеси субурбанізації: занепад віддалених від великих міст поселень і збільшення людності та площ сіл і містечок, що до великих міст примикають.

Збільшення площ міст, містечок та сіл відбувається за рахунок прилеглих до них територій. У результаті взаємодії між поселенням та прилеглою територією), формуються своєрідні, ще мало досліджені з ландшафтознавчого погляду приселитебні зони з притаманними лише для них ландшафтами. У процесі виокремлення меж приселитебних зон суттєве значення мають наявні тут рекреаційні осередки.

У географічних довідниках, словниках та енциклопедіях поняття «приселитебна зона» не розглядається. Частіше його ототожнюють з поняттям «приміська зона», що в певному розумінні є виправданим. Приміська зона – найбільш яскравий зразок приселитебних зон і основні її ознаки є притаманними для примістечкових, а також (частково) присільських зон.

Формування приселитебної зони будь-якого поселення – її території, конфігурації й структури ландшафтів – визначають його людність та функціональне призначення. Тобто, залежність, здебільшого, пряма – чим більше поселення (місто, містечко, село), тим більша його приселитебна зона. Однак, є випадки коли масштаби параметрів приселитебних зон та їх внутрішня структура часто залежать від особливостей структури ландшафтів (натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних), що функціонували до їх формування та сучасного освоєння приселитебних зон. Ця обставина, здебільшого не враховується й при визначенні поняття «приселитебна зона» і лише частково береться до уваги у процесі їх дослідження.

Кожна приміська зона має свою, лише їй притаманну зовнішню межу. Тобто, у кожному конкретному випадку крім загальних будуть й індивідуальні критерії її виділення. Щодо загальних, то на наш погляд, при визначенні зовнішньої межі приміської зони за основний критерій необхідно взяти просторове розташування найбільш характерного для неї класу антропогенних ландшафтів. У приміській зоні значні прощі займають селитебні, лісові, дорожні, частково промислові ландшафти, однак за межею міста вони й не характерні, й не фонові. У сучасних умовах рекреаційні потреби людей на третьому місці після їх потреб у житлі та роботі. Невипадково рекреаційна галузь господарства зараз у приселитебних, особливо приміських і примістечкових, зонах є однією з найважливіших і прибуткових. Більше того, сформовані під її впливом рекреаційні ландшафти уже наприкінці ХХ ст. почали вважати одним із критеріїв виділення зовнішніх меж приселитебних, переважно приміських, зон [1]. Польові дослідження приміської зони Вінниці упродовж 2016-2020 років показали, що тут переважають, а в окремих її частинах є фоновими – рекреаційні ландшафти. Звідси: приміська зона Вінниці починається й закінчується там, де рекреаційні ландшафти починають переважати й стають фоновими. У наше завдання не входить детальне дослідження класу рекреаційних ландшафтів приселитебних зон. Аналіз попередніх вишукувань з цього питання показує, що як і будь-який інший клас антропогенних ландшафтів, рекреаційний у приселитебних, особливо приміських і примістечкових зонах складається із власне рекреаційних ландшафтів, ландшафтно-інженерних і ландшафтно-техногенних систем [1], формування яких розпочалося переважно із рекреаційних осередків. Кількість і площі рекреаційних об'єктів і ландшафтних комплексів у приселитебних зонах, зокрема Вінниці, поступово зростають. У зв'язку з цим, зовнішні межі приселитебних, особливо приміських зон, динамічні й упродовж певного часу можуть зазнати суттєвих змін. Польові дослідження рекреаційних осередків та геоекотонів приміської зони Вінниці дали змогу у її межах виділити дві підзони – ближню і віддалену.

*Ближня* – це підзона підприємств, тісно пов'язаних з містом, з різних причин винесених за його межі, підзона масового територіально-суцільного туризму і відпочинку. Натуральні ландшафти у ближній підзоні Вінниці майже відсутні. Замість Південного Бугу та його заплави – водосховище, у лісових масивах переважають лісокультури, що скрізь деградують рід впливом рекреації. «Перевтомлення» ландшафтів ближньої підзони під рекреаційної дигресії проявляється у повсюдному суттєвому збільшенні кількості та площ доріг з твердим покриттям і пішохідних стежок, витоптуванні трав'янистого покриву, частковому висиханні й розрідженні деревостанів у лісокультурах, зменшенні кількості (окремі види зникають) мохів і лишайників на деревах, що в першу чергу зумовлено забрудненням приміського повітря, а також їстівних грибів, зокрема таких вимогливих до зовнішніх умов як білий. Характерною ознакою ближньої підзони є численні сліди від тимчасових вогнищ та суттєве збільшення кількості смітників, зокрема з побутовими відходами, залишеними туристами. На цьому фоні у межах ближньої приміської підзони Вінниці чітко виокремлюються рекреаційні мікроосередки, представлені численними санаторіями, будинками і таборами відпочинку, пансіонатами, кемпінгами, придорожніми ресторанно-готельними комплексами, спортивними туристськими базами, ставками рекреаційного призначення, музеями під відкритим не-

бом, меморіальними комплексами тощо. На їх основі поступово формуються рекреаційні мезо- і макроосередки, детальні дослідження яких і картування дають можливість чітко визначити межу ближньої приміської зони Вінниці.

Віддалена охоплює зону містечок і поселень-супутників Вінниці Калинівку, Турбів, Гнівань, Браїлів, Літин, а також гарних у природному відношенні територій, які часто відвідують туристи або використовують як бази для будинків відпочинку та оздоровчих таборів. До таких відносяться Печеро-Сокілецький пороги на Південному Бузі, Немирівський парк із санаторно-курортним комплексом на базі палацу графині Щербатової, Скіфське городище в околицях м. Немирова, парк і музей Олександра Можайського в палаці Грохольських селища Вороновиця.

Антропогенні ландшафти переважають і у віддаленій приміській підзоні Вінниці, однак це загальний для Середнього Побужжя фон антропогенізації. Що стосується прямого, зокрема рекреаційного впливу Вінниці на ландшафти, він тут вибірковий, селективний, а не суцільний, як це характерно для ближньої приміської підзони. Межі віддаленої приміської підзони доцільно визначати за просторовим розташуванням рекреаційних мікроосередків (ареальний метод), враховуючи перспективи їх розвитку у процесі подальшого рекреаційного використання. Суттєве збільшення площ приселитебних зон, особливо наприкінці XX – початку XXI ст., вимагає їх детальних ландшафтознавчих досліджень. При цьому актуальними є пізнання не лише ландшафтної структури приселитебних зон та особливостей їх функціонування, але й виділення та обґрунтування меж.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.** Отже, дослідження процесів особливо небажаних, що розвиваються в антропогенних осередках, мають значну перспективу. З одного боку, осередкові процеси розкривають причини і механізми плинних тенденцій трансформації сучасних ландшафтів на локальному рівні та можливу перспективу їх регіоналізації, а з іншого, – враховуючи їх індикаторне значення можна прогнозувати розвиток або деградацію антропогенних ландшафтів у майбутньому. Усе разом, дасть можливість реальніше розробляти регіональні плани господарського освоєння будь-якого регіону, зокрема і Середнього Побужжя.

**Література:**


1. Антропогенні мікроосередки: матеріали науково-практичної конференції «Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах», м. Вінниця, 3-5 жовтня 2018 р. / Відп. ред. Г.І. Денисик. – Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2018. 132 с.
2. Денисик Г.І. Лісополе України. Вінниця: Тезис, 2001. 283 с.
3. Денисик Г.І., Шмагельська М.О., Стефанков Л.І. Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах. Вінниця: ПП «Едельвейс і К0 », 2010. 212 с.
4. Дмитрук О.Ю., Денисик Б.Г. Рекреаційні осередки та геоекотони Середнього Побужжя: монографія. Вінниця. «ТВОРИ». 2019. 204 с.
5. Методи геоекологічних досліджень : навчальний посібник / за ред.: М. Д. Гродзинського, П. Г. Шищенка. Київ : ВЦ «Київський університет», 1999. 243 с.
6. Стефанков Л. І. Екотони заплав Правобережної України. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. *Серія: Географія*. Вінниця: Вид-во «Тезис», 2002. Вип.3. С.49-51.
7. Стефанков Л. І., Паращук Н. В. Водогосподарське будівництво і рослинність заплави Південного Бугу. *Середнє Побужжя* / За ред. Г.І. Денисика. Вінниця: Гіпаніс, 2002. С.203- 215.
8. Шмагельська М. О. Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах Подільського Побужжя: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: 11.00.11. Чернівці, 2009. 16 с.


**References:**


1. Antropohenni mikrooseredky: materialy naukovo-praktychnoi konferentsii «Mikrooseredkovi protsesy v antropohennykh landshaftakh», m. Vinnytsia, 3-5 zhovtnia 2018 r. / Vidp. red. H.I. Denysyk. – Vinnytsia : TOV «TVORY», 2018. 132 s.
2. Denysyk H.I. Lisopole Ukrainy. Vinnytsia: Tezys, 2001. 283 s.
3. Denysyk H.I., Shmahelska M.O., Stefankov L.I. Mikrooseredkovi protsesy v antropohennykh landshaftakh. Vinnytsia: PP «Edelveis i K0 », 2010. 212 s.
4. Dmytruk O.Iu., Denysyk B.H. Rekreatsiini oseredky ta heoekotony Serednoho Pobuzhzhia: monohrafiia. Vinnytsia. «TVORY». 2019. 204 s.
5. Metody heoekolohichnykh doslidzhen : navchalnyi posibnyk / za red.: M.D. Hrodzynskoho, P. H. Shyshchenka. Kyiv : VTs «Kyivskyi universytet», 1999. 243 s.
6. Stefankov L. I. Ekotony zaplav Pravoberezhnoi Ukrainy. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Seriia: Heohrafiia.* Vinnytsia: Vyd-vo «Tezys», 2002. Vyp.3. S.49-51.
7. Stefankov L. I., Parashchuk N. V. Vodohospodarske budivnytstvo i roslynnist zaplavy Pivdennoho Buhu. *Serednie Pobuzhzhia* / Za red. H.I. Denysyka. Vinnytsia: Hipanis, 2002. S.203- 215.
8. Shmahelska M. O. Mikrooseredkovi protsesy v antropohennykh landshaftakh Podilskoho Pobuzhzhia: avtoref. dys. Na zdobuttia nauk. stupenia kand. heohr. nauk: 11.00.11. Chernivtsi, 2009. 16 s.

**Abstract:**

***Hryhoriy DENISYK, Inna VOYNA, Bogdan DENISYK.*** ANTHROPOGENIC CENTERS AS INDICATORS OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE ENVIRONMENT

At the beginning of the XXI century. the landscape and ecologically destabilized environment of any region, including Ukraine, is characterized by abnormally rapid changes in the structural organization of geocomponents and landscape complexes and the relationships between them. As a result, new phenomena arise in the reaction of these natural structures to external, mainly anthropogenic, influences, which lead to unpredictable trends in the development of the environment. In such conditions, various anthropogenic centers are actively developing, among which the role and importance of recreational ones is also increasing.

As previous studies show, anthropogenic centers are the most real indicators of the current ecological state of the environment. Knowledge of the processes and phenomena that develop in recreational centers and geoecotones is relevant and promising. On the one hand, they reveal the causes and mechanisms of existing trends of recreational transformations at the local level, and on the other, taking into account their indicator value, they open the way to managing the state of recreational landscapes and, partially, the environment in general

In the conditions of today's unstable environment, anthropogenic centers and processes in them are gaining widespread development, as a manifestation of new landscape, energy, substance and informational connections. The goal is to investigate the formation process and substantiate the significance of anthropogenic centers as indicators of environmental development. In the research process, a constructive landscape approach, the principles of complexity and natural-anthropogenic coexistence were applied; methods - retrospective, natural analogies, modeling, GIS technologies. By the anthropogenic center we understand the territory within which, under the influence of human activity, processes develop that lead to a change in the structural organization of geocomponents and landscape complexes. It is shown that the diversity of anthropogenic centers and the processes that develop in them depend not only on the type of economic activity, but also on the mosaic of landscape complexes on the basis of which anthropogenic centers are formed. On the example of the model region - Middle Pobuzhzhia, the process of formation and structure of recreational centers - recreational centers in the coastal zone of the South Bug River and residential centers in forest landscapes were studied. Taking into account the indicator value of processes developing in anthropogenic centers, the possibilities of using these peculiar landscape structures in the development of regional projects of rational nature management are considered. It is noted that in the future it is necessary to intensify the research of anthropogenic centers and their processes, center boundaries and paradynamic relationships with the environment.

**Keywords:** anthropogenic landscape, anthropogenic center, processes, indicators, structure, environment, rational nature management.

*Надійшла 07. 09. 2023р.*

УДК 502.175:628.312.5]:[664:637.13](477.8)
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.9*

Леонід БИЦЮРА, Юрій СЕНИК, Ірина БАРНА

# ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

*У публікації проаналізовано закономірності формування стічних вод на підприємствах молочної промисловості, яка характеризується широким спектром кінцевих продуктів переробки. Конкретизовано якісний склад стічних вод молокопереробного підприємства, у тім числі, у розрізі технологічних процесів виробництва кінцевого продукту і загальних втрат молочної сировини. Експериментально з'ясовано хімічний склад стічних вод та кількісний аналіз їх параметрів на прикладі молокопереробного підприємства Західного регіону.*

***Ключові слова:*** *молочна промисловість, молокопереробне підприємство, стічні води, хімічний склад стічних вод, Західний регіон.*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність та новизна дослідження.** Молочна промисловість України у період 2020-2023 років зазнала негативного впливу спочатку від пандемії COVID-19, а потім від військових дій на території нашої країни. На сьогодні основні центри переробки молока знаходяться в центральному та західному регіонах України, що зменшило негативний вплив стічних вод цих підприємств на екологічний стан країни, але не вирішило проблеми забруднення довкілля загалом. Складність реалізації окресленої проблеми, пов'язаної із функціонуванням молокопереробної промисловості, яка пропонує населенню один із базових продуктів харчування, обумовлена ще й необхідністю діяти в умовах «постковіду» та продовження воєнного стану, який породжує масштабні екологічні виклики, тому видається актуальним аналізування якісних і кількісних параметрів стічних вод

**Abstract:**

***Hryhoriy DENISYK, Inna VOYNA, Bogdan DENISYK.*** ANTHROPOGENIC CENTERS AS INDICATORS OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE ENVIRONMENT

At the beginning of the XXI century. the landscape and ecologically destabilized environment of any region, including Ukraine, is characterized by abnormally rapid changes in the structural organization of geocomponents and landscape complexes and the relationships between them. As a result, new phenomena arise in the reaction of these natural structures to external, mainly anthropogenic, influences, which lead to unpredictable trends in the development of the environment. In such conditions, various anthropogenic centers are actively developing, among which the role and importance of recreational ones is also increasing.

As previous studies show, anthropogenic centers are the most real indicators of the current ecological state of the environment. Knowledge of the processes and phenomena that develop in recreational centers and geoecotones is relevant and promising. On the one hand, they reveal the causes and mechanisms of existing trends of recreational transformations at the local level, and on the other, taking into account their indicator value, they open the way to managing the state of recreational landscapes and, partially, the environment in general

In the conditions of today's unstable environment, anthropogenic centers and processes in them are gaining widespread development, as a manifestation of new landscape, energy, substance and informational connections. The goal is to investigate the formation process and substantiate the significance of anthropogenic centers as indicators of environmental development. In the research process, a constructive landscape approach, the principles of complexity and natural-anthropogenic coexistence were applied; methods - retrospective, natural analogies, modeling, GIS technologies. By the anthropogenic center we understand the territory within which, under the influence of human activity, processes develop that lead to a change in the structural organization of geocomponents and landscape complexes. It is shown that the diversity of anthropogenic centers and the processes that develop in them depend not only on the type of economic activity, but also on the mosaic of landscape complexes on the basis of which anthropogenic centers are formed. On the example of the model region - Middle Pobuzhzhia, the process of formation and structure of recreational centers - recreational centers in the coastal zone of the South Bug River and residential centers in forest landscapes were studied. Taking into account the indicator value of processes developing in anthropogenic centers, the possibilities of using these peculiar landscape structures in the development of regional projects of rational nature management are considered. It is noted that in the future it is necessary to intensify the research of anthropogenic centers and their processes, center boundaries and paradynamic relationships with the environment.

**Keywords:** anthropogenic landscape, anthropogenic center, processes, indicators, structure, environment, rational nature management.

*Надійшла 07. 09. 2023р.*

УДК 502.175:628.312.5]:[664:637.13](477.8)
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.9*

Леонід БИЦЮРА, Юрій СЕНИК, Ірина БАРНА

# ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

*У публікації проаналізовано закономірності формування стічних вод на підприємствах молочної промисловості, яка характеризується широким спектром кінцевих продуктів переробки. Конкретизовано якісний склад стічних вод молокопереробного підприємства, у тім числі, у розрізі технологічних процесів виробництва кінцевого продукту і загальних втрат молочної сировини. Експериментально з'ясовано хімічний склад стічних вод та кількісний аналіз їх параметрів на прикладі молокопереробного підприємства Західного регіону.*

***Ключові слова:*** *молочна промисловість, молокопереробне підприємство, стічні води, хімічний склад стічних вод, Західний регіон.*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність та новизна дослідження.** Молочна промисловість України у період 2020-2023 років зазнала негативного впливу спочатку від пандемії COVID-19, а потім від військових дій на території нашої країни. На сьогодні основні центри переробки молока знаходяться в центральному та західному регіонах України, що зменшило негативний вплив стічних вод цих підприємств на екологічний стан країни, але не вирішило проблеми забруднення довкілля загалом. Складність реалізації окресленої проблеми, пов'язаної із функціонуванням молокопереробної промисловості, яка пропонує населенню один із базових продуктів харчування, обумовлена ще й необхідністю діяти в умовах «постковіду» та продовження воєнного стану, який породжує масштабні екологічні виклики, тому видається актуальним аналізування якісних і кількісних параметрів стічних вод

підприємств з переробки молока.

**Зв'язок теми з важливими науково-практичними завданнями.** Молочна промисловість має широкий спектр кінцевих продуктів переробки, які можна умовно розділити на рідкі, тверді та сухі. До першої групи відноситься молоко пастеризоване, вершки та кисломолочні напої (кефір, йогурт, десерти), до другої групи – масло та сири, до третьої – сухе молоко (цільне або знежирене), протеїн різного складу та чистоти, казеїн та сироватка [5,7,19]. Принциповою відмінністю між цими групами продукції є «глибина» технологічної переробки молока з утворенням побічних продуктів – молочної сироватки та ультра- чи нанофільтраційного пермеату [24]. Виробництво саме твердих та сухих молочних продуктів пов'язано з утворенням побічних продуктів, які найбільше забруднюють навколишнє середовище у країнах ЄС [9]. Окрім цього відомо, що близько 50% від загальної кількості утвореної сироватки, особливо це стосується кислої сироватки, не піддається подальшій переробці перед утилізацією [20,21,26].

Стічні води молочного підприємства є результатом різних технологічних [10] та виробничих процесів [4], які розділені у часі та відповідно їхні продукти не скидаються одночасно, що формує склад із широкими якісними та кількісними варіаціями [19]. Промислові стічні води, які утворюються на підприємствах молочної галузі поділяються на два види: забруднені і мало забруднені. Забруднені стічні води утворюються після очищення обладнання, технологічних трубопроводів, автомобільних цистерн, підлог, панелей виробничих приміщень та ін. Мало забруднені води утворюються в результаті процесів охолодження молока та обладнання. Обидва види стічних вод утворюють загальний стік, який підлягає очищенню, знезараженню і викиду у системи водовідведення або поверхневі водойми (в залежності від хімічного складу) [4]. Тим не менш, можна виділити ряд спільних рис:

1. відносно підвищена температура;
2. високий вміст органічних речовин, з левовою часткою лактози;
3. високий вміст фосфатів;
4. широкий діапазон pH.

За правового режиму воєнного стану функціонування підприємств молокопереробної галузі наштовхується на ряд проблем, вре=гулювання яких знаходиться в царині економічних, соціальних, демографічних та інших рішень, однак виявляє вплив і на прийняття екологічно значимих рішень щодо обсягів та якісних параметрів стічних вод, що скидаються. Відтак, систематизувати та критично осмислити екологічні наслідки діяльності молокопереробних підприємств є завданням прикладного характеру, оскільки галузь продовжує виконувати важливу функцію на продовольчому ринку держави.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** При аналізі утворення стічних вод молокопереробного підприємства встановлено, що їх основна частина формується під час технологічних операцій [31], при цьому, в кількісній оцінці цей об'єм становить, приблизно, від 50% до 80% від загальної кількості спожитої води підприємством, а якщо розраховувати загальну кількість скиду, то він становитиме у 2,5 рази більше від загальної кількості переробленого молока [2]. Тим не менш, термінальна кількість, а особливо характеристика стічних вод значною мірою залежатиме від:

- кількості переробленої молочної сировини на добу;
- застосованої технології;
- типу кінцевого продукту та замовлення логістики;
- використання CIP станцій для санітарної обробки;
- ефективності використання належної виробничої практики (GMP) [17].

Впровадження «good manufacture practices» на виробництві забезпечить не лише ефективний технологічний процес, якість і безпечність продукції, а й може знизити середній об'єм стічних вод до 0,5-2м3 стоків на 1м3 переробленого молока [28].

Технологічний процес виробництва вносить додаткову невизначеність у формування стічних вод, яка пов'язана зі значним коливанням загального об'єму утвореного скиду за годину. Такі зміни обумовлені не лише певним етапом технологічного процесу, а й санітарною обробкою обладнання (CIP-миття), яке використовує значну кількість чистої води [15]. Іншим фактором нерівномірності утворення стічних вод молочного підприємства є залповий скид, який утворюється під час санітарної обробки автомолцистерн, трубопроводів або обладнання вкінці кожного технологічного циклу [25]. Окрім впливу «виробничого фактору» на склад і кількість стоків, можна виділити і сезонні зміни у надоях молока на фермах, а отже, і загального об'єму переробленої сировини, тому літній період характеризується більшим навантаженням молочних скидів у порівнянні із зимовими місяцями [15].

Як вже зазначалося раніше, якісний склад стічних вод обумовлюється технологічними процесами виробництва кінцевого продукту і

загальними втратами молочної сировини. Із літературних джерел відомо, що виробничі втрати молока можуть становити 0,5-2,5% перероблено молока, а для деяких виробництв – 3-4% [15]. Окрім цільного молока у стічні води можуть надходити:

- кінцеві продукти виробництва (пастеризоване молоко, кефір, йогурт, сир та інше);
- побічні продукту глибшої переробки молока (молочна сироватка, нано- або ультрафільтраційний перміат);
- розчини миючих і дезінфікуючих засобів;
- залишки заквашувальних культур [11, 30].

Таким чином, стічні води молокопереробних підприємств відносяться до категорії висококонцентрованих вод з нестабільним складом [2], основними компонентами яких є: молочний білок і жир, лактоза та мінеральні речовини. Дисперсною фазою стічних вод є нерозчинні у воді жири і частинки коагульованого білка [1]. Саме через високий вміст органічних компонентів у стічних водах активно розвиваються різні штами мікроорганізмів, які здійс=-нюють метаболізм лактози до молочної кислоти, що зумовлює зниження pH середовища і подальше осадження казеїну. Паралельно з кисломолочним бродінням проходить процес деструкції сироваткових білків та казеїну з утворенням продуктів гниття [8].

Основним забруднювачем стічних вод молокопереробного підприємства є молочна сироватка, що пов'язано з її об'ємами та високим органічним навантаженням [12]. Залежно від кінцевого продукту і технології виробництва кількість утвореної сироватки може становити приблизно 85-95% об'єму використаної молочної суміші та містити до 55% усіх макрокомпонентів:

- вуглеводів – від 4% до 5%, переважно лактози;
- сироваткових білків – від 0,5% до 1%;
- ліпідів – від 0,05% до 0,5%;
- мінеральних компонентів – від 0,7% до 1,5% [13, 14].

Оскільки сироватка є побічним продуктом виробництва її можна використовувати як дешеве джерело лактози та білка, які знаходять застосування в різних галузях виробництва – в харчовій, молочній, фармацевтичній та інших. Наприклад, лактоза може бути або безпосередньо ферментована, або її можна гідролізувати з утворенням глюкози та галактози, тоді як білки широко використовуються в продуктах харчування та фармацевтичних продуктах, оскільки вони мають високу харчову цінність та різноманітні функціональні властивості [16]. Таким чином, проста утилізація сироватки означає значну втрату потенційних поживних речовин та енергетичних ресурсів компанії, тому на вітчизняних молокопереробних підприємствах необхідно здійснювати реінжиніринг технологічних процесів для використання компонентів сироватки, що забезпечить не лише пом'якшення негативного впливу сироватки на навколишнє середовище під час її утилізації, а й покращить фінансовий стан підприємства.

**Матеріали та методи дослідження.** Для дослідження обрано стічні води та кінцеві продукти виробництва молокопереробного підприємства Західного регіону. Хімічний склад стічних вод встановлено згідно визнаних методик.

Визначення водневого показника pH проводилось при кімнатній температурі (20-25°C) за допомогою портативного pH-метра марки Knick Portavo 902 з точністю вимірювання ±0,01 pH.

Сухий залишок у воді – це кількість розчинених солей та органічних речовин, що не розкладаються при температурі 105°C; визначення цього показника здійснена за допомогою гравіметрії. У висушену фарфорову чашку перенесено аліквоту попередньо профільтрованої води. Чашка із сухим залишком висушувалась у сушильній шафі при температурі 103-105°C, після чого знову зважувалась з точністю до 0,001 г; процес сушіння і зважування продовжувався до отримання сталого значення маси чашки. Кінцевий результат розраховувався як середнє значення з трьох паралельних визначень, а показник «Сухий залишок (СЗ, мг/дм$^3$)» розраховувався за формулою (1):

$$СЗ = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 1000}{V_{аліквоти}} \quad (1)$$

де СЗ – сухий залишок, мг/дм$^3$; $m_1$ – маса чашки з сухим залишком, г; $m_0$ – маса порожньої чашки, г; $V_{аліквоти}$ – об'єм води, взятий для випаровування, дм$^3$; 1000 – коефіцієнт для перерахунку.

Кількість «мінеральних компонентів (МК, мг/дм$^3$) у стічній воді визначали аналогічно сухому залишку, але здійснювали процес озолення органічних компонентів в муфельній печі при температурі 600°C, після чого фарфорова чашка поміщалась у ексикатор для охолодження і знову зважувалась. Ця операція повторювалась тричі для досягнення постійного значення маси. Кінцевий результат розраховувався як середнє значення з трьох паралельних визначень, встановлених згідно формули (1).

Кількість «зважених речовин (завислих речовин, ЗР, мг/дм$^3$)» у воді визначалась гравіметричним методом, при цьому певний об'єм

усередненої, добре перемішаної нефільтрованої проби стічної води, у нашому випадку – 250 см$^3$, фільтрувався через паперовий фільтр «синя стрічка», який був попередньо зважений з точністю до 0,0001г. Фільтр з осадом висушувався у сушильній шафі при температурі 103-105°С, після чого охолоджувався в ексикаторі і знову зважувався. Операція повторювалась тричі для досягнення постійного значення маси. Кінцевий результат розраховувався як середнє значення з трьох паралельних визначень. Числове вираження показника ЗР, мг/дм$^3$ розраховувався аналогічно за формулою (1).

Для визначення «хімічного споживання кисню (ХСК)» застосовано біхроматний арбітражний метод. До аліквоти профільтрований через фільтр «біла стрічка» стічної води, перші порції фільтрату відкидалися, додавався 0,1н дихромат калію і 18н сульфатна кислота, хлориди, які заважали аналізу маскувались додаванням $AgNO_3$ у кількості 22,2 мг на 1мг $Cl^-$. Органічні речовини окислювались, після чого залишок $K_2Cr_2O_7$ відтитровувався 0,1н розчином солі Мора з редокс-індикатором ферроіном (розчин N-фенілатронілової кислоти). Для розрахунку ХСК проведено аналіз «холостої проби», а отримані дані використано у формулі (2):

$$\text{ХСК} = \frac{(V_0 - V_1) \cdot C_{\text{солі Мора}} \cdot 8 \cdot 1000}{\text{V}_2} \quad (2)$$

де ХСК – хімічне споживання кисню, мгО/дм$^3$; $V_0$ – об'єм розчину солі Мора, який витрачено на титрування в холостому досліді, см$^3$; $V_1$ – об'єм розчину солі Мора, який витрачено на титрування проби, см$^3$; $C_{солі\ Мора}$ – нормальна концентрація титрованого розчину солі Мора; $V_2$ – об'єм стічної води, взятий для досліду, см$^3$; 1000 – коефіцієнт для перерахунку на 1 дм$^3$ води; 8 – еквівалент кисню.

Вміст іонів амонію ($NH_4^+$) досліджувався фотометричним методом з реактивом Неслера в лужному середовищі:

$$2[HgI_4]^{2-} + NH_3 + OH^- \rightarrow NH_2HgI_3 + 5I^- + H_2O.$$

В результаті реакції утворюються жовтокоричневі сполуки, які випадають в осад, а при малих концентраціях утворюють колоїдні розчини. Вимірювання оптичної густини розчинів здійснювалось з використанням кювет 2см при λ = 425 нм, концентрація іонів амонію встановлено згідно калібрувального графіку.

Вміст сульфат-іонів ($SO_4^{2-}$, мг/дм$^3$) досліджувався гравіметричним методом. В основі аналізу лежить хімічна реакція:

$$BaCl_2 + SO_4^{2-} = BaSO_4 + 2Cl^-$$

Кількість сульфатів розраховувалась через гравіметричний коефіцієнт згідно формули (3):

$$SO_4^{2-}, \text{мг/дм}^3 = \frac{\text{m}_{\text{осаду}} \cdot 0{,}4116 \cdot 1000}{V_{\text{стоків}}} \quad (3)$$

де $m_{осаду}$ – маса прожареного у муфельній печі при температурі 600°С осаду барій сульфату, г; $V_{стоків}$ – об'єм води, взятий для досліду, см$^3$; 1000 – коефіцієнт для перерахунку на 1 дм$^3$ води; 0,4116 – гравіметричний коефіцієнт перерахунку $BaSO_4$ на $SO_4^{2-}$.

Вміст розчинених у воді ортофосфат-іонів ($PO_4^{3-}$) досліджувався фотометричним методом за допомогою молібдату амонію та аскорбінової кислоти. Оптичну густини розчину визначали при λ= 10 нм, а концентрацію аніонів встановлено згідно калібрувального графіку.

Вміст хлорид-іонів ($Cl^-$) визначався титрометричним методом Фольгарда.

Визначення вмісту нітрит-аніонів ($NO_2^-$, мг/дм$^3$) здійснено фотометричним методом після реакції аліквоти стічної води з реактивом Грісса (суміш сульфанілової кислоти і α-нафтиламіну, розчинена у оцтовій кислоті).

Визначення вмісту нітрат-аніонів ($NO_3^-$, мг/дм$^3$) здійснено фотометричним методом з саліцилатом натрію.

Визначення кількості етерозчинних речовин (ЕРР) (ліпідів та жирних кислот) здійснювалось методом багатократної екстракції диетиловим етером в якості екстрагента. Після випарювання етеру з екстракту, ваговим методом визначалась кількість речовин, що розчинилися у етері. Вміст етерозчинних речовин (ЕРР, мг/дм$^3$ ) розраховувався за формулою (4):

$$\text{ЕРР} = \frac{m_1 - m_2}{\text{V}_{\text{стоків}}} \quad (4)$$

де $m_1$ – маса колби із залишком після видалення екстрагента, мг; $m_2$ – маса порожньої колби, мг; V – об'єм води, взятий для дослідження, дм$^3$.

Визначення «загального азоту (ЗА, мг/дм$^3$)» здійснено за методом К'єльдаля з використанням дігесторного і дистиляційного блоку від компанії FOSS.

Окрім цього, проведено дослідження показника ХСК, вмісту фосфат- та хлорид-аніонів у готовій молочній продукції, молочних сумішах і побічних продуктах виробництва. Значення хімічного споживання кисню досліджено дихроматним методом після розведення продукту дистильованою водою до теоретичного значення ~1500 мгО/дм$^3$, вміст неорганічних аніонів встановлено фотометричним методом і методом Фольгарда відповідно після озолення дослідної проби у муфельній печі при 540$^0$С.

Також проведено визначення вмісту жиру відповідно до вимог методу Гербера; загальний вміст білка за методом К'єльдаля із засто-

сування коефіцієнту 6,38 для перерахунку загального азоту у молочний білок; вміст лактози за допомогою фотометричного методу та антронового реактиву.

Всі отримані дані були піддані статистичній обробці.

**Викладення основного матеріалу.** Дослідження складу стічних вод молокопереробного підприємства було розділено на два етапи. На першому етапі проведено аналіз змішаних фаз, які утворюються у процесі виробництва у кожній дільниці підприємства, викидів бактофуги, ополісків після миття автомолцистерн, а також побічних продуктів виробництва – казеїнової і сирної сироватки, нанофільтраційного перміату після згущення кислої сироватки і промивної води, яка використовується у технології виробництва казеїну. Аналіз проведено для одного дня виробництва молочного підприємства, яке переробило 496 тонн молока незбираного, з яких 170 тонн використано для виготовлення цільномолочної продукції і сиру кисломолочного, а решта – масла та казеїну. При цьому на всі виробничі процеси використано 1200 м$^3$ води, а утворений об'єм стічних вод становив 1357,47 м$^3$, тим не менш, необхідно враховувати ще додаткові витрати води на допоміжні процеси та служби, що становила – 643 м$^3$, тому загальний скид за добу становив 2000,47 м$^3$.

Окремі значення об'єктів аналізу представлені у таблиці 1.

*Таблиця 1*

***Окремі показники об'єктів аналізу на молокопереробному підприємстві***

| Об'єкт аналізу | Загальна кількість за добу, кг | Кількість жиру, кг | Кількість білка, кг | Кількість лактози, кг | ХСК, гО | $PO_4^{3-}$, г | $Cl^-$, г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вплив змішаних фаз окремих продуктів та виробничих етапів на склад стічної води | | | | | | | |
| Вивантаження сепаратора | 1200 | 24 | 28,44 | 56,4 | 112920 | 1096,56 | 1113,96 |
| Змішана фаза вершків 43% жирності при сепаруванні молока на масло | 20 | 0,645 | 0,196 | 0,341 | 5750 | 6,121 | 6,466 |
| Змішана фаза після виробництва молока 3,2% | 21 | 0,259 | 0,237 | 0,381 | 1699,072 | 12,587 | 13,092 |
| Загальна кількість змішаної фази після миття автомолцистерн | 13860 | 110,88 | 108,108 | 148,848 | 481536 | 3127,766 | 3206,65 |
| Загальна кількість змішаних фаз при виробництві цільномолочної продукції та сиру кисломолочного | $1,2\cdot10^6$ | 263,4 | 161,4 | 478,7 | $1,515\cdot10^6$ | 9412,7 | 9644,5 |
| Середнє значення показників при скиді 2000,47м$^3$/добу | | | | | 0,757 | 0,0041 | 0,0048 |
| Вплив продуктів виробництва казеїну кислотним методом на склад стічної води | | | | | | | |
| Казеїнова сироватка при виробництві кислотного казеїну | 200000 | 0 | 1400 | 9600 | $8,2\cdot10^6$ | $3,36\cdot10^5$ | $9,34\cdot10^5$ |
| Нанофільтраційний пермеат після згущення казеїнової сироватки | 151850 | 0 | 0 | 455,55 | 552734 | 125883,65 | 373961 |
| Вода для промивки казеїнового зерна | 274392 | 0 | 0 | 1097,57 | 1207324,8 | 89945,7 | 770492,7 |
| Середнє значення впливу продуктів виробництва казеїну та часткової переробки сироватки (нанофільтраційний пермеат і промивна вода) при скиді 2000,47м$^3$/добу | | | | | 1,569 | 0,109 | 0,702 |

Для оцінки втрат зі змішаними фазами при виробництві та митті автомолцистерн проведено перерахунок кількості жиру у базисні кілограми, що становить 8231кг, а загалом прийнято за добу – 545600кг (середнє значення вмісту жиру – 3,52%), таким чином, втрати становлять – 1,51%, що відповідає «стандартним» значенням втрат [15].

Наступний етап – безпосередній аналіз показників стічних вод молокопереробного підприємства. Для нівелювання впливу зміни складу стічних вод відповідно до виробничого процесу та об'єму виготовленої продукції, організовано їх відбір кожних дві години впродовж чотирьох днів, таким чином отримано 48 точок аналізу, що дозволило сформувати об'єктивну оцінку скиду підприємства (табл. 2).

*Таблиця 2*

***Результати дослідження стічної води молокопереробного підприємства впродовж чотирьох днів***

| № з/п | Параметр | Одиниці вимірювання | Нормативні значення згідно наказу №316 від 01.12.2017 [4] | $X_{середнє}$ | σ | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ХСК | мг/л | ≤500 | 1636,25 | 1201,66 | 80,00 | 5040,00 |
| 3 | Загальний азот | мг/л | ≤50 | 13,43 | 6,79 | 3,81 | 31,51 |
| 4 | $NH_4^+$ | мг/л | - | 0,36 | 0,13 | 0,05 | 0,51 |
| 5 | Завислі частинки | мг/л | ≤300 | 329,12 | 273,51 | 21,09 | 1200,00 |
| 6 | pH | од. | 6,5-9,0 | 8,00 | 1,13 | 6,10 | 11,64 |
| 7 | Фосфати ($PO_4^{3-}$) | мг/л | ≤5 ($P_{заг}$) | 126,45 | 74,93 | 28,03 | 326,60 |
| 8 | Сульфати ($SO_4^{2-}$) | мг/л | ≤400 | 205,82 | 94,36 | 21,63 | 351,30 |
| 9 | Хлориди ($Cl^-$) | мг/л | ≤350 | 701,18 | 490,55 | 79,77 | 2510,72 |
| 10 | Нітрати $NO_3^-$ | мг/л | ≤45 | 26,31 | 10,82 | 8,79 | 58,90 |
| 11 | Нітрити $NO_2^-$ | мг/л | ≤3,3 | 0,57 | 0,43 | 0,17 | 1,80 |

Теоретичний розрахунок трьох основних параметрів стічної води – ХСК, фосфати і хлориди, представлені в табл. 1, практично підтверджені емпіричними дослідженнями. Також отримані результати у повній мірі свідчать про необхідність комплексного і систематичного аналізу стічних вод підприємства для формування цілісної картини його скиду. На це вказує велике значення середнього квадратичного відхилення, а також значний розкид значень дослідних параметрів, які виражаються у параметрах – min та max, що підтверджено в інших дослідженнях [14,30,33].

Одним з первинних і, на перший погляд, простих параметрів стічних вод молокопереробного підприємства є значення pH. Відомо, що для проведення біологічної очистки скидів цей параметр повинен знаходитися в межах 6,0 – 9,0 [15]. Цей параметр може змінюватися відповідно до типу виробництва: молоко- і маслозаводи продукують стоки з активною реакцією, близькою до нейтральної (pH=6,8-7,4); на заводах, де виробляють сир – солодка сироватка знижує pH стоків до показника 5,9–6,6; у разі виготовлення казеїну кислотним методом із застосуванням неорганічних кислоти цей показник може досягати значення 4,3–4,6 [31,32]. Отримані дані вказують на показник 8,00±1,13, що, ймовірно, обумовлено скидом лужних миючих розчинів, які нейтралізують кислі стічні води, утворені виробництвом сиру і технічного казеїну.

З огляду на виробництво молочної продукції, яка, в основному, є гетерогенною системою – емульсією, що не має твердих частинок, в стічних водах підприємства встановлено ЗР у кількості 329,12±273,51 мг/дм$^3$ з максимальним значенням – 1200 мг/дм$^3$. Основним компонентом цього осаду є коагульований протеїн – казеїн [23], а також інші тверді часточки, які потрапляють у каналізацію під час миття обладнання, транспортних засобів або оборотної тари. Хоча стічні води молочних заводів мають низьку концентрацію завислих речовин, вони можуть осідати на каналізаційних трубах і зменшувати їх просвіт. Особливо гостро це питан-

ня виникає на підприємствах, які мають скиди з не гомогенізованого молока чи високо жирної продукції, адже білково-жирові відкладення на внутрішній стороні труб вимагають періодичного очищення для мінімізації мікробіологічного забруднення підприємства [6].

Через високий вмісту органічних речовин, які представлені, в основному, вуглеводами, білками і ліпідами, стічні води молокозаводів характеризуються високими значеннями ХСК і відповідно БСК, що можуть варіювати у межах 0,1 до 10 г/л [18,32]. Згідно отриманих результатів цей показник знаходиться в межах 1636,25±1201,66 мг/дм$^3$ з максимальним значенням – 5040 мг/дм$^3$. У залежності від співвідношення фракцій у стічній воді буде різна швидкість біологічної деградації ХСК [27], виходячи з того, що лактоза та моносахариди є водорозчинні і здатні легко засвоюватися мікроорганізмами, саме ця фракція володіє найбільшим негативним впливом на водне середовище та муніципальні очисні споруди. З іншого боку, коагульований протеїн та молочний жир важко піддається біологічному розкладу та потребує або максимального виділення на хімічному і механічному етапі очистки, або додаткової обробки для біодоступності [29].

Не менш важливими для біодеградації стічних вод та їх негативного пливу на водне середовище є показники загального вмісту нітрогену та фосфору. Із таблиць 1 і 2 видно, що ці показники значно відрізняються у змішаних фазах різних молочних і кінцевих продуктів виробництва.

Загальний вміст Нітрогену, досліджений за методом К'єльдаля, знаходиться в межах 13,43±6,79 мг/дм$^3$ з максимальним значенням цього показника – 31,51 мг/дм$^3$. Цей показник є адитивним значенням кількості Нітрогену, наявного у органічних компонентах стічних вод – білків та азот-вмісних складових молока, а також неорганічних компонентів – амоній-катіону та нітрит- і нітрат-аніонів [10]. Незначна, але стабільна наявність $NH_4^+$ у стічній воді молокопереробного підприємства є результатом деструкції амінокислот молочного протеїну, а також невеликих скидів аміачно-компресорної станції. Щодо вмісту $NO_2^-$ і $NO_3^-$, то їх кількість обумовлена використанням на молочних підприємствах розчину нітратної кислоти як миючого засобу для CIP станцій [10]. Таким чином, пікове зростання концентрації нітрат-аніонів у 2,24 рази порівняно із середнім значенням може бути результатом безпосереднього скиду використаного розчину кислоти або його нейтралізації згідно графіку регламентних робіт.

Щодо молочних стічних вод, то для них виділяють два основних джерела фосфатів: натуральне молоко, яке містить близько 90 мг фосфору на 100г та миючі засоби [4. Сполуки фосфору в скидах молокопереробних підприємств, в основному, знаходяться в неорганічній формі – ортофосфат-аніони ($PO_4^{3-}$) і дифосфат-аніони ($P_2O_7^{4-}$), але вони також можуть бути присутні в органічній формі, що обумовлюється технологічним процесом [10].

Результати досліджень, представлені у таблиці 1, дозволяють встановити, що найбільший внесок у загальний вміст фосфат-аніонів вносять продукти виробництва казеїну, порівняно з цільномолочною продукцією. Це пов'язано з технологією виробництва, яка використовує концентровану хлоридну кислоту для досягнення ізоелектричної точки казеїну у знежиреному молоці, при цьому відбувається порушення Ca-P-мостиків та утворення $P_2O_7^{4-}$ або $PO_4^{3-}$ [22].

Щодо вмісту сульфат-аніонів, то їх джерелом є технологічний процес виробництва казеїну, в якому використовується розчин $H_2SO_4$ для підкислення казеїнового зерна. У той же час з $Cl^-$ ситуація дещо інша, адже середнє значення знаходиться в межах 701,18±490,55 мг/дм$^3$, а пікове значення – 2510,72 мг/дм$^3$. Як вже зазначалося вище, одним з джерел хлоридів у стічній воді молокопереробного підприємства є розчин HCl для осадження казеїну, а іншим джерелом виступає система водопідготовки на підприємстві. Для забезпечення якісної роботи обладнання підприємство повинно використовувати пом'якшену воду із загальним показником твердості не вище 1 ммоль/л, що досягається пропусканням водопровідної води через іонообмінні смоли, відновлення яких відбувається за допомогою NaCl. У зв'язку з цим можна припустити, що пікове навантаження $Cl^-$ може бути обумовлене залповим скидом розчину натрій хлориду після відновлення катіоніту.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.** В результаті проведених досліджень встановлені закономірності і джерела утворення та експериментально визначено хімічний склад стічних вод молокопереробного підприємства Західного регіону. Отримані результати дозволили зробити наступні висновки:

1) Формування загального стоку обумовлене як технологічним, так і супутніми процесами, які включають раптові викиди сильно забруднених стоків з високою концентрацією основних забруднювачів, використання нестабільного об'єму води, яка використовується в різних технологічних процесах, залежність

об'єму і складу стічної води від виробничої зміни і часу доби. Таким чином, для коректної оцінки складу скиду молокопереробного підприємства необхідне систематичне і довготривале дослідження, а не точковий аналіз.

2) Експериментально досліджено хімічний склад стічних вод за основними показниками, які регламентуються законодавством України при викиді стоків у систему водовідведення та у муніципальні споруди біологічної очистки. Із отриманих даних видно, що хімічний склад загального стоку молокопереробного підприємства не відповідає вимогам, при цьому, основними забруднювачами є: органічні компоненти, що виражається у перевищенні значення ХСК при середньому значення втричі, а при піковому навантаженні – у 10 раз; фосфатів при перерахунку на загальний фосфор – у 8-22 разів та хлоридів – у 2–7 рази.

3) Порівняльна характеристика окремих технологічних етапів свідчить про те, що найбільш забруднені стічні води утворюються в процесі виробництва казеїну кислотного. Ці води характеризуються високими значеннями ХСК, хлоридів і фосфатів, а їхній вклад у загальне значення цих показників є визначальним. У той же час виробництво цільномолочної продукції характеризується незначним перевищенням показника ХСК.

Таким чином, для попередження загибелі активного мулу в муніципальних спорудах біологічної очистки необхідна попередня обробка стічних вод для приведення вищевказаних показників до необхідних норм.

Пропоновані результати дослідження конкретизують якісні характеристики стічних вод як джерела антропогенного навантаження з боку молокопереробних підприємств, що особливо актуально для фахівців, суб'єктів господарювання, небайдужих представників громадськості.

**Література:**


1. Коневич М., Гудь В. Особливості стічних вод молокозаводів. *Матеріали XV наукової конференції ТНТУ імені Івана Пулюя*. Тернопіль, 2011. С. 309.
2. Макаров Є.О. Екологічна небезпека висококонцентрованих стічних вод молокопереробних підприємств. Сталий розвиток – стан та перспективи: *Матеріали II Міжнародного симпозіуму SDEV'2020*. Львів, 2020. С. 235-236.
3. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 316 від 01.12.2017 «Про затвердження Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення». URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text (дата звернення 17.02.2023).
4. Andronov V., Makarov Ye., Danchenko Yu., Obigenko T. Research of the regularities of forming and chemical composition of sewage water of a dairy processing company. *Technogenic and ecological safety*. 2020. Vol. 7(1/2020). P. 13-21.
5. Britz J.T., van Schalwyk C., Hung Y.T. Treatment of dairy processing wastewaters. *Waste treatment in the food processing industry*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press; 2006. P. 1-25.
6. Cammarota M.C., Freire D.M.G. A review on hydrolytic enzymes in the treatment of wastewater with high oil and grease content. *Bioresour Technol*. 2006. Vol. 97. P. 2195-2210.
7. Carvalho F., Prazeres A.R., Rivas J. Cheese whey wastewater: characterization and treatment. *Sci Total Environ*. 2013. Vol. 445-446. P. 385-396.
8. Catawan R. Milking money from wastewater. *Dairy Foods*. 1990. Vol. 91. №11. P. 87-92.
9. Cristian O. Characteristics of the untreated wastewater produced by food industry. *An Univ Oradea Fasc Prot Med*. 2010. Vol. 15. P. 709-714.
10. Demirel B., Yenigun O., Onay T.T. Anaerobic treatment of dairy wastewaters: a review. *Process Biochem*. 2005. Vol. 40. P. 2583-2595.
11. Doble M., Kumar A. Treatment of waste from food and dairy industries. In: Biotreatment of industrial effluents. Burlington, VT, USA: *Elsevier Butterworth-Heinemann*. 2005. P. 183–185.
12. Domingues L., Dantas M.M., Lima N., Teixeira J.A. Continuous ethanol fermentation of lactose by a recombinant flocculating Saccharomyces cerevisiae strain. *Biotechnol Bioeng.* 1999. Vol. 64. P. 692–697.
13. Ecological clarification of cheese whey prior to anaerobic digestion in upflow anaerobic filter. / [Gannoun H. et al.] *Bioresour Technol*. 2008. Vol. 99. P. 6105-6111.
14. Farizoglu B., Keskinler B., Yildiz E., Nuhoglu A. Simultaneous removal of C, N, P from cheese whey by jet loop membrane bioreactor (JLMBR). *J Hazard Mater*. 2007. Vol. 146. P. 399–407.
15. Janczukowicz W., Zieliński M., Dębowski M. Biodegradability evaluation of dairy effluents originated in selected sections of dairy production. *Bioresour Technol*. 2008. Vol. 99. P. 4199-4205.
16. Jayaprakasha H.M., Yoon Y.C. Production of functional whey protein concentrate by monitoring the process of ultrafiltration. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2005. Vol. 18. P. 433-438.
17. Karadag D., Köroğlu O.E., Ozkaya B., Cakmakci M. A review on anaerobic biofilm reactors for the treatment of dairy industry wastewater. *Process Biochem*. 2015. Vol. 50. P. 262-271.
18. Kotoupas A., Rigas F., Chalaris M. Computer-aided process design, economic evaluation and environmental impact assessment for treatment of cheese whey wastewater. *Desalination*. 2007. Vol. 213. P. 238–252.
19. Nadais M.H.G.A.G., Capela M.I.A.P.F., Arroja L.M.G.A., Hung Y.T. Anaerobic treatment of milk processing wastewater. In: Wang LK, Tay JH, Tay STL, Hung YT, editors. *Handbook of environmental engineering, vol. 11. Environmental bioengineering*. New York, NY, USA: Humana Press, Springer. 2010. P. 555-618.
20. Najafpour G.D., Hashemiyeh B.A., Asadi M., Ghasemi M.B. Biological treatment of dairy wastewater in an upflow anaerobic sludge-fixed film bioreactor. *Am-Euras J Agric Environ Sci.* 2008. Vol. 4. P. 251-257.
21. Pesta G., Meyer-Pittroff R., Russ W. Utilization of whey. In: Oreopoulou W, Russ W, editors. *Utilization of by-products and*

*treatment of waste in the food industry*. New York, NY, USA: Springer; 2007. P. 193-205.
22. Portnaya I., Khalfin R., Danino D. Interplay of interactions between micelles and fibrils of casein protein. *Food Hydrocolloids*. 2021. Vol. 120. P. 1-9.
23. Prazeres A.R., Carvalho F., Rivas J. Cheese whey management: A review. *J Environ Manage*. 2012. Vol.110. P. 48-68.
24. Rosenwinkel K.H., Austermann-Haun U., Meyer H. Industrial wastewater sources and treatment strategies. Dairy industry. In: Rehm HJ, Reed G, Pühler A, Stadler P, editors. *Environmental processes I, vol. 11a. Biotechnology*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH. 1999. P. 208-209.
25. Rosenwinkel K.H., Austermann-Haun U., Meyer H. Industrial wastewater sources and treatment strategies. In: Jördening HJ, Winter J, editors. *Environmental biotechnology: concepts and applications*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2005. P. 69-70.
26. Saddoud A., Hassari I., Sayadi S. Anaerobic membrane reactor with phase separation for the treatment of cheese whey. *Bioresour Technol*. 2007. Vol. 98. P. 2102-2108.
27. Sadecka Z., Płuciennik-Koropczuk E., Sieciechowicz A. COD fractions in wastewater kinematic models. *Forum Eksploatatora*. 2011. Vol. 54(3). P. 72-77.
28. Slavov A.K. General Characteristics and Treatment Possibilities of Dairy Wastewater – A Review. *Food Technol Biotechnol*. 2017. Vol. 55(1). P. 14-28.
29. Struk-Sokołowska J. Changes of COD fractions share during municipal wastewater treatment with big dairy wastewater participation. *Annual Set The Environment Protection*. 2011. Vol. 13. P. 2015-2032.
30. Tawfik A., Sobhey M., Badawy M. Treatment of a combined dairy and domestic wastewater in an up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor followed by activated sludge (AS system). *Desalination*. 2008. Vol. 227. P. 167-177.
31. Tsachev T. Dairy industry wastewater treatment. In: Industrial wastewater treatment. Sofia, Bulgaria: State Publishing House Technique. 1982. P. 239-241.
32. Using cheese whey for hydrogen and methane generation in a two-stage continuous process with alternative pH controlling approaches /[Venetsaneas N. et al.] *Bioresour Technol*. 2009. Vol. 100. P. 3713–3717.
33. Venkata S., Mohan S., Babu V.L., Sarma P.N. Effect of various pretreatment methods on anaerobic mixed microflora to enhance biohydrogen production utilizing dairy wastewater as substrate. *Bioresour Technol*. 2008. Vol. 99. P. 59-67.

**References:**

1. Konevych M., Hud' V. Osoblyvosti stichnykh vod molokozavodiv. Materialy XV naukovoyi konferentsiyi TNTU imeni Ivana Pulyuya. Ternopil', 2011. S. 309.
2. Makarov Ye.O. Ekolohichna nebezpeka vysokokontsentrovanykh stichnykh vod molokopererobnykh pidpryyemstv. Stalyy rozvytok – stan ta perspektyvy: Materialy II Mizhnarodnoho sympoziumu SDEV"2020. L'viv, 2020. S. 235-236
3. Nakaz Ministerstva rehional'noho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunal'noho hospodarstva Ukrayiny # 316 vid 01.12.2017 «Pro zatverdzhennya Pravyl pryymannya stichnykh vod do system tsentralizovanoho vodovidvedennya ta Poryadku vyznachennya rozmiru platy, shcho spravlyayet'sya za ponadnormatyvni skydy stichnykh vod do system tsentralizovanoho vodovidvedennya» URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text. (data zvernennya 17.02.2023).
4. Andronov V., Makarov Ye., Danchenko Yu., Obigenko T. Research of the regularities of forming and chemical composition of sewage water of a dairy processing company. Technogenic and ecological safety. 2020. Vol. 7(1/2020). P. 13-21.
5. Britz J.T., van Schalwyk C., Hung Y.T. Treatment of dairy processing wastewaters. Waste treatment in the food processing industry. Boca Raton, FL, USA: CRC Press; 2006. P. 1-25.
6. Cammarota M.C., Freire D.M.G. A review on hydrolytic enzymes in the treatment of wastewater with high oil and grease content. Bioresour Technol. 2006. Vol. 97. P. 2195-2210.
7. Carvalho F., Prazeres A.R., Rivas J. Cheese whey wastewater: characterization and treatment. Sci Total Environ. 2013. Vol. 445-446. P. 385-396.
8. Catawan R. Milking money from wastewater. Dairy Foods. 1990. Vol. 91. #11. P. 87-92.
9. Cristian O. Characteristics of the untreated wastewater produced by food industry. An Univ Oradea Fasc Prot Med. 2010. Vol. 15. P. 709-714.
10. Demirel B., Yenigun O., Onay T.T. Anaerobic treatment of dairy wastewaters: a review. Process Biochem. 2005. Vol. 40. P. 2583-2595.
11. Doble M., Kumar A. Treatment of waste from food and dairy industries. In: Biotreatment of industrial effluents. Burlington, VT, USA: Elsevier Butterworth-Heinemann. 2005. P. 183–185.
12. Domingues L., Dantas M.M., Lima N., Teixeira J.A. Continuous ethanol fermentation of lactose by a recombinant flocculating Saccharomyces cerevisiae strain. Biotechnol Bioeng. 1999. Vol. 64. P. 692–697.
13. Ecological clarification of cheese whey prior to anaerobic digestion in upflow anaerobic filter. / [Gannoun H. et al.] Bioresour Technol. 2008. Vol. 99. P. 6105-6111.
14. Farizoglu B., Keskinler B., Yildiz E., Nuhoglu A. Simultaneous removal of C, N, P from cheese whey by jet loop membrane bioreactor (JLMBR). J Hazard Mater. 2007. Vol. 146. P. 399–407.
15. Janczukowicz W., Zieliński M., Dębowski M. Biodegradability evaluation of dairy effluents originated in selected sections of dairy production. Bioresour Technol. 2008. Vol. 99. P. 4199-4205.
16. Jayaprakasha H.M., Yoon Y.C. Production of functional whey protein concentrate by monitoring the process of ultrafiltration. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2005. Vol. 18. P. 433-438.
17. Karadag D., Köroğlu O.E., Ozkaya B., Cakmakci M. A review on anaerobic biofilm reactors for the treatment of dairy industry wastewater. Process Biochem. 2015. Vol. 50. P. 262-271.
18. Kotoupas A., Rigas F., Chalaris M. Computer-aided process design, economic evaluation and environmental impact assessment for treatment of cheese whey wastewater. Desalination. 2007. Vol. 213. P. 238–252.
19. Nadais M.H.G.A.G., Capela M.I.A.P.F., Arroja L.M.G.A., Hung Y.T. Anaerobic treatment of milk processing wastewater. In: Wang LK, Tay JH, Tay STL, Hung YT, editors. Handbook of environmental engineering, vol. 11. Environmental bioengineering. New York, NY, USA: Humana Press, Springer. 2010. P. 555-618.
20. Najafpour G.D., Hashemiyeh B.A., Asadi M., Ghasemi M.B. Biological treatment of dairy wastewater in an upflow anaerobic sludge-fixed film bioreactor. Am-Euras J Agric Environ Sci. 2008. Vol. 4. P. 251-257.

21. Pesta G., Meyer-Pittroff R., Russ W. Utilization of whey. In: Oreopoulou W, Russ W, editors. Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry. New York, NY, USA: Springer; 2007. P. 193-205.
22. Portnaya I., Khalfin R., Danino D. Interplay of interactions between micelles and fibrils of casein protein. Food Hydrocolloids. 2021. Vol. 120. R. 1-9.
23. Prazeres A.R., Carvalho F., Rivas J. Cheese whey management: A review. J Environ Manage. 2012. Vol.110. P. 48-68.
24. Rosenwinkel K.H., Austermann-Haun U., Meyer H. Industrial wastewater sources and treatment strategies. Dairy industry. In: Rehm HJ, Reed G, Pühler A, Stadler P, editors. Environmental processes I, vol. 11a. Biotechnology. Weinheim, Germany: Wiley-VCH. 1999. P. 208-209.
25. Rosenwinkel K.H., Austermann-Haun U., Meyer H. Industrial wastewater sources and treatment strategies. In: Jördening HJ, Winter J, editors. Environmental biotechnology: concepts and applications. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2005. P. 69-70.
26. Saddoud A., Hassari I., Sayadi S. Anaerobic membrane reactor with phase separation for the treatment of cheese whey. Bioresour Technol. 2007. Vol. 98. P. 2102-2108.
27. Sadecka Z., Płuciennik-Koropczuk E., Sieciechowicz A. COD fractions in wastewater kinematic models. Forum Eksploatatora. 2011. Vol. 54(3). P. 72-77.
28. Slavov A.K. General Characteristics and Treatment Possibilities of Dairy Wastewater – A Review. Food Technol Biotechnol. 2017. Vol. 55(1). P. 14-28.
29. Struk-Sokołowska J. Changes of COD fractions share during municipal wastewater treatment with big dairy wastewater participation. Annual Set the Environment Protection. 2011. Vol. 13. P. 2015-2032.
30. Tawfik A., Sobhey M., Badawy M. Treatment of a combined dairy and domestic wastewater in an up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor followed by activated sludge (AS system). Desalination. 2008. Vol. 227. P. 167-177.
31. Tsachev T. Dairy industry wastewater treatment. In: Industrial wastewater treatment. Sofia, Bulgaria: State Publishing House Technique. 1982. P. 239-241.
32. Using cheese whey for hydrogen and methane generation in a two-stage continuous process with alternative pH controlling approaches /[Venetsaneas N. et al.] Bioresour Technol. 2009. Vol. 100. P. 3713–3717.
33. Venkata S., Mohan S., Babu V.L., Sarma P.N. Effect of various pretreatment methods on anaerobic mixed microflora to enhance biohydrogen production utilizing dairy wastewater as substrate. Bioresour Technol. 2008. Vol. 99. P. 59-67.

**Abstract:**

***Leonid BYTSYURA, Yurii SENYK, Iryna BARNA.*** ESTABLISHMENT OF THE LAWS OF FORMATION AND CHEMICAL COMPOSITION OF WASTEWATER OF A DAIRY PROCESSING PLANT IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE

The dairy industry has a wide range of processing end products, which can be conventionally divided into liquid, solid and dry products. The first group includes pasteurized milk, cream and fermented milk drinks (kefir, yoghurt, desserts), the second group includes butter and cheese, the third group includes dry milk (whole or skim), proteins of various composition and purity, casein and whey. The wastewater of a dairy factory is the result of various technological and production processes, which vary in time and, accordingly, their products are not discharged simultaneously, which determines the formation of effluents of different compositions and volumes. Industrial wastewater generated at dairy factories is divided into two types: polluted and partly polluted wastewater. Polluted wastewater is produced after cleaning equipment, industrial pipelines, automobile tanks, floors, industrial premise panels, etc. Partly polluted wastewater is produced as a result of the cooling processes of milk and equipment. Both types of wastewater form a common flow that is subject to cleaning, disinfection and discharge into drainage systems or surface water bodies (depending on the chemical composition).

The study of the wastewater composition of a dairy processing plant was divided into two stages. At the first stage, the analysis of mixed phases formed during the production process in each section of the factory was carried out.

The analysis was carried out for one day of production at a dairy factory that processed 496 tons of whole milk, of which 170 tons were used to make whole milk products and cottage cheese, and the rest were used to make butter and casein. At the same time, 1200 $m^3$ of water was used for all production processes, and additional water consumption for auxiliary processes and services amounted to 643 $m^3$, so the total discharge per day was 2000.47 $m^3$.

The next step was to directly analyse the wastewater indicators of the dairy processing plant. To offset the impact of the production process on the composition of dairy wastewater and the volume of manufactured products, we organized sampling every two hours for four days. As a result, 48 points of analysis were obtained, which allowed us to form an objective assessment of the factory's discharge.

As a result of the research, the regularities and sources of formation of wastewater were established, and the chemical composition of wastewater from a dairy processing plant in the Western region of Ukraine was experimentally determined. The results obtained allowed us to draw the following conclusions. The formation of the total runoff is caused by both technological and related processes, which include sudden emissions of highly polluted wastewater with a high concentration of major pollutants, the use of different volumes of water for technological processes, and different volumes and composition of wastewater during the day. Therefore, to correctly assess the composition of a dairy factory's discharge, a systematic and long-term study is required, rather than a spot analysis.

The chemical composition of wastewater was experimentally studied according to the main indicators regulated by the legislation of Ukraine regarding the discharge of wastewater into the sewage system and municipal biological treatment facilities. The data obtained indicates that the chemical composition of the total wastewater from the dairy processing plant does not meet the requirements. The main pollutants are: organic components, which are expressed in exceeding the chemical oxygen demand on average by three times, and at the peak load - by 10 times; phosphates in terms of total phosphorus - by 8-22 times and chlorides - by 2-7 times.

A comparative characterization of individual technological stages shows that the most polluted wastewater is generated in the process of acid casein production. These waters are characterized by high values of COD, chlorides and phosphates, and their contribution to the overall value of these indicators is determinant. The production of whole milk products is characterized by a slight excess of COD.

As a result, in order to prevent the death of activated sludge in municipal biological treatment facilities, pretreatment of wastewater is necessary to bring the above indicators to the norms.

**Key words:** dairy industry, dairy processing plant, wastewater, wastewater chemical composition, the Western region of Ukraine.

*Надійшла 17. 10. 2023р.*

УДК 911.3
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.10*

Іван РУДАКЕВИЧ

# ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ

*У статті охарактеризовані географічні аспекти забруднення території України вибухонебезпечними предметами внаслідок російсько-української війни. З початком бойових дій українські землі стали найбільш замінованими у світі. Значні земельні площі забруднені різними мінами, нерозірваними снарядами та бомбами, особливо російськими. Значно зросла площа забруднених вибухонебезпечними предметами земель після спорудження російськими військами та інженерами оборонних ліній у Херсонській, Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Запропоновано групування регіонів України за ступенем забрудненості вибухонебезпечними предметами з їх поділом на три групи. Перспективи очищення території України від вибухонебезпечних предметів полягають у завершенні російсько-української війни, підготовці необхідної кількості саперів і залученні спеціалізованої техніки.*

***Ключові слова:*** *війна, військовий, вибухонебезпечний предмет, мінні поля, територія, Україна.*

**Постановка науково-практичної проблеми.** 24 лютого 2022 року російські війська вторглися на територію України, розпочавши найбільш широкомасштабну війну на просторах Європи за останні 80 років. У перші два місяці війни ворожі військові підрозділи окупували майже третину українських земель. Однак починаючи з березня 2022 року російські війська поступово відступають з окупованих ними територій України. Внаслідок масованих артилерійських обстрілів, ракетних атак, дистанційного мінування за один рік територія України стала найбільш замінованою у світі. За різними оцінками до третини площі країни може бути забрудненою вибухонебезпечними предметами. Навіть за швидкого завершення війни на розмінування та відновлення уражених місцевостей потрібні будуть роки. Вибухонебезпечні предмети несуть значну загрозу як для військових, так для цивільних людей, свійських і диких тварин, для природних чи антропогенних ландшафтів загалом. Однак найбільшої шкоди замінування місцевості завдало сільському та лісовому господарству, оскільки посівні площі та ліси виводяться з господарського обороту на кілька років, залежно від темпів розмінування.

**Актуальність і новизна дослідження. Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Тематиці забруднення території України вибухонебезпечними предметами та матеріалами присвячено небагато наукових праць, незважаючи на нагальну актуальність. Серед опублікованих досліджень значної уваги заслуговує колективний звіт «Забруднення території України вибухонебезпечними предметами. Оцінка пошкоджень ландшафтів пожежами» авторів Зібцев С.В., Миронюк В.В., Сошенський О.М., Борсук О.А., Гуменюк В.В., виконаний за підтримки всесвітнього фонду дикої природи (WWF)[1]. У дослідженні Пантелєєвої Н., Сивого М., Ганчук О. про екологічні наслідки пошкодження промислових об'єктів під час війни теж охарактеризовано вплив вибухонебезпечних предметів на довкілля та забруднення ними територій [5]. Позитивним фактом є поява наукових праць щодо процесів розмінування забрудненої території вибухонебезпечними предметами [2]. Хоча загалом в українській географічній науці актуальна тема забруднення території України вибухонебезпечними об'єктами та речовинами, незважаючи на актуальність, ще недостатньо досліджена.

**Метою** даної публікації є вивчення географічних аспектів забруднення території України вибухонебезпечними предметами, особливо у регіональному розрізі. Внаслідок бойових дій та відповідного замінування території України значні площі земель (близько третини) не придатні для використання.

**Викладення основного матеріалу.** Че-

A comparative characterization of individual technological stages shows that the most polluted wastewater is generated in the process of acid casein production. These waters are characterized by high values of COD, chlorides and phosphates, and their contribution to the overall value of these indicators is determinant. The production of whole milk products is characterized by a slight excess of COD.

As a result, in order to prevent the death of activated sludge in municipal biological treatment facilities, pretreatment of wastewater is necessary to bring the above indicators to the norms.

**Key words:** dairy industry, dairy processing plant, wastewater, wastewater chemical composition, the Western region of Ukraine.

*Надійшла 17. 10. 2023р.*

УДК 911.3
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.10*

Іван РУДАКЕВИЧ

# ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ

*У статті охарактеризовані географічні аспекти забруднення території України вибухонебезпечними предметами внаслідок російсько-української війни. З початком бойових дій українські землі стали найбільш замінованими у світі. Значні земельні площі забруднені різними мінами, нерозірваними снарядами та бомбами, особливо російськими. Значно зросла площа забруднених вибухонебезпечними предметами земель після спорудження російськими військами та інженерами оборонних ліній у Херсонській, Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Запропоновано групування регіонів України за ступенем забрудненості вибухонебезпечними предметами з їх поділом на три групи. Перспективи очищення території України від вибухонебезпечних предметів полягають у завершенні російсько-української війни, підготовці необхідної кількості саперів і залученні спеціалізованої техніки.*

***Ключові слова:*** *війна, військовий, вибухонебезпечний предмет, мінні поля, територія, Україна.*

**Постановка науково-практичної проблеми.** 24 лютого 2022 року російські війська вторглися на територію України, розпочавши найбільш широкомасштабну війну на просторах Європи за останні 80 років. У перші два місяці війни ворожі військові підрозділи окупували майже третину українських земель. Однак починаючи з березня 2022 року російські війська поступово відступають з окупованих ними територій України. Внаслідок масованих артилерійських обстрілів, ракетних атак, дистанційного мінування за один рік територія України стала найбільш замінованою у світі. За різними оцінками до третини площі країни може бути забрудненою вибухонебезпечними предметами. Навіть за швидкого завершення війни на розмінування та відновлення уражених місцевостей потрібні будуть роки. Вибухонебезпечні предмети несуть значну загрозу як для військових, так для цивільних людей, свійських і диких тварин, для природних чи антропогенних ландшафтів загалом. Однак найбільшої шкоди замінування місцевості завдало сільському та лісовому господарству, оскільки посівні площі та ліси виводяться з господарського обороту на кілька років, залежно від темпів розмінування.

**Актуальність і новизна дослідження. Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Тематиці забруднення території України вибухонебезпечними предметами та матеріалами присвячено небагато наукових праць, незважаючи на нагальну актуальність. Серед опублікованих досліджень значної уваги заслуговує колективний звіт «Забруднення території України вибухонебезпечними предметами. Оцінка пошкоджень ландшафтів пожежами» авторів Зібцев С.В., Миронюк В.В., Сошенський О.М., Борсук О.А., Гуменюк В.В., виконаний за підтримки всесвітнього фонду дикої природи (WWF)[1]. У дослідженні Пантелєєвої Н., Сивого М., Ганчук О. про екологічні наслідки пошкодження промислових об'єктів під час війни теж охарактеризовано вплив вибухонебезпечних предметів на довкілля та забруднення ними територій [5]. Позитивним фактом є поява наукових праць щодо процесів розмінування забрудненої території вибухонебезпечними предметами [2]. Хоча загалом в українській географічній науці актуальна тема забруднення території України вибухонебезпечними об'єктами та речовинами, незважаючи на актуальність, ще недостатньо досліджена.

**Метою** даної публікації є вивчення географічних аспектів забруднення території України вибухонебезпечними предметами, особливо у регіональному розрізі. Внаслідок бойових дій та відповідного замінування території України значні площі земель (близько третини) не придатні для використання.

**Викладення основного матеріалу.** Че-

рез широкомасштабне вторгнення російських військ до України на сьогоднішній день встановлено сотні кілометрів мінних полів, тисячі груп та одиночних мін, а також саморобних вибухових пристроїв, лежать сотні тисяч боєприпасів, які не розірвалися. Війна російської федерації проти України призвела до того, що Україна виявилася однією з найбільш забруднених країн світу вибухонебезпечними предметами . За інформацією асоціації саперів України за перші два місяці війни російської федерації проти України орієнтовне забруднення території України ВНП склало більше 82,5 тисяч квадратних кілометрів, і щодня ця цифра збільшується [6]. Це потребуватиме значних витрат державних коштів та ресурсу для проведення гуманітарного розмінування.

До того ж, постійні обстріли російської федерації території України, у тому числі дистанційними системами мінування, призводять до нових руйнувань і збільшення території, яка забруднена вибухонебезпечними предметами [2, с. 69].

За кілька місяців війни Україна опинилася серед списку країн, території яких є сильно забруднені вибухонебезпечними предметами. За попередніми даними лише Державного агентства лісових ресурсів України шкода для галузі, яка завдана бойовими діями вже досягла 13,2 млрд грн. [3, с. 7].

Досвід ведення війни російської федерації проти України показує, що противник широко використовує вибухонебезпечні предмети (ВНП) у вигляді мінних полів, груп та поодиноко встановлених мін, саморобних вибухових пристроїв. Найбільш поширеною є практика, коли диверсійно-розвідувальні групи армії агресора попередньо вивчають місця розташування та тип встановлених мінних полів для захисту позицій наших військ або маршрути висування резервних груп, а потім встановлюють на маршрутах висування саморобні вибухові пристрої, які у більшості випадків виявити надзвичайно складно. Для прикриття флангів та районів розташування військ в сьогоднішніх умовах фронту великої протяжності противник проводить суцільне мінування місцевості.

В останній час найбільш широко противник став застосовувати дистанційний спосіб мінування місцевості як протитанковими, так і протипіхотними мінами, зокрема системою “Земледелие-И”. Особливістю такого мінування є безсистемність встановлення мін та особлива небезпека мін, які в своєму складі мають різні принципи спрацювання датчиків цілі (сейсмічні, натяжні, натискні, оптичні). Зазначені міни можуть встановлюватися як в режим самоліквідації через різні періоди часу, так і без самоліквідації, що несе додаткову небезпеку для військовослужбовців та цивільного населення [2, с. 70].

Таким чином, особливостями застосування ВНП за досвідом локальних війн, збройних конфліктів кінця ХХ початку ХХІ ст. та війни російської федерації проти України є:

- встановлення великої кількості інженерних боєприпасів;
- використання для мінування доріг протитанкових, протипіхотних мін, саморобних осколкових фугасів з артилерійських та інших боєприпасів, які встановлюються на узбіччі;
- широке застосування систем дистанційного мінування місцевості для вирішення завдання ізоляції районів, зриву логістичного забезпечення;
- інтенсивне встановлення невеликих груп мін і окремих мін (мін-фугасів і мін-пасток);
- безсистемне встановлення як мінних полів так і груп та окремих мін;
- широке використання керованих мін (фугасів і пасток);
- відсутність обліку (формулярів) встановлення мінно-вибухових загороджень;
- широке застосування саморобних вибухових пристроїв, зокрема не тільки фахівцями інженерних військ, а і особовим складом різних родів військ (широке використання наступальних та оборонних ручних гранат на розтяжці або під навантаженням скоби);
- мінування об’єктів інфраструктури, покинутої техніки, загиблих бійців тощо [2, с. 70-71].

Загалом на українських територіях, які потрапили в зону військових дій може зустрічатися понад 50 різних видів вибухонебезпечних боєприпасів. Найпоширенішими їх різновидами є протипіхотні та протитанкові міни, ручні гранати, касетні боєприпаси, міни-пастки, авіаційні бомби та ракети, артилерійські снаряди, балістичні та крилаті ракети, мінометні та протитанкові міни, протитанкові керовані ракети, реактивні снаряди.

Умовно території зони військових дій, відносно забруднення вибухонебезпечними предметами, можна поділити на такі типи:

а) території, де відбувалися активні наземні бойові дії;

б) території які були уражені авіаційним бомбардуванням та обстрілами з наземної далекобійної артилерії;

в) території, де базувалися військові підрозділи, склади боєприпасів;

г) території, які були заміновані з метою

протистояння ворожим військам;

д) території, які були заміновані ворожими військами [1, с. 3].

Окрім територій, забруднених ВНП російськими військами, значні площі займають також заміновані масиви за участі українських силовиків. Такими територіями насамперед є прикордонні смуги та переходи у поліських регіонах вздовж кордону з Республікою Білорусь. Українські військові та правоохоронці замінували ці площі весною-літом 2022 року, коли була загроза нападу російських або білоруських військ зі сторони північних кордонів. Траплялися випадки, коли не зважаючи на попередження, на ці заміновані ділянки потрапляли місцеві мешканці, що переважно закінчувалося травматизмом або летальними випадками.

За даними Міністерства внутрішніх справ України, станом на вересень 2022 року в Україні потенційно небезпечна територія через забруднення ВНП, становить приблизно 18,5 млн. га (185 тис. км2 ). Піротехніки обстежили територію площею близько 70 тис. га (700 км2 ) і знешкодили майже 200 тисяч ВНП [1, с. 7]. Тобто, близько третини території України є потенційно забрудненою вибухонебезпечними предметами і лише трохи більше 10 відсотків її площі обстежено саперами.

**Рис. 1. Потенційно забруднені території України ВНП (за даними ДСНС) [1, с. 7]**

Окрім мін і вибухівки значна частина території України забруднена нерозірваними артилерійськими снарядами та ракетами, а також їх частинами. За свідченнями багатьох учасників бойових дій та військових експертів, приблизно 10-30 % російських снарядів не вибухають, залишаючись в землі чи на її поверхні. На початку війни інтенсивність артилерійських обстрілів становила 67 тис. пострілів щодоби з російської сторони і 3-4 тис. – з української (рис. 2). До 3 кварталу 2023 року вона скоротилася до 12 тис. пострілів з російської і 8 тис. з української сторони. Тобто, протягом року середня інтенсивність артилерійських обстрілів території України становила 40-50 тис. снарядів в день. Навіть якщо лише 10 % з них не вибухнуло, то в українських землях накопичилося вже понад 2 млн артилерійських снарядів, які не вибухнули та є небезпечними для людей і довкілля.

Частіше з російської сторони, але також і українськими повітряними силами під час бойових дій поширене застосування плануючих авіабомб і некерованих авіаційних ракет, які теж часто не спрацьовують або стрягнуть у ґрунті в нерозірваному стані. Розмінування таких вибухонебезпечних предметів досить тривале і клопітке, пов'язане часто з евакуацією місцевого населення.

Станом на вересень 2022 року обстеження сільськогосподарських угідь на наявність вибухонебезпечних предметів проведено на площі 48,6 тис. га на деокупованих територіях України. Наприклад, інформації про розміну-

вання лісів на даний час немає, оскільки обстеження та розмінування проводилося локально, на незначних територіях, передусім лісових доріг. Наразі зусилля піротехніків ДСНС зосереджені на територіях Київської, Сумської, Чернігівської областей, а також ліквідації наслідків постійних обстрілів в Харківській Донецькій, Запорізькій, Миколаївській областях [1, с. 8].

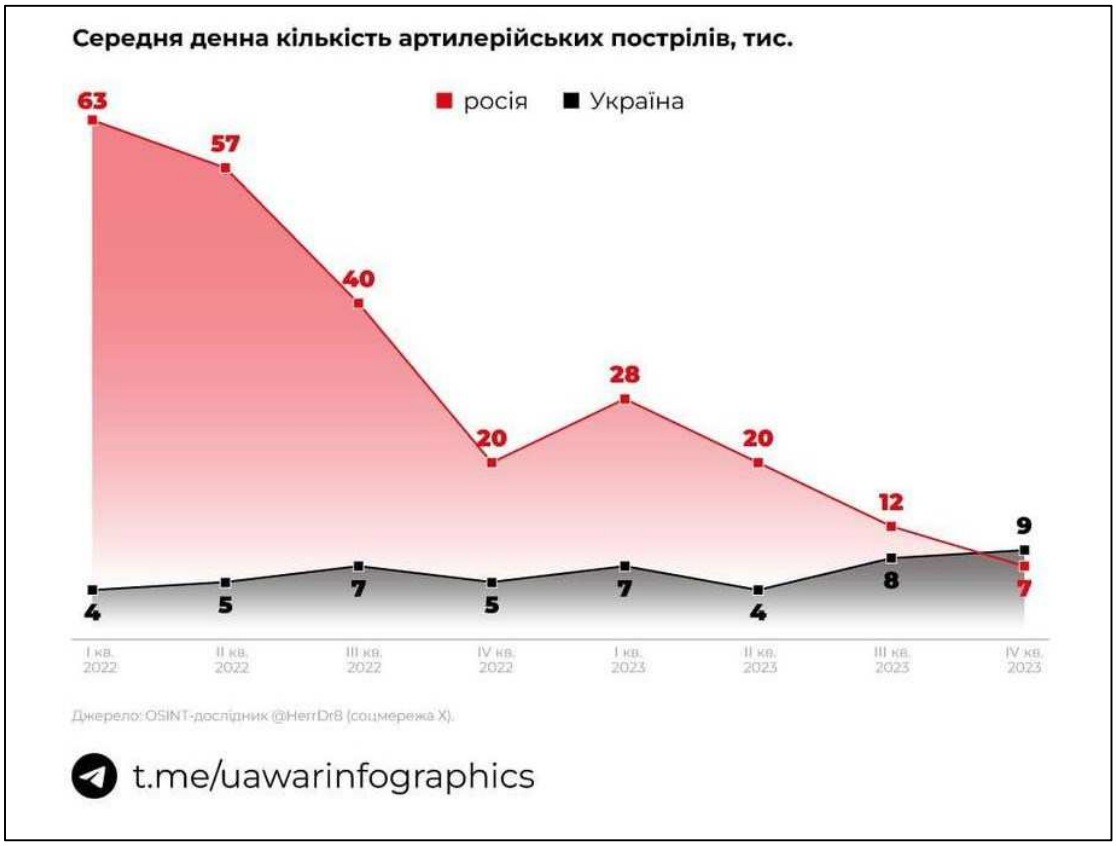



**Рис. 2. Середньоденна кількість артилерійських пострілів [4]**

Всього у зоні військових дій опинилося 1849,046 тис. га лісів, що становить майже 18 % від всієї лісовкритої площі України. Відповідно такі є орієнтовні площі лісів потенційно забруднені вибухонебезпечними предметами.

Всього серед підприємств та організацій, які опікуються лісами, впливу військових дій зазнали 114 державних лісогосподарських підприємств, 20 агропідприємств, 14 комунальних та 12 інших лісокористувачів та власників лісів. Найбільше лісів, які потрапили в зону військових дій у Чернігівській області. Наприклад, у лісогосподарських підприємств ДП «Городнянський лісгосп» і ДП «Чернігівський лісгосп» забруднено понад 80 % площі, вкритої лісовою рослинністю (табл. ) [1, с. 10-11].

*Таблиця 1*

***Площі ділянок лісового фонду держлісгоспів Чернігівської області, які потенційно можуть бути забрудненими вибухонебезпечними предметами (За даними інтерактивної мапи сервісу протимінної діяльності ДСНС (станом на 23 червня 2022 р.) [1, с. 11]***

| Лісогосподарське підприємство | Загальна площа підприємства, га | Вкрита лісовою рослинністю площа, га | Площа, забруднена ВНП, га | % від загальної площі | % від Вкритої лісовою рослинністю площі |
|---|---|---|---|---|---|
| ДП "Городнянський лісгосп" | 76378,7 | 69261,4 | 66496,3 | 87,1 | 96,0 |
| ДП "Ніжинський лісгосп" | 97879,4 | 87286,3 | 39904,9 | 40,8 | 45,7 |
| ДП "Корюківський лісгосп" | 79214,0 | 70792,0 | 60647,2 | 76,6 | 85,7 |
| ДП "Новгород-Сіверський лісгосп" | 62303,4 | 57314,5 | 45,0 | 0,1 | 0,1 |
| ДП "Чернігівський лісгосп" | 102197,0 | 92065,0 | 82477,4 | 80,7 | 89,6 |
| **Разом** | **417972,5** | **376719,2** | **249570,8** | **59,7** | **66,2** |

Значно зросла кількість вибухонебезпечних предметів на території України з осені 2022 року, що пов'язано із спорудженням російськими військами потужних укріплень та багатокілометрових мінних полів на півдні та сході країни. Росія почала споруджувати потужні укріплення в другій половині 2022 року після того, як восени Україна провела стрімкий наступ у Харківській, Херсонській областях та на Донбасі. Спочатку єдиної оборонної лінії не було. Наприклад, у Донецькій та Луганській областях найманці приватної військової компанії "Вагнера" збудували так звану ***"лінію Вагнера" або "лінію Пригожина"*** (за прізвищем ватажка Євгена Пригожина), на лівобережжі Дніпра в Херсонській області російська армія звела так звану **"лінію Суровікіна"** (за прізвищем тодішнього командувача окупаційними) військами Сергія Суровікіна) (рис. 3).

За оцінками Королівського інституту збройних сил (Великобританія), оборонні лінії росіян на території України виглядають так:

- перша лінія - бойові позиції піхоти
- друга лінія - траншеї з так званими "лисячими норами" (повнопрофільні окопи з нішами, де піхота ховається від бомбардування або артилерійського нальоту). Перед другою лінією розміщені "зуби дракона" і протитанкові рови глибиною 4 м та шириною 6м, а також мінні та дротяні загородження
- третя лінія - позиції для важкої техніки та укриття для резервів

Російські укріплення називають одними з найбільших систем оборонних споруд, побудованих будь-коли взагалі. І вони можуть простягатися вздовж фронту від Криму до Донбасу [4].

**Рис. 3. Картосхема російських ліній оборони (за даними OSINT-аналітика Brady Africk) [4]**

Згідно опублікованої карти російських укріплень, території, зайняті оборонними спорудами та мінними полями, в Україні простягаються від північної частини Автономної Республіки Крим, правого берега річки Дніпро у Херсонській та Запорізькій областях до прикордонних земель у межах Харківської та Луганської областей. Однак найбільша щільність російських оборонних споруд помітна у центральній частині Запорізької та Донецької областей. На Запоріжжі на окремих ділянках фронту російські укріплення споруджені лініями у тричотири паралельні смуги. Такі оборонні споруди зводилися для перешкоджання контрнаступальним діям Збройних сил України.

У колишніх зонах бойових дій будь-яке землекористування, в тому числі, лісове господарство стають небезпечними. Традиційне

рільництво чи лісокористування стає небезпечним та утрудненим. Мінні поля блокують доступ до важливих ресурсів, таких як вода, сільськогосподарські угіддя, дороги, інфраструктура. Світовий досвід показує, що міни зазвичай розміщують у сільській місцевості, де сільське господарство та тваринництво є основними галузями виробничої сфери. У районах зі значним забрудненням ріллі та пасовищ ліс стає єдиним джерелом доходу його мешканців, що прискорює вирубку лісів та використання лісових ресурсів. Через наявність ВНП та мін спостерігається відтік населення, а їх наявність заважає біженцям повернутися до своєї громади [3, с. 21].

У результаті воєнних дій більшість областей України виявилися забрудненими вибухонебезпечними предметами та речовинами. Однак ступінь їх забрудненості суттєво відрізняється з віддаленістю від зон активних бойових дій або окупації російськими загарбницькими військами. Спробуємо провести умовне групування регіонів України *за рівнем їх забруднення вибухонебезпечними предметами (рис. 4):*

1. Області України, переважно заміновані (*забруднені вибухонебезпечними предметами*) російськими військами. Ці регіони переважно (Луганська, Донецька, Запорізька, Херсонська обл.) або повністю (АР Крим) окуповані російськими військами. На території цих областей розміщені основні російські оборонні споруди та заміновані території. Наявні тут також лінії оборони та мінні поля української армії. У даній групі регіонів є також значна кількість боєприпасів, які не вибухнули і залишилися у товщі землі.

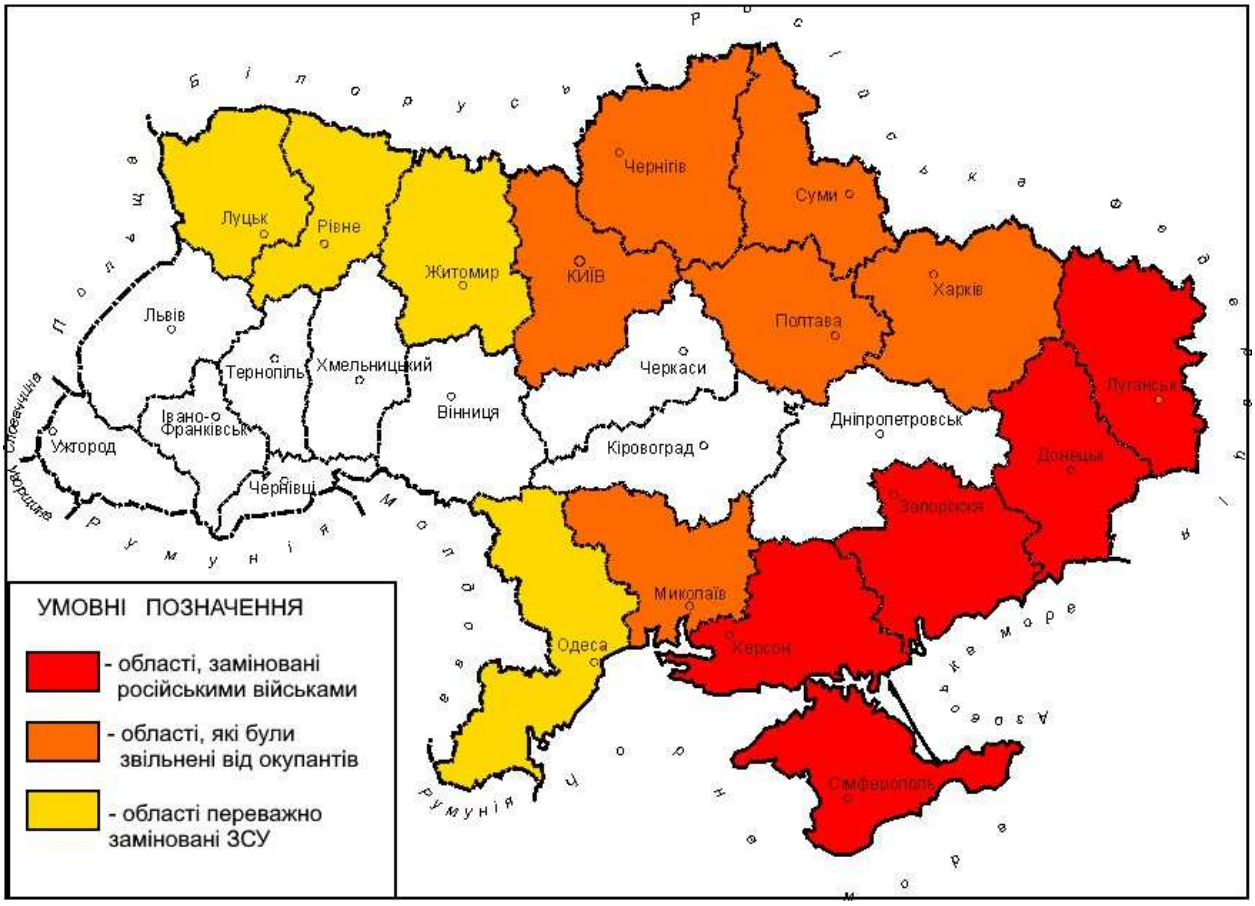



**Рис. 4. Групування областей України за ступенем їх забруднення вибухонебезпечними предметами (замінованості)**

2. Області України, території яких були звільнені від російських окупантів у 2022 році. До них належать Київська, Чернігівська, Сумська, Харківська, Миколаївська області. До цієї групи можна також віднести Полтавську область, у північних громадах якої теж короткочасно перебували російські загарбники. Крайня північно-східна частина Харківської області досі окупована російськими військами. У цій групі регіонів залишилися заміновані або уражені вибухонебезпечними предметами простори. Окремі населені пункти, лісові масиви досі обмежені для проходу цивільних людей через наявність значної

кількості мін, гранат і «розтяжок». У цих областях російські війська не встигли спорудити значних оборонних укріплень і замінованих площ.

3. Області, частина територій яких заміновані силами Збройних сил України та інших українських військових формувань. До цієї групи регіонів належать Волинська, Рівненська, Житомирська та Одеська області. Прикордонні смуги цих регіонів були заміновані українською армією та силовиками через можливу загрозу нападу з боку Білорусі (Волинська, Рівненська, Житомирська обл.) і невизнаного Придністров'я з території Молдови (Одеська обл.). Траплялися випадки, коли місцеві жителі або військові з необережності підривалися на мінах чи вибухових предметах у цих областях. Дані прикордонні території будуть найімовірніше заміновані до кінця російсько-української війни.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Перспективи вирішення проблеми забруднення території України вибухонебезпечними предметами полягають насамперед у завершенні бойових дій. Найпершим завданням державної та місцевої влади за сприяння військових органів та рятувальників є розмінування визволених від російських загарбників територій України. За 9 місяців 2023 року саперам вдалося обстежити 200 тис. га землі. З них у користування повернули 120 тис га. У 2024 році український уряд планує повернути ще 305 тис га.

За оцінкою Міністерства економіки України вартість повного розмінування держави може сягати 50 млрд доларів США. Для держбюджету та фермерів це великі кошти, тож без міжнародної допомоги не обійтися. Іноземні донори фінансують зарплати саперам, навчання та придбання машин для розмінування. З 24 лютого 2022 року Україні пообіцяли профільної допомоги на понад 300 млн дол. Завдяки цим грошам справа зрушила з місця. З 2022 року кількість організацій-операторів протимінної діяльності зросла з 4 до 17. Ще 29 – проходять сертифікацію [7].

В Україні кількома промисловими підприємствами налагоджено виробництво спеціальних машин для розмінування територій. Надають також техніку для цивільного розмінування країни ЄС та інші держави-партнери. ЦІ заходи сприятимуть порівняно швидшому очищенню території України від вибухонебезпечних предметів.

**-Висновки.** Внаслідок російсько-української війни, що розпочалася 24 лютого 2022 року, майже третину території України забруднено вибухонебезпечними предметами. З них переважають насамперед міни, а також різні снаряди, гранати, ракети та авіабомби. Серед забруднених земель найбільше переважають сільськогосподарські та лісові угіддя. Значні площі територій заміновані в результаті спорудження російськими військами оборонних ліній у південних і східних регіонах України. Проведено групування областей України за рівнем їх забруднення вибухонебезпечними предметами.

**Література:**


1. Забруднення території України вибухонебезпечними предметами. Оцінка пошкоджень ландшафтів пожежами. URL: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/____1_1_1.pdf (дата звернення: 31.10. 2023).
2. Кривцун В.І., Ляшенко В.А., Кузнецов В.О. Аналіз факторів, які впливають на процес розмінування забрудненої території вибухонебезпечними предметами. Збірник наукових праць ДНДІ ВС ОВТ, 2022, Вип. 4(14). С. 69-77.
3. Лісоуправління на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами / С.В. Зібцев, О.М. Сошенський, Й.Г. Голдаммер, В.В. Миронюк, О.А. Борсук, В.В. Гуменюк, В.Л. Мєшкова, О.В. Василюк, І.Ф. Букша, WWF-Україна, 2022. 148 с.
4. Міни, окопи та "зуби дракона". Як РФ окопалася у три лінії оборони, але Україну не зупинити. URL: https://www.rbc.ua/rus/news/mini-okopi-ta-zubi-drakona-k-rf-okopalasya-1692968999.html (дата звернення: 02.11.2023).
5. Пантелєєва Н., Сивий М., Ганчук О. Екологічна шкода та екологічні злочини проти довкілля, спричинені пошкодженням промислових об'єктів під час війни в Україні. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. Тернопіль: СМП "Тайп". № 1 (випуск 54). 2023. С. 217-225.
6. Скільки території України потребує розмінування. URL: https://www.slovoidilo.ua/2022/03/22/novyna/bezpeka/skilky-terytoriyi-ukrayiny-
7. potrebuye-rozminuvannya-oczinka-asocziacziyi-saperiv (дата звернення: 02.11.2023).
8. Україна не тільки розмінує землі, а й заробить на цьому. Як працюватиме новий ринок? URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/9/705226/ (дата звернення: 05.11.2023).


**References:**


1. Zabrudnennya terytoriyi Ukrayiny vybukhonebezpechnymy predmetamy. Otsinka poshkodzhen' landshaftiv pozhezhamy. URL: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/_____1_1_1.pdf (data zvernennya: 31.10. 2023).
2. Kryvtsun V.I., Lyashenko V.A., Kuznetsov V.O. Analiz faktoriv, yaki vplyvayut' na protses rozminuvannya zabrudnenoyi terytoriyi vybukhonebezpechnymy predmetamy. Zbirnyk naukovykh prats' DNDI VS OVT, 2022, Vyp. 4(14). S. 69-77.
3. Lisoupravlinnya na terytoriyakh, zabrudnenykh vybukhonebezpechnymy predmetamy / S.V. Zibtsev, O.M. Soshens'kyy, Y.H. Holdammer, V.V. Myronyuk, O.A. Borsuk, V.V. Humenyuk, V.L. Myeshkova, O.V. Vasylyuk, I.F. Buksha, WWF-Ukrayina, 2022. 148 s.

4. Miny, okopy ta "zuby drakona". Yak RF okopalasya u try liniyi oborony, ale Ukrayinu ne zupynyty. URL: https://www.rbc.ua/rus/news/mini-okopi-ta-zubi-drakona-k-rf-okopalasya-1692968999.html (data zvernennya: 02.11.2023).
5. Pantelyeyeva N., Syvyy M., Hanchuk O. Ekolohichna shkoda ta ekolohichni zlochyny proty dovkillya, sprychyneni poshkodzhennyam promyslovykh ob'yektiv pid chas viyny v Ukrayini. Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Seriya: heohrafiya. Ternopil': SMP "Tayp". № 1 (vypusk 54). 2023. C. 217-225.
6. Skil'ky terytoriyi Ukrayiny potrebuye rozminuvannya. URL: https://www.slovoidilo.ua/2022/03/22/novyna/bezpeka/skilky-terytoriyi-ukrayiny-
7. potrebuye-rozminuvannya-oczinka-asocziacziyi-saperiv (data zvernennya: 02.11.2023).
8. Ukrayina ne til'ky rozminuye zemli, a y zarobyt' na ts'omu. Yak pratsyuvatyme novyy rynok? URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/9/705226/ (data zvernennya: 05.11.2023).

**Abstract:**

***Ivan RUDAKEVYCH.*** GEOGRAPHICAL ASPECTS OF POLLUTION OF THE TERRITORY OF UKRAINE OF EXPLOSIVE OBJECTS

The article describes the geographical aspects of the pollution of the territory of Ukraine of explosive objects as a result of the Russian-Ukrainian war. With the beginning of hostilities, Ukrainian lands became the most mined in the world. The problem of pollution of the territory of Ukraine with explosive objects has not been sufficiently studied by Ukrainian and foreign scientists. One of the reliable sources of information are the reports of various international organizations on this issue, for example, the World Wildlife Fund. According to various estimates, the territory of Ukraine contaminated by explosive objects is from ten percent to a third of the entire area of the country. The special features of the Russian-Ukrainian war are the establishment of significant minefields and remote mining of territories. Pollution of the territory by explosive objects is divided into five types: at the sites of hostilities, as a result of bombings and shelling, ammunition storage sites, lands mined by both sides of the conflict (aggressors and defenders). Significant land areas are contaminated with unexploded shells and bombs, especially Russian ones. Ukrainian territories along the border with Belarus and Russia are also mostly mined in order to protect against a potential invasion from these countries. By September 2022, sappers have examined and removed dangerous objects from only 10% of the territory of Ukraine. On solid minefields in the southern and eastern regions of Ukraine, the process of demining may last several years, provided the war ends. According to the military, more than 10% of the shells fired do not explode in the ground, creating an additional threat to soldiers and civilians. According to approximate estimates, more than 2 million such munitions lie in Ukrainian lands. In addition to projectiles, unexploded aerial bombs, rockets, grenades and other explosive objects were similarly left in the soil layer. On the territory of Ukraine, 18% of the total forested area has also been mined. This article provides examples of the scale of forest pollution by explosive objects on the example of Chernihiv region. In some forestry enterprises (Horodnyansky and Chernihiv forest enterprises) in 2022 more than 80% of their total area was mined. The area of land contaminated by explosive objects has increased significantly after the construction of defense lines by Russian troops and engineers in the Kherson, Zaporizhzhia, Donetsk and Luhansk regions. Foreign analysts tentatively named these multi-kilometer defensive fortifications the "Wagner Line" (Donetsk and Luhansk regions) and the "Surovikin Line" (Kherson, Zaporizhzhia regions). THESE linear defense structures combine systems of trenches, embankments, concrete fortifications, underground communications, minefields and other elements. The grouping of the regions of Ukraine according to the degree of their pollution by explosive objects is proposed. The first group includes Ukrainian regions in which active hostilities are taking place and which are mostly occupied by Russian troops. The second group includes regions from which the occupying forces retreated, leaving mined territories and facilities. The third group tentatively includes the border regions of Ukraine (near the border with Belarus and Moldova), which are mined by Ukrainian security forces due to the possible threat of an attack by Russian troops from these countries. The prospects for clearing the territory of Ukraine from explosive objects are the completion of the Russian-Ukrainian war, the training of the necessary number of sappers and the involvement of specialized equipment. More than 200,000 hectares of land have already been surveyed and demined since the beginning of the war. In Ukraine, the production of special equipment for demining territories has been established, and it is also provided by other countries in the form of assistance.

**Keywords:** explosive object, military, minefields, territory, Ukraine, war,

*Надійшла 07. 10. 2023р.*

УДК 504.502
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.11*

Анастасія СЕРКІЗ

# ЕМІСІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ У МІСТІ ТЕРНОПІЛЬ СТАНОМ НА ВЕСНУ 2023-ГО РОКУ

*У роботі розглянуто основні джерела забруднення для міста Тернопіль. Проаналізовано тенденцію зміни кліматичних умов внаслідок викидів парникових газів під час роботи автотранспорту. Встановлено, що автівки є основним джерелом зміни атмоекологічного стану.*

*Розглянуто статистику стосовно зміни рівня викидів протягом минулих років. Встановлено проблему щодо відсутності статистичних даних. Це значно перешкоджає оцінці рівня забруднення повітря та визначення тенденції цього явища впродовж декількох років.*

*Тому вирішено здійснити збір даних самостійно та створити відповідні графіки для кращого сприйняття інформації.*

*У праці проаналізовано рівень забруднення автотранспортом, спричинений весною 2023-го року. Встановлено пікові дні завантаження вулиць транспортними засобами та розраховано відсотковий склад автотранспорту. Здійснено розрахунки, для встановлення забруднення атмосфери оксидом карбону на досліджуваній вулиці. Проведено аналіз впливу генераторів на екологічний стан міста. Визначено середню кількість використання пального генератором конкретного типу за годину. Та відповідно розраховано кількість викидів від 1-го приладу. Розглянуто також шумове забруднення, яке створюють генератори. Здійснено аналіз автопарку країни. Запропоновано шляхи вирішення згаданих проблем.*

***Ключові слова:*** *атмосфера; емісія парникових газів; місто Тернопіль; генератори; транспортне навантаження.*

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.** Сьогодні суспільство стикається з викликом зміни клімату, а забруднення парниковими газами мають значний довгостроковий вплив на екологічний стан атмосфери. Основною метою міжнародної співпраці є захист клімату від небажаних змін. Для ефективного регулювання ситуації необхідним є впровадження нових систем моніторингу, які краще відповідають вимогам сучасного світу та забезпечують неперервне збирання даних про забруднення навколишнього середовища.

У місті Тернопіль, основними джерелами забруднення повітря є рухомі транспортні засоби. Автотранспорт відповідає за 72% загального забруднення повітря у місті, тоді як внесок промисловості становить лише 28%. Згідно зі статистикою, наданою в електронному джерелі "Очевидець. Медіа" [9], можна спостерігати наступну ситуацію (рис. 1.):

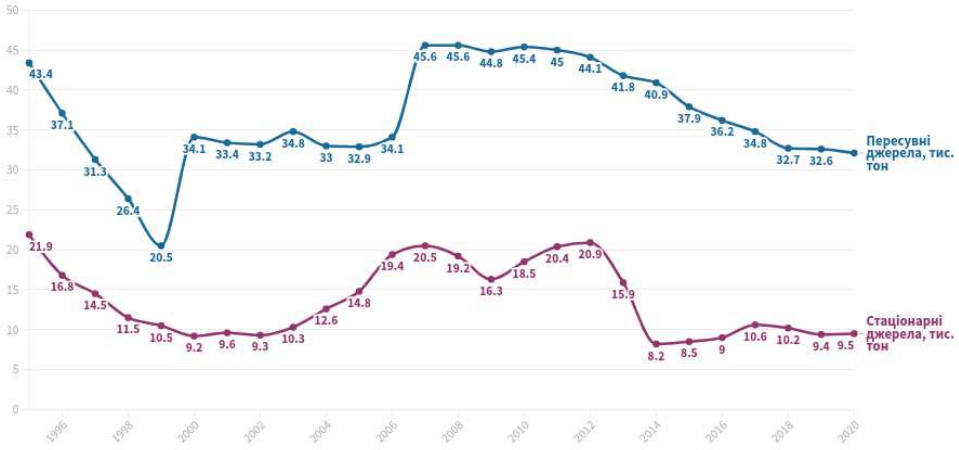



**Рис.1. Обсяг викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря (Тернопільська область, тис. тон)**

Згідно цієї статистики можна зробити висновок, що як і у всій області, так і у самому місті значною мірою переважають викиди спричинені пересувними джерелами.

На жаль не вирішеною сьогодні проблемою, залишається відсутність відповідних статистичних даних для міста Тернопіль, стосовно викидів забруднюючих речовин, пересувними джерелами. Офіційні дані, щодо цього питання можна знайти лише до 2016 року, а це значно ускладнює можливість відстежувати зміни рівня викидів у атмосферу та вводити необхідні запобіжні заходи. У попередній роботі “Екологічний стан повітряного середовища міста Тер-

нополя на прикладі мікрорайону “Східний”” [14] було детально розглянуто можливість повної, чи часткової автоматизації системи моніторингу, за допомогою комп’ютерних програм.

З огляду на ситуацію цілком доцільно зібрати дані власноруч. У праці "Вплив міського автотранспорту на якість повітря на вулицях Руська та проспекту Степана Бандери м. Тернопіль" [13], проведено аналіз експериментальної ділянки міста. У наступних дослідженнях розпочато використання нейронної мережі для отримання більш точних результатів.

**Зв'язок теми з важливими науково практичними завданнями.** За оцінками ВООЗ, у 2012 році через забруднення атмосферного повітря у містах та селах світу відбулося 3,7 мільйона випадків передчасної смерті людей. Скоротити вплив забруднень необхідно для збереження життів людей та зменшення щорічних витрат. Оскільки високий рівень захворюваності і смертності вартує бюджетам країн-учасниць Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) приблизно 3,5 трильйона доларів США на рік. Змінити ситуацію можливо лише працюючи колективно [1].

Згідно з Кіотським протоколом, кожна країна, що взяла участь у ньому, зобов’язана створити власну систему для оцінювання викидів антропогенних речовин. Національні системи зобов’язані базуватись на спільних засадах, саме тому міжурядова група експертів зі зміни клімату (МГЕЗК) розробила "Керівництво для національних інвентаризацій емісій парникових газів" (методики МГЕЗК) [6], де запропоновано підходи до здійснення національних інвентаризацій антропогенних емісій. **Об`єктом** досліджень, які дотичні до цієї проблеми виступає транспортна мережа міста та її складові. **Предметом** - зміни атмоекологічного стану внаслідок впливу викидів утворених транспортними засобами. Та тенденції цієї зміни впродовж років.

**Аналіз попередніх публікацій і методика досліджень.** Вплив автотранспорту на атмосферу досліджують різні організації, наукові установи та автори по всьому світу.

Дослідження зазвичай включають в себе вимірювання рівнів викидів оксидів азоту, вуглеводнів, вуглекислого газу та інших забруднюючих речовин, що викидаються від автотранспорту. Також дослідження можуть включати оцінку впливу цих викидів на здоров'я населення, клімат та навколишнє середовище.

Міжнародне агентство з енергетики та Міжнародне агентство з глобальних досліджень, проводять аналіз щодо впливу автотранспорту на довкілля. До авторів, які досліджували цю проблему належать Л.П. Царик, П.Л. Царик, Л.В. Янковська, І.Р. Кузик [16], І.Р.Рудакевич [11], Л.О. Василенко, А.В.Ковалева, Т.М. Ткаченко, О.С. Волошкіна, Р.В.Сіпаков та інші. Дослідження також проводяться зарубіжними вченими, зокрема Andrych-Zalewska, M., Chłopek, J. Merkisz [1] та інші. Варто відзначити, що дослідження забруднення вулиць міст Львова та Луцька провели В.О.Фесюк, І.А. Мороз [15], Н.Є. Паньків, Н.З.Тетерко [10], І.М. Нетробчук [3; 8], М.О.Гандзюк [4] та інші.

Для визначення інтенсивності руху автотранспортних засобів за днями тижня проведено збір даних за допомогою польових досліджень. Використано картографічні та математичні методи. Після збору матеріалів виводиться середній показник руху автотранспорту та кожна одиниця класифікується до відповідної категорії.

**Викладення основного матеріалу.** Після проведення спостережень було встановлено, що на початку весни 2023 року ситуація склалася наступним чином (рис. 2):

**Рис.2. Інтенсивність руху транспортних засобів за днями тижня**

Детальний метод опрацювання показників описано у роботі “Екологічний стан повітряного середовища міста Тернополя на прикладі мікрорайону Східний” [14, с. 13 - 15].

Отож, аналізуючи дані, ми бачимо, що найбільш завантаженими днями доцільно вважати вівторок - 57 912, понеділок - 46 464 та п’ятницю - 45 360 одиниць автотранспорту. Найменша кількість авто відслідковується у вихідні дні, субота - 27 240 та неділя - 28 544 одиниць.

Щодо співвідношення між видами автомобілів, спостерігаємо наступні показники (рис. 3. рис. 4.):

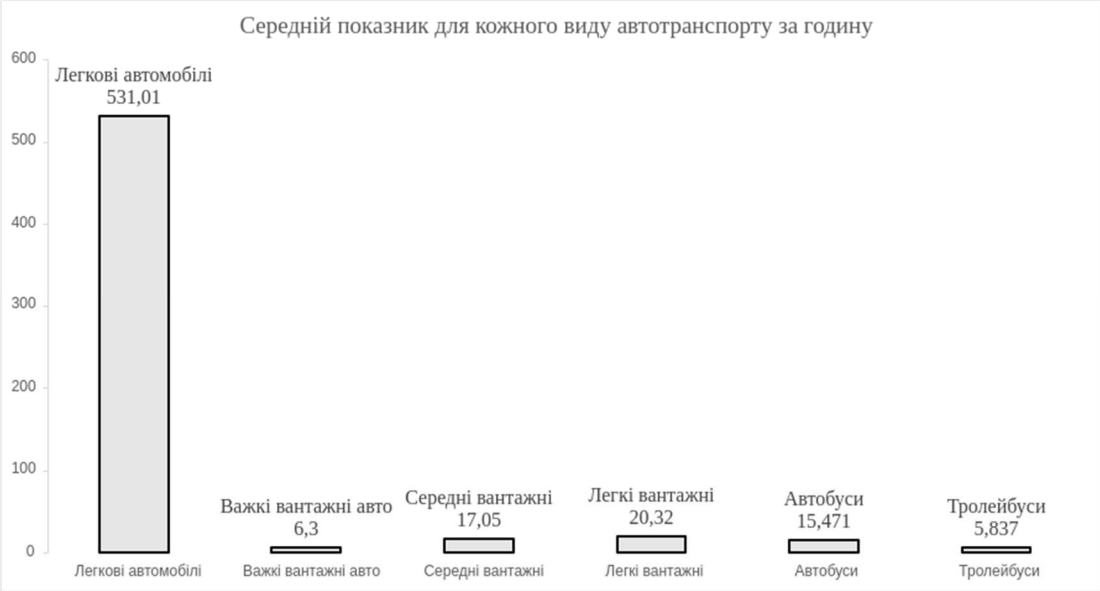



**Рис.3. Співвідношення між видами автотранспорту**

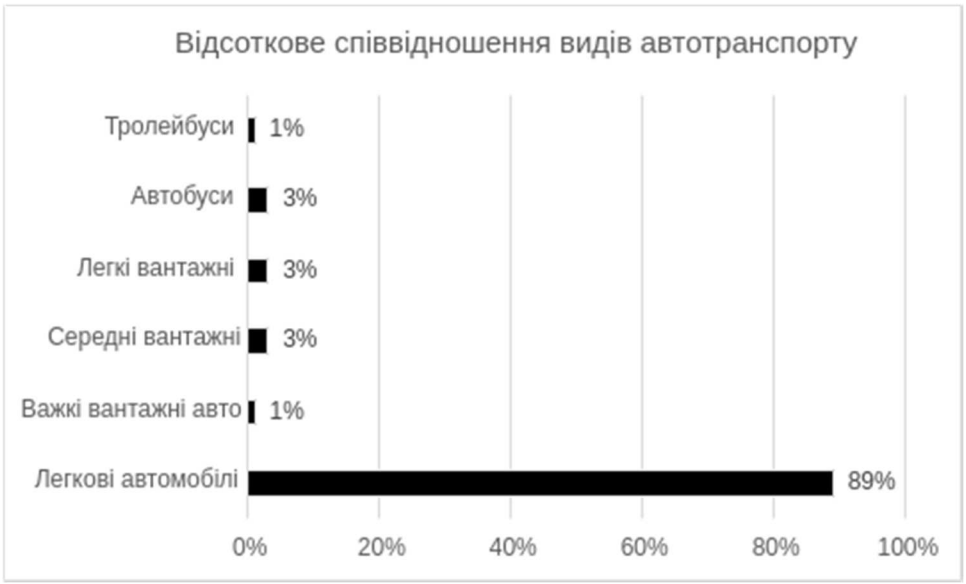



**Рис.4. Співвідношення між видами автотранспорту**

Згідно зі статистикою, легкові автомобілі складають 89% усього автотранспорту, важкі вантажні авто - 1%, середні вантажні авто - 3%, легкі вантажні авто - 3%, автобуси - 3%, а тролейбуси - 1%.

Згідно з ГОСТ-17.2.2.03-77, інтенсивність руху поділяється на такі категорії:

- Низька інтенсивність руху: 2,7-8 тис. автомобілів за добу;
- Середня інтенсивність руху: 8-17 тис. автомобілів за добу;
- Висока інтенсивність руху: 17-27 тис. автомобілів за добу.

На основі отриманих даних було встановлено, що інтенсивність руху на вулиці Руська в місті Тернопіль є високою. За добу цю досліджувану територію перетинає близько 41 066 (середній показник) одиниць автотранспорту.

Для обчислення було використано формулу Бегма, з модифікацією Шаповалова [9], де

**Кco = (0,5 + 0,01 * N * Кт) * Ка * Кн * Кс * Кв * Кп.**

**Кт = ∑ Рі * Кті**, (1) де:

1. Рі - склад автотранспорту в частках одиниці,
2. Кті - визначається за таблицею 1.

*Таблиця 1*

**Визначення коефіцієнту Kti**

| Тип автомобіля | Коефіцієнт Кті |
|---|---|
| Легкий вантажний | 2,3 |
| Середній вантажний | 2,9 |
| Важкий вантажний (дизельний) | 0,2 |
| Автобус | 3,7 |
| Легковий | 1,0 |

**Рі = Ni/N**, (2) де:

3. Ni - кількість автомобілів певного типу за годину;
4. N - загальна кількість автомобілів за годину.
5. Таблиця 2 визначає показники вулиці:

- Тип вулиці;
- Поздовжній нахил;
- Швидкість вітру;
- Відносна вологість повітря;
- Тип перехрестя;
- Загальна кількість автотранспорту за годину.

Значення коефіцієнтів **Ка** (аерація місцевості), **Кн** (забруднення повітря оксидом вуглецю в залежності від величини поздовжнього нахилу вулиці), **Кс** (коефіцієнт зміни концентрації оксиду вуглецю в залежності від швидкості вітру), **Кв** (зміна концентрації оксиду вуглецю в залежності від відносної вологості повітря) та **Кп** (коефіцієнт збільшення забруднення повітря оксидом вуглецю біля перехрестя) визначається за таблицями наведеними у праці "Екологічний стан повітряного середовища міста Тернополя на прикладі мікрорайону Східний" [14, с. 15 - 19].

*Таблиця 2*

***Визначення показників вулиці Руська***

| Тип вулиці | Поздовжній нахил | Швидкість вітру | Відносна вологість повітря | Тип перехрестя | Загальна кількість автотранспорту за годину |
|---|---|---|---|---|---|
| Дорога з багатоповерховою забудовою з двох сторін | 2 | 5 | 90 | Регульоване зі світлофорами, звичайне | 1 711,09 |

На основі отриманих даних визначено склад автотранспорту у долях одиниці:

- Легкові автомобілі - 0,89;
- Важкі вантажні авто - 0,01;
- Середні вантажні авто - 0,03;
- Легкі вантажні авто - 0,03;
- Автобуси - 0,03;
- Тролейбуси - 0,01.

**N** = 1 711,09 - загальна кількість автомобілів/годину.

**Kt** = 0,89 * 1 + 0,01 * 0,2 + 0,03 * 2,9 + 0,03 * 2,3 + 0,03 * 3,7 = 0,89 + 0,002 + 0,087 + 0,069 + 0,111 = 1,159

**Ка**=1; **Кн**=1,06; **Кс**=1,05; **Кв**=1,3; **Кп**=1,8.

**Кco**=(0,5 + 0,01 * 1 711,09 * 1,159) 1 * 1,06 * 1,05 * 1,3 * 1,8 = 52,95 мг/м3.

Отже, було встановлено, що на вулиці Руська середній рівень забруднення атмосфери оксидом карбону становить 52,95 мг/м³, що перевищує ГДК (5,5 мг/м³) у 9,63 рази.

Ще однією, вартою уваги проблемою є постачання та використання генераторів у минулому, всіма підприємцями.

Генератори широко постачалися та використовувалися, але сьогодні вони не користуються популярністю. Та все ж вони встигли залишити свій слід. В грудні 2022 року, по електромережі України сталися численні ракетні удари, які спричинили значні пошкодження. Це змусило систему електропостачання потребувати тривалого відновлення для повернення до звичайного режиму роботи. З метою забезпечення неперервної роботи підприємств, багато власників вирішили використовувати генератори. Однак, важливо відзначити, що цей підхід не є безпечним.

Відповідно даним державної митної ста-

тистики, впродовж 11 місяців 2022 року в Україну імпортували майже 354 000 генераторів на суму 355 мільйонів доларів США. Більшість із них (понад 80%), складали електрогенератори з іскровим запалюванням (бензинові) потужністю до 7,5 кВ•А. За аналогічний період минулого року було імпортовано 58 000 одиниць. Задекларована вартість ввезених пристроїв зросла лише в 2,5 раза. Причиною є те, що у 2021 році ввозили потужніші генератори [5].

До інших даних надає доступ мережа магазинів "Епіцентр". Упродовж періоду з 10 жовтня до 10 листопада 2022 року, українські споживачі придбали на 9,6 рази більше генераторів порівняно з аналогічним періодом попереднього року. Найбільшою часткою в цих покупках були бензинові генератори, які складали 82% від загальної кількості. Дизельні генератори становили лише 11%, а решта були комбінованими та спеціальними агрегатами.

Не зважаючи на те, що генератори вирішують одну проблему, вони створюють нові складнощі. Купівля, обсяги та використання генераторів недостатньо контролюються. Важливо враховувати, що генератори викидають шкідливі речовини, які мають негативний вплив на довкілля. Ці викиди включають чадний газ, діоксид азоту, вуглеводні та інші забруднюючі речовини, які можуть шкодити як людям, так і природі. Утворені викиди аналогічні тим, що продукує автомобіль.

За принципом дії двигуни внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням з кожного кілограму спожитого палива викидають в атмосферу майже півкілограму шкідливих високотоксичних речовин (CO - оксид вуглецю (до 460г); NO, NO2, - оксиди азоту (до 18г); CH - вуглеводні (залишки неспаленого палива до 20г), додатково утворюється парниковий газ CO2.

Дизельні двигуни викидають значно менше газів, ніж бензинові, але в десять разів більше твердих частинок (сажі). За рік АЗС України реалізують майже 2000 тис. тон різних видів палива (1200 тис тон бензину та близько 900 тис. тон дизельного палива) приблизно половина цієї кількості надходить в атмосферу разом із вихлопними газами [7].

Щоб дізнатися про витрату генератора за годину, стандартний показник споживання пального для бензинових моделей – 0,35 л – потрібно помножити на показник потужності. Так, бензиновий генератор потужністю 3 кВт, споживатиме за годину близько 1 л бензину [2].

Найпопулярніші моделі генераторів в Україні – бензинові потужністю до 5 кВт. Вони споживають до 1,7 л.

Для прикладу у центрі міста графік відключень розраховувався як 3/3, тому генератор за добу буде працювати 4 години. Тобто формула для встановлення витрат за тиждень виглядатиме так:

**В тижн. = 1,7 х 28 / 1000 = 0,0476 т/тиждень;**

На дизелі витрата генератора за годину розраховується за тією самою формулою. Однак стандартний показник споживання інший – 0,2 л. Наприклад, дизельний генератор потужністю 3 кВт споживатиме в середньому 0,6 л палива на годину.

Автомобіль для коректної роботи має проходити вже визначену перевірку якою встановлено потрібні норми. Щодо роботи генераторів, опираючись на ситуацію, яка сьогодні склалася, належної перевірки не відбувається. А саме, сплата екологічного податку залишається на розсуд власника, також немає потреби у отриманні низки дозволів, що підтверджують відповідний стан роботи генератора. 12 грудня 2022 року Комітет із фінансів, податкової та митної політики рекомендував Верховній Раді звільнити від ліцензування зберігання пального для генераторів об'ємом до 2000 літрів.

За рахунок наявності великої кількості малих підприємств у місті, генератори за години своєї роботи значно погіршують стан атмосферного повітря та створюють значний рівень шумового забруднення. Для прикладу можна розглянути центральну вулицю міста - Валова. Її довжина становить 170 метрів. Ширина вулиці складає 8м. Лише на такій невеликій території розташовано 12 генераторів. На другому поверсі будівель знаходяться квартири.

Не завжди розвиток подій можливо передбачити повністю. Одна із таких ситуацій склалася у зимово-весняний період 2022 року. Із початком російсько-Української агресії, населення міст, розташованих на сході та у центрі країни мігрувало на західну територію та за кордон. Що спровокувало зростання викидів речовин у атмосферу та пришвидшило ерозію транспортних шляхів.

**Висновки та перспективи використання результатів дослідження.** Сьогодні ситуа-ція у місті далеко не одна з найкращих. Щороку викиди в атмосферу неконтрольовано зростають. Згідно з документами, автобусний парк у нашій країні зараз виглядає так (табл. 1.2) [17]:

Опираючись на вищенаведені дані можемо зробити висновок, що загалом в Україні та відповідно у місті Тернопіль переважають машини класу євро-2 та євро-3, у той час як починаючи з 2016 року діють стандарти Євро-5.

Дана ситуація у автотранспортній сфері в більшій чи меншій мірі характерна для міста Тернопіль та інших міст України.

*Таблиця 2*

***Автобусний парк України***

| Модель | Тип двигуна | Тип пального | Заявлена екологічна норма | Кількість місць | Мінімальна витрата палива при 60 км/год, л/100 км: |
|---|---|---|---|---|---|
| РУТА | Бензиновий | Бензин / СПГ | Євро-2 (Євро-3) | 19-25 | 18/22 |
| ЗАЗ-А07А «I-VAN» | TATA 697 Дизельний із турбонаддувом | ДП | Євро-3 | 39 | 18-20 |
| Богдан-А092 | ISUZU 4H Дизельний із турбонаддувом | ДП | Євро 3 | 46 | 20 |
| ПАЗ-32053/32054 | Бензиновий | Бензин / СПГ | Євро-2 (Євро -3) | 41 | 20/25 |
| БАЗ-2215/ Тур-А049 «Дельфін» | Бензиновий | Бензин / СПГ | Євро-3 (Євро-2) | 18 | 16/21 |
| БАЗ-А079 «Еталон» | Дизельний із турбонаддувом | ДП | Євро-2 | 40 | 18-20 |
| MAN A10 | дизельний | ДП | Євро-2 | 100 | 35 |
| ЛАЗ-А183 «Сіті-ЛАЗ» | Deutz BF6M1013ECP | ДП | Євро -3 | 100 | 24 |

Зважаючи на вищезгадані чинники забруднення повітря, варто запропонувати наступні впровадження для міста Тернопіль:

1. Для пришвидшення збору інформації та якісного аналізу отриманих даних варто вдосконалити системи моніторингу, шляхом їх автоматизації. У праці “Екологічний стан повітряного середовища міста Тернополя на прикладі мікрорайону Східний” [14, с. 9 - 13] детально описано можливість отримання даних, щодо завантаження вулиць автотранспортом за допомогою відеокамер, розташованих вздовж дороги. Метод описує роботу програми, яка аналізує відео з архіву веб-камер міста Тернополя. Кожен детектований веб-камерою об’єкт відноситься до відповідної категорії. Поділ відбувається на основі ідеї роботи згорткової нейронної мережі [14, с. 9 - 13].
2. Варто проаналізувати усі дані, стосовно обсягу транспортного навантаження та зміни кількості транспортних одиниць. Після аналізу цих показників, рекомендується зосередити увагу на русі автотранспорту контрольними точками міста та внести корективи у режим руху, щоб уникнути максимального нагромадження автівок під час годин пік.
3. Перехід до екологічно чистих джерел енергії. Таких як сонячна, вітрова або гідроенергія.
4. Створення програмам з енергоефективності, що спонукають підприємства та жителів використовувати енергію більш раціонально. Це може включати встановлення енергоефективного обладнання, зелених екранів міста, ізоляцію будівель, використання енергозберігаючих освітлювальних систем тощо.
5. Встановлення норм, щодо розміру кузова машин, які переміщаються містом.
6. Створення зон “без автотранспорту”.
7. Оновлення автобусного парку у містах.
8. Надання пріоритету громадському транспорту. Впровадження електричних автобусів та поїздів.

**Література:**


1. Andrych-Zalewska, M., Chłopek, J. Merkisz, J. et al. Determination of characteristics of pollutant emission from a vehicle engine under traffic conditions in the engine. Combustion Engines. 2022, 191(4), 58-65. https://doi.org/10.19206/CE-147327
2. Rental power. Витрати палива генератора: веб-сайт. URL: https://rental-power.com.ua/ua/rashod-topliva-generatora/ (дата звернення: 15.09.2023).
3. Боярин М. В., Нетробчук І. М., Савчук Л. А. Аналіз впливу автотранспорту на стан атмосфери міських ландшафтів (на прикладі м. Луцьк). *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна.* Екологія. Харків, 2015. № 13. С. 54–59.
4. Гандзюк М. О. Забруднення атмосфери міста Луцька викидами автотранспортних засобів та заходи для зменшення впливу автомобільного транспорту на довкілля. *Вісник Севастопопольського національного технічного університету. Машиноприладобудування та транспорт.* Севастополь, 2011. № 121. С. 169–176.
5. Журнал Forbes Ukraine : В Україну завезли генераторів сукупною потужністю як один енергоблок АЕС, а бензину потрібно на сотні мільйонів. Як побудована генераторна економіка країни. URL: https://forbes.ua/money/v-ukrainu-zavezli-generatoriv-yak-odin-energoblok-aes-a-benzinu-potribno-na-sotni-milyoniv-yak-pobudovana-generatorna-ekonomika-

kraini-09012023-10939
6. Ігглестон Х. С., Буендіа Л., Міва К., Нгара Т., Танабе К. Керівні принципи національних інвентаризацій парникових газів : МГЕЗК, 2006 [5 т.] : ІГЕС, Японія, 2006. Т. 1: Загальні керівні вказівки та звітність. 309 с.
7. Ліга закон : як вести бухгалтерський облік генератора та палива для нього на підприємстві, які податкові наслідки придбання генератора в сучасних умовах. URL: https://biz.ligazakon.net/analitycs/217032_generator-na-pdprimstv-abo-u-zaklad-oblk-ta-podatkov-nasldki
8. Нетробчук І. М. Динаміка забруднення атмосферного повітря у Волинській області. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк: 2016. № 13. С. 77–84.
9. Очевидець медіа : Екологія. Чи впливає динаміка забруднення повітря на динаміку захворюваності в Україні? URL: https://ochevydets.te.ua/post/2245
10. Нова екологія : матеріали та методи дослідження. URL: http://www.novaecologia.org/voecos-280-2.html
11. Паньків Н. Є., Тетерко Н. З. Оцінювання забруднення атмосферного повітря внаслідок завантаженості вулиць Львова автотранспортом. *Науковий вісник національного лісотехнічного університету України.* 2016. № 268. С. 21
12. Рудакевич І.Р. Картографічне моделювання транспортних потоків у місті Тернопіль. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: географія.* Тернопіль: СМП "Тайп", 2018. № 1 (випуск 44). С. 71 – 80.
13. Серкіз А. Вплив міського автотранспорту на стан атмосферного повітря вулиці Руська та проспекту Степана Бандери міста Тернополя. *Моделювання еколого-географічних систем : матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ.* Тернопіль, 2021. С. 68-73.
14. Серкіз А. С. Екологічний стан повітряного середовища міста Тернополя на прикладі мікрорайону "Східний" : магістерська, магістр : 01.10.2019 / Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2019.
15. Фесюк В.О., Мороз І. А. Сучасний стан забруднення атмосферного повітря міста Луцьк. *Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія».* Харків, 2021. № 54.
16. Царик Л.П., Царик П. Л., Янковська Л. В., Кузик І. Р. Геоекологічні параметри компонентів навколишнього середовища міста Тернополя. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.* Серія Географія. Тернопіль, 2019. № 1. С. 198-210.
**17.** Чернишов О. Вплив транспорту на екологію міста. Аналіз та стратегії для України. *Міські реформи*. Харків, 2016.

**References:**

1. Andrych-Zalewska, M., Chłopek, J. Merkisz, J. et al. Determination of characteristics of pollutant emission from a vehicle engine under traffic conditions in the engine. Combustion Engines. 2022, 191(4), 58-65. [URL: https://doi.org/10.19206/CE-147327]
2. Rental power. Vytraty palyva generatora: website. URL: https://rental-power.com.ua/ua/rashod-topliva-generatora/ (data zvernennia: 15.09.2023).
3. Boyaryn M. V., Netrochuk I. M., Savchuk L. A. Analyz wplyvu avtotransportu na stan atmosphery miskuh landshaftiv (na prikladi masta Lutsk). *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu im. V. N. Karazina.* Ecologia. Kharkiv, 2015. No. 13. P. 54–59.
4. Handziuk M. O. Zabrudnennia atmosphery masta Lutsk vukudamy avtotransportnyh zasobiv ta zahody dlia zmenshennia vplyvu avtomobilnoho transporty na dovkillia. *Visnyk Sevastopolskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. Mashynobuduvannia ta transport.* Sevastopol, 2011. No. 121. P. 169–176.
5. Forbes Ukraine Journal: V Ukrainu zavezly generatoriv sukupnoyu potuzhnistyu yak odyn energoblock AES, a benzynu potribno na sotni milyoniv. Yak pobudovana generatorna ekonomika krainy. URL: https://forbes.ua/money/v-ukrainu-zavezli-generatoriv-yak-odin-energoblok-aes-a-benzinu-potribno-na-sotni-milyoniv-yak-pobudovana-generatorna-ekonomika-kraini-09012023-10939
6. Iggleston H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K. Kerivni prynzypu nazionalnyh inventaryztsiy parnykovyh gaziv : MGEZK, 2006 [5 t.] : IGES, Japonia, 2006. T. 1: zagalni kerivni vkazivku ta zvitnist. 309 c.
7. Liga Zakon: yak vestu buchgalterskyy oblik generatora ta palyva dlia niogo na pidpriemstvi, yaki podatkovi naslidku prydbannia generatora v suchasnyh umovah. URL: https://biz.ligazakon.net/analitycs/217032_generator-na-pdprimstv-abo-u-zaklad-oblk-ta-podatkov-nasldki
8. Netrochuk I. M. Dynamica zabrudnennia atmosphernogo povitria u Volynskii oblasti. Priroda Zachidnoho Polissya ta prylehlykh terytoriy: zbirnyk nauk. pr. / za zah. red. F. V. Zuzuka. Lutsk: 2016. No. 13. P. 77–84.
9. Ochevydets Media: Ecologia. Chy vplyvae dynamika zabrudnennya povitria na dynamiku zahvoryuvanosti v Ukraini? URL: https://ochevydets.te.ua/post/2245
10. Nova Ekologia: матеріали та методи дослідження. URL: http://www.novaecologia.org/voecos-280-2.html
11. Pankiv N. Ye., Teterko N. Z. Evaluation of atmospheric air pollution due to traffic congestion in Lviv streets. Naukovyi visnyk natsionalnoho lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy. 2016. No. 268. P. 21.
12. Rudakevych I.R. Kartographichne modellyuvannia transportnych potokiv u misti Ternopil. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. V. Hnatyuka. Seriia: heohrafiia. Ternopil: SMP "Taip," 2018. No. 1 (vypusk 44). P. 71–80.
13. Serkiz A. Vplyv miskoho avtotransportu na stan atmosfernoho povitria vulitsi Ruska ta prospektu Stepana Bandery mista Ternopolya. Modeliuvannia ekoloho-heohrafichnykh system: materialy zvitnoi naukovoi konferentsii vykladachiv, aspirantiv, mahistrantiv, studentiv kafedry heoekolohii ta metodyky navchannia ekolohichnykh dyscyplin ta NDL. Ternopil, 2021. P. 68-73.
14. Serkiz A. S. Ekolohichnyi stan povitrianoho seredovyshcha mista Ternopolya na prykladi mikrorayonu "Skhidnyi": mahisterska, mahistr : 01.10.2019 / Ternopilskyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni Volodymyra Hnatyuka. Ternopil, 2019.
15. Fesiuk V.O., Moroz I. A. Suchasnyi stan zabrudnennia atmosfernoho povitria mista Lutsk. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu im. V. N. Karazina. Seriia "Heolohiia. Heohrafiia. Ekolohiia." Kharkiv, 2021. No. 54.

16. Tsaryk L.P., Tsaryk P. L., Yankovska L. V., Kuzik I. R. Heoekolohichni parametry komponentiv navkolyshnoho seredovyshcha mista Ternopolya. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Seriia Heohrafiia. Ternopil, 2019. No. 1. P. 198-210.
17. Chernyshov O. Vplyv transportu na ekolohiiu mista. Analiz ta stratehii dlia Ukrainy. Miski reformy. Kharkiv, 2016.

**Abstract:**

***Anastasiya SERKIZ.*** EMISSIONS OF GREENHOUSE GASES IN TERNOPIL TOWN DURING THE SPRING OF 2023

The paper analyses the sources of air pollution in Ternopil town. The tendency of change in climatic conditions due to greenhouse gas emissions from motor vehicles is considered. It has been established that cars are the main source of changes in the atmospheric and ecological state. They produce 72% of pollution, while enterprises in the city produce only 28%. The study revealed a lack of statistical data on pollutant emissions into the city's atmosphere from mobile sources. The decision was made to collect the data on our own and to create the relevant peak load schedules by day of the week. Also, for better understanding, the percentage of transport is illustrated on the example of the central street of Ternopil (Ruska Street). The study found that passenger cars make up the bulk of the traffic flow per day - 89%. The busiest days are Tuesday - 57,912, Monday - 46,464 and Friday - 45,360. The lowest number of cars is observed on weekends, with 27,240 on Saturday and 28,544 on Sunday. According to the Begg's formula, modified by Shapovalov, the average level of carbon monoxide pollution on Ruska Street in the spring of 2023 was 52.95 mg/m³, which exceeds the MPC (5.5 mg/m³) by 10.9 times. We analysed the main works that addressed the problem of air pollution in the town and allowed us to better understand the situation. Attention was paid to this issue in the works of L.V. Yankovska, where the problem of motor transport in Ternopil town is repeatedly raised. N.P. Stetsko in her work «Transport and Technogenic Load on the Air Environment in Ternopil Region» examines in detail the issue of air pollution in Ternopil region. In his work "Complex green zone of Ternopil town, geoecological principles of sustainable functioning", I.R. Kuzyk examines the green zone of the city, production of oxygen and assimilation of carbon dioxide. In the work of I.R. Kuzyk is also conducting an analysis of the increase in the share of pollutants in the structure of the city's atmospheric air.

In the current work, the problem of using generators is considered. According to the state customs statistics, during the 11 months of 2022, almost 354,000 generators worth 355 million US dollars were imported into Ukraine. After the massive missile strikes on the Ukrainian power grid, the "Epicentr" network reports a 5-7 times increase in demand for generators. It was investigated that in the central part of Ternopil town (according to the schedule of blackouts) in week 1, a gasoline generator produces 0.0476 tons of emissions. Valova Street is taken as an example. Its length is 170 meters, and its width is 8 meters. This is a street with two-sided buildings. On the first floor there are public institutions, on the second - residential apartments. There are 12 generators in this area that work simultaneously for several hours in a row. In addition to the above, the situation regarding the country's car fleet, which is similar for all cities, was analyzed. In particular, attention was drawn to the predominance of Euro-2 and Euro-3 cars. When Euro-5 standards are in force in the country from 2016. At the end, ways to resolve the situation are proposed. These measures include the improvement of environmental monitoring systems, the transition to alternative energy sources, the creation of traffic-free zones, and others.

**Key words:** atmosphere; greenhouse gas emissions; Ternopil town; generators; transport load.

*Надійшла 17. 10. 2023р.*

# РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ

УДК 911.375.5:332.362 (477.84)
*DOI:https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.12*

Ігор КУЗИК, Світлана НОВИЦЬКА, Любов ЯНКОВСЬКА

## ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ПІДГОРОДНЯНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

*У статті проведено аналіз та геоекологічну оцінку структури землекористування Підгороднянської громади. Встановлено, що у структурі землекористування досліджуваної території переважають орні землі (71%), ліси займають 7%, забудовані землі – 4%, пасовища – 9%, сіножаті – 5%, багаторічні насадження – 3%, землі під водою і болотами – 1%. Частка природних угідь у громаді становить 27%, заповідність – 1,1%.*

*За результатами проведених розрахунків визначено коефіцієнт антропогенної перетвореності території Підгороднянської територіальної громади, який становить 6,16; коефіцієнт екологічної стабільності – 0,28; бал антропогенного навантаження – 3,7 та коефіцієнт антропогенного навантаження – 3,7. Відповідно до отриманих результатів встановлено, що територія Підгороднянської територіальної громади є екологічно нестабільною із середньо перетвореними ландшафтами та середнім ступенем антропогенного навантаження. Для виправлення і покращання ситуації, приведення досліджуваної території до нормативних показників екологічної стабільності, обґрунтовано оптимізаційну модель землекористування Підгороднянської громади, яка передбачає скорочення орних земель на 25%, збільшення лісистості на 17% та доведення частки природних угідь до оптимального показника 50%.*

***Ключові слова:*** *геоекологічна оцінка, землекористування, екологічна стабільність, антропогенне навантаження.*

**Постановка науково-практичної проблеми.** За результатами проведеної реформи децентралізації у Тернопільській області створено 55 територіальних громад у межах трьох адміністративних районів: Кременецького, Тернопільського та Чортківського [4]. Найбільшою серед громад Тернопільщини за кількістю населення і фінансовою спроможністю [15] є Тернопільська міська територіальна громада. Однією із приміських громад м. Тернопіль є Підгороднянська сільська територіальна громада. Ця адміністративна територія виконує функцію спального передмістя обласного центру та активно використовується мешканцями Тернополя у рекреаційній і господарській сферах. У зв'язку цим територія Підгороднянської громади зазнає значного антропогенного навантаження, а земельні ресурси відіграють важливу економічну та соціальну роль. Водночас, не завжди враховується екологічний аспект в організації землекористування досліджуваної території. Тому виникає необхідність дослідити ступінь збалансованого землекористування шляхом оцінки структури земельних угідь, екологічної стабільності та антропогенного навантаження території.

**Актуальність і новизна дослідження.** Геоекологічна оцінка та оптимізація структури землекористування Підгороднянської територіальної громади репрезентує проблеми збалансованого використання земельних ресурсів приміських територій і окреслює перспективи залучення таких територій у розвитку міських агломерацій. Подібні дослідження варто проводити для усіх приміських громад, особливо тих, які межують з обласними та районними центрами. Саме такі громади виступають «буферними зонами» для урбоекосистем, формують лісогосподарську частину комплексної зеленої зони міста [7] і виконують важливі рекреаційні функції. Оскільки дослідження структури землекористування проведені лише для окремих громад Тернопільщини [18, 20], в перелік яких Підгороднянська громада не входить, геоекологічна оцінка структури земельних угідь цієї громади є актуальним та важливим науково-практичним завданням.

Тому *об'єктом* нашого дослідження обрано Підгороднянську територіальну громаду, *предметом* є структура землекористування Підгороднянської територіальної громади. *Метою* дослідження – оцінка геоекологічних параметрів і оптимізація структури землекористування Підгороднянської територіальної громади. Для реалізації поставленої мети передбачено виконання наступних наукових *завдань*: проаналізувати структуру земельних угідь громади; розрахувати коефіцієнт антропогенної перетвореності, коефіцієнт екологічної стабільності, коефіцієнт та бал антропогенного навантаження території громади; обґрунтувати оптимізаційну модель землекористування Підго-

роднянської громади.

**Зв'язок теми статті з важливими науково-практичними завданнями**. Тематика дослідження відповідає темі науково-дослідної роботи кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін: «Концептуальні і прикладні засади геоекологічної оцінки впливу на довкілля, природоохоронного менеджменту та екологічної безпеки геосистем Подільського регіону». Результати дослідження мають важливе прикладне значення для реалізації Програми охорони навколишнього природного середовища у Тернопільській області на 2021-2027 рр., Стратегії розвитку Тернопільської області на період 2021-2027 років та розробки стратегії розвитку Підгороднянської сільської територіальної громади на період до 2027 року.

**Аналіз останніх публікацій за темою дослідження.** Серед останніх публікацій, в яких висвітлюються питання землекористування та управління земельними ресурсами територіальних громад України, варто відмітити дослідження Третяк А.М., Третяк В.М. [17], Мельник Д.М., Дорош О.С., Свиридової Л.А. [9], Новаковського Л.Я., Новаковської І.О. [11] та інших. Міжнародний досвід реалізації політики планування землекористування досліджували Philip Booth [23], John W. Bruce, Anna Knox [24], Samuel B. Biitir, Baslyd B. Nara, Stephen Ameyaw [26], Suhardiman D., Keovilignavong O., Kenney-Lazar M. [27]. Аналіз землекористування в розрізі територіальних громад проводили Путренко В. та Гапон С. [13]. Проблематику адміністративно-територіальної реформи України і формування спроможних територіальних громад вивчали: Заставецька Л.Б. [25], Олійник Я.Б.. Остапенко П.О. [12], Лазарєва О. [8] та інші. Роль землекористування в організації збалансованого розвитку територіальних громад, проблеми землеустрою та оптимізації земельних відносин у нових адміністративних одиницях досліджувала Бубир Н. [22].

Геоекологічні проблеми землекористування територіальних громад Тернопільської області висвітлено у публікації Кузика І. [6]. Проблему обліку площ земель сільськогосподарського призначення територіальних громад Тернопільської області вивчали Заблоцький Б., Гавришок Б., Дем'янчук П. [5]. Порівняльний аналіз структури землекористування територіальних громад різного типу проводили Чеболда І. та Кузик І. [20]. Апробацію методики геоекологічної оцінки структури землекористування на прикладі Тернопільської територіальної громади проведено у дослідженні Царика Л. та Кузика І. [18].

**Методика дослідження.** Для комплексної геоекологічної оцінки структури землекористування досліджуваної території проведено розрахунок коефіцієнта антропогенної перетвореності, визначено коефіцієнт екологічної стабільності та бал антропогенного навантаження. Інтегральним показником, за допомогою якого можна оцінити екологічний стан природних та природно-антропогенних систем, є *коефіцієнт антропогенної перетвореності* ландшафтів. Коефіцієнт антропогенної перетвореності ($К_{ап}$) згідно з методикою В.А. Анучіна, М.Я. Лемешева, К.Г. Гофмана і П.Г. Шищенка [21] обчислюється за формулою:

$$К_{ап} = \sum (r_i \times q_i \times p) \times n / 1000 \quad (1)$$

де $К_{ап}$ – коефіцієнт антропогенної перетвореності; $r_i$ – ранг антропогенного перетворення ландшафтів певним видом природокористування; $q_i$ – індекс глибини перетворення ландшафту; p – площа рангу (%); n – кількість складових частин у межах контуру ландшафтного району [21].

Кожному із видів природокористування присвоюється ранг антропогенної перетвореності: 1 – природні заповідні території; 2 – ліси; 3 – болота і заболочені землі; 4 – луки; 5 – сади і виноградники; 6 – орні землі; 7 – сільська забудова; 8 – міська забудова; 9 – водосховища, канали; 10 – землі промислового використання [21].

При розрахунках індексу глибини перетвореності ландшафтів ($q_i$) експертним шляхом визначається «вага» кожного із видів природокористування в сумарній їх перетвореності. Індекс глибини перетвореності різних видів природокористування, встановлений експертним шляхом, є наступним: 1 – природні заповідні території; 1,05 – ліси; 1,1 – болота, плавні, заболочені землі; 1,15 – луки; 1,2 – сади, виноградники; 1,25 – орні землі; 1,3 – сільська забудова; 1,35 – міська забудова; 1,4 – водосховища; 1,5 – землі промислового використання.

Враховуючи значний діапазон коливань $К_{ап}$, виділяють п'яти-ступеневу шкалу його інтерпретації: 2,00 – 3,80 – слабо перетворені ландшафти; 3,81 – 5,30 – перетворені; 5,31 – 6,50 – середньо перетворені; 6,51 – 7,40 – сильно перетворені; 7,41 – 8,00 – надмірно перетворені [21].

Для визначення *коефіцієнта екологічної стабільності території* і *бала антропогенного навантаження* розроблено систему показників, що характеризують кожен вид угіддя за впливом, який ці землі здійснюють на навколишнє середовище (табл. 1) [1]. Коефіцієнт екологіч-

ної стабільності території обчислюється за формулою:

$$К_{екст} = (\sum К_i \times Р_i / \sum Р_i) \times К_р \quad (2)$$

де $К_{екст}$ – коефіцієнт екологічної стабільності території; $К_i$ – коефіцієнт екологічної стабільності угідь *і-го* виду (табл. 1); $Р_i$ – площа угідь *і-го* виду (га); $К_р$ - коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу – 1,0) [1].

За значенням величини коефіцієнта екологічної стабільності визначають екологічну стабільність досліджуваної території. Якщо:

$К_{екст} < 0,34$ – територія екологічно нестабільна і потрібно визначити радикальні заходи для виправлення ситуації і недопущення погіршення екологічного стану території;

$К_{екст} = 0,34\text{-}0,50$ – стабільно нестійка, треба вжити заходів для виправлення і покращання ситуації і приведення території до екологічної стабільності;

$К_{екст} = 0,51\text{-}0,66$ – середньостабільна, рекомендувати заходи для покращання і підтримання території в стабільному стані;

$К_{екст} = 0,67$ і > – екологічно стабільна, визначити бажані заходи для підтримання території в екологічно стабільному стані [1].

*Таблиця 1*

***Показники, що характеризують екологічний вплив на навколишнє середовище окремих видів земельних угідь** [1]*

| Назва угідь | Коефіцієнт екологічної стабільності, $К_i$ | Бал антропогенного навантаження угіддя, $Б_i$ |
|---|---|---|
| Забудована територія і дороги | 0,00 | 5 |
| Орні землі | 0,14 | 4 |
| Виноградники | 0,29 | 4 |
| Лісосмуги | 0,38 | 4 |
| Сади, чагарники | 0,43 | 3 |
| Сіножаті | 0,62 | 3 |
| Пасовища, перелоги | 0,68 | 3 |
| Землі під водою і болота | 0,79 | 2 |
| Ліси та лісовкриті землі | 1 | 2 |

Бал антропогенного навантаження розраховують за формулою:

$$Б_{ан} = (\sum Б_i \times Р_i / \sum Р_i) \times К_р \quad (3)$$

де $Б_{ан}$ – бал антропогенного навантаження; $Б_i$ – бал антропогенного навантаження угідь *і-го* виду (табл. 1.); $Р_i$ – площа угідь *і-го* виду (га); $К_р$ – коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу (1,0). Бал антропогенного навантаження знаходиться у діапазоні від 2 до 5. Чим ближчий показник антропогенного навантаження до 5, тим більшого антропогенного навантаження зазнає територія і навпаки [1].

Окремо визначають коефіцієнт антропогенного навантаження території ($К_{а.н.}$), який показує, наскільки сильно впливає діяльність людини на стан природного середовища. Цей показник розраховується за формулою:

$$К_{а.н.} = \sum(Р_i \times Б_i) / \sum Р_i \quad (4)$$

де $К_{а.н.}$ – коефіцієнт антропогенного навантаження, $Р_i$ – площа земель із відповідним рівнем антропогенного навантаження (га), $Б_i$ – бал, відповідної площі з певним рівнем антропогенного навантаження (вимірюється у 5-ти бальній шкалі, табл. 2) [18].

*Таблиця 2*

***Шкала оцінки впливу видів землекористування** [18]*

| Вид землекористування (угідь) | Бал | Ступінь антропогенного навантаження |
|---|---|---|
| Забудовані землі, землі промисловості, транспорту | 5 | Високий |
| Орні землі та багаторічні насадження | 4 | Значний |
| Природні кормові угіддя (пасовища і сіножаті) | 3 | Середній |
| Ліси, чагарники, лісосмуги, болота та землі зайняті під водою | 2 | Незначний |
| Заповідні території | 1 | Низький |

**Викладення основного матеріалу.** Підгороднянська сільська територіальна громада (ТГ) Тернопільського району Тернопільської області створена 13 листопада 2020 року шляхом об'єднання 6 сільських рад із центром у селі Підгородне. До складу Підгороднянської територіальної громади входять села Великий Ходачків, Довжанка, Домаморич, Драганівка, Забойки, Підгородне і Почапинці [4].

Підгороднянська ТГ межує (рис. 1): на

північчі – з Озернянською ТГ, на північному сході і сході – з Тернопільською ТГ, на південному сході і півдні – з Великоберезовицькою ТГ, на південному заході – з Купчинецькою ТГ, на заході – з Козлівською ТГ Тернопільського району. Загальна площа Підгороднянської ТГ, станом на 1 січня 2023 року, становить 123,47 км², кількість населення – 7418 осіб [16].

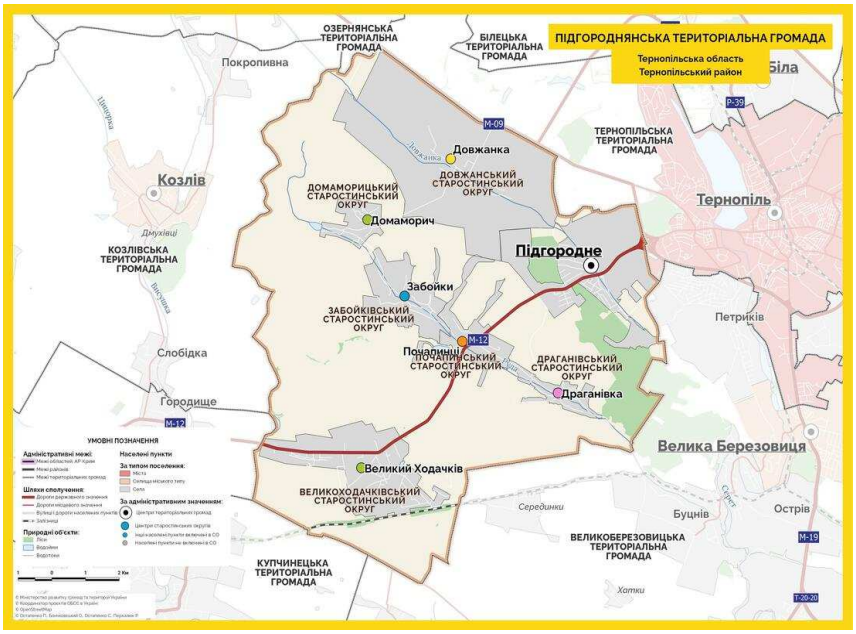



Рис. 1. **Підгороднянська територіальна громада** [10]

Територія Підгороднянської ТГ розміщена в межах Тернопільського плато Подільської височини. Поверхня горбисто-рівнинна, розчленована річковими долинами і балками. Найбільші річки на території громади – Довжанка і Руда (Брідок). На річках та їх притоках створено 8 ставків [17].

Ґрунтовий покрив досліджуваної територій належить до найродючіших ґрунтів області. Основними ґрунтоутворюючими породами є леси, лесоподібні суглинки, вапняки, глини, алювіальні відклади. Ці породи на території з рівнинним рельєфом і лісостеповою рослинністю стали основою для формування різних типів ґрунтів. Чорноземи опідзолені – ґрунти характерні для більшої частини території громади [2].

У структурі землекористування Підгороднянської територіальної громади переважають землі сільськогосподарського призначення – 88%, розораність громади становить 71%, лісистість – 7%, частка забудованих земель складає 4%, землі під водою і болотами займають 1% території (рис. 2).

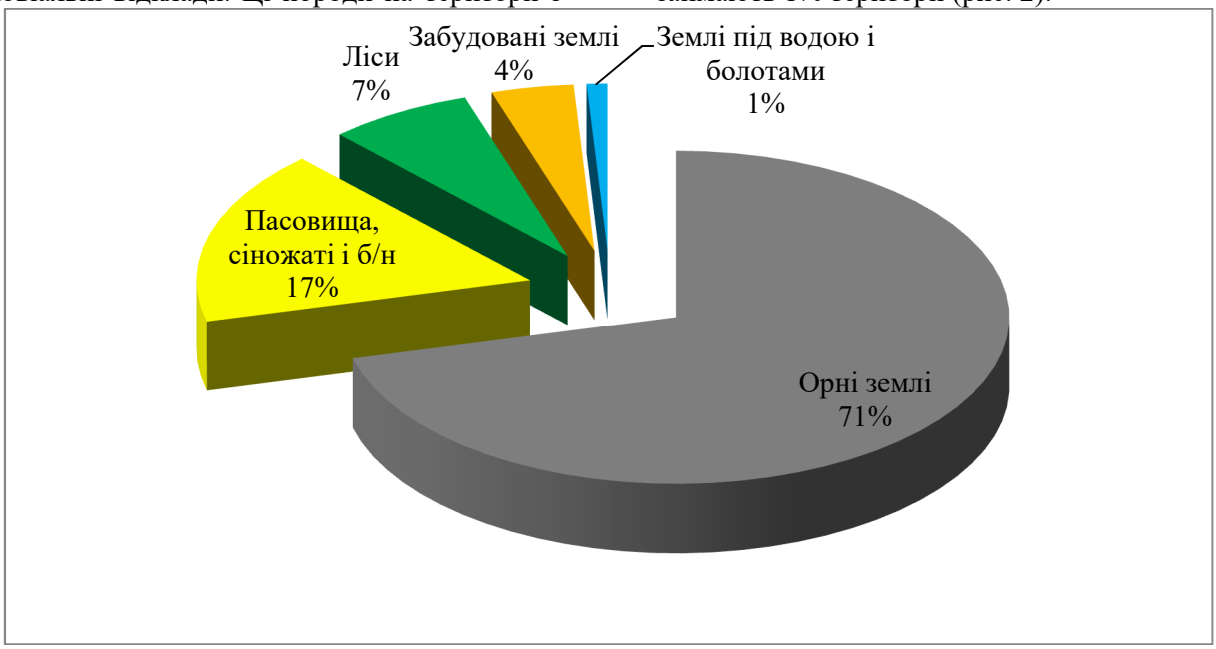



Рис. 2. **Структура земельних угідь Підгороднянської територіальної громади**

Для комплексної геоекологічної оцінки структури землекористування Підгороднянської ТГ нами визначено наступні показники: коефіцієнт антропогенної перетвореності, коефіцієнт екологічної стабільності, коефіцієнт і бал антропогенного навантаження. За формулою 1 проведено розрахунок коефіцієнта антропогенної перетвореності ландшафтів Підгороднянської громади:

$$К_{АП} = (((1\times1\times1) + (2\times1,05\times7) + (3\times1,1\times0,15) + (4\times1,15\times15) + (5\times1,2\times3) + (6\times1,25\times71) + (7\times1,3\times4) + (9\times1,4\times0,8) + (10\times1,5\times0,1)) \times 9) / 1000 = ((1+15+0,5+69+18+532,5+36,5+10+1,5) \times 9) / 1000 = 684 \times 9 / 1000 = 6156 / 1000 = 6,16$$

Таким чином, *коефіцієнт антропогенної перетвореності* ландшафтів досліджуваної території становить *6,16*. Відповідно до п'ятиступеневої шкали інтерпретації коефіцієнта антропогенної перетвореності ландшафтів, територія Підгороднянської громади належить до *середньо перетворених* ландшафтів.

Коефіцієнт екологічної стабільності Підгороднянської громади розраховуємо за формулою 2:

$$К_{ест} = ((0,0\times466) + (0,14\times9230) + (0,43\times360) + (0,62\times966) + (0,68\times875) + (0,8\times152) + (1\times800)) / (466 + 9230 + 360 + 966 + 875 + 152 + 800)) \times 1 = ((0+1292,2+154,8+599+595+122+800) / 12850) \times 1 = (3563 / 12850) \times 1 = 0,28.$$

Таким чином, *коефіцієнт екологічної стабільності* території Підгороднянської громади становить *0,28*. Тобто територіальна громада є *екологічно нестабільною* і потребує запровадження ефективних оптимізаційних заходів у напрямку збалансування структури землекористування та покращення екологічного стану території.

Аналогічно до визначення коефіцієнта екологічної стабільності, за даними таблиці 1 та формулою 3, розраховуємо бал антропогенного навантаження досліджуваної території:

$$Б_{АН} = (((5\times466) + (4\times9230) + (3\times360) + (3\times966) + (3\times875) + (2\times152) + (2\times800)) / (466 + 9230 + 360 + 966 + 875 + 152 + 800)) \times 1 = ((2330+36920+1080+2898+2625+304+1600) / 12 850) \times 1 = (47 757 / 12 850) \times 1 = 3,7.$$

Отож, за результатами відповідних розрахунків, *бал антропогенного навантаження* території Підгороднянської ТГ становить *3,7*. Відповідно, можна зробити висновок, що досліджувана територія зазнає достатньо *високого антропогенного навантаження* та потребує запровадження заходів для його мінімізації.

Окремо, за формулою 4, розрахуємо коефіцієнт антропогенного навантаження громади, який показує, наскільки сильно впливає діяльність людини на стан природного середовища досліджуваної території:

$$К_{АН} = (466\times5) + (9590\times4) + (1840\times3) + (952\times2) + (136\times1) / 466+9590+1840+952+136 = 2330+38360+5520+1904+136 / 12 984 = 48 250 / 12 984 = 3,7.$$

Таким чином, *коефіцієнт антропогенного навантаження* території Підгороднянської громади становить *3,7*, що відповідає категорії середнього ступеня *антропогенного навантаження*.

На основі проведених розрахунків коефіцієнта антропогенної перетвореності, коефіцієнта екологічної стабільності та балу антропогенного навантаження Підгороднянської громади, можна стверджувати про необхідність оптимізації структури землекористування досліджуваної території. Аналіз територіальних відмінностей співвідношення природних і антропогенних земельних угідь території Підгороднянської громади показав значну їх диференціацію та відмінність від науково обґрунтованих норм (частка природних угідь 25%). Враховуючи основні засади концепції сталого розвитку, нами розроблено оптимізаційну модель землекористування Підгороднянської ТГ (табл. 3), яка знаходиться у зоні широколистяних лісів із нормативним показником лісистості 23-40%. Запропонована модель враховує загальносвітові тенденції щодо співвідношення площ угідь під природною рослинністю та антропогенних земельних ділянок (60:40) [19].

Враховуючи високу розораність території Підгороднянської ТГ (71%), її в середньому необхідно скоротити на 25%. Зважаючи на особливості ландшафтів досліджуваної території, скорочення орних земель пропонуємо проводити за рахунок малопродуктивних, слабо- і середньоеродованих земель. Частина земель такого типу з крутизною схилу більше 5° рекомендується під заліснення, що сприятиме зростанню лісистості території в середньому на 17%. Інша частина вилучених орних земель з крутизною схилів менше 5° підлягатиме залуженню, що дасть можливість довести частку пасовищ, сіножатей і багаторічних насаджень до 25%. Проведення таких оптимізаційних заходів сприятиме зростанню частки земель під природними угіддями в межах Підгороднянської територіальної громади із 25% до 50%.

*Таблиця 3*

***Оптимізаційна модель структури землекористування Підгороднянської ТГ***

| Старостинський округ | Орні землі *(наявна* **оптим).** | Забудовані землі | Землі під водою та болотами | Землі під лісами *(наявна* **оптим).** | Пасовища, сіножаті, б/н *(наявна* **оптим).** | Частка природної рослинності *(наявна* **оптим).** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Довжанський | 77 / **45** | 4,0 | 0,5 | 1 / **23** | 16 / **26** | 17,5 / **49,5** |
| Дамаморицький | 80 / **46** | 2,5 | 1,0 | 2,5 / **23** | 12 / **25,5** | 13,5 / **49,5** |
| Драганівський | 72 / **46** | 3,0 | 1,0 | 14 / **23** | 9 / **26** | 23 / **50,0** |
| Великоходачківський | 70 / **46** | 3,5 | 1,5 | 5 / **23** | 19 / **25** | 25,5 / **49,5** |
| Забойківський | 71 / **47** | 2,5 | 1,5 | 15 / **24** | 9 / **24** | 25,5 / **49,5** |
| Почапинський | 70 / **46** | 2,5 | 1,0 | 1 / **22,5** | 23,5 / **26** | 25,5 / **49,5** |
| село Підгороднє | 46 / **40** | 9,0 | 1,0 | 22 / **25** | 21 / **24** | 44 / **50,0** |
| **Підгороднянська ТГ** | 71 / **46** | 4,0 | 1,0 | 7 / **24** | 17 / **25** | 25 / **50,0** |

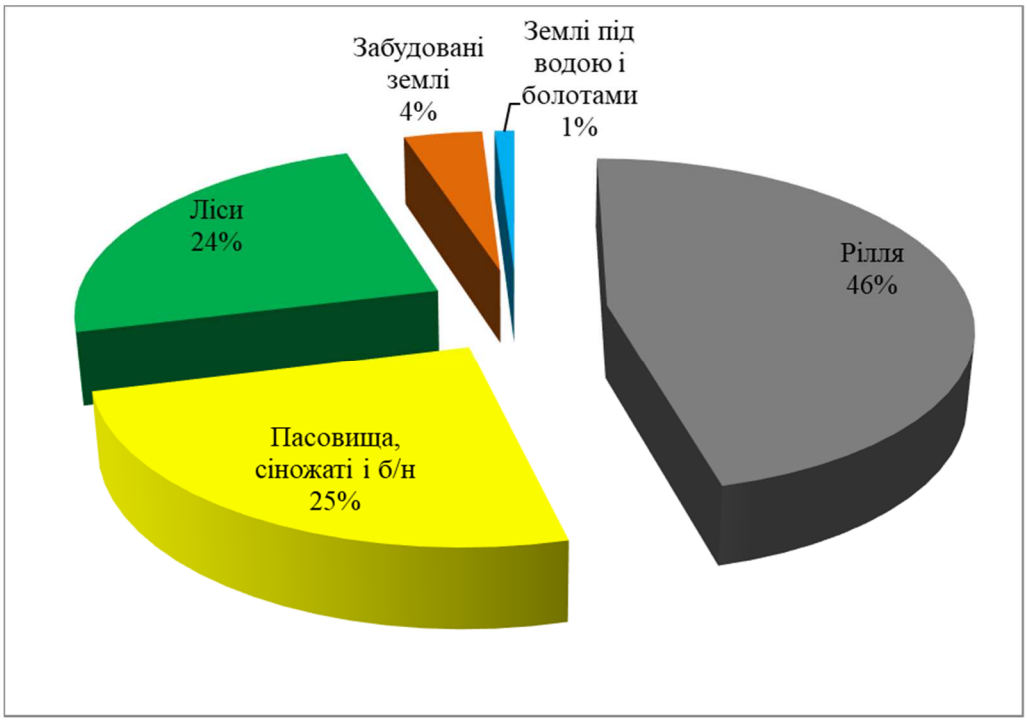



Рис. 3. **Оптимізаційна структура землекористування Підгороднянської громади**

Таким чином, оптимізаційна структура землекористування територій Підгороднянської громади (рис. 3) включатиме: 46% – орних земель, 24% – лісів та лісовкритих площ, 25% – сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень, 4% – забудованих земель та 1% – земель під водою та болотами. В основу запропонованої моделі покладено принцип рівноваги і паритетного розвитку господарства [3]. Це означає, що використання земельних та інших природних ресурсів досліджуваної території не буде погіршувати якості довкілля і стану природних геосистем. Оптимізаційні заходи передбачають покращання якості довкілля і формування екологічно безпечної системи природокористування в межах Підгороднянської територіальної громади.

**Висновки.** В ході проведеного дослідження встановлено, що основними геоекологічними проблемами землекористування Підгороднянської територіальної громади є розбалансованість структури земельних угідь, відсутність генеральних планів сільських населених пунктів, не проведена інвентаризація та нормативно-грошова оцінка земель. З метою забезпечення ефективної розбудови Підгороднянської громади, її ландшафтного і територіального планування, виконано геоекологічну оцінку структури землекористування, розраховано коефіцієнт антропогенної перетвореності (6,16), коефіцієнт екологічної стабільності (0,28) і бал антропогенного навантаження (3,7). Встановлено, що геосистеми Підгороднянської громади є середньо перетвореними, екологічно нестабільними, із середнім антропогенним навантаженням на них. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність раціоналізації землекористування шляхом поетапної реалізації оптиміза-

ційної моделі структури земельних угідь Підгороднянської ТГ. Змінивши цільове призначення окремих земельних ділянок та залісивши малопродуктивні і високоеродовані землі, оптимізаційна структура земельних угідь досліджуваної території включатиме: 46% – орних земель, 24% – лісів та лісовкритих площ, 25% – сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень, 4% – забудованих земель та 1% – земель під водою і болотами.

**Перспективою подальших досліджень** залишається визначення ареалів конкретних земельних угідь для переведення їх із категорії антропогенні в категорію природні з подальшою оптимізацією.

**Література:**


1. Бідило М.І., Маслєннікова В.В., Горбатова Л.В. Прогнозування використання земель: метод. вказівки для виконання лабораторних робіт за темою: «Аналіз та прогнозування використання земельних ресурсів». Харків: ХНАУ, 2016. 38 с.
2. Географія Тернопільської області. Т.1. Природні умови та ресурси. За ред. проф. М.Я. Сивого Тернопіль: Крок, 2017, 504 с.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту місце і простір [Монографія у 2-х т.]. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». 2005. Т.1. 431 с., Т.2. 503 с.
4. Децентралізація. Офіційний сайт. URL: http://decentralization.gov.ua
5. Заблоцький Б., Гавришок Б., Дем'янчук П. Облік площ земель сільськогосподарського призначення територіальних громад Тернопільської області: джерела, повнота та репрезентативність інформації. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2022. №2. С. 76-83. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.10
6. Кузик І. Геоекологічні проблеми землекористування об'єднаних територіальних громад Тернопільської області. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2018. № 1(44). С. 196-201. URL: http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/08/30.pdf
7. Кузик І. Теоретико-методологічні засади дослідження комплексної зеленої зони міста. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2019. № 2(47). С. 21-32. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3
8. Лазарєва О.В. Потенціал використання земельних ресурсів об'єднаних територіальних громад. Проблеми системного підходу в економіці. 2019. №5 (73). С. 31-36. DOI: https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-5-28.
9. Мельник Д. М., Дорош О. С., Свиридова Л. А. Реформування системи управління земельними ресурсами в умовах децентралізації влади. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2016. № 1–2. С. 16-25.
10. Міністерство розвитку громад та територій. Адміністративно-територіальний устрій України. URL: https://atu.decentralization.gov.ua/#karta (дата звернення 12.12.2021).
11. Новаковський Л.Я., Новаковська І.О. Формування землекористування об'єднаних територіальних громад на другому етапі децентралізації влади. Вісник аграрної науки. 2019. №2 (791). С.5-15. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-01
12. Олійник Я.Б., Остапенко П.О. Формування спроможних територіальних громад в Україні: переваги, ризики, загрози. Український географічний журнал. 2016. №4. С. 37-44. DOI: https://doi.org/10.15407/ugz2016.04.037
13. Путренко В.В., Гапон С.В. Інтелектуальний аналіз землекористування в розрізі територіальних громад. Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство». Київ, 2021. С. 318-320. DOI: https://doi.org/10.20535/EHS.2021.233529
14. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.06.2020 №724-р «Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Тернопільської області». URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-viznachennya-administrativnih-a724r
15. Рудакевич І. Геопросторові аспекти фінансової спроможності територіальних громад Тернопільської області. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2023. №1. С. 68-78. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.8
16. Рудакевич І.Р. Стан і перспективи використання туристичного потенціалу Підгороднянської територіальної громади Тернопільської області. Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства. 2021. №5. С. 74-77.
17. Третяк А.М., Третяк В.М. Зонування земель: законодавчий колапс та наукові засади планування розвитку землекористування об'єднаних територіальних громад. Агросвіт. 2020. №23. С. 3-9. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.23.3
18. Царик Л.П., Кузик І.Р. Геоекологічна оцінка структури землекористування Тернопільської міської об'єднаної територіальної громади. Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Екологія». Випуск 23. 2020. С. 30-40. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-03
19. Царик Л.П. Природоохоронні пріоритети ландшафтно-екологічної оптимізації території Поділля. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2008. №1 (23). С. 199-205. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21887/1/Tsaruk.pdf
20. Чеболда І.Ю., Кузик І.Р. Порівняльна характеристика структури землекористування територіальних громад різних типів. Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Екологія». Випуск 26. 2022. С. 75-88. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-26-06
21. Шищенко П.Г. Прикладная физическая география. К.: Вища школа. 1988. 192 с.
22. Bubyr, N., 2019. The role of land-use planning for organize the balanced territorial development within the united territorial communities. Technology Transfer: Fundamental Principles and Innovative Technical Solutions. 3, 83-85. https://doi.org/10.21303/2585-6847.2019.001026
23. Booth, P., 1998. Decentralisation and Land-Use Planning in France: a 15 year review. Policy & Politics. 26 (1), 89-105. https://doi.org/10.1332/030557398782018310
24. Bruce, W. & Knox A., 2009. Structures and Stratagems: Making Decentralization of Authority over Land in Africa Cost-Effective. World Development. 37 (8), 1360-1369. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.08.011
25. Zastavetska L.B. Problems of territorial communities' formation in Ukraine. Часопис соціально-економічної географії, 2017, №22(1), С. 11-16.
26. Samuel, B., Baslyd, N., Ameyaw, S., 2017. Integrating decentralised land administration systems with traditional land governance institutions in Ghana: Policy and praxis. Land Use Policy. 68, 402-414. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.007

27. Suhardiman, D., Keovilignavong, O., Kenney-Lazar, M., 2019. The territorial politics of land use planning in Laos. Land Use Policy. 83, 346-356. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.017
28. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk I. Geoecological problems of decentralization (on Ternopol region materials). Journal of Geology, Geography and Geoecology. Vol. 29.(1). Dnipro, 2020. P. 196-205. DOI: https://doi.org/10.15421/112018

**References:**

1. Bidilo M.I., Maslєnnikova V.V., Gorbatova L.V. Prognozuvannja vikoristannja zemel': metod. vkazivki dlja vikonannja laboratornih robit za temoju: «Analiz ta prognozuvannja vikoristannja zemel'nih resursiv». Harkiv: HNAU, 2016.38 s.
2. Geografija Ternopil's'koї oblasti. T.1. Prirodni umovi ta resursi. Za. red. prof. Sivogo M.Ja. Ternopil': Krok, 2017. 504 s.
3. Grodzins'kij M.D. Piznannja landshaftu misce i prostir [Monografija u 2-h t.]. Kiїv: Vidavnicho-poligrafichnij centr «Kiївs'kij universitet». 2005. T.1. 431 s., T.2. 503 s.
4. Decentralizacija. Oficijnij sajt. URL: http://decentralization.gov.ua
5. Zabloc'kij B., Gavrishok B., Dem'janchuk P. Oblik ploshh zemel' sil's'kogospodars'kogo priznachennja teritorial'nih gromad ternopil's'koї oblasti: dzherela, povnota ta reprezentativnist' informacії. Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija. 2022. №2. S. 76-83. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.10
6. Kuzyk I. Geoekologichni problemi zemlekoristuvannja ob'єdnanih teritorial'nih gromad Ternopil's'koї oblasti. Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija. 2018. № 1(44). S. 196-201. URL: http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/08/30.pdf
7. Kuzyk I. Teoretiko-metodologichni zasadi doslidzhennja kompleksnoї zelenoї zoni mista. Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija. 2019. № 2(47). S. 21-32. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3
8. Lazarєva O.V. Potencial vikoristannja zemel'nih resursiv ob'єdnanih teritorial'nih gromad. Problemi sistemnogo pidhodu v ekonomici. 2019. №5 (73). S. 31-36. DOI: https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-5-28
9. Mel'nik D. M., Dorosh O. S., Sviridova L. A. Reformuvannja sistemi upravlinnja zemel'nimi resursami v umovah decentralizacії vladi. Zemleustrij, kadastr i monitoring zemel'. 2016. № 1–2. S. 16-25.
10. Ministerstvo rozvitku gromad ta teritorij. Administrativno-teritorial'nij ustrij Ukraїni. URL: https://atu.decentralization.gov.ua/#karta (дата звернення 12.12.2021).
11. Novakovs'kij L.Ja., Novakovs'ka I.O. Formuvannja zemlekoristuvannja ob'єdnanih teritorial'nih gromad na drugomu etapi decentralizacії vladi. Visnik agrarnoї nauki. 2019. №2 (791). S.5-15. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-01
12. Olijnik Ja.B., Ostapenko P.O. Formuvannja spromozhnih teritorial'nih gromad v Ukraїni: perevagi, riziki, zagrozi. Ukraїns'kij geografichnij zhurnal. 2016. №4. S. 37-44. DOI: https://doi.org/10.15407/ugz2016.04.037
13. Putrenko V.V., Gapon S.V. Intelektual'nij analiz zemlekoristuvannja v rozrizi teritorial'nih gromad. Materiali HHII Mizhnarodnoї naukovo-pratkichnoї konferencії «Ekologija. Ljudina. Suspil'stvo». Kiїv, 2021. S. 318-320. DOI: https://doi.org/10.20535/EHS.2021.233529
14. Rozporjadzhennja Kabinetu Ministriv Ukraїni vid 12.06.2020 №724-r «Pro viznachennja administrativnih centriv ta zatverdzhennja teritorij teritorial'nih gromad Ternopil's'koї oblasti». URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-viznachennya-administrativnih-a724r
15. Rudakevich I. Geoprostorovi aspekti finansovoї spromozhnosti teritorial'nih gromad Ternopil's'koї oblasti. Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija. 2023. №1. S. 68-78. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.8
16. Rudakevich I.R. Stan i perspektivi vikoristannja turistichnogo potencialu Pidgorodnjans'koї teritorial'noї gromadi Ternopil's'koї oblasti. Visnik Ternopil's'kogo viddilu Ukraїns'kogo geografichnogo tovaristva. 2021. №5. S. 74-77.
17. Tretjak A.M., Tretjak V.M. Zonuvannja zemel': zakonodavchij kolaps ta naukovi zasadi planuvannja rozvitku zemlekoristuvannja ob'єdnanih teritorial'nih gromad. Agrosvit. 2020. №23. S. 3-9. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.23.3
18. Carik L.P., Kuzyk I.R. Geoekologichna ocinka strukturi zemlekoristuvannja Ternopil's'koї mis'koї ob'єdnanoї teritorial'noї gromadi. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu im. V.N. Karazina. Serija «Ekologija». Vipusk 23. 2020. S. 30-40. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2020-23-03
19. Carik L.P. Prirodoohoronni prioriteti landshaftno-ekologichnoї optimizacії teritorії Podillja. Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija. 2008. №1 (23). S. 199-205. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21887/1/Tsaruk.pdf
20. Chebolda I.Ju., Kuzyk I.R. Porivnjal'na harakteristika strukturi zemlekoristuvannja teritorial'nih gromad riznih tipiv. Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo universitetu im. V.N. Karazina. Serija «Ekologija». Vipusk 26. 2022. S. 75-88. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-26-06
21. Shishhenko P.G. Prikladnaja fizicheskaja geografija. K.: Vishha shkola. 1988. 192 s.
22. Bubyr, N., 2019. The role of land-use planning for organize the balanced territorial development within the united territorial communities. Technology Transfer: Fundamental Principles and Innovative Technical Solutions. 3, 83-85. https://doi.org/10.21303/2585-6847.2019.001026
23. Booth, P., 1998. Decentralisation and Land-Use Planning in France: a 15 year review. Policy & Politics. 26 (1), 89-105. https://doi.org/10.1332/030557398782018310
24. Bruce, W. & Knox A., 2009. Structures and Stratagems: Making Decentralization of Authority over Land in Africa Cost-Effective. World Development. 37 (8), 1360-1369. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.08.011
25. Zastavetska L.B. Problems of territorial communities' formation in Ukraine. Chasopis social'no-ekonomichnoї geografії, 2017, №22(1), C. 11-16.
26. Samuel, B., Baslyd, N., Ameyaw, S., 2017. Integrating decentralised land administration systems with traditional land governance institutions in Ghana: Policy and praxis. Land Use Policy. 68, 402-414. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.007
27. Suhardiman, D., Keovilignavong, O., Kenney-Lazar, M., 2019. The territorial politics of land use planning in Laos. Land Use Policy. 83, 346-356. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.017
28. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk I. Geoecological problems of decentralization (on Ternopol region materials). Journal of Geology, Geography and Geoecology. Vol. 29.(1). Dnipro, 2020. P. 196-205. DOI: https://doi.org/10.15421/112018

**Abstract:**

***Ihor KUZYK, Svitlana NOVYTSKA, Liubov YANKOVSKA.*** GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAND USE STRUCTURE OF THE PIDGORODNYA TERRITORIAL COMMUNITY

The purpose of the study is to assess the geo-environmental parameters and optimize the land use structure of the Pidgorodnya territorial community. The authors used special methods to determine the anthropogenic load, coefficients of ecological stability and anthropogenic transformation of the territory of the Pidgorodnya territorial community.

The Pidgorodnya territorial community is located in the center of Ternopil region and Ternopil district, covering an area of 123.47 km². The community is home to 7418 people. The Pidgorodnya community was established in 2020 and unites 7 rural settlements, on the basis of which 6 starosta districts and a center in the village of Pidhorodne were created. The soil cover of the study area is among the most fertile soils in the region. There are two rivers and 8 ponds within the community.

The article analyses and geo-ecologically assesses the land use structure of the Pidgorodnya community. It is established that the structure of land use in the study area is dominated by arable land (71%), forests occupy 7%, built-up land - 4%, pastures - 9%, hayfields - 5%, perennial plantations - 3%, land under water and swamps - 1%. The share of natural lands in the community is 27%, and the level of community conservation is 1.1%. The community has created 5 protected areas: a botanical garden, 2 botanical reserves and 2 botanical natural monuments with a total area of 135.5 hectares.

Based on the results of the calculations, the coefficient of anthropogenic transformation of the territory of the Pidgorodnya territorial community was determined, which is 6,16; the coefficient of ecological stability – 0,28; anthropogenic load score is 3,7 and the coefficient of anthropogenic load – 3,7. According to the results obtained, it was found that the territory of the Pidgorodnya territorial community is ecologically unstable with an average degree of landscape transformation, and an average degree of anthropogenic pressure. Based on the calculations and results obtained, we can state the need to optimise the land use structure of the Pidgorodnya territorial community.

In order to correct and improve the situation and bring the study area to the normative indicators of environmental stability, a number of optimization measures a number of optimization measures should be taken. The article substantiates the optimisation model of land use of the Pidgorodnya territorial community, which provides for a reduction of arable land by 25%, an increase in forest cover by 17%, and bringing the share of natural lands to the optimal level of 50%. Given the landscape features of the study area, we propose to reduce arable land at the expense of low-productive and eroded lands. Thus, the optimised land use structure of the Pidgorodnya territorial community will include 46% arable land, 24% forests, 25% pastures, hayfields and perennial plantations, 4% built-up land, and 1% land under water and marshes. Implementation of this approach requires changing the designated purpose of individual land plots and organising their landscape-adapted use. The prospect of further research is to determine the areas of land for transferring them from the anthropogenic category to the natural category, with further optimisation.

**Key words:** geoecological assessment, land use, ecological stability, anthropogenic load.

*Надійшла 29. 10. 2023р.*

*1*

# ПОСТАТІ, ПОДІЇ, ПОВІДОМЛЕННЯ

## МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ – 2023 "КОМУНІКАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ІНІЦІАТИВ ТА ПРОЕКТІВ"

02-03 жовтня 2023 року на географічному факультеті ТНПУ відбулась міжнародна науково-практична конференція Подільські читання – 2023 "Комунікаційні стратегії для реалізації геоекологічних ініціатив та проектів" присвячена 30-річчю першого набору студентів на спеціальність "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування". П’ять зарубіжних, три подільських вишів – співорганізаторів конференції запропонували науковій спільноті актуальну тематику для доповідей та дискусій.

*Програма конференції включала такі тематичні блоки*:

*1) Світовий досвід і європейська практика інтеграції геоекологічних досліджень з фундаментальними науковими напрямками.*

*2) Історія та методологія трансдисциплінарної геоекології, персоналії та презентація сучасних наукових видань.*

*3) Основні тенденції інтеграційних процесів в геоекологічних дослідженнях.*

*4) Міждисциплінарні дослідження геоекологічних проблем*

*5) Актуальні питання екологічної освіти та просвітництва .*

У відкритті конференції взяли участь: ректор ТНПУ проф. Буяк Б.Б., який виголосив вітальне слово організаторам і учасникам; З привітаннями до організаторів і учасників конференції звернулись: професор Державного університету Нью Йорка Jie Zhang, декан Львівського національного університету ім. Івана Франка Біланюк В.І. та завідувач кафедри конструктивної географії ЛНУ проф. Іванов Є.А, зав кафедри екології Кам’янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка проф. Любинський О.І. та завідувач кафедри географії і методики її викладання доц. Касіяник І.П.

З доповідями у пленарному засіданні взяли участь:

- д. геогр. н. Круглов І.С. – про становлення і розвиток геоекології як сучасної географії (ЛНУ ім. Івана Франка);
- проф. Ковальчук І.П. – з історії і методології комплексних геоекологічних досліджень річково-басейнових систем (НУБіП, м. Київ);
- проф. Максименко Н.В. – про результати участі у міжнародному проекті Вишеградського фонду (ХНУ ім. В.Н.Каразіна);
- проф. Фесюк В.О. – з практики використання методів дистанційного зондування річково-басейнових систем – (Волинський НУ ім. лесі Українки).

В роботі конференції взяли участь представники 13 вишів України і зарубіжжя, а також трьох національних природних парків і природного заповідника. Резолюція конференції наголошує на необхідності активізувати зусилля наукової спільноти на дослідженні геоекологічних проблем басейнів малих річок, територіальних громад. Особливу увагу приділяти геоекологічній освіті і вихованню школярів і студентів, просвітництву громадян в інтересах узгодженого розвитку регіонів. Рекомендувати проведення наступної конференції Подільські читання – 2024 Вінницькому ДПІ ім. м. Коцюбинського.

За результатами конференції випущено збірник матеріалів та учасникам конференції вручені сертифікати.

**Міністерство освіти і науки України**
**Тернопільський національний педагогічний університет**
**імені Володимира Гнатюка**
**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**
**Хмельницький національний університет**
**Державний університет Нью Йорка (США)**
**Університет Мармара (Туреччина)**
**Ряшівський університет (Польща)**
**Університет Стефан дель Маре (Румунія)**
**Щецинський університет (Польща)**
**Тернопільський осередок УГТ**
**Тернопільський осередок НТШ**

# ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ – 2023. КОМУНІКАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ІНІЦІАТИВ ТА ПРОЄКТІВ

***Матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 30-річчю першого набору на спеціальність «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка***

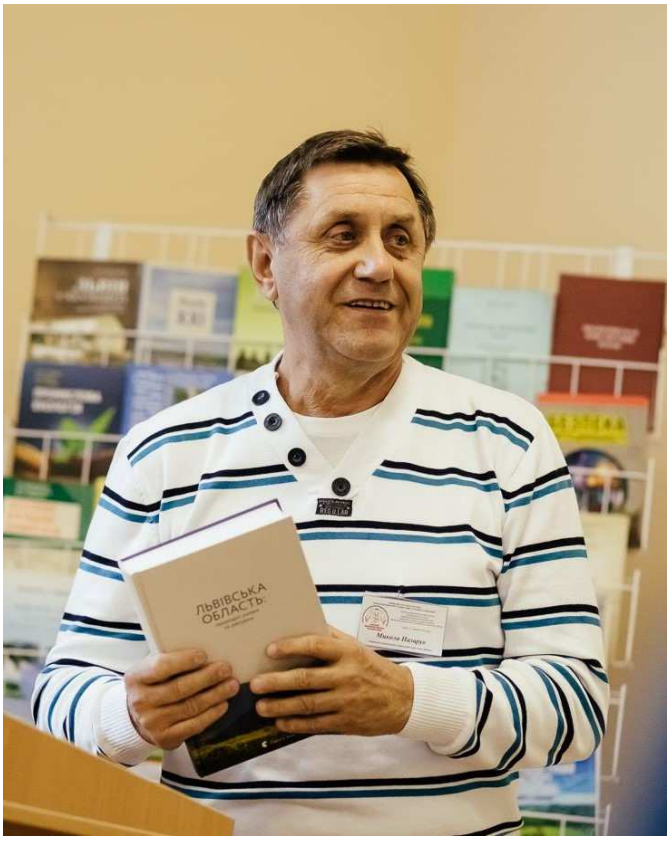
**Тернопіль - 2023**

# ВТРАТИ

**Ігор РОЖКО, Ірина КОЙНОВА, Святослав ЗЮЗІН**
**Львівський національний університет імені Івана Франка**

## МИКОЛА НАЗАРУК – ВІДОМИЙ НАУКОВЕЦЬ, ПЕДАГОГ, ПРИРОДООХОРОНЕЦЬ

***Лише той учитель, хто живе так, як навчає***
***Григорій Сковорода***




Назарук Микола Миколайович (10.06.1953 – 30.07.2023) широко відомий не тільки на наукових теренах України, а й за її межами, доктор географічних наук, професор кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, авторитетний фахівець, педагог, експерт наукових здобутків молодих науковців, автор понад двохсот наукових та навчально-методичних праць.

Народився Микола Миколайович 10 червня 1953 року в с. Древині Іваничівського району Волинської області в селянській родині. Природа Волині формувала світогляд майбутнього науковця, його відчуття причетності до природи, її багатства та необхідності її охорони. Робота на Іваничівському цукровому заводі після закінчення школи сприяла усвідомленню протиріч між діяльністю людини й природою.

У 1972 році поступив на перший курс географічного факультету Львівського державного університету імені Івана Франка, який закінчив у 1977 році. За скеруванням працював вчителем географії Павлівської середньої школи Іваничівського району Волинської області. Навчання на географічному факультеті заклало наукове підґрунтя майбутнього відомого науковця, а робота вчителем географії сприяла виробленню необхідних педагогічних навичок у спілкуванні й донесенні своїх переконань до зацікавленої аудиторії.

У 1990 році у Львівському державному університеті імені Івана Франка Микола Назарук захистив дисертаційну роботу «Філософсько-методологічні основи екологічного виховання в сучасних умовах» на здобуття наукового ступеня кандидата філософських наук, що стало основою формування майбутнього відомого вченого філософа, географа, еколога та сконцентрувало його увагу на важливості екологічної освіти та виховання молоді для ефективного вирішення екологічних проблем.

З 1990 до 1996 року Назарук М.М. працював доцентом кафедри екології та ландшафтної архітектури Львівського лісотехнічного інституту (нині Національний лісотехнічний університет України). У 1994 року Миколі Назаруку присвоєно вчене звання доцента кафедри екології та ландшафтної архітектури. У цей період почався активний період творчого доробку вченого. Микола Миколайович публікує численні наукові праці,

підручники, навчальні та навчально-методичні посібники, а також проводить активну роботу в царині поширення екологічних знань, виконуючи обов'язки вченого секретаря Методичної комісії при Міністерстві освіти України.

З 1996 року працював у Львівському національному університеті імені Івана Франка на кафедрі раціонального використання природних ресурсів та охорони природи: доцентом (1996-2010 рр.) та професором (2010-2023 рр.). Творчі наукові пошуки Миколи Миколайовича у цей період були спрямовані на дослідження соціоекологічних проблем, екологічних проблем міських територій, ревіталізацію соціоекосистем. На цей час такі дослідження перебували на етапі розвитку та становлення. За ініціативи та під керівництвом д. г. н., професора Назарука М.М., на кафедрі сформувався новий науковий напрям, предметом дослідження якого є соціоекологічні проблеми та урбосередовище.

З 2000 до 2004 роки М. Назарук був заступником декана географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка з виховної роботи. Микола Миколайович приділяв велику увагу кожному студенту, був не тільки викладачем, але й порадником, старшим другом та наставником. Активізував студентську наукову роботу та започаткував на факультеті організацію щорічної наукової студентської конференції, до якої тепер долучилися аспіранти, і вона вийшла на всеукраїнський рівень. Микола Назарук користувався високим беззаперечним авторитетом серед викладачів та студентів. Чимало уваги приділяв студентській науковій роботі: тільки за останні 10 років, у період з 2013 до 2023 рр., у співавторстві із студентами було опубліковано 28 наукових статей. За результатами опитування Микола Миколайович неодноразово був визнаний кращим викладачем та порадником академічних груп студентів географічного факультету. Професор завжди ставав добрим другом студентам, допомагав їм розвиватися, підтримував у всіх починаннях та дуже тішився їхніми успіхами. Його любов до своєї роботи та харизма впливали не тільки на професійний розвиток студентів, але й на їхні життєві цінності та погляди.

У 2010 році Микола Миколайович успішно захистив дисертаційну роботу «Конструктивно-географічні основи розвитку і функціонування соціально-екологічних систем великого міста» на здобуття наукового ступеня доктора географічних наук. У 2012 році Вища атестаційна комісія присвоїла М. М. Назаруку вчене звання професора кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи.

Науковий доробок професора Назарука залишився у численних монографіях, присвячених широкому спектру соціоекологічної проблематики Львова та області: людський потенціал як домінантний чинник функціонування соціоекосистеми міста; динаміка природного середовища та його вплив на соціоекосистему (антропогенна трансформація рельєфу, ґрунтів, кліматичних умов, водних ресурсів, зміни рослинного та тваринного світу, техногенні впливи на довкілля та їхні негативні наслідки в урбосистемах Львова). Слід згадати монографії: «Львів у XX столітті: соціально – екологічний аналіз», 2008; «Львів на початку XXI століття», 2015; «Львів: природа навколо нас», 2016 (у співавторстві); «Львів: місто, природа, простір», 2022; «Малі міста Львівської області: конструктивно-географічне дослідження», 2020 (у співавторстві). Ці монографії є не лише теоретичною основою для формування та збалансованого розвитку соціоекосистем великих міст, але й практичними рекомендаціями, тому стали настільними книгами управлінців різного рівня.

Вагомим здобутком є колективна монографія за редакцією Миколи Назарука «Львівська область: природні умови та ресурси» (2018), присвячена 30-річчю кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка загальним обсягом 592 сторінки. До написання монографії долучились 41 автор - відомі фахівці природничих наук, що здійснили комплексний аналіз сучасних природних умов та ресурсів Львівщини, окреслили головні проблеми їхнього використання. Підсумком філософсько-природничих

наукових пошукувань Миколи Миколайовича стала монографія «Філософія довкілля та природокористування» (2019), де розглянуто роль філософії довкілля для екологічної безпеки людської цивілізації та вирішення глобальних проблем.

Під керівництвом Миколи Миколайовича Назарука кандидатські дисертації захистили: Кепеняк Надія, 2016; Жук Юрій, 2018; Терлецька Оксана, 2019.

З 2019 року професор Назарук долучився до координування роботи у Національній докторській школі з екологічної політики, менеджменту та техноекології, що започаткована в рамках проекту Ерасмус+ «Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE", і працює на базі ННІ Екології Харківського національного університету імені Каразіна.

Лекції Назарука М.М. з екології, філософії довкілля та природокористування, соціальної екології відзначалися предметністю, змістовністю, теоретичною обґрунтованістю, правильною методичною побудовою, доступністю й оригінальністю. Микола Миколайович є автором низки навчальних програм популярних лекційних курсів та спецкурсів, постійно видавав нові підручники та навчальні посібники. Серед найбільш популярних «Основи соціоекології» (1995, у співавторстві); «Основи екології та соціоекології» (2000, у співавт.); «Екологічний менеджмент: запитання та відповіді (2004, у співавторстві); «Промислова екологія» (2006, у співавторстві); «Соціальна екологія: Взаємодія людського суспільства і природи» (2013); «Управління природокористуванням: оцінка впливу на довкілля» (2022 у співавторстві) та ін. Професор Назарук М.М. був членом навчально-методичної комісії з екології при МОН України.

За вагомий внесок у розвиток вищої освіти в Україні у 2017 році Миколу Миколайовича обрано Академіком Академії Вищої школи МОН України, а згодом присвоєно звання Заслужений працівник освіти України.

Назарук М.М. проводив активну науково-педагогічну і громадську діяльність. Читав лекції для слухачів Малої академії наук, був членом журі різноманітних конкурсів школярів з екології, проводив заняття з вчителями на курсах підвищення кваліфікації, виступав перед громадськістю у ЗМІ, тому мав високий авторитет серед вчителів шкіл, керівників гуртків позашкільної роботи, викладачів. Професор Назарук був активним та екосвідомим, неодноразово був ініціатором та брав участь у екологічних акціях, які організовувалися кафедрою.

Микола Миколайович Назарук був відомим вченим-фахівцем в галузі конструктивної географії, прикладної екології та соціоекології, він працював членом спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських і докторських дисертаційних робіт провідних університетів України: в Київському національному університеті імені Т. Г. Шевченка (Д.26.000.07), Львівському національному університеті імені Івана Франка (Д.35.051.08), Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки (К 32.051.08) та Харківському національному університеті імені Каразіна (К 64.051.04).

Професор Назарук М.М. був членом науково-технічної ради Львівського національного університету імені Івана Франка, одним із редакторів наукового вісника Львівського національного університету серія «Географія», членом Вченої ради університету імені Івана Франка та наукового товариства імені Тараса Шевченка. Цінували знання та досвід наукової роботи Миколи Миколайовича також і дирекції об'єктів природо-заповідного фонду західних областей України, він був членом науково – технічної ради НПП «Сколівські Бескиди». Микола Миколайович вболівав за збереження унікальних природних об'єктів і долучався до їхнього створення. За його ініціативи природо-заповідний фонд міста Львова поповнився кількома ботанічними пам'ятками природи, долучився професор і до обґрунтування необхідності створення ландшафтного заказника «Торфовище Білогорща».

За вагомий внесок у розвиток української науки, значні педагогічні досягнення, які сприяють соціально-екологічним перетворенням й утверджують високий авторитет

науковців Львівщини в Україні та світі професор Назарук Микола Миколайович неодноразово був нагороджений грамотами та подяками Ректора ЛНУ імені Івана Франка, Львівської обласної ради, Львівської обласної державної адміністрації, Львівської міської ради, МОН України. У 2018 р. був нагороджений медаллю "За успіхи в науково-педагогічній діяльності", а у 2023 р. Грамотою Кабінету Міністрів України – це й була найбільша відзнака та нагорода, яку професор дуже цінував.

Помер Микола Миколайович Назарук на 71 році життя, 31 липня 2023 року у Львові. Професіоналізм Миколи Миколайовича, життєвий досвід, високі моральні стандарти та щира тепла підтримка для колег завжди створювали сприятливе комфортне середовище там, де він був. Власним прикладом професор довів, що ефективна освіта базується на світлі та доброті, щирих дружних відносинах, ґрунтовних знаннях.

Головне, що залишив після себе Микола Миколайович – тепло у серцях та думках усіх людей, з котрими йому доводилось працювати та спілкуватись. Вічна і світла пам'ять Миколі Миколайовичу – чудовій людині, доброму пораднику, прекрасному науковцю, Вчителю, великому життєлюбу!

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

1. **Барна Ірина Миколаївна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
2. **Бицюра Леонід Олексійович –** кандидат географічних наук, старший викладач, завідувач кафедри екології та охорони здоров'я Західноукраїнського національного університету.
3. **Біницька Олена Петрівна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту, освіти та педагогіки вищої школи, проректор Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії.
4. **Война Інна Миколаївна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.
5. **Денисик Богдан Григорович** – кандидат географічних наук, старший викладач кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.
6. **Денисик Григорій Іванович** – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.
7. **Долинська Олеся Олегівна** – доктор філософії, доцент кафедри туризму, теорії і методики фізичної культури та валеології Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії.
8. **Карпюк Зоя Костянтинівна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки.
9. **Касіяник Ігор Петрович** – кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
10. **Касіяник Любов Василівна** – старший науковий співробітник Національного природного парку «Подільські Товтри».
11. **Ковальчук Андрій Іванович –** доктор філософії в галузі Природничі науки, асистент кафедри землевпорядного проєктування Національного університету біоресурсів і природокористування України.
12. **Ковальчук Іван Платонович** – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії та картографії Національного університету біоресурсів і природокористування України.
13. **Ковальчук Ірина Василівна** – доктор філософії в галузі Природничі науки, старший викладач кафедри готельно-ресторанної справи та туризму Національного університету біоресурсів і природокористування України.
14. **Коллегаєв Михайло Юрійович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та фізичної культури і спорту, Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» (ХННРА).
15. **Кузик Ігор Романович –** доктор філософії в галузі Природничі науки, асистент кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
16. **Любинський Олександр Іванович** – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри біології та екології Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
17. **Міщенко Олена Віталіївна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки.
18. **Новицька Світлана Романівна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
19. **Оливко Оксана Андріївна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри міжнародного туризму і готельного бізнесу Навчально-наукового інституту міжнародних відносин ім. Б.Д. Гаврилишина Західноукраїнського національного університету.
20. **Павловська Тетяна Сергіївна –** кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки.
21. **Пилипович Ольга Василівна -** кандидат географічних наук, доцент кафедри конструктивної географії та картографії Львівського національного університету імені Івана Франка.
22. **Рудакевич Іван Романович** – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії України і туризму Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
23. **Сеник Юрій Ігорович –** кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри екології та охорони здоров'я Західноукраїнського національного університету.
24. **Серкіз Анастасія Сергіївна** – аспірант кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
25. **Царик Любомир Петрович** – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
26. **Царик Петро Любомирович** – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії України і туризму

Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

27. **Шоробура Інна Михайлівна –** доктор педагогічних наук, професор кафедри шкільної педагогіки і психології, ректор Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії.
28. **Якубаш Руслан Анатолійович** – директор Національного природного парку «Подільські Товтри».
29. **Янковська Любов Володимирівна –** кандидат географічних наук, доцент кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
30. **Яцемірська Наталія Петрівна** – заступник директора, начальник відділу рекреації та еколого-освітньої роботи Національного природного парку «Подільські Товтри».

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

1. **Barna Iryna –** candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
2. **Binytska Olena –** candidate of Economic sciences, associate professor of the Department of of management, education and pedagogy of the higher school, vice-rector of Khmelnytsky Humanitarian and Pedagogical Academy.
3. **Bytsyura Leonid –** candidate of Geographical Sciences, senior lecturer, head of the Department of Ecology and Health Protection of the West Ukrainian National University.
4. **Denysik Bohdan –** candidate of Geographical Sciences. Senior Lecturer of Department of Geography Vinnitsa Mikhailo Kotsiubynskyi State pedagogical University.
5. **Denysik Grigoriy** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of Department of Geography Vinnitsa Mikhailo Kotsiubynskyi State pedagogical University.
6. **Dolynska Olesia** – PhD, associate professor, Department of tourism, theory and methods of physical culture and valeology of Khmelnytsky Humanitarian and Pedagogical Academy.
7. **Karpiuk Zoya** – candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of physical geography Lesia Ukrainka Volyn National University.
8. **Kasiianyk Ihor** – candidate of Geographical Sciences, associate professor, Head of Department of Geography and methods of teaching Kamianets-Podilskiy National Ivan Ohienko University.
9. **Kasiianyk Lybov –** Senior Research Fellow, National Park “Podylsky Tovtry”.
10. **Kollehaiev Mykhailo** – candidate of Pedagogical sciences, associate professor of the Department of of Physical Therapy, Ergotherapy and Physical Culture and Sports, Municipal Institution of Higher Education "Khortytsia National Training and Rehabilitation Academy" (KNRA).
11. **Kovalchuk Andrii –** PhD, assistant of Department of assistant of the department of land management design University of biological resources and nature management of Ukraine.
12. **Kovalchuk Iryna –** PhD, Senior Lecturer of Department of hotel and restaurant business and tourism National University of biological resources and nature management of Ukraine.
13. **Kovalchuk Iva**n – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of Department of Geodesy and Cartography National University of biological resources and nature management of Ukraine.
14. **Kuzyk Ihor** – PhD, assistant of Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
15. **Lubynskyi Olexandr** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biology and Ecology Kamianets-Podilskiy National Ivan Ohienko University.
16. **Mishchenko Olena –** candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of physical geography Lesia Ukrainka Volyn National University.
17. **Novytska Svitlana** – candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
18. **Olyvko Oksana** – candidate of Economic sciences, associate professor of the Department of International Tourism and Hotel Business of the B. Havrylyshyn Education and Research Institute of International Relations of the West Ukrainian National University (WUNU).
19. **Pavlovska Tetiana –** candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of physical geography Lesia Ukrainka Volyn National University.
20. **Pylypovych Olha –** candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of Department of Constructive Geography and Cartography.
21. **Rudakevych Ivan –** candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of geography Ukraine and tourism Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
22. **Senyk Yurii –** candidate of Biological Sciences, senior lecturer of the Department of Ecology and Health Protection of the West Ukrainian National University.

23. **Serkiz Anastasiia** – postgraduate student, Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
24. **Shorobura Inna –** Doctor of Pedagogical sciences, professor of the department of school pedagogy and psychology, rector of Khmelnytsky Humanitarian and Pedagogical Academy.
25. **Tsaryk Lyubomyr** – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head at the Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
26. **Tsaryk Petro** – candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of geography Ukraine and tourism Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
27. **Voyna Inna -** candidate of Geographical Sciences, associate professor of Department of Geography Vinnitsa Mikhailo Kotsiubynskyi State pedagogical University.
28. **Yakubash Ruslan –** director, National Park "Podylsky Tovtry".
29. **Yankovs'ka Lyubov** – candidate of Geographical Sciences, associate professor, Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.
30. **Yatsemirska Nataliia –** deputy director, head of the recreation and environmental education department National Park "Podylsky Tovtry".

# ЗМІСТ

## ІСТОРІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Іван КОВАЛЬЧУК, Андрій КОВАЛЬЧУК, Ірина КОВАЛЬЧУК, Любомир ЦАРИК, Тетяна ПАВЛОВСЬКА, Ольга ПИЛИПОВИЧ.** КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ЦИФРОВОГО АТЛАСНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ 4

**Олександр ЛЮБИНСЬКИЙ, Ігор КАСІЯНИК, Любов КАСІЯНИК, Наталія ЯЦЕМІРСЬКА, Руслан ЯКУБАШ.** НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕКОТУРИЗМУ НАЦІОНАЛЬНО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ» 17

## ФІЗИЧНА ГЕОГРАФІЯ

**Олена МІЩЕНКО, Зоя КАРПЮК.** ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ, КАДАСТР ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАПОВІДАННЯ ВОДНИХ ДЖЕРЕЛ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 26

## ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ГЕОГРАФІЯ

**Любомир ЦАРИК, Петро ЦАРИК, Оксана ОЛИВКО, Любов ЯНКОВСЬКА.** ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ І ТИПОЛОГІЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ 36

## РЕКРЕАЦІЙНА ГЕОГРАФІЯ І ТУРИЗМ

**Михайло КОЛЛЕГАЄВ.** ПЕРСПЕКТИВИ ПІСЛЯВОЄННОГО РОЗВИТКУ СЕГМЕНТУ ЗАРУБІЖНИХ АКТИВНИХ ПОДОРОЖЕЙ В КОНТЕКСТІ ПОПЕРЕДНЬОГО КРИЗОВОГО ДОСВІДУ 43

**Ірина КОВАЛЬЧУК.** ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ КУРОРТНИХ ПОСЕЛЕНЬ 49

**Олеся ДОЛИНСЬКА, Інна ШОРОБУРА, Олена БІНИЦЬКА.** ІННОВАЦІЇ В ТУРИЗМІ 58

## КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ ТА ГЕОЕКОЛОГІЯ

**Григорій ДЕНИСИК, Інна ВОЙНА, Богдан ДЕНИСИК.** АНТРОПОГЕННІ ОСЕРЕДКИ, ЯК ІНДИКАТОРИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 65

**Леонід БИЦЮРА, Юрій СЕНИК, Ірина БАРНА.** ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ 71

**Іван РУДАКЕВИЧ.** ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ 81

**Анастасія СЕРКІЗ.** ЕМІСІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ У МІСТІ ТЕРНОПІЛЬ СТАНОМ НА ВЕСНУ 2023-ГО РОКУ 89

## РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ

**Ігор КУЗИК, Світлана НОВИЦЬКА, Любов ЯНКОВСЬКА.** ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ПІДГОРОДНЯНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ 97

## ПОСТАТІ, ПОДІЇ, ПОВІДОМЛЕННЯ

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ - 2023 "КОМУНІКАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ІНІЦІАТИВ ТА ПРОЕКТІВ"** 106

## ВТРАТИ

**МИКОЛА НАЗАРУК – ВІДОМИЙ НАУКОВЕЦЬ, ПЕДАГОГ, ПРИРОДООХОРОНЕЦЬ** 108

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ** **112**

## CONTENT

### HISTORY OF SCIENTIFIC RESEARCH

**Ivan KOVALCHUK, Andrii KOVALCHUK, Iryna KOVALCHUK, Liubomyr TSARYK, Tetiana PAVLOVSKA, Olha PYLYPOVYCH**. CONCEPTUAL PRINCIPLES OF RESEARCH I NTO THE GEOECOLOGICAL STATE OF RIVER-BASIN SYSTEMS AND THEIR DIGITAL ATLAS MAPPING 4

**Olexandr LUBYNSKYI. Ihor KASIIANYK., Lyubov KASIIANYK, Nataliia YATSEMIRSKA, Ruslan YAKUBASH.** SCIENTIFIC, THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE \ DEVELOPMENT OF ECOTOURISM OF THE NATIONAL NATURE PARK "PODILSK TOVTRY" 17

## PHYSICAL GEOGRAPHY

**Olena MISHCHENKO, Zoya KARPIUK.** THE GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS OF WATER SPRINGS FORMATION, THEIR CADASTRE, AND PROSPECTS FOR THEIR CONSERVATION IN THE VOLYN REGION 26

### ECONOMIC AND HUMAN GEOGRAPHY

**Liubomyr TSARYK, Petro TSARYK, Oksana OLYVKO, Liubov YANKOVSKA.** FUNCTIONAL FEATURES AND TYPOLOGY OF URBAN TERRITORIAL COMMUNITIES OF THE TERNOPIL REGION 36

### RECREATIONAL GEOGRAPHY AND TOURISM

**Mykhailo KOLLEHAIEV.** PROSPECTS OF THE POST-WAR DEVELOPMENT OF THE FOREIGN ACTIVE TRAVEL SEGMENT IN THE CONTEXT OF THE PREVIOU CRISIS EXPERIENCE 42

**Iryna KOVALCHUK.** TOURIST POTENTIAL OF LVIV REGION AND ITS RESORT SETTLEMENTS 49

**Olesia DOLYNSKA, Inna SHOROBURA, Olena BINYTSKA.** INNOVATIONS IN TOURISM 58

### CONSTRUCTIVE GEOGRAPHY AND GEOECOLOGY

**Hryhoriy DENISYK, Inna VOYNA, Bogdan DENISYK.** ANTHROPOGENIC CENTERS AS INDICATORS OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE ENVIRONMENT 65

**Leonid BYTSYURA, Yurii SENYK, Iryna BARNA.** ESTABLISHMENT OF THE LAWS OF FORMATION AND CHEMICAL COMPOSITION OF WASTEWATER OF A DAIRY PROCESSING PLANT IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE 71

**Ivan RUDAKEVYCH.** GEOGRAPHICAL ASPECTS OF POLLUTION OF THE TERRITORY OF UKRAINE OF EXPLOSIVE OBJECTS 81

**Anastasiya SERKIZ.** EMISSIONS OF GREENHOUSE GASES IN TERNOPIL TOWN DURING THE SPRING OF 2023 89

### RATIONAL NATURE MANAGEMENT AND CONSERVATION

**Ihor KUZYK, Svitlana NOVYTSKA, Liubov YANKOVSKA.** GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAND USE STRUCTURE OF THE PIDGORODNYA TERRITORIAL COMMUNITY 97

## FIGURES, EVENTS, NOTICES

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE PODIL'S READINGS - 2023 "COMMUNICATION STRATEGIES FOR THE IMPLEMENTATION OF GEO-ENVIRONMENTAL INITIATIVES AND PROJECTS"** 106

## LOSSES

**MYKOLA NAZARUK - FAMOUS SCIENTIST, TEACHER, NATURE PROTECTIONIST** 108

**INFORMATION ABOUT AUTHORS** 112

**Вимоги до матеріалів, які подаються до часопису!**

**Надіслані статті обов'язково повинні відповідати Постанові президії вищої атестаційної комісії України "Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України" від 15.01.2003р. №7-05/1 і мати відповідні рубрики.**

Для публікації матеріалів у нашому журналі необхідно представити до редакції:

- Статтю в редакторі WORD (шрифт Times New Roman, кегль 12, одинарний інтервал) електронною поштою (бажано *.doc і *.pdf версії, особливо у випадку використання у статті формул, схем та графіки), надруковану на папері формату А4, всі поля 20 мм; рисунки, діаграми вставити у текст і представити їх копії у кольоровому та чорно-білому варіантах (*.jpg *.cdr), **обсяг основного змісту статті** (без резюме) **не повинен бути меншим за 20000 символів** (0,5 д.а.);
- Резюме українською (не менше 50 слів), англійською (500 слів), ключові слова до них, перекладені прізвища імена, по-батькові авторів, назви статей;
- УДК теми статті;
- Список використаної літератури обов'язково оформляти згідно нових вимог **(Національний стандарт України ДСТУ 8302:2015)**, також необхідно подати транслітерований латинкою список літератури (не перекладений), це можна зробити за допомогою сайту – http://translit.kh.ua/ для української мови та http://translit.ru/ для російської);
- Відомості про авторів (прізвище, ім`я, по-батькові, місце роботи, посада, науковий ступінь та звання, адреса, телефон, електронна пошта) українською та англійською мовами.

**При відсутності однієї з вище перелічених вимог подані матеріали не прийматимуться до розгляду.**

**Контактні телефони:**

**(097) 354-14-18** (головний редактор) – Сивий Мирослав Якович
**(096) 500 44 27** (заступник головного редактора) – Царик Любомир Петрович
**(096) 699-48-55 (**відповідальний секретар) – Царик Петро Любомирович

**E-mail:** pitertsaryk@ukr.net, pitertsaryk@gmail.com

Здано до складання 15.11.2023. Підписано до друку 30.11.2023. Формат 60x84/18. Папір друкарський. Умовних друкованих аркушів 11,8. Обліково-видавничих аркушів 12,0. Тираж: 110 примірників.
**Свідоцтво про держреєстрацію: КВ № 15878-4350Р від 12.10.2010 р.**
Віддруковано з готових діапозитивів у СМП "ТАЙП".