

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



2-3 листопада 2023 року
м. Тернопіль

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University
Khmelnyskyi National University
State University of New York (USA)
Marmara University (Turkey)
University of Rzeszow (Poland)
Ștefan cel Mare University of Suceava (Romania)
University of Szczecin (Poland)
Ternopil department of Ukrainian Geographic Society
Ternopil center of Shevchenko Scientific Society

**«PODILLIA READINGS - 2023. COMMUNICATION STRATEGIES FOR
THE IMPLEMENTATION OF GEO-ENVIRONMENTAL INITIATIVES
AND PROJECTS»**

Materials of the international scientific-practical conference
*dedicated to the 30th anniversary of the first admission to the speciality «Ecology,
Environmental Protection and Sustainable Nature Management»
in Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
2-3 November 2023*

**Ternopil
2023**

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
2-3 листопада 2023 року

Тернопіль
2023

УДК 91:502/504]:005.745(06)

М11

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради географічного факультету
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка
(протокол №3 від 31.10.2023 р.)*

Члени редакційної колегії: д.г.н, професор **Любомир ЦАРИК**, к.г.н., доц. **Любов ЯНКОВСЬКА**, к.г.н., доц. **Ірина БАРНА**, к.г.н., доц. **Світлана НОВИЦЬКА**, к.г.н., доц. **Надія СТЕЦЬКО**, к.г.н., доц. **Ігор ЧЕБОЛДА**, доктор філософії (Ph.D) **Ігор КУЗИК**.

Подільські читання-2023: комунікаційні стратегії для реалізації геоекологічних ініціатив та проєктів: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. присвяченої 30-річчю першого набору на спеціальність «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» у Тернопільському національному педагогічному університеті ім. В. Гнатюка (2-3 листопад 2023 р.). За ред. проф. Л.П. Царика. Тернопіль: ТНПУ, 2023. 192 с.

У матеріалах конференції висвітлено актуальні проблеми міждисциплінарних геоекологічних досліджень. Проаналізовано світовий і європейський досвід інтеграційних процесів сучасних природничих досліджень. Висвітлено актуальні питання екологічної освіти та просвітництва. Здійснено ретроспективний аналіз становлення та розвитку спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» у ТНПУ ім. В. Гнатюка. На конкретних матеріалах досліджено широке коло актуальних регіональних проблем та обґрунтовано пріоритетні шляхи їх вирішення.

УДК 91:502/504]:005.745(06)

©Колектив авторів, 2023

СЕКЦІЯ І. ІСТОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА ПЕРСОНАЛІ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ЗАСЛУЖЕНИЙ ПРИРОДООХОРОНЕЦЬ УКРАЇНИ М.П.ЧАЙКОВСЬКИЙ ТА ЙОГО ВКЛАД У РОЗВИТОК ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ

Царик Л.П., Царик П.Л.

tsarykl55@gmail.com pitertsaryk@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The basic events of the life and creative work of Mykola Petrovych Tchaikovsky, a recognized naturalist of the Podilsk region, are covered, as well as his cooperation in the framework of joint projects with the team of the Geography Faculty of TNPU.

Key words: *nature conservation, Mykola Tchaikovsky, nature conservation projects.*



Микола Петрович Чайковський заслужений природоохоронець України, Почесний член Українського товариства мисливців і рибалок, Член-кореспондент Української Екологічної Академії Наук, понад 50 років працював в системі лісоохорони та лісонасаджень, охорони природи, був ініціатором та організатором створення понад 500 заповідних об'єктів на теренах Тернопільщини, зініціював створення в Україні нової заповідної категорії – регіональний ландшафтний парк.

Народився Микола Петрович 2 вересня 1922 року у с. Тарасівка Жмеринського району Вінницької області.

На початку 1941 р. Микола Петрович з родиною переїхав в м. Станіслав (Івано-Франківськ), де працював на колії до 1945 року змінивши п'ять посад від організатора роботи по обліку майна і до заступника начальника вокзалу.

З 1945 р. працював інспектором у Станіславському територіальному управлінні лісоохорони та лісонасадження. Після закінчення курсів підвищення кваліфікації лісничих у м. Коломия з 1946 по 1948 роки працював лісничим Лютянського, Чернооголовського лісництва Велико-Березнянського лісгоспу Закарпатської області. З 1949 по 1965 роки працював лісничим на Тернопільщині. У 1950 р. закінчив курси підвищення кваліфікації спеціалістів лісового господарства у Львові, а у 1961 р. Львівський лісотехнічний інститут. За успіхи у розвитку лісового господарства і досягнення високих результатів Чайковський М.П. неодноразово преміювався, нагороджувався Почесними грамотами, в т.ч. Почесною грамотою «Всесоюзної сільгоспвиставки». У 1965 році обраний головою Тернопільської обласної Ради охорони землі та лісів (із 1990); головний інспектор, завідувач сектора заповідних територій, охорони і використання тваринного світу, рибних запасів державного управління (від 1992); старший державний інспектор, начальник відділу природно-заповідного фонду тваринного світу (1994); завідувач архіву державного управління екологічної безпеки в Тернопільській області (1995 – 1996). З кінця 60-х початку 70-х років ХХ століття М.П. Чайковський включився в активну природоохоронну, природопросвітницьку і громадську діяльність спрямовану на розбудову заповідної справи, підготовку фахівців, громадських інспекторів з охорони природи, громадських активістів. У штатному розписі обласної інспекції з охорони природи наприкінці 60-х було 4 особи: начальник, старший

інспектор (М.П.Чайковський), інспектор, водій. Микола Петрович здійснював контроль за станом охорони і раціонального використання земельних ресурсів, лісів, тваринного і рослинного світу, рибних запасів, корисних копалин і природно-заповідного фонду. За час роботи в природоохоронних органах побував у кожному куточку Тернопілля, досконало вивчив природу рідного краю. Як зауважував Микола Петрович: **«Я область краще знаю, ніж місто».**

За його безпосередньої участі у 70-і роки взято під охорону найцінніші природні об'єкти краю. Свідченням цього є створення **ландшафтного заказника «Подільські Товтри»** – попередника **природного заповідника «Медобори»**, становлення якого у 1990 році було вінцем творчого вкладу Миколи Петровича у розбудову заповідної справи на Тернопіллі.

Фактично у 70-і роки минулого століття ним створено **комплексну пам'ятку природи «Кременецькі гори»**, вагомий вклад у дослідження якої внесли свого часу такі відомі вчені як В. Бессер, А. Анжейовский, В. Шафер, Ф. Гринь, Б. Заверуха. У статусі філіалу природного заповідника з 1990 року ці терени стали базовою заповідною територією нині діючого **національного природного парку «Кременецькі гори»**. У цей же період за участі Миколи Петровича закладено одні з наймальовничіших рукотворних заповідних об'єктів області – **Хоростківський дендрологічний парк, а згодом і Гермаківський дендропарк.**

З 1971 року при Тернопільському педагогічному і медичному інститутах відкриті відділення підготовки громадських інспекторів з охорони природи, які сприяли залученню студентської молоді до громадсько-корисних робіт. За роки їх існування підготовлено понад 1100 громадських інспекторів з охорони природи. В березні 1972 видрукований буклет «Кременецькі гори – пам'ятка природи республіканського значення» з картосхемою, фотографіями заповідних об'єктів і їх детальною характеристикою. В червні 1972 роки ним опубліковано проспект «Заповідні об'єкти Заліщицького району» в якому описано відтинки серетського каньйоні в районі Касперовець, урочище Обіжева, урочище Шутроминці, степова ділянка Глоди, вікові історичні дерева, а також приведений реєстр заповідних об'єктів району. Ще у 70-ті роки ХХ століття Микола Петрович ініціював створення у долині Дністра державного природного парку, розробивши його проект.

У 1972 р. в м. Залішки відбулась перша міжобласна нарада з питання створення Дністровського державного парку в межах Івано-Франківської, Тернопільської, Чернівецької і Хмельницької областей. Було схвалено ініціативу тернополян про організацію Дністровського державного природного парку і рекомендовано підготувати відповідні документи для розгляду їх у Держкомприроди УРСР. В червні 1972 року опубліковано науково-популярне видання «Печери Тернопілля. Пам'ятки природи республіканського значення» в якому поданий загальний опис розташування печер Тернопілля, детальна характеристика печер Озерна, Вертеба, Оптимістична, Ювілейна, Кришталева, Млинки з характеристикою основних етапів розвитку карстових порожнин. В вересні 1972 року спільно з відділенням обласного товариства з охорони природи видруковано буклет «Заповідні об'єкти колгоспу імені Івана Франка с. Вікно Гусятинського району на Тернопільщині», в яких подана науково-популярна інформація про Подільські Товтри та такі їх об'єкти: гори Гостра скала, Любовня, Ципель, скелі Івана-Франка, карстові озерця-вікнини, буклет супроводжують фотографії, картосхема.

У червні 1972 Тернопіль став місцем проведення республіканського семінару з питань охорони природи і раціонального використання природних ресурсів Поділля, в якому взяли участь 200 науковців з різних регіонів України. В роботі семінару були задіяні керівники обласних відділень та секцій охорони пам'яток природи, спеціалісти Державного комітету з охорони природи, підрозділів Академії наук УРСР. Розглядалися питання природоохоронного спрямування, природозаповідної і просвітницької роботи обласних товариств і інспекцій з охорони природи. У 1972 році М.П. Чайковським

підготовлений реєстр пам'яток природи Тернопільської області, який налічував 190 пам'яток природи, представлених у всіх районах області, окрім Козівського.



В 1977 році з ініціативи обласної інспекції Держкомприроди, обласної ради науково-технічних товариств організована обласна міжгалузева науково-практична конференція «Вода – джерело життя», яка розглянула комплекс питань використання, збереження водних ресурсів, вирішення проблем очистки стічних вод від забруднювачів.

В 1977 році опублікований реєстр заповідних об'єктів Тернопільщини, підготовлений М.П. Чайковським, який включав 339 одиниць заповідного фонду. Серед заповідних об'єктів: 4 заказники, 12 пам'яток природи республіканського значення, 304 – місцевого значення, 14 заповідних парків, що засвідчує відчутне зростання заповідних об'єктів, зайнятих ними

площ, розширення категорій природозаповідання. В 1977 році виходить у світ перша краєзнавчо-природоохоронна праця М.П. Чайковського «Пам'ятки природи Тернопільщини», у якій автор детально описує державні заказники, пам'ятки живої та неживої природи, садово-паркового мистецтва рідного краю. У 1980 році відбувся республіканський науково-практичний семінар «Актуальні завдання в справі охорони пам'яток природи» зініційований обласною інспекцією Держкомприроди УРСР та обласною організацією товариства охорони природи. В роботі семінару взяли участь працівники природоохоронних закладів; науковці Львівського відділення інституту ботаніки Академії наук УРСР, Тернопільського державного педагогічного інституту; представники природоохоронних організацій західних областей України, серед них вчені, які тісно співпрацювали з М.П. Чайковським: В.І. Чопик, Й.М. Свинко, С.М. Стойко, В.О. Шиманська, С.В. Зелінка, Д.М. Голда. У 1980 році М.П. Чайковським підготовлений та опублікований Реєстр державних заказників республіканського і місцевого значень Тернопільської області який налічував 37 заповідних об'єктів. Одним із яскравих прикладів втілення ним в життя наукових доробків польських природодослідників початку 30-х років ХХ ст. (зокрема Дністровської експедиції В.Гаєвського) було створення інспектором Дежуправління з охорони природи М.П.Чайковським 11 заповідних об'єктів в межах унікальних дністровських «стінок», які склали основу Дністровського ландшафтного парку, а в подальшому і першого в Україні регіонального ландшафтного парку «Дністровський каньйон». Цей унікальний природний феномен Подільського краю детально описаний ним у природознавчому нарисі «Дністровський каньйон» у 1981 році. В 1981 році природоохоронні організації області провели науково-практичний семінар з актуальних завдань у справі формування науково-обґрунтованої мережі заповідних територій та національних парків. Особлива увага приділяється розвитку природних національних парків, дендрологічних парків, інших природних парків в Україні і на Тернопіллі. Проводиться огляд і обмін досвідом роботи по створенню Хоростківського, Гермаківського, Козівського дендропарків, знайомство з унікальними парками-пам'ятками: Раївським, Скала-Подільським, лісовим заказником «Дача Галілея». До цієї події М.П. Чайковським підготовлений буклет «Розвиток паркового будівництва на Тернопільщині». У 1982 році ним підготовлений буклет «Шедевр садово-паркового

мистецтва. З досвіду створення Хоростківського дендропарку. До 10-річного ювілею» в якому подана історія розвитку і створення парку, низка фотоматеріалів.

У 1985 році ним підготовлено проспект «Показники розвитку заповідної справи в області за п'ять п'ятирічок», реєстр території та об'єктів природно-заповідного фонду Тернопільської області, який налічував 390 одиниць.

У 1986 році на базі Тернопільського краєзнавчого музею відбувся семінар наукових працівників відділів природи краєзнавчих музеїв УРСР на якому обговорені питання природозаповідання, природоохоронної і природоосвітницької роботи.

У 1987 році видано буклет, присвячений 15-и річчю створення Хоростківського державного дендропарку. Студенти та викладачі Тернопільського педагогічного інституту за підтримки обласного товариства з охорони природи у 1989 році провели екологічні обстеження середньої та нижньої течій річки Серет на предмет наявності водоохоронних зон, виявлення та інвентаризації джерел, лучних та лісових угруповань, а також смітників, сміттєзвалищ, оцінки екологічної ситуації в її долині. Складені карти, відстежені джерела забруднення річки, взяті проби вод в місцях скидання забруднених стоків, проведені тематичні зустрічі з шкільною молоддю засвідчили природоохоронне, еколого-освітнє спрямування даного заходу. За період з 1985 по 1990 було створено 29 заповідних об'єктів, однак площа заповідання різко збільшилась із 38,2 тис. га до 114,2 тис га. В цей період створений перший в області **державний природний заповідник «Медобори» з філіалом «Кременецькі гори»**, що дало можливість взяти під ефективну охорону і збереження унікальні природні комплекси Товтрової гряди і Кременецьких гір на площі 10455 га. В мальовничій долині Дністра в межах частин Монастириського, Бучацького, Заліщицького та Борщівського адміністративних районів створений перший в області і перший в Україні **регіональний ландшафтний парк «Дністровський каньйон»** на площі 42,1 тис. га. За рахунок створення ряду загальнозоологічних та інших заказників їх кількість зросла з 59 до 88, що дало можливість істотно збільшити площу природозаповідання цією категорією з 27,6 тис. га до 59,8 тис. га. У 1990 році за участі Миколи Петровича відроджено статус Кременецького ботанічного саду, закладеного ще у далекому 1806 році, науковими працівниками якого проведено одні з перших на Волино-Поділлі ґрунтовні ботанічні дослідження.

У 1993 році внаслідок творчої співпраці Миколи Петровича з викладачами педагогічного університету опубліковані навчальні матеріали для учнівської і студентської молоді «Проблеми екології рідного краю», в яких розкрито екологічний стан території, висвітлено відомості про території та об'єкти природно-заповідного фонду, вперше створено серію картосхем заповідних об'єктів адміністративних районів області.

У 1994 році під егідою географічного факультету педінституту та Державного управління з охорони природи за безпосередньої участі М.П.Чайковського, регіонального науково-дослідницького центру «Збручекологія» проведена перша регіональна наукова конференція з екологічної проблематики на теренах Тернопільщини **«Екологічна ситуація у Тернопільській області, її аналіз та перспективи вирішення»**. В конференції брали участь представники наукових установ, навчальних закладів, природоохоронних, громадських організацій Тернопільської і сусідніх областей. В матеріалах конференції висвітлені екостани природних компонентів, екологічна ситуація, її вплив на здоров'я населення, підходи до розробки концепції екологічної безпеки регіону



та інші питання.

У 1997 році за його участі проведено **комплексні ботаніко-екологічні дослідження заповідних територій дністровської долини** у складі науковців В. Шиманської, Л. Царика, студентів географічного факультету ТДПУ. Зібрані гербарні матеріали, відзнятий відеофільм за

сценарієм Миколи Петровича, виявлені десятки перспективних для заповідання об'єктів, проведений моніторинг стану заповідних територій - склали основу наукового звіту експедиції. У 1997 році підготовлено колективну монографію «**Голицький ботаніко-ентомологічний заказник загальнодержавного значення**» передмову до якої підготував **М.П.Чайковський**, виклавши історію створення цього унікального заповідного об'єкту Тернопільщини.



У 1997 році він бере безпосередню участь в ознайомленні польських студентів вищої педагогічної школи м. Кельце з унікальними природними об'єктами Тернопільщини.

У 1997 році підготовлено колективну монографію «**Голицький ботаніко-ентомологічний заказник загальнодержавного значення**» передмову до якої підготував **М.П.Чайковський**, виклавши історію створення цього унікального заповідного об'єкту Тернопільщини. У 1997 році він

бере безпосередню участь в ознайомленні польських студентів вищої педагогічної школи м. Кельце з унікальними природними об'єктами Тернопільщини. В жовтні 1999 року в педагогічному університеті під егідою географічного факультету, Держуправління з екобезпеки (при безпосередній участі М.П. Чайковського) і Ойцовського національного парку (Польща) проведено **1 Міжнародну конференцію з еколого-географічної проблематики «Еколого-географічні дослідження в сучасній географічній науці»**, в роботі якої прийняли участь 98 учасників з різних регіонів України і Республіки Польщі. Опубліковані матеріали розкривають теоретичні, прикладні, освітні і природоохоронні аспекти нового напрямку географічних досліджень.



У 2000 році М.П. Чайковським підготовлений анотований реєстр заповідних об'єктів і територій Тернопільської області, в якому нараховується **528 одиниць** заповідного фонду. Це свого роду підсумок довготривалої плідної природодослідницької, природоохоронної роботи відомого еколога. Впродовж тривалого періоду, ще з 1967 року, Микола Петрович за активної підтримки дружини, дочок, онуків висаджував саджанці екзотичних, реліктових і рідкісних дерев і чагарників у дворі

багатоповерхового будинку по вул. Винниченка. Сформувався сквер цінних у природному, науковому та естетичному відношеннях рослин, який у 1994 році отримав статус рукотворної ботанічної пам'ятки природи місцевого значення. Тут зростають гінго дволопатева, горіх чорний, сакура японська, ялиця біла, тис ягідний, тюльпанове дерево, секвоядендрон, метасеквоя китайська, а також декоративні чагарники і квіти. Рішенням Тернопільської міської ради пам'ятці природи у 2013 році присвоєно ім'я Чайковського М.П. При житті М.П. Чайковського були реалізовані всі його наукові та організаційно-управлінські задуми з розбудови заповідної мережі Тернопільщини:

створено природний заповідник «Медобори», два національні природні парки «Кременецькі гори» та «Дністровський каньйон», Голицький ботаніко-ентомологічний заказник, регіональний ландшафтний парк «Дністровський каньйон» які репрезентують унікальні природні ландшафти Кременецького і Бережанського горбогір'їв, Товтровою кряжу, Дністровської долини, та понад 500 заказників, пам'яток природи, дендрологічних парків, ботанічних садів, заповідних урочищ залишаються внеском Миколи Петровича в природну скарбницю краю для нинішніх і майбутніх поколінь.

Література:

1. Царик Л. Співпраця Миколи Петровича Чайковського з викладачами і студентами географічного факультету ТНПУ: історична ретроспектива. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Микола Чайковський організатор заповідної справи на Тернопільщині» Тернопіль: ред.-наук. відділ, 2022 С. 4-10.

2. Царик Л.П., Царик П.Л. Заповідна мережа / Природні умови та ресурси Тернопільщини. Тернопіль, ТОВ «Тернограф», 2011. С.424 – 467.

2. Царик Л.П., Царик П.Л., Царик В.Л. Чайковський М.П. – натхненник і організатор заповідної справи на Тернопільщині Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Микола Чайковський організатор заповідної справи на Тернопільщині» Тернопіль: ред.-наук. відділ, 2022, С. 25-29.

30 РОКІВ ПОТОМУ

Новицька С.Р., Боднарчук М.Б.

ekosvit76@ukr.net, bodnarchuk.mb@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

The article deals with the history of the speciality «Ecology and Environmental Protection» at Ternopil State Pedagogical Institute and the first enrolment in the university for the non-pedagogical speciality «Geography and Ecology» in two groups.

Key words: *speciality, practice, graduates, initiation.*

Вирішення екологічних проблем значною мірою залежить від підготовки кваліфікованих спеціалістів в галузі екології, котрі б в прийнятті важливих рішень опиралися на відповідні екологічні знання. Надзвичайної актуальності ці завдання набули в 1990 роках, коли Україна зіштовхнулася з наслідками аварії на Чорнобильській атомній електростанції, результатами економічного занепаду та масою екологічних проблем, пов'язаних з цими обставинами. З метою навчання і виховання фахівців-екологів, що б сприяло формуванню регіонального освітнього екосередовища, в 1993 році завдяки ідеям і зусиллям тогочасного декана географічного факультету Царика Любомира Петровича на теренах Тернопільського державного педагогічного інституту було ліцензовано спеціальність «Екологія та охорона навколишнього природного середовища» і відбувся перший в університеті набір на непедагогічну спеціальність «географія та екологія» у складі двох груп по 31 студенту в кожній. Цього ж року при кафедрі географії України і краєзнавства була створена секція геоекології. Викладачами секції розроблені перші навчальні плани, робочі програми з фундаментальних екологічних дисциплін, лекційні і лабораторні курси, підготовлені методичні розробки, практикуми. Географія абітурієнтів, що вступили на дану спеціальність була досить широкою: Закарпатська, Хмельницька, Тернопільська, Рівненська, Львівська області.



Рис. 1. Група 11 – перше фото разом

На все життя нам запам'яталася посвята у студенти на першому курсі. Старшокурсники організували це дійство так, щоб кожен конкурс (кулінарний, туристичний, спортивний, конкурс богині природи), кожне дійство було цікавим і захоплюючим. Чого вартувала ця багатокілометрова дорога від залізничної станції в Ворвулинцях до місця посвяти в урочищі Червоне поблизу Ниркова протяжністю у 16 км. Ми молоді і зелені, з важкими наплічниками, що їх дбайливо набили до верху продуктами наші батьки, у нових кросівках довго і нудно марширували по трасі, збиваючи ноги в мозолі і жаліючись на важку долю, вмить забули про всі тяготи, коли побачили схили урочища вкриті різнокольоровим килимом барвистих дерев, а сама посвята відбувалася поблизу Червоногородського водоспаду. Посвята здружила нас до останнього курсу, надала відчуття причетності до єдиної кагорти з студентами-старшокурсниками і викладачами.



Рис. 2. Посвята у студенти – пам'ятна і хвилююча

Молодих фахівців готували «корифеї», справжні професіонали своєї справи з величезним не лише педагогічним, але й практичним досвідом в своїй галузі, що робило лекції і практичні заняття цікавими і наповненими прикладними знаннями: загальну геологію викладав Свинко Й.М., історичну геологію – Сивий М.Я., фізичну географію України – Заставецький Б.І., загальне землезнавство – Бойко Р.Д., соціально-економічну

географію України – Заставецька О.В., географію материків і океанів, ґрунтознавство, методику наукових досліджень – Ковалишин Д.І., географію населення – Думка Д.І., методику викладання географії – Процик І.Г., соціально-економічну географію світу – Дітчук І.Л., заповідну справу, рекреаційну географію, основи соціоекології – Царик Л.П., педагогіку – Фіцула М.М., філософію – Залюбовський П.М., економіку природокористування – Царик Т.Є., біогеографію і ландшафтознавство – Питуляк М.Р., сучасні екологічні проблеми в Україні, основи моделювання екосистем – Гунько С.І., екологічну токсикологію і радіологію – Царенко А.В., біологію – Марчишин С.М., математичні методи екологічного моделювання – Мариняк Я.О., екологічну ситуацію Тернопільської області – Сінгалевич О.В.

Надзвичайно цікаво відбувалися навчальні і педагогічні практики. Вже з першого курсу теоретичні знання набуті на парах закріплювалися на практичних заняттях в польових умовах. Працювати з нівеліром та іншими геодезичними та картографічними приладами студенти навчилися під час практики з картографії, яку проводив Потокій М.В., ознайомлення з ботанічними характеристиками видів рослин, які ростуть в околицях університету, відбувалося з викладачкою з кафедри загальної біології Постолюк М.І., виловлювали раків для проведення дослідів під час практики з зоології, здобували практичні навички з ґрунтознавства в околицях с. Петриків з Ковалишин Д.І.

На другому курсі була комплексна геологічна, гідрологічна та геоморфологічна практика, яка тривала впродовж декількох тижнів під керівництвом Сивого М.Я., Бойко Р.Д., Питуляка М.В. та Дем'янчука П.М. На все життя студенти закарбували в пам'яті дністровські стінки, унікальні відклади силурійської системи поблизу географічного стаціонару Тернопільського педінституту, пошуки трилобіта, вивчення долини Дністра, купання в водоспадах і черешні в с. Трубчин.



Рис. 3. Практика на Дністрі (1995 рік)

На третьому курсі географія практик розширилась і дослідження змістились в Карпати на Свидовецький масив неподалік с. Чорна Тиса. Разом з Ковалишин Д.І. і Алексієвець М.О. ми досліджували карпатські ландшафти, описували фації, урочища, місцевості, досліджували ґрунтовий профіль, ходили в маршрути гірськими хребтами, відвідували озеро Апшинець.



Рис. 4. На берегах Чорної Тиси

На четвертому курсі практика носила краєзнавчий характер і молодий викладач Каплун І.Г. возив студентів-екологів по Тернопільщині рейсовими автобусами і електричками. В рамках практики ми відвідали підприємства Теремовлі, Чорткова, Заліщик і базувалися в Касперівцях наметовому таборі.

У 1997 році була організована експедиція «Дністер – 1997» з дослідження екологічного стану заповідних об'єктів дністровської долини, виявлення перспективних для заповідання територій, їх флористичного складу в якій активну участь приймали і наші студенти – Дутка О. і Новицька С.



Рис. 5. Аншлаг на День географічного факультету (1997 рік)

У 1998 році вийшов перший випуск фахового часопису «Наукові записки Тернопільського державного педагогічного інституту імені В. Гнатюка. Серія: Географія» в якому публікувались дописи не лише науково-педагогічних працівників географічного факультету, а й результати науково-пошукової роботи викладачів спільно зі студентами. Зокрема, заслуговує на увагу стаття Дутки О. під керівництвом Царика Л.П. присвячена можливостям розвитку рекреаційної діяльності в межах Дністровського каньйону.

Але, як то кажуть, не навчанням єдиним жив географічний факультет в кінці 1990-х. Студентське життя вирувало і на Днях географічного факультету, і на студентських КВК. Сценарії виступів писав креативний і талановитий Руслан Щепанюк, який і сам приймав участь у багатьох заходах вже як актор.

Про високий рівень підготовки свідчить значний показник працевлаштованості випускників спеціальності географія та екологія 1993-1998 років навчання. Учителями географії та екології працюють: Мирослава Боднарчук (Хоміцька) , Світлана Шестакова (Тодосійчук), Ганна Шпак (Макоїд), Наталія Римар, Марія Паливода (Назаревич), Тетяна Гурін, Ірина Жила (Сембай), Світлана Івахів (Плішка), Іванна Конрад (Кокітко), Валентина Вільбіцька (Параскевич). Троє випускниць працюють в Тернопільському обласному краєзнавчому музеї - Оксана Кульчицька (Люшняк), Антоніна Баран (Бернадська), Оксана Гулик (Назар). Учителі працюють над формуванням в учнів екологічного світогляду та підготували за час своєї педагогічної діяльності переможців та призерів першого, другого та третього етапів Всеукраїнських учнівських олімпіад з географії та екології.

З метою підвищення рівня екологічної освіти з 2013 року у школах України було введено предмет інваріативної складової - «Екологія». Базові знання для викладання дисципліни в школі випускники згадуваної спеціальності здобули під час навчання в університеті і стали, відповідно, фахівцями. З 2019 року учні здобувають екологічні знання та навички під час вивчення шкільного курсу «Біологія та екологія».

Важливою також є роль учителів у науковій діяльності учнів. Вони є організаторами і керівникам науково – дослідної діяльності учнів, яка здійснюється в рамках Малої академії наук України, наукових гуртків, проектних робіт, олімпіад, конкурсів тощо. Учні випускників 1998 року спеціальності «Географія та екологія» неодноразово посідали призові місця у конкурсі – захисті науково – дослідницьких робіт учнів - членів МАН. Випускники 1998 року спеціальності географія та екологія є активними членами Українського географічного товариства.

Підводячи підсумок можна стверджувати, що новостворена екологічна спеціальність в Тернопільському державному педагогічному університеті зайняла свою нішу в системі підготовки фахівців в галузі екології, дала поштовх до створення у 2000 році кафедри геоєкології та методики викладання екологічних дисциплін, яка стала кузницею науковців, початком цілої наукової школи.

НАУКОВІ ЗАСАДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІЧКОВО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ

Ковальчук І.П.¹, Ковальчук А.І.², Дубіс Л.Ф.³, Царик Л.П.⁴

kovalchukip@ukr.net; kovalchuk94a@gmail.com; lida.dubis@gmail.com;

^{1,2}Національний університет біоресурсів і природокористування України

³Львівський національний університет імені Івана Франка

⁴Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The scientific principles of setting up and conducting studies of river systems and their basins using the geo-ecological approach and methodology of geoinformation atlas mapping of

the geo-ecological state of rivers and their basins are highlighted. The results of studies of river-basin systems of the Carpathian region of Ukraine and their geo-ecological state, which is reflected in the digital geo-ecological atlas, are described.

Key words: *river-basin systems, digital geo-ecological atlas, thematic mapping.*

Актуальність теми. Дослідження, спрямовані на оцінювання геоecологічного 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. Та незважаючи на досягнуті здобутки і враховуючи, що геоecологічна ситуація в РБС погіршується, а ризики природокористування посилюються, маємо підстави констатувати, що актуальність аналізу існуючих напрямів геоecологічних досліджень РБС, отриманих результатів та визначення перспектив їх продовження з метою стабілізації станів РБС є високою.

Аналіз геоecологічних досліджень РБС. Існує обширний масив публікацій біоеcологічного, еcолого-географічного, еcолого-геоморфологічного, геоecологічного, гідроеcологічного, агроecологічного спрямування, присвячених оцінюванню стану річок та їхніх водозбірних басейнів. Поглянемо дещо детальніше на праці, які були опубліковані в кінці ХХ – першій чверті ХХІ століття.

До цих праць належить монографія професора І. Ковальчука «Регіональний еcолого-геоморфологічний аналіз» [6], яка дала старт комплексним геоecологічним дослідженням як річкових систем різних рангів і регіонів, так і їхніх басейнів, а також природних й антропогенних процесів, які в них відбуваються. Вона відображає результати польових обстежень річок та їх водозборів, напівстаціонарного і стаціонарного вивчення екзогенних (переважно ерозійно-аккумулятивних) 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 ХVІІІ 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 геоecологічних ризиків, викликаних повеннями і паводками, забрудненням водних об'єктів стічними водами тощо. Ці питання також піднімалися і в серії статей вченого [7, 8, 26].

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, Н. Габчак та ін. [9, 10, 12, 15 та ін.], проф. Г.Рудька та ін. [17]. Ними охоплені РБС Українських Карпат, Закарпаття і Передкарпаття, Поділля, Волинської височини і Полісся. Важливими є також праці доцента М. Чемериса, присвячені оцінюванню стану заплавно-руслених 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 [21, 27 та ін.]. Загалом, у зазначених працях реалізований підхід, який поєднував дослідження гідроеcологічного, еcолого-геоморфологічного та ландшафтно-еcологічного 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 Третьак, Володимира Шевчука та ін. [24 та ін.]. В них акценти

робляться на порівняльному аналізі конфігурації русел річок, відображених на різночасових великомасштабних топографічних картах і космічних знімках та визначенні масштабів горизонтальних деформацій річищ впродовж ХХ – початку ХХІ століття.

Важливе значення для геоecологічних досліджень РБС мають роботи професора В. Вишневського «Річки і водойми України. Стан і використання» [1] та «Багаторічні зміни водного режиму річок України» [2] і професора КНУ імені Тараса Шевченка О. Ободовського «Гідролого-ecологічна оцінка руслових процесів (на прикладі України)» [19], їхні докторські дисертації, присвячені відповідно оцінюванню антропогенного впливу на річки різних регіонів України та регіональному гідроеcологічному аналізу руслових процесів.

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 гідроеcологічних 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 гідроеcологічних 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 ecологічних наслідків його освоєння. Зазначені ідеї були апробовані на прикладах річок Лімниця (Передкарпаття), Тиса, Уж, Латориця (Закарпаття), Стир, Прип'ять (Полісся) [11, 13, 14 та ін.]. Суттєвим внеском до цих досліджень є праці багаторічного завідувача кафедри гідрології та гідроеcології КНУ імені Тараса Шевченка, професора В. Хільчевського та його учнів [20 та ін.]. В них найбільше уваги приділялося оцінці гідроеcологічного та гідрохімічного стану річок басейнів Західного Бугу, Горині, Росі, Південного Бугу, Дністра, Інгульця, річок Житомирської області та ін.

Великий інтерес для вирішення завдань геоecологічного аналізу РБС представляють праці професора КНУ імені Тараса Шевченка В. Самойленка та його учнів [18, 19 та ін.], в яких головна увага зосереджена на геоінформаційному моделюванні станів басейнових геосистем та оцінюванні і відображенні процесів антропогенного впливу на них.

Важливим центром досліджень річкових систем є Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Тут гідрологічні дослідження проводилися професором М. Кирилюком, а тепер – професором Ю. Ющенком [22, 23] та його учнями і послідовниками – О. Паланичко, А. Кирилюком, Л. Костенюк, М. Пасічником, М. Настюком та іншими. 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 гідроеcологічного 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 ecологічний атлас (2006 р.); 2) Атлас поверхневих вод басейну Прута (в межах України), 2009 р.; 3) Ecологічний атлас басейну річки Південний Буг (2009 р.); 4) Басейн реки Днестр. Ecологический 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) [25].

За змістом і структурою атлас Сіверського Донця має вигляд монографії, проілюстрованої серією карт, хоч за задумом, наповненням інформацією – це науковий продукт європейського рівня, насичений текстовою, табличною, графічною, картографічною і фотографічною інформацією як біоекологічного, так і геоecологічного спрямування. Недоліком є переважно дрібний масштаб карт і невелика їх кількість.

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 геоecологічне 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, агроecологічного та геоecологічного змісту. Однак він дрібномасштабний, тому лише в генералізованих рисах передає геоecологічний стан річки Дністер та його басейну.

Крім охарактеризованих, нами [5 та ін.] проаналізовані й зарубіжні атласи екологічної тематики. У зв'язку з виявленими недоліками атласів, А. Ковальчуком разом з І. Ковальчуком була розроблена концепція, програма і структура великомасштабного атласу РБС Бистриці (Івано-Франківська область) [5, 8, 26]. Після цього А. Ковальчуком укладено понад 100 тематичних карт, які є основою атласу і відображають сучасний геоecологічний стан РБС та її суббасейнів і компонентів ландшафтів, впливаючі на них природні та антропогенні чинники, геоecологічні наслідки природокористування. За результатами досліджень опублікована монографія «Атласне картографування річково-басейнових систем» [5]. Водночас робота над удосконаленням атласу триває. Плануємо врахувати досвід зарубіжних дослідників [28 та ін.] у вивченні впливу змін клімату на стан річкових систем та їх функціонування.

Інформаційна база та методи і методика геоecологічних досліджень РБС. В якості інформаційної бази геоecологічних 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 геоecологічний 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 польових, лабораторних і картометричних досліджень РБС в різних частинах України.

Наш багаторічний досвід свідчить, що у дослідженнях геоecологічного 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) оцінювання 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 «Укрземпроект» та його спадкоємців); 7) визначення рівня геоecологічної напруги в суббасейнах РБС (через застосування власної методики та методик інших авторів – В.Самойленка, А.Третяка, Н. Рідей і В.Шофолова та ін. [3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 19]); 8) створення серії тематичних карт, які відображають геоecологічний стан РБС та її компонентів (в оптимальному варіанті – геоecологічного атласу річково-басейнової системи [5]); 9) обґрунтування рекомендацій, спрямованих на поліпшення геоecологічного стану РБС та оптимізацію природокористування в них.

Методикою створення цифрового геоecологічного 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 [5]. Ця карта надалі використовувалася в якості географічної основи для створення серії середньомасштабних тематичних карт геоecологічного атласу модельної РБС.

Узагальнений алгоритм геоecологічних досліджень РБС та відображення отриманих результатів в цифровому геоecологічному атласі. Його можна представити у вигляді таких кроків:

- аналіз вітчизняного і закордонного досвіду та наукових підходів до цифрового тематичного й атласного картографування геоecологічного стану РБС;
- обґрунтування концептуальних положень, які будуть покладені в основу укладання цифрового геоecологічного атласу РБС;
- створення типового макету геоecологічного атласу РБС;
- збір, опрацювання, узагальнення геоecологічної інформації, яка відображає стан компонентів геосистем РБС та впливаючі на них природні й антропогенні чинники, наслідки для біоти і людини;
- укладання серій цифрових тематичних карт, які увійдуть в якості складових цифрового геоecологічного атласу РБС;
- інтегрування укладених серій тематичних карт в комплексний цифровий геоecологічний атлас РБС;
- обґрунтування пропозиції з покращення геоecологічного стану РБС, оптимізації природокористування, охорони її водних, земельних та біотичних ресурсів, покращення умов проживання населення та їх відображення на серії тематичних карт рекомендаційної тематики в Геоecологічному атласі РБС.

Висновок. Геоecологічні дослідження річкових систем та їх басейнів і геоінформаційно-картографічне моделювання їх стану і функціонування, змін під впливом господарської діяльності і трансформації кліматичних умов є пріоритетним завданням сьогодення.

Література:

1. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. К.: Віпол, 2000. 376 с.
2. Вишневський В.І., Куций А.В.. Багаторічні зміни водного режиму річок України. Київ: Наукова думка, 2022. 252 с.
3. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. Монографія. К.: Лікей, 1995. 233 с.
4. Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г. Методи геоecологічних досліджень. Навчальний посібник. К.: Київський університет, 1999. 243 с.

5. Ковальчук А.І., Ковальчук І.П. Атласне картографування річково-басейнових систем: монографія. За ред. проф. І.П.Ковальчука. Л.: Простір-М, 2018. 348 с.
6. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів: Вид-во ін-ту українознавства, 1997. 440 с.
7. 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.
8. Ковальчук І.П., Ковальчук А.І. Концепція створення геоекологічних атласів на басейнові системи. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. Тернопіль: СМП «Тайп». №1. (34). 2013. С. 181–185.
9. 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.
10. Ковальчук І., Петровська М. Геоекологія Розточчя. Монографія. Львів: Редакційно-видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. 192 с.
11. Латориця: гідрологія, гідроморфологія, руслові процеси : [монографія] / О. Г. Ободовський, В. В. Онишук, 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.
12. 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.
13. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). К. : Ніка-Центр, 2001. 274 с.
14. Ободовський О.Г. Теоретичне та прикладне руслознавство в Київському університеті: стан і перспективи наукового та освітнього розвитку. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. Т. 18. С. 9-25.
15. Пилипович О.В., Ковальчук І.П. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія. За ред. проф. І.П. Ковальчука. Львів-Київ; ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 284 с.
16. Рідей Н.М., Шофолов Д.Л. Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель. Людина і довкілля. Проблеми неоекології. Київ, 2009. Вип. 11 (12). С. 41 – 50.
17. 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.
18. Самойленко В.М., Іванок Д.В. Моделювання басейнових геосистем: монографія. К.: ДП «Прінт Сервіс», 2015. 208 с.
19. Самойленко В.М., Діброва І.О., Пласкальний В.В. Антропізація ландшафтів: монографія. Київ: Ніка-Центр, 2018. 232 с.
20. 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. К.: Ніка-Центр, 2013. 180 с.
21. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р., Царик В.Л. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія. За ред. проф. Царика Л.П. Видання друге, лоповнене і перероблене. Тернопіль: СМП «Тайп», 2021. 162 с.
22. Ющенко Ю.С.. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел. Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці: Рута, 2005. 320 с.
23. Ющенко Ю. Проблеми соціально-економікогеографічних та гідроекологічних досліджень річкових русел та заплав. Науковий вісник Чернівецького університету. Чернівецький нац. ун-т, 2018. Вип. 795: Географія. С. 102-108.
24. 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

25. 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., Mkrтчian O., Myknovych A., Shuber P. Dresden, 2013. 90 p.

26. Kovalchuk I., Kovalchuk A. Complex geoenvironmental atlas of a basin system: concept, structure, implementation, thematic filling. Earth Bioresources and Life Quality. Kyiv, 2013, № 5. P. 261-267.

27. 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

28. O'Briain R. (2019). Climate change and European rivers: An eco-hydromorphological perspective. Ecohydrology, 12(5). DOI: <https://doi.org/10.1002/eco.2099>

ПРОЄКТ МІЖНАРОДНОГО ВИШЕГРАДСЬКОГО ФОНДУ «ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНА ІНФРАСТРУКТУРА ПОСТРАДЯНСЬКИХ МІСТ - ВИКОРИСТАННЯ ДОСВІДУ V4» - ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Максименко Н.В.¹, Шкаруба А.Д.²

maksymenko@karazin.ua anton@mespom.eu

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

²Естонський університет наук про життя, м. Тарту, Естонія

Project partners explored the ways V4 countries coped with institutional and infrastructural legacies related to Green & Blue infrastructure in cities, analyzed relevant knowledge production and governance situations in Ukraine, come up with critical reflections and policy recommendations, and wrote monograph for disseminate findings.

Key words: *Green and Blue Infrastructure, V4 Countries, Nature-Based Solutions, Project Partners, Summer School, Monograph.*

Впровадження концепції зелено-блакитної інфраструктури (ЗБІ) міст має поширення в європейських країнах, що дало позитивні результати. Водночас держави, які протягом тривалого часу були змушені організувати міський простір в умовах командно-адміністративної системи управління, дотепер не зжили її негативних наслідків.

Країни Вишеградської четвірки, маючи після розпаду радянського блоку дуже схожі стартові умови з точки зору містобудівної політики та стратегій її реалізації, як і Україна після розпаду СРСР, тим не менш, пройшли довгий шлях осмислення своєї містобудівної спадщини та вибору шляхів розвитку. Були як яскраві успіхи, так і невдачі; останнім часом зосереджені на природоорієнтованих рішеннях, розумному зеленому та блакитному дизайні, використанні підходів, заснованих на участі громадськості, та краудсорсингу. Досвід країн V4 є надзвичайно корисним для містобудівних спільнот в Україні, оскільки контексти (як історичні, так і сучасні) успішних прикладів та уроків є дуже актуальними для політичних та соціально-економічних перетворень, які все ще тривають у країнах Східного партнерства.

Європейські сусіди пострадянських країн всіляко підтримують прагнення вчених, практиків та загалом населення запроваджувати передові прийоми, методи та технології

облаштування зелено-блакитної інфраструктури. З цією метою Міжнародний Вишеградський фонд фінансував проєкт «Green & Blue Infrastructure in Post-USSR Cities: exploring legacies and connecting to V4 experience».

Партнери проєкту:

- Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Україна);
- Вроцлавський університет природничих наук (Польща);
- Остравський університет (Чеська Республіка);
- Університет Південної Богемії (Чеська Республіка);
- Угорська академія наук - Центр економічних та регіональних досліджень (Угорщина);
- Словацький сільськогосподарський університет в Нітрі (Словаччина);
- Естонський університет наук про життя (Естонія).

У проєкті європейські партнери на основі власного досвіду та аналізу ситуації, що склалася в Україні, покликані були запропонувати критичні роздуми та рекомендації щодо поширення їх результатів в українському середовищі.

Цілі та методологія проєкту: дослідження шляхів подолання інституційної та інфраструктурної спадщини, пов'язаної з зеленою-блакитною інфраструктурою (ЗБІ) в містах, аналіз відповідні ситуації у сфері отримання знань та управління в Україні, критичні роздуми та політичні рекомендації, а також поширення результатів серед широкого кола національних та міжнародних груп зацікавлених сторін.

У проєкті реалізовано наступні заходи та отримано такі результати:

- Аналітичний огляд контекстів країн Вишеградської четвірки та України щодо систем отримання знань, а також сприятливого середовища управління для розвитку та управління зеленою та блакитною інфраструктурою в містах;
- Літня школа для зацікавлених сторін у м. Яремче (Україна) за участю представників України, країн V4 та міжнародних експертів з метою обговорення та поширення аналітичного огляду та отримання зворотного зв'язку від зацікавлених спільнот;
- Навчальна програма та набір інтерактивних навчальних матеріалів для аспірантів у галузі екології та ландшафтного планування (пілотний проєкт у Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна);
- Наукові статті з критичним аналізом систем виробництва знань та сприятливих ландшафтів для розвитку зеленої та блакитної інфраструктури в Україні, з порівнянням історичного та поточного контекстів у Вишеградській четвірці [1-5].
- Аналітична записка з аналізу зелено-блакитної інфраструктури міст України та досвіду країн Вишеградської групи у вигляді монографії [6].

Коротко про ключові результати : літню школу і монографію.

Літня школа проходила у місті Яремчі Надвірнянського району Івано-Франківської області. Учасники були задіяні у групових проєктах щодо конкретного питання, пов'язаного з розвитком ЗБІ, оскільки міста навколо Яремче надають широкі можливості для проведення тематичних досліджень, що охоплюють широке коло тем.

Літню школу підготовлено Харківським національним університетом ім. В. Н. Каразіна (Харків, Україна), Естонським університетом природничих наук (Тарту, Естонія) та Інститутом екології Карпат Академії наук України (Львів, Україна) у співпраці з українськими та міжнародними організаціями.

Літня школа була присвячена вивченню та пошуку рішень реальних проблем у швидко урбанізуючих Карпатах, обраних як область дослідження. Вона включала інтенсивне навчання методології досліджень і групову роботу над міждисциплінарними дослідницькими проєктами.

Розвиток зелено-блакитної інфраструктури (ЗБІ) в гірських міських районах є серйозною проблемою через складні умови землекористування та рослинного покриву, динамічні геофізичні процеси та високу вразливість гірських екосистем до зміни клімату.

Розвиток ЗБІ традиційно став важливим питанням для Українських Карпат, головної рекреаційної зони Східної Європи. У 1970-80-х роках тут було реалізовано багато успішних інфраструктурних проектів ЗБІ. У той же час з'явилися нові концепції, такі як природні рішення (NBS), і можна було очікувати, що вони розвиватимуться відповідно до традиційних підходів та принесуть захоплюючі результати. Однак цього не відбувається, і існуюча ЗБІ занепадає, а нові розробки викликають суперечки з погляду стійкості. Країни Вишеградської групи (V4), які мали у 1980-х роках аналогічні стартові умови з погляду політики міського планування та стратегій реалізації, пройшли довгий шлях, розмірковуючи про свою спадщину планування та обираючи шляхи розвитку. Коли справа дійшла до розробки та управління ЗБІ, були як яскраві успіхи, так і невдачі. Цей досвід є надзвичайно корисним для урбаністичних спільнот в Україні, щоб сприяти стійкості міст.

Ця літня школа створила дослідницький потенціал та зміцнила взаємодію науки та політики для вирішення цих проблем у міських районах Карпатських гір та за їх межами. Основну увагу приділено NBS, розумному підходу до ЗБІ за участю громадськості та краудсорсингу. Це обговорення в першу чергу ґрунтувалося на досвіді V4. Його проаналізовано щодо його застосування в українському соціально-економічному, політичному та екологічному контексті.

Монографія «Green & Blue Infrastructure in Post-USSR Cities: exploring legacies and connecting to V4 experience / Зелено-блакитна інфраструктура в містах пострадянського простору: вивчення спадщини та підключення до досвіду V4» підготовлена міжнародним колективом авторів, де представляю вчені та практики як із різних міст України (Львів, Одеса, Харків, Тернопіль, Рівне, Івано-Франківськ), так і з різних міст Словаччини, Угорщини, Чехії, Польщі, та Естонії. Цим досягається представництво різних практик, що дає змогу досягти мети, яку поставили автори підготовкою роботи.

В монографії європейські автори на конкретних прикладах дають рекомендації щодо впровадження концепції зеленої інфраструктури у містах України. Українські автори аналізують існуючий стан у різних містах, а також пропонують свої інноваційні рішення на основі аналізу досвіду європейців.

Питання розвитку зелено-блакитної інфраструктури міст були актуальними ще в Радянському Союзі, і багато ідей та рішень 1970-х років навіть досі видаються дуже цікавими та свіжими. Наприклад, водоспад і фонтан «Каскад» з зеленим обрамленням у Харкові, що відрізнявся від інших фонтанів міста і створював комфортний мікроклімат у цьому куточку Саду ім. Т. Шевченка. Багато інших цікавих планів та будівельних рішень можна знайти в країнах колишнього СРСР (хоча вони не були належним чином впроваджені та / або не підтримувались у більшості випадків), тоді як концепції, підходи та методи розвитку ЗБІ широко обговорювались в університетських підручниках. Однак можна помітити, що, хоча міста в пострадянських країнах, таких як Україна, плануються людьми з однієї наукової школи, там ми не можемо побачити нічого інноваційного. З часом з'явилися нові концепції, такі як природно-орієнтовані рішення, і можна було б очікувати, що вони будуть розвиватися разом зі старою школою і дадуть захоплюючі результати, але ми маємо лише поодинокі приклади їх застосування.

Країни Вишеградської четвірки після розпаду Радянського блоку мали схожі до українських стартові умови з точки зору містобудівної політики та стратегій реалізації. Вони врахували свою спадщину у галузі містобудування та обрали шляхи свого розвитку. Досвід країн Вишеградської четвірки є надзвичайно корисним для вивчення для громад України, оскільки контексти (як історичні, так і сучасні) успішних прикладів та уроків є дуже важливими для політичного та соціально-економічного переходу, який і досі триває в нашій країні. Цей практичний та академічний контекст знайшов своє відображення у Монографії.

Література:

1. Максименко Н. В., Шкаруба А. Д., Тітенко Г. В., Уткіна К. Б. Дослідження зелено-голубої інфраструктури українських міст у новому проєкті Міжнародного Вишеградського фонду. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта-наука-виробництво-2021: матеріали XXIII міжнародної науково-практичної конференції, 29-30 квітня 2021 р., Харків. С. 153-154.
2. Maksymenko N., Sonko S., Skryhan H., Burchenko S., Gladkiy A. Green infrastructure of post-USSR cities for prevention of noise pollution. IV International Scientific Congress «Society of Ambient Intelligence – 2021» (ISCsAI 2021). Kryvyi Rih, Ukraine, April 12–16, 2021. Volume 100. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110005004>
3. Maksymenko, N., Burchenko, S., Utkina, K., & Buhakova, M. (2021). Influence of green infrastructure objects for quality of surface runoff (on the example of green roofs in Kharkiv). Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Geology. Geography. Ecology» (55), 274-284. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-20>
4. Maksymenko N., Shpakivska I., Burchenko S., Utkina K. Green Infrastructure in Lviv - example of park zones. Acta Horticulturae et Regiotecturae. Slovak University of Agriculture in Nitra. 25, 2022(1): 37–43. <https://doi.org/10.2478/ahr-2022-0005>
5. Максименко, Н. В., & Шкаруба, А. Д. (2022). Щодо видання колективної монографії за проєктом міжнародного Вишеградського фонду. Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна серія «Екологія», (27), 94-100.
6. Green & Blue Infrastructure in Post-USSR cities: exploring legacies and connecting to V4 experience : Collective Mmonograph / Ed. by Nadiya V. Maksymenko, Anton D. Shkaruba. Kharkiv : V. N. Karazin Kharkiv National University, 2022. 400 p.

ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНІВ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Іванов Є.А.¹, Біланюк В.І.¹, Ваньо Б.Б.², Войтків П.С.¹

yevhen.ivanov@lnu.edu.ua, bogdana1256@gmail.com, petro.voytkiv@lnu.edu.ua

¹Львівський національний університет імені Івана Франка

²Львівський фаховий коледж спорту

The landscape study of environmental problems of mining areas is based on geoecological, geocadastral, historical-geographical and medical-geographical approaches. To study the conditions and functioning of mineral extraction and beneficiation areas, the following approaches are used: the teaching of anthropogenic modifications of landscapes, anthropogenic landscape science, the teaching of geotechnical systems.

Key words: *approach, mining territory, states, functioning.*

Спектр геоекологічних проблем гірничопромислових територій вивчають здебільшого геологи, рідше геоморфологи і ще рідше географи. Особливе місце у географії займають роботи, присвячені вивченню проблем охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання мінерально-сировинних ресурсів у межах гірничопромислових територій. Акцентування уваги на природоохоронному напрямі у геоекологічному вивченні районів розроблення корисних копалин припало на 1970–1980-ті рр. [7]. Більшість наукових робіт присвячено питанням охорони надр і рекультивації антропогенно трансформованих геосистем при відкритому розробленні родовищ корисних копалин. Значно менше робіт – розкриттю проблем захисту довкілля при підземному способі видобування мінерально-сировинних ресурсів та використанню гірничопромислових відходів.

Важливою складовою конструктивно-географічного дослідження є аналіз ландшафтної структури певної території, зокрема районів розроблення корисних копалин, а також досконале знання мікрокліматичних, геофізичних, геодинамічних, геохімічних і біологічних властивостей гірничопромислових геосистем. При цьому на усіх етапах роботи доцільно використовувати як ландшафтну концепцію (екологічна географія, прикладне ландшафтознавство, екологічне ландшафтознавство тощо), так і концепції геосистем (конструктивна географія, геоєкологія, ландшафтна екологія тощо). Ландшафтне вивчення екологічних проблем гірничопромислових територій передбачає використання різних методичних підходів, серед яких найважливішими є геоєкологічний, геокадастровий, історико-географічний і медико-географічний [2].

Геоєкологічний підхід як спосіб вирішення екологічних проблем гірничопромислових територій та об'єктів використовують у конструктивній географії давно. Протягом розвитку ландшафтознавчих ідей значення екологічного підходу у дослідженні районів розроблення корисних копалин не залишалося сталим. Прикладні геоєкологічні дослідження проводили у процесі тісної взаємодії між конструктивною географією та екологією. Специфіка досліджень гірничопромислових територій полягає у застосуванні географічного підходу під час аналізу проблем охорони і раціонального використання корисних копалин, природокористування та поліпшення природного середовища. Про інтенсивність процесу екологізації географії свідчить масштабне розгортання досліджень, спрямованих на вирішення геоєкологічних проблем у сферах господарства, які супроводжує геоєкологічне картографування і моделювання [3].

Серед головних напрямів конструктивно-географічного дослідження варто виокремити ландшафтно-динамічний, ландшафтно-геохімічний і ландшафтно-біогеоценологічний напрям. *Ландшафтно-динамічні дослідження*, які проводять для аналізу та оцінювання екологічної ситуації гірничопромислових територій і ґрунтуються на основі геофізики ландшафтів. Вони передбачають вивчення просторово-часових закономірностей динаміки і функціонування геосистем на базі синтезу змін процесів та явищ у часі. Проведення *ландшафтно-геохімічних досліджень* важливе для вивчення екологічних станів гірничопромислових територій, що дає змогу на основі визначення їх геохімічного фону дослідити ступінь забрудненості та склад забруднень, міграційні здатності геосистем залежно від хімічного складу та фізико-хімічних властивостей їхніх компонентів, ймовірність та можливі ареали накопичення забруднюючих речовин, геохімічну здатність геосистем до самоочищення від забруднень тощо. Ландшафтно-геохімічні дослідження геоєкологічних проблем гірничопромислових територій ґрунтуються на положеннях геохімії ландшафтів і біогеохімії. *Ландшафтно-біогеоценологічні дослідження* проводять з використанням системного підходу до вивчення ландшафтів і біогеоценозів, які охоплюють їх геокомпоненти і зв'язки між ними, зумовлені процесами обміну речовини та енергії. При цьому варто наголошувати на структурно-фізичному аспекті самовідновлення та організації техногенних біогеоценозів з їх покомпонентним аналізом. Ґрунтовніше вивчають головні геокомпоненти [8]: гірські породи або інші субстрати (шлами, хвости, золи тощо); ґрунти (техноґрунти, ґрунтосуміші, трансформовані чи новостворені ґрунтові утворення); рослинність (самовідновлювані або штучно насаджені рослини).

Геокадастрові дослідження гірничопромислових територій проводять з метою обліку [1]: родовищ і проявів корисних копалин, які внесено чи знято з реєстру Державного фонду надр; історичних гірничодобувних ландшафтів, залишків та свідчень про колишні гірничі об'єкти; сучасних гірничопромислових територій та об'єктів (копалень, кар'єрів, свердловин тощо); постмайнінгових територій та об'єктів, що утворилися за останні 20 років; сховищ гірничопромислових відходів (териконів, відвалів, хвостосховищ, відстійників та ін.) і твердих побутових відходів; природно-господарських систем у районах ведення геологорозвідувальних робіт, видобування і збагачення корисних копалин. Зрозуміло, що геокадастрові дослідження можуть мати геодезичну, геологічну,

геоекологічну або навіть історичну чи економічну скерованість робіт. Таке міждисциплінарне ставлення до досліджень сприятиме вирішенню нагальних проблем районів розроблення мінеральної сировини.

Геокадастровий підхід є важливим для окреслення окремих структурних елементів гірничопромислових територій. Зазначимо, що чіткої відповіді на цей підхід немає, але однозначно він повинен охоплювати систему обліку родовищ і проявів корисних копалин та реєстру об'єктів гірничопромислових і побутових відходів. Водночас, такий кадастр повинен включати наявні, діючі сьогодні об'єкти їхнього розроблення, так й розвідані, недавно ліквідовані чи історичні гірничі (постмайнінгові) геосистеми, що існували у доіндустріальний період освоєння мінеральної сировини. Вдосконалення потребує й облік антропогенно-трансформованих і рекультивованих ділянок гірничих відводів та об'єктів гірничодобувних підприємств. Завдяки працям, які присвячені проблемам обліку природних ресурсів, що ґрунтуються на методології геосистемного підходу, створені наукові основи геокадастрових досліджень природно-господарських систем [1, 3]. Загалом, загострення екологічної ситуації та посилення техногенного навантаження на ландшафтні системи у районах видобування і збагачення корисних копалин потребує удосконалення методики їхнього дослідження, її уніфікації та алгоритмізації. З метою розв'язання цих завдань складено та апробовано алгоритмічну схему геокадастрового дослідження [1]. Ця схема дає змогу оптимізувати дослідницький процес, уникнути помилок, що пов'язані із неврахуванням особливостей будови, функціонування і розвитку природно-господарських систем у районах розроблення мінеральної сировини, передбачати формалізацію, уніфікацію та автоматизацію процесів аналізу геокадастрової інформації.

Складання кадастру гірничопромислових територій є процесом обліку сучасних ділянок та об'єктів видобування і збагачення корисних копалин з використанням ГІС-технологій та реєстру ареалів розроблення мінеральної сировини, які існували протягом історичного зрізу їхнього освоєння у регіоні. Цей процес трудомісткий, а іноді практично нездійсненний. Чим більше вдасться зареєструвати невідомих або просто неврахованих раніше площ розроблення корисних копалин, тим точніше будуть рекомендації щодо поліпшення геоекологічних станів сучасних природно-господарських систем регіону [4].

Історико-географічний підхід до аналізу станів районів та об'єктів інтенсивного впливу гірничодобувної діяльності здійснюють з метою з'ясування особливостей динаміки, розвитку і функціонування геогірничотехнічних систем, які є передумовою формування ландшафтної структури гірничопромислових територій. Умови виникнення і подальшого розвитку первинних геосистем, дають змогу оцінити геоекологічний стан сучасних ландшафтних систем гірничопромислового походження. Процес утворення гірничопромислових геосистем здебільшого займає тривалий проміжок часу. В окремих випадках йдеться про геосистеми, які виникли ще 150–200 і навіть більше років тому. Це дозволяє дослідникам поділяти весь процес на окремі історичні стадії.

Під час проведення конструктивно-географічного дослідження у районах видобування і збагачення корисних копалин варто використовувати *хронологічний підхід* [5]. Згідно з рекомендаціями Міжнародного комітету зі збереження індустріальної спадщини, саме цей підхід прийнятий для означення вікових категорій гірничопромислових територій. Їх поділяють за віком виникнення на два хронологічні типи: історичні та сучасні. Проте немає єдиної думки щодо виокремлення цих типів. Загалом, провести абсолютну диференціацію за віком неможливо. Для окремих гірничодобувних регіонів України розроблено періодизації розвитку їх техногенних ландшафтів. Більшість вчених доходять висновку, що історичні гірничі геосистеми слід поділяти на два головні види: допромислові (доіндустріальні) і промислові (індустріальні). Важко провести межу між цими видами, яка для окремих районів розроблення корисних копалин коливається від кінця XVII – до початку XX ст.

За змістом близькими до історичних гірничопромислових геосистем є палеоландшафти, які існували у доголоценову епоху. Прямих слідів давнього видобування корисних копалин знайти, по-суті, неможливо через інтенсивну дію різних фізико-географічних і природно-антропогенних процесів. Однак, чисельні знахідки зброї чи знарядь праці із кременю, міді, бронзи, заліза, гончарних виробів вказують на значні обсяги видобування корисних копалин. Подекуди вдається виявити майстерні з оброблення кременю чи виплавляння металевих виробів. Цікавими також є палеогеографічні дослідження з метою виявлення місць залягання корисних копалин, які ґрунтуються на реконструкції особливостей палеоландшафтів.

Під час польового знімання варто проводити кадастрування наявних і “втрачених” ландшафтних об’єктів різних часових зрізів. Наприклад, в межах Західної України найбільшу цікавість для дослідників мають історичні гірничодобувні об’єкти кінця XVIII – першої половини XX ст. На цей період припадає початок та розквіт промислового освоєння соляних, нафтових та озокеритових покладів Передкарпаття, активне видобування залізрудних і буровугільних родовищ Галичини. Сьогодні ці галузі гірничодобувної індустрії занепали, але залишили по собі цікаву історичну спадщину. Облік гірничопромислових об’єктів цього хронологічного періоду сприятиме їхньому збереженню і популяризації.

Медико-географічний підхід для вирішення проблемних медико-екологічних ситуацій у межах гірничопромислових територій потребує проведення медико-географічного аналізу, який ґрунтується на ландшафтній концепції і системному вивченні якості навколишнього природного середовища. До важливих критеріїв аналізу зараховують оцінку екологічного ризику прояву системи географічних передумов хворіб людини, яка визначає специфіку медико-екологічних станів у районах розроблення корисних копалин. Водночас географічні передумови виникнення хворіб людини можуть слугувати індикаторами рівнів геохімічного і радіоактивного забруднення. Екологічний ризик прояву техногенного впливу на здоров’я населення дає змогу кількісно оцінити рівень безпеки гірничопромислових геосистем [7].

Проведення медико-географічних досліджень, якими охоплені як ландшафтно-технічні системи в межах гірничопромислових районів, так й оточуючі природні геосистеми, є необхідним для виявлення масштабів негативних змін стану здоров’я населення, викликаних зміною якості природного середовища, і для вивчення характеру взаємозв’язків між цими явищами. Щодо вихідної інформації для такого аналізу, то неможливо обмежитись медико-статистичними відомостями. Дані медичної статистики по фактичному рівню захворювання населення мають лише допоміжне оціночне значення, тому що вони відображають роль не лише природних, а й демо- і соціально-економічних умов. Для проведення таких досліджень гірничопромислових територій потрібна детальна сучасна й ретроспективна інформація про природно-господарських систем, і не лише про їхню структуру, а й про стани, динаміку і вплив на людину.

Розглянуті підходи не охоплюють усього спектру досліджень станів і функціонування гірничопромислових територій. Існує чимало інших підходів, зокрема загально географічний (описовий), ландшафтний (геосистемний), синергетичний, гуманістичний, геоінформаційний тощо. Окреме місце займають підходи до вивчення процесів антропогенізації ландшафтних систем районів видобування і збагачення корисних копалин [6]. Наприкінці XIX – першій половині XX ст. в Україні активізувався процес антропогенізації природного середовища, почали з’являтися антропогенні ландшафти, які відрізнялися від природних територіальних єдностей. Під антропогенними ландшафтами (англ. cultural landscapes) розуміють ландшафтні системи, що утворені внаслідок спрямованої діяльності людини або непрямого її впливу на природний ландшафт. Такі системи складаються з природних і змінених людиною складових (геокомпонентів), що взаємодіють між собою. Процес трансформації природного середовища у результаті людської діяльності називають антропогенізацією

(синантропізацією) ландшафтів. Цей процес складний, різнобічний і потребує вивчення широкого спектра питань, зокрема розроблення та оптимального поєднання підходів до вивчення процесів антропогенізації ландшафтів.

Під час вивчення станів і функціонування гірничопромислових територій розглядають три головні підходи [3]: вчення про антропогенні модифікації ландшафтів, антропогенне ландшафтознавство, вчення про геотехнічні системи.

Вчення про антропогенні модифікації полягає в тому, що людина у процесі власної господарської діяльності не створює нові геосистеми, а лише їх змінює, трансформує. У результаті виникають модифіковані версії природних систем, які несуть певне господарське навантаження. Навіть у сильно змінених геосистемах продовжують діяти природні закони їх організації, які людина не здатна відмінити. Водночас, у процесі динаміки і розвитку структура ландшафтів під впливом людини зазнає антропогенної трансформації. У результаті таких трансформаційних процесів створюються послідовні ряди довготривалих станів. Під антропогенно модифікованими ландшафтними системами розуміють геосистеми, які описані сукупністю екологічних параметрів їхньої антропогенно зміненої структури, яка відносно стабільною упродовж тривалого часу (понад рік). Антропогенні модифікації не відображають періодичні (сезонні) зміни функціонування геосистем.

Антропогенне ландшафтознавство тлумачить сучасні ландшафти як антропогенні, створені людиною. Прихильники підходу відштовхуються від рівнозначності складових геосистем, вважаючи, що зміна людиною хоча б однієї складової (компонента) призведе до корінних змін геосистеми, яка при цьому стає антропогенною. Ці геосистеми аналогічно розвиваються за природними законами і можуть повернутися або не повернутися до первинного умовно-корінного стану. Новостворені антропогенні геосистеми виникають у випадку трансформації літогенної основи, одночасно формуючи нові види антропогенних геосистем: ландшафтно-техногенні і ландшафтно-інженерні. Вони, на відміну від інших антропогенних, є блоковими системами, які складаються з природного і техногенного блоків та підпорядковуються як природним, так і виробничим (технологічним) закономірностям. Антропогенними геосистемами доцільно вважати ландшафтні системи, що виникли унаслідок господарського, головно, промислового і будівельного використання території. Їх, власне, варто називати географічними системами, а не природними, тому що вони є неповними, тобто в них відсутні або несформовані окремі природні складові, наприклад, рослинний покрив, ґрунти, підземні чи ґрунтові води тощо.

Вчення про геотехнічні системи передбачає вивчення різних технічних (техногенних) систем. Ними називають не всі антропогенні геосистеми, а лише ті, у генезі і функціонуванні яких провідну роль відіграє їхня технічна складова. За ступенем техногенного перетворення ландшафтів усі геотехнічні системи поділяються на природно-антропогенні, природно-техногенні і техногенні. Вони являють собою поєднання природних тіл і технічних пристроїв (конструкцій) різного розміру, що виникають унаслідок видобування і збагачення корисних копалин, промислової експлуатації, ведення комунального господарства та охоплюють значні простори. В таких геотехнічних системах провідну роль відіграє не природний, а технічний блок, функціонування якого контролює людина.

Використання цих підходів під час геоecологічних досліджень гірничопромислових територій дає змогу встановити стан, генезис, організацію і функціонування новостворених антропогенних геосистем, вирішити питання трансформації природного середовища.

Література:

1. Іванов Є. Геокадастрові дослідження гірничопромислових територій: монографія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 372 с.

2. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій : монографія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.
3. Іванов Є. А. Природно-господарські системи гірничопромислових територій Західного регіону України: функціонування, моделювання, оптимізація: автореф. дисер. д-ра геогр. наук. К.: ФОРМ Корпан Б. І., 2017. 40 с.
4. Іванов Є. А., Андрейчук Ю. М., Лобанська Н. І. Проблеми геоінформаційного моделювання гірничопромислових геосистем. Фізична географія та геоморфологія. 2005. Вип. 48. С. 180–186.
5. Іванов Є., Біланюк В. Історико-географічний (хронологічний) підхід до аналізу стану і функціонування гірничопромислових територій. Історична географія в Україні: матер. Всеукр. наук. семін. пам'яті проф. В. Круля (м. Чернівці, 21-22 вересня 2023 р.). За ред. Б. Рідуша, С. Кирилюка. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023. С. 20-23.
6. Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Антропогенізація ландшафтів: підходи, діагностування, моделювання. Науковий вісник Чернівецького університету. 2012. Вип. 612-613. С. 54-59.
7. Рудько Г. І., Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія. Київ-Чернівці: Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.
8. Сивий М., Паранько І., Іванов Є. Географія мінеральних ресурсів України: монографія. Львів: Простір М, 2013. 684 с.

СОЦІАЛЬНА ГЕОЕКОЛОГІЯ ЯК НОВИЙ ІНТЕГРАЦІЙНИЙ НАПРЯМ У ГЕОГРАФІЇ

Б. М. Нешатаєв, Корнус А.О.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Today there is an objective integration process of formation of a twofold socio-natural eco-subject super-system, where at least four environment-forming subsystems intertwine and interact: landscape sphere (landscape, natural environment), social, technogenic and informational environments. Thus, within the landscape sphere, a combined supersystem is formed, which can be called «geosocialtechnosphere»; it will form the modern notorious «environment» for man and society (geosocialtechnoenvironment), which should be studied by social geoecology at the global, regional and local levels.

Key words: *geoecology, social geoecology, geosocialtechnosphere, landscape sphere, environmental management.*

У наш час (на початку ХХІ століття) відбувається об'єктивний інтеграційний процес формування двоєдиної соціо-природної екооб'єктної суперсистеми, де переплітаються, взаємодіють, щонайменше, чотири середовищеутворювальні підсистеми: ландшафтна сфера (ландшафтне, природне середовище), а також соціальне, техногенне та інформаційне середовища. Іншими словами, у межах ландшафтної сфери формується комбінована суперсистема, яку можна назвати «геосоціотехносфера», яка й формуватиме сучасне сумнозвісне «навколишнє середовище» для людини та суспільства (геосоціотехсередовище), що його і має вивчати соціальна геоєкологія на глобальному, регіональному та локальному рівнях.

У цій сфері головним, активно діючим, суб'єктом і одночасно об'єктом виступає людське суспільство. Ми знаємо, що природа (ландшафтна сфера та її середовище) вічна, а людина (суспільство) – ні. Ландшафтно-екологічна ситуація в геосоціотехносфері (неосфері) така, що людський соціум на певному етапі свого розвитку зможе вижити в ній тільки за умови дотримання ним головного геоєкологічного і ресурсоспоживчого

постулату, тобто за умови оптимального, суворо збалансованого та раціонального ресурсоспоживання й вписування своєї людської виробничої й побутової діяльності в ландшафтне середовище не руйнуючи його ландшафтно-екологічного потенціалу та балансу не порушуючи балансу в ньому. Для збереження і поліпшення стійкого й оптимального стану та розвитку геосоціотехсередовища в інтересах сучасного суспільства йому (суспільству) необхідно свідомо і цілеспрямовано відновлювати й перетворювати (рекультивувати) головну складову частину геосоціотехсередовища – ландшафтне середовище.

У розв'язанні цієї актуальної науково-прикладної проблеми для сучасної геоecології має бути велика робота, що повинна виконуватися двома гілками географії (природничою і соціально-економічною) сполучено та системно: кожна з них займається своїми узгодженими завданнями, і на виході матимемо реалізацію поставленої мети – вивчення та шляхи мінімізації геоекологічних та соціально-економічних проблем між ландшафтним середовищем та суспільством (у межах геосоціотехносфери) на регіональному й надалі глобальному рівнях. Географи (ландшафтознавці-геоекологи) мають почати досліджувати цю проблему на мікро-мезорівні, тобто під час виокремлення та вивчення екотопів. Останні являють собою за своєю суттю природні місця розташування, добре виражені та представлені в рельєфі (схил, балка, яр, пагорб тощо). Кожен екотоп характеризується певними екосуб'єктними потенціями своєї території (площею екопростору) та конкретними, подекуди контрастними (екотонними), екологічними режимами і різноманітними життєвими середовищами. Отже, форма рельєфу (елементарна форма земної поверхні) багато в чому репрезентує просторово-топологічне положення самого екотопу (місцеположення) і є головним екосуб'єктивним фактором, який визначає та контролює його мезо- мікроклімат, характер гідрофункціонування (поверхневого і ґрунтового-підґрунтового) та динаміку морфогенетичних процесів. Далі від рельєфу суттєво залежать педо-фітогенез екотопу і його ландшафтно-морфологічна структура в цілому [1].

В умовах сучасного тотального природокористування майже всі наземні екотопи (в межах ландшафтної сфери) є освоєними людиною, тобто виконують якусь задану господарсько-економічну функцію і є, в більшості випадків, природно-антропогенними угіддями. Тому вивчення метаболічних природничо-техногенних процесів між природою і суспільством на мікро-мезорівнях у межах локальної геосоціотехносфери є дуже важливим для з'ясування й апробації теоретичних і прикладних питань у соціальній геоecології. Подібні екотопологічні дослідження невеликих за розмірами природних і природно-антропогенних об'єктів допоможуть у розробці методики прогнозів їхніх ландшафтно-екологічних станів, так само, як і у виробленні екологічних природокористувальних нормативів до антропогенних навантажень у землекористуванні, лісокористуванні та ландшафтокористуванні. У сучасній агроecології слід активно проводити типологію земель (природних і модифікованих ПТК) на еколого-географічній (екотопологічній) основі для створення регіональних банків інформаційних даних з кадастру та бонітування земель загального і лісо-сільськогосподарського призначення та перспективних об'єктів резервації. Слід провести еколого-ресурсну екотопологічну оцінку природних потенціалів місцевих агроосвоєних ПТК.

На основі аналізу результатів регіональних екотопологічних досліджень (великомасштабної ландшафтно-екотопологічної зйомки) можна здійснити розширення площі наявних природних резерватів і створити нові ландшафтні заказники та регіональні ландшафтні парки. У таких резерватах об'єктами охорони є не тільки рідкісні або унікальні для конкретної місцевості форми рельєфу, тварини, рослини, їхні популяції, а й ПТК, що «огортають» їх і володіють величезною середовищеутворювальною функцією, мають чіткі природні межі й структурно-морфологічну ієрархію. Подібна геоecологічна концепція сучасного заповідання територій допоможе реалізувати ідею про створення мережі зонально-регіональних природних еталонів (характерних репрезентативно-типових ПТК для ландшафтної зони або для окремого її природного регіону).

Реалізація цієї концепції сприятиме створенню стійкого до антропогенних навантажень ландшафтно-екологічного каркасу, який, своєю чергою, формуватиме, регулюватиме та підтримуватиме в місцевому ландшафтному середовищі збалансовану й оптимальну для суспільства (людини) ландшафтно-екологічну ситуацію. Ландшафтні резервати, мережа геоекологічних коридорів і зонально-регіональних природних еталонів мають слугувати на благо суспільству в збереженні й поліпшенні його віковичного природного оточення, вони мають своєю естетичною привабливістю, ландшафтним розмаїттям і рекреаційною комфортністю поповнювати й підтримувати сталий духовно-моральний і психоемоційний стан сучасної людини [2].

Посилення антропогенної трансформації сучасних ландшафтів, а отже, й об'єктивне погіршення їхніх природних екосуб'єктних і ресурсовідтворювальних функцій, наводить на думку про реальне прогнозоване збільшення земельних площ, зайнятих природно-техногенними системами (геотехносистеми) і деградованими антропогенними й антропогенно-перетвореними ПТК. Для мінімізації цих негативних наслідків у сучасній геосоціотехносфері (на мікро- і мезорівнях) необхідно за допомогою наукової системи геоекологічних оптимізаційних заходів здійснити планування, проектування і створення в мережі культурних ландшафтів (у ранзі ландшафтних місцевостей і ландшафтів). Вони мають являти собою функціонально регульовані природно-антропогенні комплекси з високим відтворенням свого стійкого природно-ресурсного і середовищеутворювального потенціалу, в яких метаболічні природні й техногенні системоформувальні взаємозв'язки та процеси були б цілеспрямовано змінені на науковій основі в інтересах суспільства, для одержання максимального соціально-економічного ефекту і поліпшення геосоціотехногенного середовища проживання людини [2]. Створення регіональних мереж культурних ландшафтів має базуватися на основному морально-етичному геоекологічному принципі ставлення суспільства (людини) до своїх «ландшафтів-годувальників», висловленому класиками політичної економії (К. Маркс, Ф. Енгельс) ще в ХІХ столітті, що ані суспільство, ані нації не є власниками землі (ландшафтів), вони лише її тимчасові власники (орендарі), які користуються нею і, як добрі батьки в родині, мають залишити її поліпшеною наступним поколінням.

Спільні соціально-геоекологічні дослідження на регіональному рівні можна сконцентрувати на аналізі сучасного геоекологічного потенціалу місцевих ландшафтів з погляду виконання ними трьох соціально-економічних функцій: власне екосуб'єктної, або екологічної (стосовно суспільства, людини), ресурсної, або виробничої, та природоохоронної [2]. Перша функція включає аналіз та оцінку життєво-природного потенціалу місцевих ландшафтів щодо їхнього життєзабезпечення потреб суспільства (людини) у світлі, теплі, повітрі, воді, їжі, у здоровому природному середовищі. Друга функція відображає спроможності місцевих ландшафтів забезпечувати суспільне виробництво необхідними енергетичними та сировинними ресурсами. Третя – природоохоронна функція місцевих ландшафтів спрямована на збереження та підтримання природного сталого ландшафтного різноманіття в регіоні (збереження потенціалу стійкості та пластичності ландшафтів) для протистояння зовнішнім техногенним навантаженням і впливам, включно із самоочищенням і самовідновленням внутрішнього природного потенціалу.

З досліджень геоекологічного потенціалу місцевих ландшафтів логічно випливає їхній подальший аналіз (оцінювання) за демографо-екологічною місткістю, тобто чисельністю населення з усією його інфраструктурою, яку ландшафт здатний підтримувати своїми природними екологічними ресурсами без шкоди для власного функціонування і збереження свого природного екологічного потенціалу [1]. Безсумнівне індикаційне значення в цих дослідженнях мають чимало пов'язаних демографічних і виробничо-економічних показників – щільність населення, характер розселення, типи й розміри населених пунктів, демографічна структура населення, розподіл і якість сфери послуг, виробнича та комунікаційна інфраструктура, види природокористування.

Спільні соціально-геоекологічні дослідження можна зосередити і на геоісторичному аналізі природокористування та станів ландшафтного середовища в регіоні. Від часу появи палеолітичної людини і початку піонерного (привласнювального) використання нею природних ресурсів, історія розвитку місцевих ландшафтів і первісної людини являє собою єдиний, наскрізний і взаємопов'язаний природно-історичний і соціально-економічний коеволюційний процес. З появою людини, середовищеутворююча і ресурсна функція ландшафтів опинилася у великій залежності від соціальної форми руху матерії. Привласнювальне природокористування стародавньої людини не порушувало природного балансу природно-ресурсного потенціалу в локальному ландшафтному середовищі, – відбувалася закономірна саморегуляція і самовідновлення його спонтанного речово-енергетичного метаболізму. Із розвитком виробничих видів природокористування, місцеві ландшафти та їхнє середовище почали змінювати свою корінну стійко-пластичну середовищеутворюючу структуру (екологічний потенціал) і речовино-енергетичні ресурси. Природокористувальні форми, види і глибина взаємодії ландшафтно-ресурсного середовища і людини (суспільства) багато в чому залежать від характеру й особливостей соціально-економічних відносин. Тому геоісторичний сполучений аналіз природокористування і постантропогенної трансформації ландшафтів (ландшафтного середовища) синхронізується із соціально-економічними, колонізаційно-завойовницькими і розселенсько-демографічними процесами в тому чи іншому регіоні, коли види (форми) природокористування змінювали одне одного і поетапно трансформували ландшафти та їхнє природно-ресурсне середовище [2].

Виходячи з вищевикладеного, сучасну двоєдину (інтегральну) географію можна уявити як фундаментальну науку, що вивчає закони, закономірності та процеси формування, функціонування й еволюції в межах ландшафтно-сфери взаємопов'язаних просторово-часових просторово-часових природних і соціально-економічних територіальних систем і їхніх складових геокомпонентів й елементів, які перебувають у постійній речовинно-енергетичній взаємодії одна з одною та у геопросторово-економічних та геоструктурних змінах. Звідси й «соціальна геоєкологія», як інтегральний прикордонний науковий напрям на стику сучасних інтересів фізичної та суспільно-економічної географії, може принести користь у зміцненні єдності географії.

Одним із реальних шляхів збереження і подальшого розвитку двоєдиної географії, на основі соціально-геоекологічних досліджень, може бути «географо-екологічне регіонознавство». В рамках останнього, на території конкретного регіону (адміністративного району, області або регіонального природного комплексу) проводять сполучений аналіз і оцінку екосуб'єктних і ресурсних станів та потенціалів місцевих ландшафтів в інтересах сучасного суспільства (виконання ними екологічних і соціально-економічних функцій). Як приклади можна рекомендувати дослідження з виявлення та аналізу в конкретному регіоні «больових точок», тобто ландшафтів, де спостерігається конфліктна ландшафтно-екологічна ситуація і відповідно відбуваються порушення у виконанні ними соціально-економічних функцій.

Під регіональним геоєкологічним конфліктом ми розуміємо таку ландшафтно-екологічну ситуацію, коли місцеві ПТК (умовно природні, окультурено-перетворені або антропогенно-модифіковані), перебуваючи певний час під впливом природно-антропогенних чинників (історичного природокористування), не можуть більш активно виконувати та відновлювати свої природні екосуб'єктні (середовиществорюючі, середовищезберігаючі) та природно-ресурсні соціально-економічні функції і починають деградувати [2]. Не викликає сумнівів історизм геоєкологічних конфліктів, бо природокористувальні види й форми взаємодій людини і ландшафтів багато в чому залежать від характеру суспільних та історико-економічних відносин. З об'єктивним і прогнозованим розширенням і посиленням глобальної геосоціотехносфери (середовища) в доступному для огляду майбутньому про гармонізацію взаємовідносин між суспільством і ландшафтним середовищем (природою) не може бути й мови, тому що інтенсифікація

природокористувальних суперечностей, а значить, і неминучість регіональних геоекологічних конфліктів, лише поглиблюватимуться і зростатимуть. У складній сучасній ландшафтно-екологічній ситуації, що склалася, географам необхідно зосередити свою увагу:

1) на моніторинговому прогнозуванні, попередженні регіональних геоекологічних конфліктів;

2) на способах і прийомах мінімізації наслідків цих конфліктів для людини і ландшафтів через організацію системи геоекологічних оптимізаційних попереджувальних оптимізаційних заходів;

3) на вивченні й оцінці регіональної екологічної місткості місцевих ландшафтів (особливо у зв'язку з локальними особливостями розселення населення, типами поселень і природокористувальницькою діяльністю) та наступному створенні кадастру екологічного та ресурсного потенціалу ландшафтів регіону й аналітичних карт їх антропогенних трансформаційних геоекологічних станів;

4) на розробленні геоекологічних стандартів і нормативів сучасного природокористування в регіоні та оцінку прогнозованих і очікуваних ландшафтно-екологічних ситуацій (локального та регіонального рівнів).

Література:

1. Кисельов Ю., Сонько С., Шлапак В., Кисельова О., Корнус А.. Значення екотонів у ландшафтній структурі поверхні суходолу. Слобожанський науковий вісник. Серія Природничі науки. 2023. 2: 12-20. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2023.2.2>

2. Нешатаєв Б. М. Проблеми регіональної фізичної географії, геоекології та геоісторичного аналізу: моногр. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2018. 244 с.

РЕКРЕАЦІЙНІ АСПЕКТИ КОМПЛЕКСНИХ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІЧКИ ДЖУРИН

Царик П.Л.¹, Оливко О.А.²

pitertsaryk@gmail.com

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

²Західноукраїнський національний університет

Recreational aspects of complex interdisciplinary geoeological studies of the Dzhurin River during field studies of small rivers are considered. The main types of recreational activities, especially within the Dzhurinsky Canyon, have been determined. The changes that took place in the Dzhurin Valley from 2008 to 2015 and 2017 were studied. Three shades of valleys have been identified, which are significantly different from each other.

Key words: recreation, geoeological research, Dzhurin, small river.

Малі річки – один із важливих компонентів природного середовища, вони мають велике значення у житті та господарській діяльності людей. Їхні водні ресурси є складовою частиною загальних водних ресурсів і часто бувають основним, а інколи і єдиним джерелом місцевого водозабезпечення, що визначає розвиток і розміщення місцевих водокористувачів. Малі водотоки і річки формують водні ресурси, гідрохімічний склад та якість води середніх і великих річок, є складовими природних ландшафтів, сприяють господарській діяльності населення. Внаслідок постійно зростаючого промислового і побутового забруднення, розорювання та гідротехнічної меліорації водозборів і заплав, знищення лісів у долинах рік велика кількість водотоків і малих річок сьогодні знаходиться на різних стадіях деградації. Якість води в них постійно

погіршується, більшості з них загрожує повне зникнення. Для охорони малих річок необхідно запроваджувати системи замкнутого водопостачання, відновлення водоохоронних зон, запровадження ощадливого природокористування в межах річкового басейну, створення басейнових комітетів для моніторингу екологічного стану. Тому дослідження екологічного стану малих річок для організації туристсько-рекреаційної діяльності є досить актуальним.

Річка Джурин належить до категорії малих річок. Її довжина 51 кілометр. Площа водозбірного басейну 301 км² і вона є лівою притокою Дністра. Значний похил річки 4,0 м/км вказує на істотні перепади висот у її долині і свідчить про високий гідроенергетичний потенціал. У верхів'ї річки її долина виположена, у середній течії – коритоподібна з високим лівим берегом, у пониззі — каньйоноподібна, завширшки від 1,5 км до 0,15—0,3 км, глибина коливається від кількох десятків метрів до 100—120 м у пониззі. Заплава двобічна, завширшки 80—100 м, в межах населених пунктів верхньої і середньої течії подекуди її нема. Річище завширшки від 0,3 до 7 м, завглибшки до 1,2 м. Живлення мішане. Пересічна витрата води — 50,7 м³/с, 51 км. максимальна — 174 м³/с. Річка замерзає у грудні, скресає наприкінці лютого — на початку березня.

Перше натурне дослідження долини р. Джурин було організовано навесні 2008 року викладачами кафедри географії України і туризму Цариком П.Л., Заставецьким Т.Б. та студентами географічного факультету спеціальності «Туризм». Завданням пішого походу було обстеження долини р. Джурин від місця злиття її верхніх частин (Лужника та власне Джурина) вище за течією від с. Джурин (Чортківський район) до впадіння у р. Дністер, що у селі Устечко Чортківського району. Загальна довжина маршруту становила близько 50 кілометрів. Основною метою походу було виявлення цікавих туристичних об'єктів, оцінка загального туристичного потенціалу, екологічного стану долини річки.

В процесі дослідження було виявлено певні закономірності, завдяки яким долину річки Джурин можна поділити на три чітких відтинки:

- верхній – від витоків до межі між селами Палашівка і Базар Чортківського району. Він характеризується досить широкою пологою долиною річки, населені пункти знаходяться в долині р. Джурин, що викликає незадовільну екологічну ситуацію через розораність заплави (місцями майже до урізу води – між городом і річкою неможливо пройти пішому туристу), складування біля річки відходів сільськогосподарського виробництва (в тому числі і продуктів життєдіяльності тварин), вирощування просапних культур та застосування отрутохімкатів в безпосередній близькості до води. Між населеними пунктами ситуація дещо краща – територія здебільшого залужена, орних земель немає. Викликає занепокоєння лише випадки миття автотранспорту поблизу річки або безпосередньо в річищі.

- середній – від верхньої межі с. Базар до нижньої межі с. Кошилівці. Долина на цьому відтинку набуває каньйоноподібного характеру, населені пункти, які, як і в першому випадку знаходять в долині річки та її приток. Екологічні проблеми приблизно такі самі як і на верхньому відтинку. Крім того було помічено кілька стихійних сміттєзвалищ в долині р. Джурин. З туристичної точки зору цей відтинок є більш привабливим через збільшення амплітуди висот, краєвидності території, наявності кількох цікавих об'єктів – джерел «Червона криниця», «Семенів потік», «Св. Анни» тощо, часткового заліснення схилів (після с. Буряківка Заліщицького району).

- нижній – від межі с. Кошилівці до впадіння у р. Дністер. Цей відтинок характеризується покращеною екологічною ситуацією і значним туристсько-рекреаційним потенціалом. Долина каньйоноподібна, схили заліснені. заплава залужена. Населені пункти винесені за межі річкової долини. В долині знаходять численні джерела, відслонення гірських порід, Червоногородський водоспад, травертинові скелі, гроти тощо. Єдиним населеним пунктом, що знаходить у долині р. Джурин є с. Устечко у самому нижньому відтинку річки. (рис. 1).

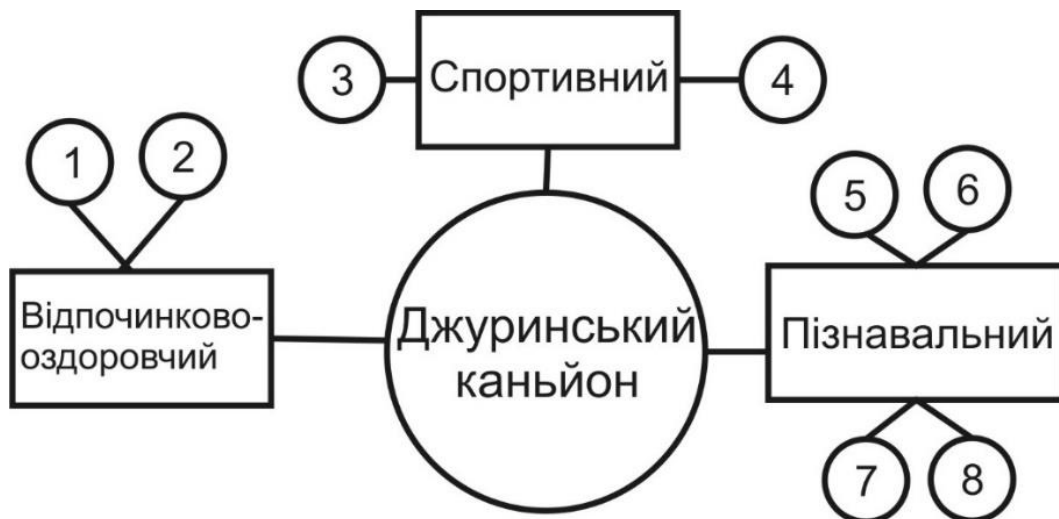


Рис. 1. Рекреаційні об'єкти і види рекреаційних занять «Джуринського каньйону»

- 1. Унікальний мікроклімат та ландшафти каньйоноподібної долини Джурина.
- 2. Стаціонарний заміський оздоровчий табір «Ромашка».
- 3. Печери та гроти («Джуринська», «Поросячка», грот «Відлюдника» тощо).
- 4. Перспективні траси для гірських велосипедів, квадроциклів, мотоциклів тощо.
- 5. Існуючі та перспективні туристичні маршрути для велосипедних та піших туристів.
- 6. Екологічна стежка "До Червоногородського водоспаду".
- 7. Руїни замку та костелу.
- 8. Виходи корінних порід у вигляді відслонень.

Найбільш унікальною з точки зору рекреаційної привабливості є місцевість біля с. Нирків Чортківського району – Джуринський (Червоногородський) каньйон з однойменним замком та водоспадом. Залишки замку початку ХІХ ст. на сьогоднішній день знаходять у жалюгідному стані, зазнають руйнації. Наразі екскурсійне відвідування замку не рекомендоване через високу ймовірність обвалу споруди. Поблизу замку розташовані руїни костелу, каплички на старовинному цвинтарі. Але головною принадою долини (окрім неймовірних краєвидів) є найвищий на рівнинних річках України Червоногородський водоспад, розташований на р. Джурина (висота обох каскадів складає 16 метрів). Долина є місцем масового відвідування рекреантами, кілька років проводився фестиваль «Джурин-фест». Поблизу є кілька печер (Джуринська, Поросячка), функціонує еколого освітня стежка в межах НПП «Дністровський каньйон».

Все це зумовило перспективи розвитку різноманітних видів рекреаційних занять, зокрема: пізнавального, пішохідного, кінного прогулянкового туризму, є перспективи розвитку велосипедних, мотоциклетних, квадроциклетних, гірських трас через значну пересіченість місцевості, спелеотуризму, наукового, оздоровчого, сільського зеленого, агротуризму тощо.

Згідно різних видів оцінки рекреаційних ресурсів Джуринський каньйон посідає одне з провідних місць на території Тернопільської області, має значний рекреаційний потенціал і перспективи розвитку туристичної та рекреаційної діяльності. Головним завданням розвитку рекреаційної діяльності у каньйоні Джурина є збереження природної рослинності, винесення інфраструктури за межі каньйону (в села Нагоряни і Нирків), розбудови мережі екостежок, оглядових майданчиків, прокладання та маркування на місцевості туристичних маршрутів тощо.

У 2015 та 2017 роках було проведено повторні дослідження долини р Джурина (автомобільна подорож) проф. Цариком Л.П., доц Цариком П.Л., аспіранткою кафедри геоecології Бакало О.Д. Маловодні роки (2015-2017) спричинили катастрофічне падіння рівня і обміління р Джурина. Став у с. Джурина Слобідка зменшився у площі із майже 50 га до 6-7 га, верхів'я річки відступили від місць витоку на кілька кілометрів, набули

пересихаючого характеру. В населених пунктах, що знаходяться в долині річки в криницях майже повсюдно зникла вода, ширина річки подекуди зменшилась на 4-6 метрів, глибина у більшості досліджуваних місць сягала не більше 50 см при ширині до 2 метрів. Більшість приток, що впадали та живили річку повністю або частково пересохли. У с. Базар майже повністю пересохли джерела «Червоної криниці» (у водні роки з них витікав потік шириною до метра і глибиною 30-40 см), пересохли також джерела і потік поблизу с. Кошилівці (рис. 2) (у водні роки ширина до метра глибина 50-80см). надзвичайно обмілів Червогородський водоспад.



Рис. 2. Потік поблизу с. Кошилівці

А також, дуже великою проблемою є відсутність централізованих сміттєзвалищ, адже по усій території басейну річки розкинулись невеликі ділянки з сміттям (пластикові та скляні пляшки, целофан тощо), аналогічна ситуація і з самою річкою Джурин, в річці знаходиться крім великої кількості обламаних гілок, які перекривають вільний рух води вздовж річища, і значна кількість сміття безпосередньо у річищі.

В цілому можна стверджувати, що стан р. Джурин за останні роки значно погіршився, зменшилась водність, зникли деякі привабливі джерела, збільшується засміченість долини. Проблемою стає надмірна туристична завантаженість Червогородського каньйону, неощадливе ставлення місцевого населення до унікальних рекреаційних ресурсів долини малої річки. На часі настала необхідність запровадження дієвого громадського моніторингу річкової долини – створення річкових комітетів з представників інтелігенції, влади, громадських активістів.

Література:

1. Бакало О.Д., Царик Л.П., Царик П.Л. Трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джурин. Монографія. Тернопіль: СМП «Тайп», 2018. 168 с.
2. Царик Л.П., Чернюк Г.В. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу. Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. 188 с.
3. Царик П.Л., Царик Л.П. Потенціал та ризики рекреаційного використання Джуринського каньйону. Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем каньйонного Придністров'я: матеріали Другої міжнародної наук.-практичної конференції. Чернівці: ДрукАрт, 2017. С. 157-158.

БИОРЕГІОНАЛІЗМ (ЕКОРЕГІОНАЛІЗМ) ЯК ІДЕЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ РЕГІОНІВ (НА ПРИКЛАДІ ЧУГАЛІВСЬКОГО СТАРОСТИНСЬКОГО ОКРУГУ КРЕМЕНЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ)

Чеболда І.Ю., Кузик І.Р.

chebolda1@gmail.com kuzyk@tnpu.edu.ua

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The main aspects of bioregionalism (ecoregionalism) as an idea of decentralization are highlighted on the example of the Chugaliv Starostyn district of the Kremenets territorial community. It has been established that bioregionalism (ecoregionalism) is an approach to the organization and management of natural resources and the environment based on the division of territory into ecoregions or ecological regions. Each ecoregion is characterized by specific natural conditions, climate, geology, biodiversity and other factors. The ecoregional approach assumes that natural resource management and environmental protection must be adapted to the specific conditions of each ecoregion.

Key words: *bioregionalism, bioregion, decentralization, Kremenets Territorial Community, Chugaliv Starostyn District.*

Біорегіоналізм (нове проживання) – напрям у екофілософії, політико-філософська доктрина, згідно з якою любов до землі і спосіб життя формуються конкретним місцем проживання людей [1]. У біорегіоналізмі (екорегіоналізмі) приховано ідею децентралізації як у політичній, так і в економічній сферах. Біорегіоналізм припускає, що людський спосіб життя повинен бути сумісним з вимогою біорегіональних спільнот планети [2].

Відповідно до цієї концепції, біорегіон – це територія, сформована певними умовами природного ландшафту (екосистеми) і може бути значною мірою самодостатньою для забезпечення спільноті людей, що там мешкає, достатніми ресурсами. Крім цього, біорегіон визначається не тільки як природна структура, але і як якась сфера суспільної свідомості, згідно з якими варто жити людям на даному місці [3].

Біорегіоналізм можна визначити як принцип узгодження економіки, культури, освіти та системи управління якоїсь територіальної спільноти з екологічним потенціалом даного регіону [2]. Біорегіоналізм наполягає на комунальній власності на землю, оскільки природні ресурси належать усім рівною мірою і таке спільне господарювання має стимулювати дбайливе ставлення до ресурсів, зменшення обсягів відходів, технології вторинної переробки тощо [4].

Поняття біорегіоналізму (екорегіоналізму) розвивалося і досліджувалося багатьма науковцями та екологами впродовж останніх десятиліть. Декілька важливих фігур та організацій, що внесли вагомий внесок в розвиток цього підходу: Девід Майерс: британський еколог, який вніс значний внесок у розвиток екорегіональних концепцій. Його роботи присвячені регіональній оцінці екологічної стійкості і збалансованого розвитку; Майкл Соуелл: американський біолог та зоолог, який досліджував питання біорізноманіття та охорони природи. Він вніс вагомий внесок в розвиток концепцій екорегіоналізму та створив поняття «біорегіонів»; Гарольд Мільджем: американський еколог, який співпрацював з іншими вченими у розробці інтернаціональної системи класифікації екорегіонів, спрямованої на збереження біорізноманіття.

Українські вчені також досліджують питання екорегіоналізму та регіонального природоохоронного планування. Ось декілька прикладів українських вчених, які працюють у галузі екорегіоналізму та екології: Володимир Бекетов, Олена Дубова займаються дослідженнями у галузі біорізноманіття та охорони природи; Євген Мартинов є фахівцем у галузі регіонального природоохоронного планування та розробки проектів для збереження природи в різних регіонах України; Василь Присядзук спеціалізується на оцінці екологічних ризиків та розвитку сталого природокористування.

Утворення старостинських округів на території України повністю відповідає концепції біорегіоналізму. Старостинський округ утворюється відповідною сільською, селищною, міською радою у складі одного або декількох населених пунктів (крім адміністративного центру територіальної громади), на території якого (яких) проживає не менше 500 жителів. І що важливо, при утворенні старостинських округів враховуються історичні, природні, етнічні, культурні та інші чинники, що впливають на соціально-економічний розвиток таких старостинських округів та відповідної територіальної громади.

Тому об'єктом нашого дослідження обрано Чугалівський старостинський округ Кременецької територіальної громади. Предмет дослідження – характеристика узгодженості економіки, культури, освіти та системи управління даної території. Завдання вивчити реалізованість принципів децентралізації на прикладі Чугалівського старостинського округу Кременецької територіальної громади.

Актуальність дослідження зумовлює необхідність пошуку напрямків і механізмів удосконалення сучасної системи децентралізації, з метою оптимізації та раціонального використання природних ресурсів.

Кременецька територіальна громада межує з 4-ма громадами Рівненської області і 5-ма громадами Тернопільської області до неї входять 44 населених пункти, а саме: місто Кременець; села: Білокриниця, Андруга, Веселівка, Лішня, Великі Бережці, Малі Бережці, Іква, Хотівка, Великі Млинівці, Підлісці, Гаї, Града, Діброва, Кімната, Горинка, Духів, Кушлін, Дунаїв, Богданівка, Куликів, Савчиці, Жолоби, Катеринівка, Рибча, Іванківці, Колосова, Двірець, Рудка, Крижі, Підгайці, Вербиця, Кудлаївка, Плоске, Підлісне, Попівці, Весела, Новий Кокорів, Старий Кокорів, Сапанів, Чугалі, Бонівка, Зеблази та Шпиколоси (рис. 1) [5].

Адміністративний центр громади розташований у м. Кременець. Загальна площа Кременецької міської територіальної громади становить 52290,0га (522,9 км²). Чисельність населення громади становить 42064 осіб [5].

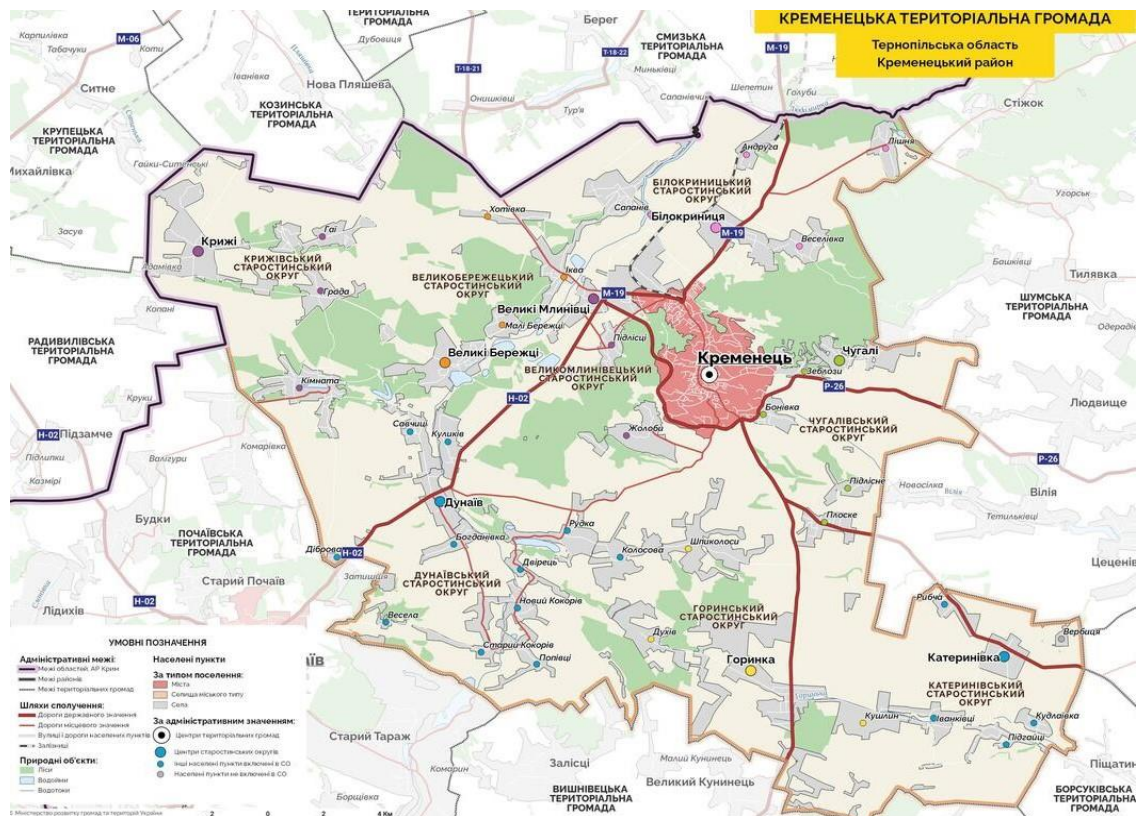


Рис. 1. Кременецька територіальна громада

Чугалівський старостинський округ – орган місцевого самоврядування у Кременецькому районі Тернопільської області. Чугалівський старостинський округ з населенням у 969 осіб займає територію – 4022 га (40,22 км²). Густота населення – 24,1 км² (0,24 га). Структура землекористування: під забудовою – 122,0 га; пасовища – 144,0 га; рілля – 2039,7 га; ліси – 641,0 га.

Село Чугалі – центр старостинського округу. Відстань від районного центру м. Кременця – 14 км і найближчої залізничної станції – 17 км. Територія села 255,8 га, населення – 272 осіб, домогосподарств – 99. Густота населення – 1,06 ос./га.

Перша письмова згадка про населений пункт Чугалі датована в першій половині XVI ст. 1650 р. Існує легенда, що перший поселенець Чугалів був Макар Чугаль – знатний торговець, який отримав цей мальовничий куточок землі в нагороду за службу польському королю. Він заснував невеличкий хутір на одному з пагорбів, який височів над невеликим озером, яке розташоване між горами Вуглярка і Сокилля і тією горою на якій було поселення, яка тепер має назву Макарова. А сама територія, яка пізніше почала заселятись людьми дістала назву Чугалі [6].

Відомі жителі, які проживали на території с. Чугалі: Михайло Джиган – поет (народився 20 травня 1934 р.н.), в 1959 р. проживав в селі і працював завідувачим клубом пізніше секретарем Чугалівської сільської ради, кіномеханіком клубу, перед виходом на пенсію декілька років працював листоношею, друкувався на сторінках Кременецької районної газети, обласної газети «Вільне життя», літературному альманасі «Курінь». Написав збірку віршів та пісень «Голос душі і серця», яка була видана в м. Кременець у 2009 р. на 78-ми сторінках Юрієм Левандовським (членом національної спілки журналістів України).

Село забезпечене природним газом і водопостачанням. Діють загальноосвітня школа I- III ступенів, фельдшерсько-акушерський пункт, будинок культури, бібліотека. Бюджет села Чугалі в останні роки є розбалансованим завдяки відсутності будь-якого виробництва. На території розташоване невеличке озеро «Махлянка» [6].

Щодо демографічної ситуації у селі, густа населення становить 1,1 осіб/гектар

Село Бонівка, територія – 303,2 га, населення – 576 осіб, домогосподарств – 63. Густота населення – 1,8 чол/га. Віддаль від районного центру м. Кременця – 6 км і найближчої залізничної станції – 9 км.

Перша писемна згадка про село Бонівка датується 1538 роком. До села було приєднано хутір Білецька Долина. На хуторі Шнури поблизу Бонівки до 1941 року проживали чеські переселенці, нині це поселення безлюдне.

Історичні пам'ятники відсутні. Культурні пам'ятники відсутні. Село забезпечене природним газом та водопостачанням. Заклади соціально-культурної сфери: Бонівецька початкова школа I – II ступенів, фельдшерсько-акушерський пункт, будинок культури, бібліотека.

Село Зеблази, територія – 124,8 га, населення – 121 особа, домогосподарств – 57. Густота населення села становить 0,9 осіб/га. Віддаль від районного центру м. Кременця – 11 км і найближчої залізничної станції – 14 км. Культурні пам'ятники відсутні. Село забезпечене природним газом та водопостачанням.

Чугалівський старостинський округ розташований на сході Кременецького району. За лісорослиним районуванням територія відноситься до Волино-Подільського підвищення Західного Лісостепу. Клімат помірно-континентальний з м'якою зимою та теплим літом. Кліматичні фактори, що негативно впливають на ріст та розвиток рослин: ранні осінні та пізні весняні заморозки, зливи, буреломи та вітровали. Ґрунти – чорнозем. Лісові культури, що розташовані на території села – мішані.

Чугалівський старостинський округ не багатий на історико-культурні пам'ятки, в освітньо-оздоровчому аспектах представлений закладами освіти та оздоровлення. Економічний аспект – бажає кращого, можливо негативно впливає те, що населені пункти знаходяться у близькості до районного центру – місто Кременець. Жителі населених

пунктів шукають роботу, власне, там, або виїхали на заробітки. Власне, і біорегіоналізм не дає чіткої відповіді на такі природні процеси в людському суспільстві як міграція взагалі і трудова міграція зокрема. Війна, також, вносить свої корективи. Населення, в основному, займається домогосподарством, торгує вирощеним на городах і це підтверджує принципи географічного детермінізму, які приписували провідну роль у розвитку суспільства і народів їхньому географічному положенню.

Отже, біорегіоналізм приділяє особливу увагу впровадженню нових життєвих практик, носіями і популяризаторами яких можуть бути окремі громади, які власним прикладом демонструють екологічно і соціально збалансоване життя і, таким чином, заохочують інших до гармонізації своїх відносин з природою. Саме тому, при всіх своїх недоліках, біорегіоналізм цікавий тим, що зробив спроби реалізувати свої теоретичні постулати на практиці [4].

Література:

1. Alexander, D. (1990). Bioregionalism: Science or sensibility? *Environmental Ethics*, 12(2), 161-173.
2. Берг, П. (1978). Поселення окремої країни: Біорегіональна антологія Північної Каліфорнії. Сан-Франциско: Планета Барабан.
3. Davidson, S. (2007). The Troubled Marriage of Deep Ecology and Bioregionalism. *Environmental Values*, 16, 313-332. DOI: <https://doi.org/10.3197/096327107X228373>
4. Північноамериканський біорегіональний конгрес. Офіційний сайт. Вилучено з: <https://web.archive.org/web/20101214185429/http://biocongress.org>
5. Децентралізація. Офіційний сайт. Вилучено з: <http://decentralization.gov.ua>
6. Подобівський, В. (2010). Історико-географічна зумовленість виникнення сучасних поселень Кременецького району Тернопільської області. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія*, №1, 452-455.
7. Чернихівський Г. (1999). Кременеччина від давнини до сучасності. Кременець: Папірус.
8. Поп О.Ю. (2019). Провідні екофілософські концепції як теоретична основа екологічної освіти Канади. *Інноваційна педагогіка*, 16. Т.2., 32-36. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-16-2-6>
9. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk, I. (2020). Geoeological problems of decentralization (on Ternopol region materials). *Journal of Geology, Geography and Geocology*, 29(1), 196-205. DOI: <https://doi.org/10.15421/112018>

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ПОНЯТЬ ПРО НООСФЕРУ

Чернюк Г.В., Касіяник І.П., Матвійчук Б.В.

cherniuk@kpnpu.edu.ua kasiianyk@kpnpu.edu.ua, matviychuk.borys@kpnpu.edu.ua

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,

According to the results of the analysis of the teachings of V. I. Vernadskyi and modern science about the biosphere and noosphere, about the solar-terrestrial connections of inert and living matter and the origin and evolution of living matter and the biosphere, it was established that the noosphere is essentially the spiritual sphere of the mental activity of every person and humanity as a whole in the space-time continuum.

The noosphere is the spiritual part of the biosphere, it is born and exists together with the birth and existence of man and humanity, and after biological death it ceases to exist in the material system of the biosphere and passes to the spiritual level of existence, beyond the dimensions of our material worldview. All natural and social phenomena and processes are

controlled by the spiritual sphere, which includes the sphere of the human mind - the noosphere. Earth's shells and biosphere were created for human life and activities with all the necessary space-planetary ecological conditions.

Key words: *biosphere, noosphere, spiritual sphere, theosphere, technosphere, geosystem.*

Постановка проблеми. Перебудова природничо-наукової картини світу на початку ХХ століття сталася на основі теорії відносності, корінної зміни ряду основних понять теоретичної фізики, зокрема, простору, часу, атома, електромагнетизму. Відкриття квантової механіки, теорії відносності, релятивістської космології, переворот у біологічних науках, створення вчення про живу речовину та її місце в космосі привели до значних змін пануючих концепцій «ньютонівської картини світу». Спеціалізація та звуження наукового кругозору відбулися в зв'язку з диференціацією науки на базі точних наукових методів. Тенденція до диференціації знань являє собою тільки один бік розвитку. Другий бік – це інтеграція, злиття різних областей знання і наукових напрямів, виникнення пограничних наук (геофізики, геохімії та інших). Найвищий універсальний рівень знань складають філософські закони і принципи, які визначають певну структуру наукової картини світу (визнання матеріальності світу, його єдності, розвитку, невичерпності, закону протилежностей, простору, часу, матерії, енергії тощо). Формування природничо-наукової картини світу базується на використанні принципів, законів і категорій діалектики. Причому філософські і природничо-наукові докази і закони тісно взаємозв'язані і підтверджують одне одного. Першість у створенні наукового світогляду і узагальнення даних і теоретичних уявлень про еволюцію всесвіту і життя належить фізико-математичним наукам (квантова механіка, теорія відносності, космологія, макрофізика, молекулярна біологія). Передумови для створення цілісної наукової картини світу з визначенням місця живої речовини виникають на основі вчення В. І. Вернадського про біосферу як космічно-планетарне утворення. В. І. Вернадський доповнив наукову картину світу вченням про живу речовину, яка є повноправним компонентом матеріального світу, як і фізична матерія (атоми, фізичні поля), яку він назвав «косною» речовиною. Живою речовиною В. І. Вернадський назвав сукупність живих організмів, зведених до їх маси, хімічного складу і енергії. Жива речовина в біосфері нерозривно зв'язана з оточуючим середовищем біогенними потоками атомів: своїм диханням, живленням і розмноженням. В біогеохімії процеси життєдіяльності виявляються як геологічна сила планетарного масштабу [3].

Аналіз попередніх досліджень. Постановка мети і завдання. Процеси диференціації знань на сучасному етапі приводять до того, що планета Земля, як єдина система, вислизає з поля зору вузькоспеціалізованих дослідників. Інтенсивний розвиток досліджень в інтегрованих нових областях знання, таких як конструктивна географія, екологія людини, космічне землезнавство та інших, повертає науку до нового рівня вихідного об'єкта – планетарної системи як цілісності, цілісності біосфери і географічної оболонки, цілісності земного середовища [2,3]. Актуальні проблеми глобальної і регіональної екології, екології людини, прикладні питання екологічного прогнозування і експертизи великих промислово-господарських проектів та екологічного регулювання можуть вирішуватися та розвиватися лише на основі досліджень, в центрі яких стоять планетарно-космічні системи біосфери [1,2]. В процесі викладання природничих наук, зокрема загальної і регіональної фізичної географії, біогеографії, ландшафтознавства, загальної екології, авторами статті проводилися дослідження цих питань і проблем в теоретичному, навчальному і прикладному аспектах [1,3,4,5,6,7]. За результатами багаторічних досліджень сформувалися уявлення про співвідношення і суттєвий зміст понять про географічну оболонку, біосферу і ноосферу, які розглядаються при вивченні відповідних дисциплін за навчальними програмами вузів.

Результати досліджень. Вчення про ноосферу як стадію еволюції біосфери. В роботі «Научная мысль как планетарное явление» (М.: Наука, 1977) В. І. Вернадський

розглядає наступний крок еволюції біосфери: «Человечество закономерным движением... со все усиливающимся в своем проявлении темпом охватывает всю планету, выделяется, отходит от других живых организмов как новая небывалая геологическая сила...» (1977). «Мы как раз переживаем ее яркое вхождение в геологическую историю планеты. В последнее тысячелетие наблюдается интенсивный рост влияния одного вида живого вещества – цивилизованного человечества – на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – в **ноосферу**» (1977). В. І. Вернадський підкреслює що біосфера ХХ століття перетворюється в ноосферу, створену перш за все розвитком науки, наукового розуміння і ґрунтованого на ній соціального господарювання людства: «Темп його стає цілком незвичайним і небувалим, в ході багатьох століть. В 1926-27 роках я прирівняв його до вибуху наукової творчості».

Академічна наука 1980-90-х років [2] дає наступне визначення ноосфери: «в условиях развертывания научно-технической революции под ноосферой следует понимать земное планетарное и космическое пространство, которое преобразуется и управляется человеческим разумом, гарантирующим всестороннее прогрессивное развитие человечества». Ноосфера – це єдина система що включає людство – виробництво – природу і розвивається на основі нових соціальних законів в інтересах сучасного і майбутнього людства. Всебічний гармонійний розвиток можливий тоді, коли управління системою базується на знаннях природно-історичних закономірностей.

Академік А. В. Сидоренко [2,6] під ноосферою розуміє сферу взаємодії природи і суспільства, в межах якої розумна діяльність людини стане головним визначальним фактором розвитку. Він писав, що термін «ноосфера» відповідає термінам «техносфера», «антропосфера», «соціосфера» і що Вернадський В. І. вніс в це поняття матеріалістичний зміст, показавши, що ноосфера – це вища стадія біосфери, обумовлена виникненням та розвитком людства, яке, пізнаючи закони природи та удосконалюючи техніку, стає великою геологічною силою.

Академік Н. І. Моїсеєв вважає, що ноосферу може створити лише розумна діяльність людства, яка базується на ґрунтовних наукових дослідженнях, на досконалому пізнанні законів розвитку природи, суспільства і людини, в умовах мирного існування та припинення гонки озброєнь. Поряд з поняттям «ноосфера» академічна наука розглядає також поняття «техносфера», «соціосфера», «антропосфера» та інші, а процес перетворення біосфери в епоху науково-технічного прогресу трактується як техногенез: «Техногенез – це геологічна діяльність людства, озброєного технікою, цілеспрямований процес перебудови біосфери, земної кори і навколосферного космосу в інтересах людства». «Процес техногенезу викликає чисельні явища, так звані техногенні, формує різноманітні техногенні об'єкти (форми рельєфу, ландшафти та ін.), а також впливає і на саму людину»

В узагальнюючих філософських методологічних дослідженнях 1980-2010-х років в умовах сучасної НТР, простежується інтеграція виробництва, науки і техніки [2,3,4]. Тому перехід до ноосфери розглядається через техносферу: «біосфера – техносфера – ноосфера» [2,3,4]. Проте В. П. Казначєєв, посилаючись на В. І. Вернадського, вважає, що є лише одна послідовність «біосфера – ноосфера», а шляхи та механізми переходу різні в залежності від космічних, глобальних та регіональних масштабів. Прикладом перетворення біосфери в ноосферу вважають збільшення кількості та площі заповідних об'єктів.

Загалом радянські та пострадянські вчені, в тому числі філософи наповнюють термін «ноосфера» матеріалістичним змістом, розглядаючи її як метасистему, що виникає при взаємодії соціальної сфери та природного середовища. При цьому вона включає певні необхідні речовинно-енергетичні передумови та умови розвитку суспільства.

Вчення про ноосферу як духовну сферу розуму. Термін «ноосфера» вперше введений у науку в 1927 р. Ле Руа у Франції. Він складається з двох слів: «ноос» – розум і «сфера» – оболонка. Ле Руа вважав, що в розвитку біосфери наступає «**Психозойська**»

ера. За Тейяр де-Шарденом навколо біосфери і над нею утворився «**мислячий пласт**» в зв'язку з **появою людини** та розумовою діяльністю людства. П. Тейяр де-Шарден створив вчення про ноосферу [3,6]. Його праці проаналізовано в монографії «Материалистическая диалектика как общая теория развития» [6]. Праця Тейяра де-Шардена «**Феномен человека**» перекладена російською мовою (М. Прогрес) [6]. Він вважає, що основними сходами в процесі розвитку та ускладнення космічної матерії – **космогенезу**, відносно нашої планети виступає **геогенез**, який переростає в **біогенез**, а з нього після виникнення людини формується сфера розвиваючого розуму - **ноогенез**. Відповідно біосфера (жива природа) переходить у ноосферу (сферу розуму), яка на вищій стадії розвитку досягає духовного рівня, тобто «**теосфери**». Слід відмітити, що Тейяр де-Шарден спрогнозував сучасні спроби об'єднання зусиль науки і релігії: «якщо у людства є майбутнє, то воно може бути уявлено лише у вигляді якогось гармонійного примирення свободи з плануванням і об'єднанням в цілісність, яка включає: розподіл ресурсів земної кулі; регулювання прагнень до вільних просторів; оптимальне використання сил, звільнених машинами; фізіологію націй і рас; геоеконіміку, геополітику, геодемографію». Організація наукових досліджень повинна перерости в раціональну організацію Землі. Тейяр де-Шарден відмітив: «хочем ми того чи ні, всі ознаки і всі наші потреби конвергують в одному напрямку – нам потрібна і ми починаємо її творити за допомогою і за межами всякої фізики, всякої біології і всякої психології – **людська енергетика**. В ході цієї, розпочатої побудови, наша наука, зосередившись на людині, буде все більше ставати лицем до лица релігії». «**Релігія і наука** дві – нерозривно зв'язані сторони, або фази, одного і того ж повного акту пізнання, який тільки один зміг охопити минуле і майбутнє еволюції, щоб їх розглянути, виміряти і завершити. У взаємному підсиленні цих антагоністичних сил, в єднанні розуму і містики, людському духу самою природою його розвитку призначено знайти вищу ступінь своєї прозорливості разом з максимумом своєї життєвої сили» [6]. На жаль поки що більшість релігій не займаються науковим аналізом та пізнанням першоджерел біблійних законів і принципів.

Якщо «теосфера», як вища стадія розвитку ноосфери, базується на об'єднанні досягнень науки і релігії, то це не заключна сродина розвитку. Всіма процесами розвитку, всіма сферами та переходами від одної до іншої керує Творець, який дає і забезпечує існування життя. Він посилає Духа життя і все оживає та розвивається, а коли забирає – все повертається в прах, розпадаючись на молекули і атоми. З першої книги біблії «Буття» витікає, що спочатку було створено космічно-планетарні умови для виникнення та існування життя: «Спочатку створив Бог небо і землю. Земля була безвидною і порожньою, і темрява над безоднею» Та Дух клопітливо носився над водою. Потім по слову Бога з'явилося світло і воно відділене від темряви та названо днем, а темрява – ніччю: «і був вечір, і був ранок: день один». Переклад з іврити слова «йом» може бути не тільки «день», але і «період» чи «епоха». На **2-й** «день» було створено небесний простір і атмосферу, тобто «твердь» (простір), яка розділила воду під твердю від води, яка над твердю. На **3-й** «день» по Слову Творця води зібралися в моря та океани і з'явилася земна суша, яка випустила з себе рослини (трави і дерева). За науковими даними рослини змінили хімічний склад повітря, адже атмосферний кисень і азот мають атмосферне походження. За книгою «Буття» на **4-й** «день» з'явилися світила і зірки: велике світило - сонце для управління днем, та мале світило - місяць для управління ніччю. Світила створені для відділення дня від ночі та для визначення термінів часу, днів і років, змін періодів часу. На **5-й** день з'являються плазуни у воді і риби та всі водні тварини по роду їх, а також птахи, що літають по тверді небесній. День **6-й** починається творінням різних родів живих істот на суші. Цей «день» завершується створенням **людини**: чоловіка і жінки. Вони одержують благословення та наказ: «плодіться, розмножуйтесь, наповнюйте землю, і володарюйте над рибами морськими, і над птахами небесними, і над всякою твариною, що існує на землі» У другому розділі книги «Буття»

пояснюється, що польових чагарників і польових трав'янистих рослин ще не було, і дощі не випадали до тих пір, поки не було людей для обробітки землі.

Таким чином, земні оболонки і біосферу було створено для життя і життєдіяльності людини, відповідно, з усіма необхідними космічно-планетарними екологічними умовами. Більше того, чоловік і жінка після виникнення знаходились у неймовірно сприятливих умовах еденського саду, який вони доглядали, обробляли та берегли. Це була досконала геосистема біоценозів, про які людина мріє і тепер, намагаючись створити їх своєю розумною діяльністю. Однак, ще в Едені стався вибір майбутнього шляху через спрагу пізнання добра і зла, наслідком якого є смерть. Після смерті можливо усі результати наукової, творчої та господарської діяльності людини у вигляді мислячого поля поповнюють «мислячий пласт» біосфери, який обмежується лише границями наукового світогляду людства на сучасному етапі суспільного розвитку. Цілком ймовірно, що біосферна матеріальна система Землі потрібна для певного випробування, навчання та переходу людини на вищий духовний рівень існування за межами смертної біосферної системи.

Аналіз понять про співвідношення біосфери і географічної оболонки, про ноосферу та перехід біосфери в ноосферу, доводить, що ноосферу слід трактувати по суті як сферу розуму, тобто сферу розумової діяльності людини і людства загалом. **Ноосфера є духовною частиною біосфери, вона народжується й існує разом з народженням й існуванням людини і людства,** а після біологічної смерті людини вона завершує існування в матеріальній системі біосфери та переходить на духовний рівень існування, поза вимірами нашого матеріального світу. Фактично сучасна біосфера переживає фазу техногенезу, особливо військового, але її неможливо перетворити в техносферу, адже вона існує в ноосфері людського розуму, а не машинного, чи електронно-обчислювального.

Висновки. Таким чином, всіма природними і суспільними тілами, явищами та процесами керує духовна сфера, яка включає і сферу людського розуму – ноосферу. Земні оболонки і біосферу було створено для життя і життєдіяльності людини з усіма необхідними космічно-планетарними екологічними умовами. Після створення чоловік і жінка проживали у дуже сприятливих умовах райського саду, який вони доглядали та берегли. Досконалу екосистему біогеоценозів людина намагається створити своєю розумною діяльністю і за межами раю, де опинилася після вибору плодів пізнання добра і зла через смертність. Можливо після смерті плоди наукової, творчої та господарської діяльності людини у вигляді мислячого поля поповнюють «мислячий пласт» біосфери, який залежить від наукового світогляду людства на сучасному етапі суспільного розвитку. Цілком ймовірно, що біосферна матеріальна система Землі потрібна для випробування, навчання та підняття людини на більш високий духовний рівень існування за межами смертного тіла. Духовні сфери можуть існувати у невідомих для науки вимірах простору і часу, в зв'язку з чим смерть можна розглядати, як перехід від матеріального життя в духовне існування.

Ноосферу краще трактувати по суті як духовну сферу розуму, тобто сферу розумової діяльності людини і людства загалом. Слід констатувати, що практична діяльність може бути розумною або нерозумною з відповідними наслідками. На сучасному етапі розвитку ноосфери не припиняються воєнні конфлікти, протистояння на рівні країн та гонка озброєнь, розповсюдження і удосконалення ядерної зброї, проблеми продовольчих товарів та питної води, проблеми забруднення середовища та утилізації відходів, різні екологічні проблеми.

В оптимістичному ракурсі остання книга Біблії передбачає, що Земля і всі стихії на ній згорять та буде нове Небо і нова Земля, де вже не буде смерті, не буде криз і катастроф.

Література:

1. Лихолат В.К., Чернюк Г.В. Континуум простору-часу у розвитку природних процесів. Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної та екологічної науки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Тернопіль: СМП «Тайп», 2019. С.124-127.
2. Сидоренко А.В. Новое в учении о биосфере. К.: Наукова думка, 1981. 185 с.
3. Чернюк Г.В., Бойко Р.Д. Основи фізичної географії. К.: ІСДО, 2020. 240 с.
4. Чернюк Г.В. Питання про єдність фізичної та соціально-економічної географії. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. №2. 2005. С. 51-54.
5. Чернюк Г.В. Просторово-часові закономірності в географії. Наукові записки ТДПУ. Серія: Географія №2. 2002. – с. 91-97.
6. Чернюк Г.В., Федорчук І.В., Касіяник І.П. Вчення про біосферу і ноосферу. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. Випуск 2. 2010. С. 418-430.
7. Чернюк Г.В., Федорчук І.В., Касіяник І.П., Матвійчук Б.В. Ноосферне поняття відповідальності за природу. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки. Випуск 2. 2010. С.293-300.

СЕКЦІЯ II. МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

НЕСПРИЯТЛИВІ МІКРО- І МЕЗООСЕРЕДКОВІ ПРОЦЕСИ У МІСТЕЧКАХ ВІННИЧЧИНИ

Денисик Г. І., Атаман Л. В., Буряк-Габрись І. О., Стефанков Л. Л.
grygden@ukr.net ataman2412@gmail.com

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

The impact of the development of micro- and meso-central processes on the landscape structure and the current ecological state of the towns of Vinnytsia region is considered. Their essence in the process of eco-restoration of the towns of Vinnytsia is shown on the example of micro-clusters of individual buildings – manors, religious institutions of industrial and household buildings.

Key words: *Vinnytsia, town, landscape, micro-location, processes, optimization.*

Сучасний екологічний стан містечкових ландшафтів Вінниччини зумовлений не лише їх просторовим розташуванням та особливостями часового функціонування, але і наявністю у їх структурі антропогенних мікро- і мезоосередків, де несприятливі процеси зароджуються, розвиваються або згасають і часто формують відповідну екологічну ситуацію. Мікроосередкові процеси – це прояв нових ландшафтних, екосистемних, енергетичних, речовинних та інформаційних зв'язків, що формуються у навколишньому середовищі [2]. Для пізнання визначальних ознак функціонування та стану сучасних містечкових ландшафтів будь-якого регіону дослідження мікро- і мезоосередкових процесів є актуальним і перспективним. З одного боку, ці процеси розкривають причини й механізми плинних тенденцій трансформації містечкових ландшафтів та можливу перспективу їх реорганізації й оптимізації, а з іншого – враховуючи їх часто індикаторне значення, відкривається шлях до управління загальним й, зокрема, екологічним станом містечкових ландшафтів та попередження несприятливих процесів на етапах їх зародження та ранніх стадіях розвитку.

У містечкових ландшафтах Вінниччини мікро- і мезоосередки різноманітні. Це і садиби з присадибними ділянками, культові споруди з належними до них територіями, палаци і парки, фортеці й замки, окремі містечкові «куточки», квартали: єврейські, вірменські, польські; райони: промислові, рекреаційні, новобудови. До містечкових мікроосередків з яскраво вираженим розвитком несприятливих процесів відносяться занедбані кар'єри видобутку корисних копалин, яри антропогенної генези, заболочені водойми (ставки, канали), смітники й покинуті підприємства. Їх просторове розташування у межах містечка та його околиць залежить від різних чинників – природних, історичних та соціально-економічних. Природні чинники завжди мали вирішальне значення, дещо зменшується роль історичних і значно зростає роль соціальних та економічних, а також за минулі два-три десятиріччя – екологічних, естетичних та рекреаційних. Як приклад, детальніше розглянемо лише *мікроосередки садибних споруд* – садиб, культових закладів, виробничих і побутових будівель тощо. Їх значимість у формуванні і функціонуванні сучасних містечкових ландшафтів географами і ландшафтознавцями ще детально не розглянута. Історико-географічний аналіз містечкових ландшафтів Вінниччини показує, що саме через становлення цих, інколи звичних, однак активно діючих мікро- і мезоосередків, проходило формування своєрідних, притаманних лише цьому містечку ознак, що виокремлюють його серед інших.

Мікро- і мезоосередків одиноких споруд, що не лише прикрашають містечкові ландшафти Вінниччини, але й часто формують їх «образ» та структуру, багато. Серед них палаци С. Потоцького у м. Тульчині, графині Щербатової у м. Немирові, поміщиків Грохольських у м. Вороновиці та інші. Поки що більшість з них у занедбаному стані, однак реставрація уже розпочалась. Як приклад палац Грохольських разом з музеєм історії авіації та космонавтики відреставрований за кошти (40 тис. євро) Євросоюзу. Поступово відновлюють палац Потоцького у Тульчині, маєток К.Ф. Мекка у м. Браїлові, палац княгині Холонецької у м. Іванів (Янів) та інші. Окремі оригінальні поодинокі споруди, зокрема й палаци, знаходяться на межі повного руйнування. У колишньому містечку, а зараз селі Чорномин Могилів-Подільського району на межі руйнування палац графів Чорномських XIX ст. – мікрокопія Білого дому у Вашингтоні. Від повного занепаду його оберігає наявність у приміщенні середньої школи, що забезпечує поточний ремонт будівлі.

Упродовж сторіч і частково зараз мікроосередки одиноких споруд, особливо палаци і замки, представляли не лише оригінальні архітектурні будівлі, але й садово-паркові комплекси, часто з водоймами, фонтанами і водоспадами. На початку XXI ст. залишилися лише території (частково уже зайняті під інші господарські потреби) їх минулого функціонування та одинокі вікові дерева. Жоден із садово-паркових комплексів не реставрований повністю, а ті, що частково зберегли (парки у Немирові, Браїлові, Чернятині) поступово занепадають. Окремі будівлі, навіть відреставровані, без паркового оточення функціонувати не можуть. Це стосується й культових (церкви, костели, синагоги) комплексів (будівля – прилегла територія). Суцільним обстеженням культових мікроосередків у містечках Вінниччини підтверджено, що майже всі споруди у їх межах відреставровані. Особливо це стосується православних церков, єврейських синагог та більшої (78 %) частини польських костелів. Однак, лише 46 % територій прилеглих до культових споруд (найменше біля костелів) окультурено та узаконено [1].

Не меншої уваги, ніж палаци і культові споруди у містечках Вінниччини потребують занедбані, частково зруйновані й зарослі бур'янами та кущовою рослинністю колишні маєтки поляків, місцевих поміщиків та німецькі колонії (господарства), що активно функціонували упродовж XIX – початку XX ст. Ці господарські мікроосередки і тепер виокремлюються своєрідною архітектурою, продуманим плануванням території та цікавою історією функціонування. Їх реставрація і «запуск у дію» матимуть не лише музейно-пізнавальне значення, але й практичне, зокрема для розвитку сучасного фермерства. У першу чергу до таких відносимо маєтки у містечках Шпиків та Печера (зараз село Печера) та інші.

Шпиківський маєток – то справжній мікроосередок «деревопільної» системи, що з успіхом використовувалась і розвивалась українськими землеробами та німцями-колоністами майже сторіччя (початок XIX – початок XX ст.). Ця система передбачала раціональне співвідношення між лісовими і польовими ландшафтами, застосування органічних добрив, сівозмін та нових сортів сільськогосподарських культур. Тут урожаї значно перевищували середні в Подільській губернії. Навіть за сучасними вимірами Шпиківський маєток був зразковим. Він сприяв розвитку містечка Шпиків, формував його ландшафтну структуру тощо. На початку XXI ст. маєток у Шпикові мікроосередок розвитку у містечку несприятливих процесів: розвал будівель, забур'янення, смітник [4].

Різноманіття та інтенсивність розвитку несприятливих мікро- та мезоосередкових процесів у містечкових ландшафтах зумовлених функціонуванням одиноких споруд, особливо власних садиб у значній мірі залежить від приуроченості містечка до відповідних типів місцевостей. Найбільш активними і різноманітними мікро- і мезоосередкові процеси є у межах схилових і заплавлених, дещо менше плакорних місцевостей. Значно менше вони проявляються на територіях містечок розташованих на вододілах та надзаплавлених терасах. На схилах різної (від 15-17° до 37-42°) крутизни, жилі будинки, дороги, інколи господарські споруди, городи і сади розташовані часто на

нарізних та насипних терасах. Особливо це характерно для містечок Вінницького Придністер'я де схилі місцевості домінують у їх ландшафтній структурі (Муровані Курилівці – 72 %, Могилів-Подільський – 62 %, Чернівці – 76 %, Ямпіль – 54 %). Кожна така ніша, або насип на схилі – окремий мікроосередок зсувних, ерозійних, або акумулятивних процесів. Дороги вздовж схилу, навіть заасфальтовані, руйнуються ерозійними процесами у 3-4 рази швидше, а в поперек схилу призводять до формування «поперечних ярів» [3]. У сучасній розбудові приватних садиб, навіть при майже повному «окультуренні» схилів, терас, площадок та догляді за ними, несприятливі процеси постійно проявляються у різних формах, особливо при крутизні схилу від 28-30° і більше. Подібна ситуація і у містечкових ландшафтах Середнього Побужжя, лише інтенсивність їх прояву із-за менших площ і крутизни поверхні схилів та геологічної будови.

Література:

1. Атаман Л. В. Методологічні основи дослідження раціонального використання та охорони сакральних ландшафтів на регіональному рівні. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. 2019. Вип. 31, №3-4. Вінниця, 2019. С. 93-97.
2. Дмитрук О. Ю., Денисик Б. Г. Рекреаційні осередки та геоекотони Середнього Побужжя: монографія. Вінниця. ТОВ «Твори». 2019. 204 с.
3. Денисик Г. І. Антропогенне ландшафтознавство. Ч.ІІ. Регіональне антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Вінниця. Віноблдрук. 2014. 334 с.
4. Денисик Г. І., Буряк-Габрись І. О. Містечкові ландшафти Східного Поділля: монографія. Вінниця. ТОВ ТВОРИ. 2021. 184 с.

THE PROBLEM OF DRINKING WATER SCARCITY AND WATER POLLUTION IN GLOBAL CITIES AROUND THE WORLD

Zastavetska L.B., Zastavetskyi T.B., Taranova N.B.

zast.lesia@gmail.com

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

One of the most important problems of modern global cities is the problem of drinking water shortage and water pollution. Large metropolises of the world, such as Istanbul, Cape Town, London, Tokyo, etc., set before themselves one of the primary tasks - providing residents with high-quality drinking water. The article discusses the global cities of the world that are most affected by the shortage of drinking water.

Key words: *city, ecology, water, water resources.*

Despite the fact that water covers about 70% of the planet's territory, there is not so much water, especially drinking water - only about 3% of fresh water on Earth. More than a billion people do not have adequate access to water, and another 2.7 billion experience water shortages for at least one month a year.

According to the results of a study of the situation in the world's 500 largest cities published in 2014, every fourth of these settlements is in a state of "water stress". According to the definition of the United Nations, water stress is a situation when the water supply is less than 1700 m³ per person per year [4].

According to expert forecasts approved by the UN, the global demand for fresh water in 2035 will exceed the supply by 45% due to a whole set of factors, including climate change, human activity and population growth.

There are large cities experiencing water shortages on all continents, and there is less and

less time left to solve the problem. We will give examples of some global cities facing this problem.

Sao Paulo. The financial capital of Brazil and one of the 10 most populous cities in the world (home to more than 22 million people), São Paulo faced serious problems in 2015 when the city's water reserves fell below 4%. At the height of the crisis, the city had less than 20 days of water left, and police had to guard water tankers.

The crisis is believed to have been caused by a drought in southeastern Brazil, but the UN mission in Sao Paulo has issued a series of criticisms of the authorities, saying they are not planning properly and not making the necessary investments. The water crisis more or less ended in 2016, but in January of the following year, the main reserves again fell 15% below the planned level for this period, which once again called into question the prospects of the city's water supply.

Cape Town. In 2018, residents of Cape Town, South Africa faced a serious water shortage. The water collapse of the metropolis was caused by the overuse of water resources in the developing region's agricultural sector, combined with the city's population growth and a drought that lasted three years in a row.

Bangalore. This Indian city, having turned into a major technological center in recent decades, is experiencing a rapid construction boom that followed, and is unable to cope with the load on the sewage and water supply systems. The city's old water system is in urgent need of restoration: a report commissioned by the Indian government indicates that the city is simply losing half of its drinking water through leaks.

As in China, most water bodies in India suffer from pollution, and Bangalore is no exception: a study of the city's lakes found that 85% of them have water suitable only for irrigation or industrial cooling. You cannot swim in any of the lakes or drink water from it.

Beijing. According to the World Bank, we can talk about a water shortage when people in a certain area receive less than 1,000 m³ of fresh water per person per year. In 2014, each resident of Beijing, with a population of more than 20 million people, received only 145 cubic meters of fresh water.

China is home to 20% of the Earth's population, and the country has only 7% of the world's fresh water reserves. Columbia University estimates that China's water supplies declined by 13% between 2000 and 2009. The pollution factor cannot be ignored either: statistics for 2015 show that 40% of Beijing's open water bodies were so polluted that they were unsuitable even for agricultural or industrial needs. The Chinese authorities are trying to solve this problem by creating a large-scale sewage diversion project, as well as educating the public about water conservation and raising water prices for large industrial enterprises.

Cairo. The Nile is the main lifeline of the city, which is the cradle of civilization, but these days this great river is not going through the best of times. 97% of all water used by the Egyptian population comes from it, but all untreated agricultural and domestic sewage flows into it.

According to the World Health Organization, among middle-income countries, Egypt has one of the highest deaths caused by water pollution. According to the UN, a critical shortage of fresh water in the country may occur by 2025.

Jakarta. Like many coastal cities around the world, the capital of Indonesia has faced the threat of rising sea levels. In Jakarta, however, the situation has worsened directly as a result of the human factor: with only less than half of the capital's 10 million people having access to tap water, the city thrives on an illegal well-mining business that devastates the underground aquifer, virtually emptying it. As a result, according to World Bank estimates, about 40% of Jakarta's population lives below sea level. The situation is worsened by the fact that the aquifer is not replenished, even despite heavy rainfall, due to the large number of asphalted or concreted areas, which does not allow the soil to absorb water.

Istanbul. According to official data from the Turkish authorities, the country is in a situation of "water stress" after water supplies fell to less than 1,700 cubic meters per person in 2017. Local experts warn that the situation could possibly worsen by 2030, when there will be a

shortage of water. In recent years, densely populated areas such as Istanbul (home to 14 million people) have begun to experience similar shortages during the dry months. Water levels in city reservoirs have fallen: they now have less than 30% of their early 2015 capacity.

Mexico-City. Lack of water is not news for most of the 21 million inhabitants of the Mexican capital. Every fifth citizen has tap water for several hours a week, and 20% receive tap water only at certain times of the day. The city imports about 40% of all fresh water it consumes from distant sources and has no serious water reuse programs. About 40% of water is also lost due to leakage from old water pipes.

London. It was hardly possible to assume that London would be on the list of cities in the world where a lack of water can be felt. In reality, things are not so good: the average annual rainfall here is around 600 mm (less than Paris and only half of what New York experiences), so 80% of the water consumed by the British capital comes from rivers. According to the administration of Greater London, the city consumes the maximum possible, and by 2025 there may be problems with water supply, and by 2040 - a serious shortage of water. It looks like a ban on watering private gardens and allotments with a hose during the driest months could become commonplace for Londoners in the future.

Tokyo. The Japanese capital receives as much precipitation as Seattle, nicknamed the Rainy City by Americans. However, it mostly rains only four months a year. This means that water must be collected, as a drought may occur during the dry season. This is exactly what the city government is busy with: at least 750 private and public buildings in Tokyo have collectors for collecting rainwater and its further use.

More than 30 million people live in Tokyo, and the city's water supply system depends on 70% of water reserves in open bodies of water - rivers, lakes and melted snow. Thanks to recent investments in the water system, water losses due to leaks will be only 3% in the near future.

Miami The state of Florida is among the five rainiest in the USA. Despite this, a water crisis is brewing in one of the most famous cities in the state of Miami. As a result of the unintended consequences of a 20th-century project to drain local marshes, the waters of the Atlantic Ocean began to flow into the Biscayne Aquifer, the city's main source of fresh water.

Although the problem was identified as far back as the 1930s, seawater continues to seep in, especially as sea levels rise faster in the area, breaching the underground barrier structures installed in recent decades.

Neighboring cities are also trying to cope with this problem - Hallandale Beach, which is located a few kilometers north of Miami, had to close six of its eight water intakes precisely because of seawater pollution.

More and more giant cities have to solve the problems described above. According to UN forecasts, by 2030 our planet will have 41 megacities with a population exceeding 10 million people.

References:

1. ТОП-10 глобальних міст світу. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2008/10/24/9475>
2. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: Навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с.
3. UNWTO. (2020). City tourism performance research. URL: <https://www.unwto.org/city-tourism-performance-research>
4. World Cities Ranking. (2021). Best 150 cities to visit in the world. URL: <https://worldcitiesranking.com/detailed-list-150-cities>
5. World Atlas. (2021) The most cosmopolitan cities in the world. URL: <https://www.worldatlas.com/articles/the-most-cosmopolitan-cities-in-the-world.html>

ПРО ЕКОСТАН ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ДЖУРИН І ПЕРСПЕКТИВУ СТВОРЕННЯ ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Царик Л.П., Царик П.Л.

tsarykl55@gmail.com pitertsaryk@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The ecological problems of the upper course of the Djurin River were considered, the creation of a landscape reserve on the lands of the Bazarsk village council was proposed, a map scheme of a prospective reserve was created.

Key words: *ecological problems, the upper reaches of the river, Zhuryn, landscape reserve*

Річка Джури́н довжиною 51 км є лівою притокою Дністра. Завдяки похилу русла вона наділена значним енергетичним потенціалом і славиться своїм штучним Червоногородським водоспадом в околицях сіл Нирків і Нагоряни – найвідвідуванішою гідрологічною пам'яткою на Тернопільщині. Річка бере свій початок в околиці сіл Ромашівка і Джуринська Слобідка Чортківського району і її витік зарегульований ставом, який акумулює всю воду витоку і не пропускає її вниз за течією у посушливі роки. Це поширене порушення водного законодавства на витоках і притоках р. Гнізни, р. Джурина, р. Циганки негативно впливає на їх гідрологічний режим, водність річок, і в кінцевому результаті, стійкість водних екосистем до антропогенних навантажень. У верхів'ї Джурина спостерігається максимально можлива розораність прируслових угідь, відсутність лісово-чагарникової рослинності, тільки заплавні луки є тим оберегом річки від змиву ґрунтового дрібнозему з прилеглих угідь. Тому, на витоках річки немає жодного заповідного об'єкту і її долина знаходиться в «полоні» орних земель [2]. І тільки на витоку з села Джури́н спостерігаємо заповідне джерело і широку залужену заплаву, однак скоро вона потрапляє у лещата прирічкової забудови с. Полівці на виході з якого долина широка, залужена і поступово заростає чагарниковою рослинністю за відсутності випасу свійських тварин (рис. 1).



Рис. 1. Заросла чагарником долина р. Джури́н
на відтинку між сс. Полівці і Палашівка

З правого берега у річку впадає повноводний доплив, течія якого зарегульована доглянутим і охайним ставом, який міг би виконувати функції гідрологічного заказника – основного регулятора гідрологічного режиму річки на верхньому відтинку (рис. 2). На вході в с. Палашівка на високому лівому березі річки «красується» стихійне сміттєзвалище як символ безвідповідального ставлення місцевих жителів і посадових осіб сільської громади до відновлення екостану малої річки, воду якої з часом прийде́ться

використовувати в господарських і побутових цілях. В межах населеного пункту р. Джурин отримує воду кількох джерел і також страждає від негативного впливу приватних домогосподарств. На відтинку між сс. Палашівка і Базар спостерігаємо широку залужену і зарослу чагарниками заплаву, де впритул до річища зростають верби, які захищають воду річки від прогрівання у теплий період року, а відмерлі совбури перекривають річище і стають природними дамбами, що затримують чисельні плаваючі у воді предмети.



А

Б

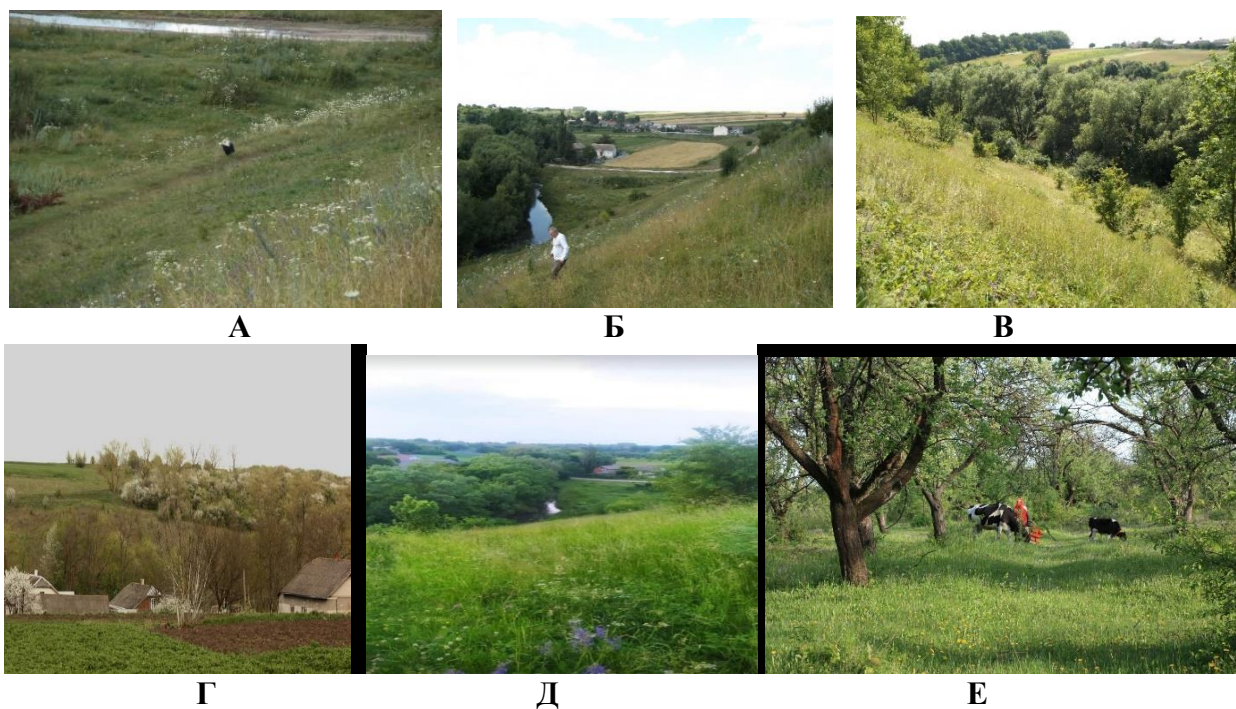
Рис. 2. А - Полівецький став; Б – залужена ділянка на витоках зі ставу

У селі Базар річка отримує дві притоки: Червоний потік (праву) і Семенів потік (ліву), які є гідрологічними пам'ятками природи. І тут би вартувало підсилити ці заповідні об'єкти ландшафтним заказником, передумови створення якого є очевидними. Справа в тім, що річка глибше врізається у поверхню Подільської височини, береги стають крутішими і порослими лучно-степовою рослинністю, види якої тут знаходять для себе своєрідні «сховища», оскільки вододільні або плакорні ділянки повністю розорані і віддані під сільськогосподарські культури. Такі місцезнаходження для перспективного ландшафтного заказника зосереджені в долині р Джурин на витоках з с. Базар (рис. 3) [1].



Рис. 3. Схема ділянок перспективного ландшафтного заказника

До його складу варто включити лівий крутий схил долини Джурина від автомобільного мосту і дороги в напрямку млина, який вкритий сухолюбивою трав'яною рослинністю з елепентами регіонально рідкісних видів (конюшина блідо-жовта, люцерна маленька, чебрець Маршала), кількома видами полину, деревію, очетка (рис. 2) до зарослого чагарником сливового саду. Далі доречно включити територію вкриту чагарниковою рослинністю, що розташована впритул до попередньої ділянки. Віддалений від населеного пункту схил є найціннішим з позиції видового різноманіття трав'янистої рослинності і ентомофауни. І нарешті старий фруктовий сад з домінуванням суничних асоціацій.



*А, Б, В, Д – трав'яниста рослинність на правобережному схилі річкової долини Джурина
Г - на дальньому плані квітує сливовий сад-чагарник
Е – у закинутому саду по правому березі річки*

Рис. 4. Ділянки перспективного заказника долини Джурина

На вододільній частині лівого берега річки між орними землями збереглися два верхові озерця суфозійного походження, які можна включити до складу перспективного ландшафтного заказника «Базарський».

Вказана територія потребує детальних ботаніко-ентомологічних досліджень. На даний момент Білобожницькій громаді, куди входить верхня течія р. Джурина доцільно організувати в межах населених пунктів від витoku і до межі з Товстенською громадою впорядкування річкової долини силами місцевої жителів, залучивши до акції учнів і вчителів, церковні громади і найголовніше працівників сільських рад. А що б впорядкування не перетворилось у щорічну акцію потрібно налагодити систему збору і сортування твердих побутових відходів долучити до просвітництва місцевого населення священнослужителів, попередники котрих за митрополита А. Шептицького обходили прирічкові ділянки і виголошували на недільних службах інформацію про господарів, які не прибрали свої городи, У ті часи митрополитом видано розпорядження про збереження вікових дерева в околицях церков, цвинтарів, пам'ятних місць. На землях греко-католицької церкви у 30-і роки ХХ століття створювались заповідні об'єкти.

Література:

1. Царик Л., Царик В. Річки Тернопілля. Мальовничий і проблемний Джурин (географічний нарис). Вісник Тернопільського відділу УГТ. №1. 2017. С. 85-90
2. Царик Л., Царик П., Кузик І., Царик В. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія (видання друге доповнене і перероблене). За ред. проф. Царика Л.П. Тернопіль: СМП «Тайп», 2021. 162 с.
3. Царик Л., Царик В. Село Базар: краєзнавчо-географічний нарис. Вісник Тернопільського відділу УГТ. №2. 2018. С. 49-53.
4. Царик Л., Царик В. Білобожницька територіальна громада: особливості просторової організації та землекористування. Вісник Тернопільського відділу УГТ. №6. 2022. С. 26-29.
5. 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. Geocology, 29. (3) (2020), 606-620. [Doi: 10.15421/112055](https://doi.org/10.15421/112055)

ПРОБЛЕМНІСТЬ ОЦІНКИ РІВНЯ ДОБРОБУТУ СІЛЬСЬКИХ ПЕРИФЕРІЙНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД

Кузишин А.В.

kuzyshyn_a@tnpu.edu.ua

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The proposed study reveals modern approaches to the application of the concept of smart shrinkag for planning the territories of rural peripheral communities. Interdisciplinary studies of this issue were used in order to justify the level of well-being and quality of life as a basis for the transformation of such territories.

Key words: *smart shrinkag, erritorial communities, quality of life, welfare of the population.*

Науковці різних фундаментальних спрямувань сьогодні все частіше звертаються до категорії «добробут населення» для осмислення її змісту та підкреслення практичної значущості дослідження. Сьогодні це питання вкрай актуально стоїть в сільській місцевості. Депопуляційні процеси, які властиві для сільської місцевості можуть бути одним з критеріїв, що визначає добробут населення цих територій.

Тривала депопуляція сільських територій має серйозні наслідки для їхнього сталого економічного, екологічного, культурного та соціального розвитку. Зменшення кількісних показників населення в сільській місцевості є не причиною, а наслідком різноманітних факторів. Вони включають погіршення навколишнього середовища та стихійні лиха [2], деіндустріалізацію, урбанізацію та субурбанізацію, глобалізацію, структурні зміни та природні економічні цикли підйому та спаду [4, 13]. Відтік населення з сільської місцевості в поєднанні зі зниженням рівня народжуваності призводять до старіння та скорочення регіональної системи населення. Насамперед це відчутно в периферійних громадах сільських територій [8, 10]. В більш тривалій перспективі це призводить до зниження регіональної конкурентоспроможності та привабливості [10] і, як наслідок, зниження податкової бази, погіршення інфраструктури, зниження доступних послуг тощо [12]. Ця втрата *життєздатності* перешкоджає спроможності регіону забезпечувати базові потреби своїх мешканців і сприяти їх здатності покращувати своє життя, а отже, несприятливо позначається на добробуті місцевого населення. Т. Макконе та Т. Інкінен

сформулювали спектр суспільних показників, які об'єднані в індекси «економічної життєздатності» та «життєвої життєздатності громади» [9]. Нагадаємо, що сталість – це складне та часто вживане слово, яке зазвичай асоціюється з навколишнім середовищем та зміною клімату. У Декларації Ріо-1992 стійкість розуміється через її соціальне та економічне значення, визначене Цілями сталого розвитку ООН (ЦСР ООН), що стосується ситуації, в якій майбутні покоління повинні мати такі ж або кращі умови для задоволення своїх соціальних та економічних потреб, ніж їхні попередники [15].

Категорія «якість життя» має яскраво виражений міжпредметний характер. Щоправда, тут варто відзначити асинхронність спробуємо окреслити ключові погляди з цього питання, які були напрацьовані впродовж останніх десятиліть та здійснити їх співставність з «добробутом населення». Як стверджує М. Паціоне, значення поняття якості життя в суспільній географії має на меті позначати або умови середовища, в якому люди живуть (наприклад, забруднення повітря та води або погане житло), або певну характеристику самих людей (наприклад, досягнення у сфері здоров'я чи освіти) [11]. Узагальнюючи цей термін, Джонстон стверджує, що якість життя означає «стан соціального благополуччя індивідів або групи, або як вони сприймають його, оскільки це ідентифікується «спостережуваними показниками», а соціальним благополуччя розуміється як «ступінь задоволення потреб населення».

Вважаємо, що одним із головних завдань вивчення якості життя сільських периферійних територій є з'ясування, як саме населення оцінює якість свого життя, на відміну від безконтактних експертних оцінок. Незважаючи на недостатню надійність, що нерідко критикується у науковому середовищі, порівняно з об'єктивними показниками (наприклад, компонентними і інтегральними показниками рівня життя), суб'єктивні показники якості життя перевершують інші виміри за своєю обґрунтованістю, коли йдеться про дослідження, так званого, кінцевого результату будь-якої соціально-економічної діяльності. Таке безпосереднє сприйняття та оцінки індивідом суспільного становища в межах своєї територіальної громади впливає на нього самого, на соціальні групи великої територіальної спільноти, на все суспільство загалом.

Серед сучасних концепцій планування території, спрямованих на адаптацію до депопуляції, вживається узагальнюючий термін *розумне скорочення (smart shrinkag)* [9]. Її змістове наповнення передбачає, що регіони з хорошою якістю життя, тобто населення яких задоволене, здорове та здатне брати участь у громадських заходах і насолоджуватися повноцінним життям, незважаючи на зменшення показників числа мешканців, були визначені як такі, що здатні *скорочуватись розумно*. Відтоді, як ця концепція була введена на початку 2000-х років, вона привернула все більшу увагу науковців, особливо у зв'язку з якісною оцінкою політики щодо «правильного розміру» міської інфраструктури відповідно до потреб населення, що зменшується, оскільки більшість літератури про розумне скорочення стосується міських територій. Зовсім недавно ця концепція була застосована до сільської місцевості [14]. Таким чином, існує потреба щодо особливостей того, як концепцію розумного скорочення можна адаптувати до аналізу рівня добробуту в сільській місцевості та які, якщо такі є, наслідки таких спроб. Ця прогалина в дослідженні спонукала нас проаналізувати та обговорити добробут населення периферійних сільських територій (громад) з позиції концепції *розумного скорочення*. Відповідно, оскільки немає консенсусу щодо точного визначення розумного скорочення, немає встановленого способу відобразити (якісно) або виміряти (кількісно) результати розумного скорочення.

Для оцінки рівня добробуту сільських периферійних громад важливо усвідомлювати, що скорочення не обов'язково є те саме, що зменшення. Тому, щоб «відокремити» регіони, які справді занепадають, від тих, що лише скорочуються (або розумно зменшуються), слід застосовувати набір загальних регіональних показників. Ці показники (зайнятість, фонд підприємств тощо) відповідають Цілям розвитку ООН 1-ій і 8-ій та описують стан місцевої економіки. Вони є базовими блоками першого індексу, а саме «Економічної життєздатності». Індекси економічної життєздатності логічно

підкреслюють роль зайнятості, робочої сили, кількості робочих місць, рівня ризику бідності та зростання житлового фонду як ключових для життєздатності сільських територій.

Ідентифікація периферійних сільських територій, що перебувають в стадії зменшення, зазвичай здійснюється за допомогою статистичної оцінки одного (або кількох) із таких показників. Т. Макконе та Т. Інкінен [9] наголошують на двох різних способах оцінки – якісний і кількісний.

Якісна оцінка розумного скорочення складається з двох етапів. Він починається з оцінки того, чи усвідомлюють самі території (громади) з тим, що вони переживають стадію зменшення своєї значущості. У деяких випадках регіональній владі важко визнати, що їхні регіони більше не розвиваються. Крок від відмови до прийняття такої позиції є відправною точкою для впровадження розумної політики скорочення. Якщо регіон не погоджується з тим, що він скорочується, його не можна планувати відповідно. Наступним кроком є аналіз того, чи впроваджують громади управлінські заходи розумного скорочення. Як наслідок, регіон, який скорочується розумно, приймає такі управлінські заходи для адаптації до цього скорочення та формує відповідну стратегію поведінки.

Якісний підхід повинен передбачати кілька обмежень. Насамперед це розробка реалістичних стратегічних планів соціального, економічного, культурного спрямування, які прогнозували б досяжні цілі. Прийняття політики скорочення не обов'язково означає, що регіон впроваджує плани адаптації до неї. Швидше, вони все ще можуть націлюватися на перетворення негативних тенденцій і впровадження політики зростання. Немає автоматичного причинно-наслідкового зв'язку між прийняттям *розумного скорочення* та впровадженням розумної політики скорочення. Нарешті, не всі заходи, зазначені в планових або управлінських рішеннях, зрештою будуть реалізовані на практиці. Існує потреба відійти від аналізу політичних і стратегічних документів до дослідження фактично реалізованих проектів розумного скорочення та їх результатів, щоб дізнатися, що вони означають на практиці, і, що більш важливо, як вони впливають на мешканців громад (в нашому випадку – сільських периферійних громад).

Кількісна оцінка розумного скорочення, на відміну від якісного аналізу, розглядає та приймає скорочення як структурний стан, а не проблему, яку необхідно вирішити. В цьому випадку слід менше приділяти увагу тому, що регіон (громада) прийняли скорочення і впроваджують розумну політику скорочення, а більше зосереджені на результатах скорочення. Ці результати досліджуються за допомогою показників, пов'язаних, зокрема, з якістю життя. Головне питання, на яке потрібно відповісти, полягає в тому, чи зменшилася якість життя мешканців через депопуляцію. У результаті регіон може бути визначений як такий, що занепадає, лише якщо він скорочується як за чисельністю населення (та/або економіки), так і за показниками якості життя його жителів. Якщо якість життя мешканців не знижується, незважаючи на втрату населення, тоді регіон міг розумно скорочуватися.

Зазвичай якість життя оцінюють з об'єктивної та суб'єктивної позиції. Об'єктивний підхід вимірює обставини для досягнення високої якості життя. Тобто, чи має регіон такі економічні, екологічні, соціальні та культурні умови, що його населення можна вважати «заможним». Проте бути забезпеченим не означає рівень добробуту. Таким чином, суб'єктивний підхід ретельно вивчає реальний досвід благополуччя; чи почуваються люди щасливими та здоровими. У той час як суб'єктивний підхід має переваги в детальному описі фактичного досвіду якості життя населення, проблеми з доступністю даних обмежують його використання в порівняльних сільських і регіональних дослідженнях. Національні дослідження добробуту зазвичай охоплюють лише невелику вибірку від загальної кількості населення країни, в результаті чого кількість респондентів з однієї сільської місцевості дуже часто близька до нуля. Тому цей тип даних зазвичай збирається за допомогою спеціальних опитувань, які є дорогими та рідко порівнюються. Як наслідок, дослідникам часто «обмежено» зосередитися лише на конкретному регіоні дослідження.

Таким чином, незважаючи на те, що об'єктивний підхід не пов'язаний безпосередньо з фактичним досвідом якості життя, він широко використовується в порівняльних дослідженнях. Вважаємо, що об'єктивний підхід має високу політичну релевантність – представники місцевих політичних еліт чи кіл акцентують увагу на створенні можливостей для окремих груп населення щодо формування їх рівня добробуту. Кількісний спосіб оцінки розумного скорочення пропонує інструменти для порівняльного дослідження, але він не розкриває дуже багато передумов такого процесу чи політику, що стоїть за видимими показниками добробуту. Ймовірно, кількісний аналіз не завжди дає можливість проаналізувати, що було зроблено для досягнення мети, а тому не завжди можна оцінити реалізацію положень розумного скорочення. Тут варто погодитись з К. Заресором, що варіант поєднання змішаних методів, який поєднує якісні та кількісні підходи, щоб досліджувати ставлення та політику адаптації до скорочення, а також їхні результати [14].

Отож, оцінка рівня добробуту є латентним явищем, яке не можна безпосередньо оцінити за одним показником. Теорія розумного скорочення може сприяти покращенню планування території аграрного спрямування. Використання багатовимірного аналізу для цієї мети має давню та усталену традицію в літературі з суспільної географії, коли йдеться про такі теми, як регіональний розвиток та інноваційність [9].

Т. Макконе та Т. Інкінен [9] для оцінки рівня добробуту сільської місцевості через призму концепції розумного скорочення запропонували обчислювати показники основних компонентів. Вони показуватимуть, наскільки добре/погано працює територія окремої громади з точки зору вимірюваного явища. Об'єднавши показники основних компонентів індексів життєздатності економіки та громади, можна скомпонувати території сільських громад в чотири групи наступним чином:

1. Території з поганими показниками життєдіяльності громад та їх економік: сільська місцевість занепадає.
2. Території, які добре почуваються з точки зору економіки, але не з точки зору життєздатності громади: адаптивна сільська місцевість.
3. Території добре почуваються з точки зору спільноти (громади), але не з точки зору економічної життєздатності: стійка сільська місцевість
4. Громади, які добре почуваються за обома індексами: адаптивна та стійка сільська місцевість.

Перерозподіл владних функціональних обов'язків та впровадження фінансової самостійності створює цілу низку як проблем так і можливостей для функціонування сільських периферійних громад. Важливою складовою нашого дослідження є створення та змістовне наповнення оптимальної моделі забезпечення добробуту населення периферійних сільських громад.

Використання системного та структурного підходів дозволить сформувати кількісні та якісні показники оцінки рівня життя досліджуваних територій. Для комплексної оцінки рівня добробуту перспективним є формування регресійних моделей для пошуку статистичних взаємозалежностей на локальному рівні. це мало б дозволити формувати комплексну картину оцінки даного процесу. Формалізовані методики індексування, що базуються на процедурах операціоналізації та квантифікації дозволять отримати стандартизовані дані про формування оптимального середовища для життєдіяльності людини на прикладі сільських периферійних громад. Постійний аналіз зміни показників і ранжування територій дозволить здійснити масштабні дослідження у порівняльному контексті.

Опрацювання якості життя населення в рамках суспільної географії закономірне – це продукт внутрішньонаукової інтеграції різнопланових досліджень, енергетичним джерелом для виникнення яких є дослідження умов життя і стану населення, конкретно-регіональних умов прояву цієї нерозривної єдності. При цьому «якість» розуміється не як ступінь добротності життя чи відсутності недоліків і вад, а як сукупність характеристик,

які свідчать про те, що конкретні особливості життєдіяльності населення властиві для даної території. Ми розуміємо, що процес самоорганізації громад досліджуваної території в геопросторі відбувається через встановлення специфічних суб'єкт-об'єктних відносин між характером суб'єктів життєдіяльності, який постійно змінюється, і умовами геопростору.

Якість життя населення пов'язана з життєдіяльністю населення в певних умовах місця і часу. Тому всі явища, які розглядаються в її рамках, теж прив'язуються до цих умов. Зокрема, предметом аналізу може бути не рівень життя чи матеріального забезпечення як такий, а лише рівень життя в певному регіоні, країні, де створюються умови для його формування. В методологічному плані цей факт видається дуже суттєвим – такий підхід засвідчує не надуманий, а природний, органічний зв'язок всіх складових якості життя населення з просторово-часовим середовищем їх прояву.

Якість життя населення виконує одночасно декілька пізнавальних функцій. Аналіз умов життя та стану населення дозволяє збагнути, як на повсякденному рівні реалізуються можливості, зумовлені значною мірою соціально-культурними та економічними умовами сільських громад, які мають периферійний характер розташування та який рівень соціальної, економічної та екологічної безпеки гарантований людям.

Висновки. Причинно-наслідкові зв'язки між розумною політикою скорочення та економічними наслідками, результатами якості життя та життєздатності громади є складними. У деяких випадках вони також залежать від контексту: отже, якщо не неможливо, то надзвичайно важко відстежити та спроектувати прямі тлумачення причинно-наслідкових зв'язків. Цей підхід, перш за все, призначений для того, щоб допомогти дослідникам у визначенні потенційних регіонів, які зменшуються розумно, для подальших ситуаційних і порівняльних досліджень. Щоб визначити й узагальнити ступінь впливу розумної політики скорочення в межах сільських периферійних громад, необхідна набагато більша кількість емпіричних доказів.

Це питання загострене складними депупуляційними процесами, проблемним рівнем економічного розвитку і як наслідок значна дотаційність таких територій. це вимагає зосередження уваги на стимулюванні ринкової конкуренції та впровадженні інноваційних технологій суспільного розвитку. За умови відповідного аналізу можна скоригувати акценти в регіональному розвитку для потреб місцевого населення. Ці питання неможливо повноцінно вирішити без застосування просторового бачення розвитку сільських громад регіону.

Література:

1. Churski, P., Perdał, R. Geographical Differences in the Quality of Life in Poland: Challenges of Regional Policy. Soc Indic Res. 2022. 164, 31–54. <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02829-x>.
2. Ehrenfeucht R., Nelson M. Recovery in a shrinking city: challenges to rightsizing post-Katrina New Orleans. M. Dewar, J. Thomas (Eds.), The City after Abandonment, University of Pennsylvania Press, Philadelphia. 2012, pp. 133-150.
3. Hanell T. & Makkonen T. & Rauhut D. Geographies of Well-Being and Quality of Life. Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement, Springer, 2022. vol. 164(1), pages 1-10.
4. Hollander J., Németh J. The bounds of smart decline: a foundational theory for planning shrinking cities. Housing Policy Debate, 2011. 21 (3), pp. 349-367.
5. Johnston, R. Quality of life. Social well-being. In R.J. Johnston, D. Gregory, G. Pratt, & M. Watts (Eds.) The dictionary of human geography. Blackwell Publishing. 2000. Pp. 606-607.
6. Kuzyshyn A. Spatial diversification of the social sphere development in the Carpathian-Podillia region (Ukraine). Folia Geographica. 2019, Volume 61. No. 2. p. 144-162.

7. Kuzyshyn A., Kuczabski A., Poplavska I., Zadvornyi S. Risk assessment of the social sphere development on the example of areas of the Carpathian-Podillia region (Ukraine). *Czasopismo Geograficzne*, 2022. 93(3): 473-493.
8. Lehtonen O., Tykkyläinen M. Self-reinforcing spatial clusters of migration and socio-economic conditions in Finland in 1998-2006. *Rural Stud.* 2010. 26 (4), pp. 361-373.
9. Makkonen T. & Inkinen T. Benchmarking the vitality of shrinking rural regions in Finland. *Journal of Rural Studies*. 2023. 97, 334-344.
10. Makkonen T., Kahila P. Vitality policy as a tool for rural development in peripheral Finland. *Growth Change*, 2021. 52 (2), pp. 706-726.
11. Pacione, M. Quality of life in Glasgow: An applied geographical analysis. *Environment and Planning a: Economy and Space*, 1986. 18(11), 1499-1520.
12. Rhodes J., Russo J. Shrinking smart? Urban redevelopment and shrinkage in Youngstown. *Urban Geogr.*, 2013. 34 (3), pp. 305-326
13. Wirth P., Elis V., Müller B., Yamamoto K. Peripheralisation of small towns in Germany and Japan: dealing with economic decline and population loss. *Rural Stud.*, 2016, 47, pp. 62-75
14. Zarecor K., Peters D., Hamideh S. Rural smart shrinkage and perceptions of quality of life in the American Midwest. J. Martinez, C. Mikkelsen, R. Phillips (Eds.), *Handbook of Quality of Life and Sustainability*, Springer, Cham (2021), pp. 395-415.
15. <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ, МОНІТОРИНГ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Любинський О.І., Любінська Л.Г.
lubin.alex@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

The article describes modern innovative approaches and technologies for preserving biodiversity as key components of the sustainable development strategy, environmental policy of the countries of the world and the EU. The importance of the implementation of the Biodiversity Strategy to bring nature back into our lives, which includes 17 key indicators that European countries must achieve, has been revealed. The introduction of the complex application of genomic science to the study of biodiversity, in particular, the project «Biodiversity Genomics Europe/BGE» within the framework of the European Union's largest research and innovation program «Horizon Europe», the possibility of involving genomic data and methods for description, monitoring and conservation of biodiversity on the continent.

Key words: *biodiversity, sustainable development strategy, genomics, environmental impact assessment, biodiversity monitoring*

Збереження біорізноманіття – найважливіша складова державної екологічної політики України. Біорізноманіття формує безпечне для життя і здоров'я людини навколишнє природне середовище, забезпечує населення продуктами харчування, ліками, сировиною для промисловості, підтримує функціонування екосистем. Для суспільства біорізноманіття має економічну, рекреаційну, культурну, екологічну та інші цінності.

Екосистеми забезпечують такі необхідні речі, як їжа, прісна вода та чисте повітря. Вони також пом'якшують дію стихійних лих, шкідників і хвороб. Запропонована «Стратегія біорізноманіття ЄС» спрямована на те, щоб до 2030 року біорізноманіття Європи відновилося завдяки збільшенню площі природно-заповідного

фонду до 30%. Європейським містам також пропонується збільшити частку біорізноманіття в урбаністичному просторі [4].

Законодавством України природно-заповідний фонд охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення і використання. Україна розглядає цей фонд як складову частину світової системи природних територій та об'єктів, що перебувають під особливою охороною. В Україні ратифіковано багато важливих міжнародних конвенцій задля збереження біорізноманіття. Збереження біорізноманіття є однією із ключових складових стратегії сталого розвитку, екологічної політики держав світу та ЄС. Ефективність збереження генофонду людини, рослинного і тваринного світу певною мірою залежить від ефективності роботи органів державної виконавчої влади та місцевого самоврядування [3].

20 травня 2020 року в структурі Європейського Зеленого Курсу (ЄЗК) прийнято спеціальну Стратегію збереження біорізноманіття (Biodiversity Strategy to bring nature back into our lives), в якій прописано 17 ключових показників, яких мають досягти європейські країни.

1. Юридично захистити щонайменше 30% сухопутної території ЄС та 30 % морської акваторії ЄС та інтегрувати екологічні коридори, як частину справжньої Транс-європейської екомережі.

2. Суворо охороняти щонайменше третину природоохоронних територій ЄС, включаючи всі первинні ліси та праліси, що залишились в ЄС

3. Здійснювати ефективний менеджмент всіма територіями, що знаходяться під охороною, визначаючи чіткі цілі та заходи щодо збереження, а також відслідковувати їх належним чином.

4. Юридичні обов'язкові цілі ЄС з відновлення природи, які мають бути запропоновані у 2021 році, підлягають проведенню оцінки впливу. До 2030 р. будуть відновлені значні території деградованих екосистем та екосистем, які депонують вуглець; природні оселища та види не демонструватимуть погіршення тенденцій та статусу збереження; і принаймні 30 % видів матимуть сприятливий статус збереження або, принаймні, будуть демонструвати позитивну тенденцію.

5. Зниження чисельності природних запилювачів припиниться.

6. Використання хімічних пестицидів та ризику від них знизяться на 50 %, а використання більш небезпечних пестицидів — на 50 %

7. Щонайменше 10 % сільськогосподарських територій вкриті ландшафтами з високими біорізноманіттям.

8. Щонайменше 25 % сільськогосподарських угідь використовуються для органічного землеробства, і застосування агроекологічних практик значно збільшилося.

9. В ЄС висаджено три мільярди нових дерев у повній відповідності до екологічних принципів.

10. Значний прогрес досягнуто у відновленні територій із забрудненими ґрунтами.

11. Відновлено щонайменше 25 000 км вільноплинних річок.

12. На 50 % зменшиться кількість охоронюваних видів, які потерпають від інвазійних чужорідних видів.

13. Втрати поживних речовин з добрив зменшуються на 50 %, що призводить до скорочення використання добрив щонайменше на 20 %.

14. Міста з населенням в не менше ніж 20 000 жителів мають амбітні Плани міського озеленення.

15. Жодні хімічні пестициди не використовуються у чутливих районах, таких як міські зелені зони ЄС.

16. Негативний вплив на чутливі види та природні оселища, в тому числі на глибоководному морському дні, через риболовлю та видобувну діяльність суттєво зменшений для досягнення належного екологічного стану.

17. Побічний прилов видів ліквідується або зменшується до рівня, який дозволяє відновлення і збереження популяцій [7].

Створення охоронних зон у межах найважливіших для попередження деградації біорізноманіття територій є одним з найбільш ефективних механізмів збереження біорізноманіття. Кабінет Міністрів України затвердив Порядок створення охоронних зон для збереження біорізноманіття у лісах та Порядок створення охоронних зон для збереження об'єктів Червоної книги України. Охоронні зони можуть створюватися для збереження: об'єктів Червоної книги України, регіональних рідкісних видів, типових та унікальних екосистем, видатних та найстаріших дерев. Ініціювати створення охоронних зон можуть будь-які юридичні особи, у тому числі громадські організації або ж науково-дослідні установи. На відміну від заповідних територій, охоронна зона створюється доволі швидко – за 30 днів. І погодження лісівників не потрібне – усе вирішує обласна адміністрація. Практика швидкого створення охоронних зон навколо цінних видів чи оселищ успішно показала себе у західних країнах. Створення охоронних зон у межах найважливіших для попередження деградації біорізноманіття територій є одним з найбільш ефективних механізмів збереження біорізноманіття. На відміну від територій та об'єктів природно-заповідного фонду, такі охоронні зони мають більш гнучкий характер, можуть бути адаптовані до умов середовища, що змінюється. Важливо, що Порядки встановлюють лише мінімальні вимоги до режиму охоронних зон. Тож не створюється надмірне регулювання і залишається можливість встановити для конкретних об'єктів захисту оптимальний режим охоронної зони [2].

Позитивно вплинути на збереження біорізноманіття можна також і через застосування процедури оцінки впливу на довкілля планованої діяльності, відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», який набув чинності 18 грудня 2017 року. Оцінка впливу на довкілля призначена для виявлення характеру, інтенсивності і ступеня небезпеки впливу будь-якого виду планованої господарської діяльності на стан довкілля і здоров'я населення. Планування дослідження біорізноманіття для проведення оцінки впливу на довкілля передбачає такі етапи: визначення об'єкту дослідження, оцінка потенційного впливу діяльності на біорізноманіття, розробка плану дослідження, збір даних, аналіз даних, підготовка звіту та рекомендацій з невиснажливого використання та впливу на біоресурси. Методи, які використовують для проведення дослідження біорізноманіття включають: інвентаризацію видів, моніторинг, генетичний аналіз, картографування екосистем. Перед тим як приймати рішення про ведення тої чи іншої господарської діяльності, необхідно оцінити вплив на довкілля, зокрема навантаження на біорізноманіття [3].

Дослідження біорізноманіття потребує спеціальних знань щодо збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, а також знань щодо розроблення заходів із запобігання, зменшення та пом'якшення можливих негативних наслідків впливу господарської та іншої діяльності людей на довкілля [3].

8 вересня 2022 року офіційно розпочато масштабний проєкт «Геноміка біорізноманіття Європи» («Biodiversity Genomics Europe/BGE») у межах найбільшої програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт Європа». Проєкт "BGE" присвячено залученню геномних даних і методів для опису, моніторингу та збереження біорізноманіття на континенті. Головною метою є подолання кризи біорізноманіття за допомогою даних ДНК. Комплексне застосування геномної науки до дослідження біорізноманіття докорінно змінить природоохоронну науку та політику. Прогнозують, що наслідки будуть подібними до тих, які має проєкт геному людини (Human Genome Project) у медицині. Новий загальноєвропейський консорціум «Biodiversity Genomics Europe» є лідером цього напрямку. Об'єднавши провідних європейських спеціалістів із двох фундаментальних технологій на основі ДНК, штрих-кодування ДНК і секвенування геному, BGE оптимізує розгортання цих методів по всій

Європі. Штрих-кодування ДНК використовує короткі послідовності ДНК для розрізнення видів. Завдяки сучасним методам генетичного секвенування штрих-кодування ДНК має потенціал для значного прискорення опису життя на Землі, створюючи основу для глобального моніторингу біорізноманіття. До консорціуму увійшли 33 дослідницькі організації та університети з 20 країн Європи та Північної Америки, зокрема: Королівський ботанічний сад в Единбурзі, Зоологічний музей та інститут імені Александра Кьоніга, Сангерівський інститут, Європейська лабораторія молекулярної біології, Університети Упсали, Лозанни, Тарту, Осло, природничі музеї Лондона та Будапешту, Міжнародний консорціум баркодингу життя тощо. Координатором проєкту виступає Нідерландський центр біорізноманіття «Натураліс». У проєкті також беруть участь організації з консорціуму штрих-кодування ДНК «BIOSCAN Europe» (104 установи-партнери з 29 країн) та консорціуму секвенування геному «ERGA» (709 членів із 37 країн). Україну у проєкті представляє Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. Роль команди Каразінського університету полягає в розбудові національного вузла баркодингу та геноміки біорізноманіття, описі біорізноманіття за допомогою геномних даних, підготовці фахівців і поширенні результатів досліджень разом з популяризацією знань та залученням громадянської науки [1].

ДНК-штрихкодування є таксономічним методом, що використовує короткі послідовності ДНК генетичних маркерів організму, щоб ідентифікувати його на приналежність до певного виду. Метод допомагає визначити видову приналежність організму на стадії, коли визначальні морфологічні ознаки відсутні. За певних умов він дозволяє визначення викопних видів, гербарних зразків, раціонів харчування тварин і навіть склад продукції в торгівлі. Для тварин і багатьох інших еукаріотів використовують мітохондріальний ген COI, для рослин і грибів пошук таких ділянок триває [5].

Взяття проби ДНК (Штрих-кодування ДНК) — це метод ідентифікації видів за допомогою короткого фрагмента ДНК з певного гена або генів. Можна розрізнити деструктивну вибірку ДНК, коли види відбирають та ідентифікують деструктивним способом і неруйнівну вибірку, коли зразки відбирають із навколишнього середовища (грунт, осади, вода тощо) без будь-яких очевидних ознак біологічного вихідного матеріалу — є ефективним, неінвазивним та легким для стандартизації підходом відбору проб. У випадку, якщо моніторинг зосереджений на одному виді, наприклад рідкісні вилучені або нічні види, інформацію можна зібрати з фекалій, пір'я, яєць, волосків тощо [6].

Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року містить конкретні зобов'язання та дії, які мають бути виконані на території ЄС до 2030 року, включаючи: створення більш масштабної мережі природоохоронних територій на суші та в морі, створення нових та розширення існуючих заповідних територій. Щонайменше 30% суші та 30% моря повинні мати охоронний статус. Принаймні третина охоронюваних територій — 10% суходолу та 10% морських акваторій мають бути під суворою охороною. Особлива увага має бути приділена пралісам та старовіковим лісам, торфовищам, лукам, заболоченим територіям. Важливим є створення екологічних коридорів для запобігання генетичної ізоляції, забезпечення міграції видів та підтримання здоров'я екосистем [7].

Для досягнення цих цілей Європейська Комісія створить нову управлінську структуру European biodiversity governance framework. Буде запроваджений новий механізм моніторингу з метою оцінки прогресу та коригувальних дій. Особлива увага буде приділена заходам для стимулювання та усунення бар'єрів для прийняття природоохоронних рішень, оскільки це може призвести до значних можливостей для бізнесу та зайнятості у різних секторах і є запорукою нововведень для економічних чи суспільних потреб. Боротьба з втратою біорізноманіття повинна підтримуватися обґрунтованою наукою. Інвестування в дослідження, інновації та обмін знаннями буде ключовим для збору даних та розробки найкращих природоохоронних рішень. Комісія також створить у 2020 році новий Центр знань про біорізноманіття у тісній співпраці з Європейським агентством з навколишнього середовища. Для подолання втрат

біорізноманіття та відновлення екосистем потрібні значні державні та приватні інвестиції на національному та європейському рівні. Це означатиме максимальне використання всіх відповідних програм та інструментів фінансування ЄС. Для задоволення потреб цієї стратегії, включаючи інвестиційні пріоритети для «Natura-2000» та екологічну інфраструктуру, необхідно закласти щонайменше 20 мільярдів євро на рік для витрат на природу. Для цього буде потрібно мобільне приватне та державне фінансування на національному рівні та на рівні ЄС, в тому числі через низку різних програм у наступному довгостроковому бюджеті ЄС. Оскільки відновлення природи зробить великий внесок у кліматичні цілі, значна частина 25% бюджету ЄС, закладеного на кліматичні дії, буде інвестована на біорізноманіття та «nature-based» рішення [8].

Для підвищення якості і кількості європейських лісів підготовлена нова «Лісова стратегія ЄС». Вона передбачає, окрім іншого, посадку нових дерев (3 мільярди одиниць) та відновлення пошкоджених або виснажених лісів, щоб допомогти збільшити поглинання CO₂, зменшити частоту та масштаби лісових пожеж. Також Євросоюз заохочуватиме імпорт, який не створює вирубки лісів за кордоном, щоб мінімізувати ризик для лісів за межами ЄС. Дедалі більше визнається роль морів і океанів у пом'якшенні змін клімату та адаптації до них. Ми повинні ефективно використовувати ресурси моря, наприклад, водорості та інші рослинні морепродукти – як джерело білка, що, в свою чергу, може зменшити тиск на сільськогосподарські угіддя [4].

План відновлення природи ЄС – це низка конкретних зобов'язань та дій щодо відновлення деградованих екосистем у ЄС до 2030 року та їх стійкого управління. Зменшення тиску на оселища та види, а також забезпечення сталого використання всіх екосистем, відновлення природи, обмеження ущільнення ґрунтів, подолання забруднення та інвазивних чужорідних видів, план створить робочі місця, узгодить економічну діяльність з розвитком природи та допоможе забезпечити довгострокову продуктивність та цінність природного капіталу [7].

В ЄС заплановано створення нової всеосяжної Європейської системи управління, моніторингу та нагляду за біорізноманіттям та виконанням зобов'язань щодо збереження біорізноманіття, узгоджених на національному, європейському та міжнародному рівнях. В Україні таким центром є Міндовкілля, однак його робота не може забезпечуватися належним чином на місцях, оскільки через реформу було скасовано обласні управління охорони навколишнього природного середовища. Система управління, моніторингу та нагляду не працює належним чином. Природоохоронна сфера знаходиться в край важкому стані. Заповідні території під загрозою знищення, постійно порушується природоохоронне законодавство, не відслідковується виконання міжнародних зобов'язань. Існує гостра потреба у відновленні органів Міндовкілля на місцях, а також реформуванні підсистем моніторингу, контролю та нагляду; створенні окремого Агентства заповідної справи, або повноцінного Департаменту для реалізації державної політики у сфері розвитку та управління територіями і об'єктами природнозаповідного фонду, територіями Смарагдової мережі та збереження біорізноманіття, розширення Команди підтримки реформ аналітиками і менеджерами, які займатимуться питаннями впровадження ЄЗК в Україні [7].

Стратегія збереження біорізноманіття пропонує важливі кроки для вдосконалення знань, освіти та вмінь:

- Інвестиції в дослідження, інновації та обмін знаннями;
- Новий Порядок денний з питань навичок (Skills Agenda);
- Включення в Horizon Europe's Missions довгострокової стратегічної програми досліджень біорізноманіття;
- Створення Центру знань про біорізноманіття у тісній співпраці з Європейським агентством з навколишнього середовища;
- Збільшення підтримки Міжурядової науково-політичної платформи з питань біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES) [8].

Література:

1. Розпочалася реалізація проєкту «Геноміка біорізноманіття Європи» у межах програми «Горизонт Європа». <https://karazin.ua/news/rozpochalasia-realizatsiia-proiektu-laquo-henomika-biorizno/>
2. Уряд дозволив створення локальних охоронних зон для збереження біорізноманіття. <https://greentransform.org.ua/uryad-dozvoliv-stvorennya-lokalnyh-ohoronnyh-zon-dlya-zberezhennya-bioriznomanittya/>
3. Через збереження біорізноманіття до нормального функціонування екосистем. <https://center-ltd.com.ua/novyny/chez-zberezhennya-bioriznomanittya-do-normalnogo-funktsionuvannya-ekosystem/>
4. Європейський Зелений Курс <https://ecoaction.org.ua/ievropejskyj-zelenyj-kurs.html>
5. У найближчому майбутньому відслідковувати об'єкти будуть за допомогою молекулярних міток <https://transcontrol.com.ua/zapytannia-vidpovidi/u-naiblyzhchomu-maibutnomu-vidslidkovuvaty-obiecty-budut-za-dopomohoiu-molekuliarnykh-mitok.html>
6. Моніторинг видів і місць існування <https://mcl.kiev.ua/monitoring-vidov-i-sred-obitanija/>
7. Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: Повернення природи у наше життя. <http://epl.org.ua/announces/strategiya-bioriznomanittya-yes-do-2030-roku-povernennya-pryrody-u-nashe-zhyttya/>
8. Відповідність державної політики України у сфері збереження біорізноманіття пріоритетам та цілям Європейського зеленого курсу http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/02/YEZK_bioriznomanittya_fin.pdf

АНАЛІЗ І ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОЇ ПЕРЕТВОРЕНОСТІ ЛАНДШАФТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ (В РОЗРІЗІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД)

Заблоцький Б.В., Дем'янчук П.М., Гавришок Б.Б., Гулик С.В.
kaf_geo@ukr.net

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The study presented the results of assessing the level of anthropogenic transformation of the landscapes of the Ternopil region in the context of territorial communities. The typification of the lands of communities at the stage of anthropogenic transformation of landscapes is carried out. The need for further scientific research to optimize land development has been identified.

Key words: *anthropogenic transformation of landscapes, land fund, land development, territorial community.*

В умовах розвитку господарства і розширення масштабів залучення у виробництво природних ресурсів особливого значення набуває завдання їх раціонального використання. Тому, важливим сьогодні є дослідження стану геосистем регіону, ступеня їх антропогенної трансформації, виявлення проблем та наукове обґрунтування шляхів оптимізації природокористування.

Метою статті є аналіз і оцінка рівня антропогенної перетвореності ландшафтів Тернопільської області в розрізі територіальних громад і адміністративних районів.

Стан вивчення проблеми. Проблема раціонального природокористування загалом і землекористування зокрема здавна перебуває в центрі уваги вітчизняних та зарубіжних вчених. Різні підходи щодо оцінювання ступеня антропогенного навантаження на геосистеми, які базуються на особливостях структури землекористування, розроблені в

роботах П. Шищенка [9], М. Гродзинського [2], П. Борщевського, М. Чернюк, В. Заремби [1], Л. Малишевої [7], А. Третяка [8], Г. Денисика [3] та ін. У працях цих та інших учених розроблено також і кількісні методи оцінювання ступеня антропогенної перетвореності (трансформації) ландшафтів.

В останні роки опубліковано багато робіт, де розглядаються питання антропогенного навантаження на довкілля та антропогенної трансформації ландшафтів у низці регіонів нашої держави, однак, робіт, де б розглядалися ці питання на низовому рівні, в розрізі територіальних громад, доволі мало. Не виключення й Тернопільська область. Ця обставина й зумовила вибір теми дослідження й свідчить про її актуальність.

Матеріали й методи досліджень. Первинними даними, щодо площ різних видів природокористування в області, слугували відомості про земельний фонд (форма 6-ЗЕМ) [4], які були розраховані у розрізі територіальних громад [5, 6].

Визначення ступеня антропогенної перетвореності (трансформації) ландшафтів області здійснено за загальновідомою методикою П. Шищенка [9], де враховується не лише процентне співвідношення угідь різних типів, а й ступінь зміни ландшафтів при їх використанні під те чи інше вгіддя. Цей показник обчислюється за формулою:

$$Kan = 0,01 \sum r_i p_i q_i,$$

де Kan – коефіцієнт антропогенної перетвореності ландшафтів; r_i – ранг антропогенної трансформації ландшафтів за тим чи іншим видом природокористування (природно-заповідні території – 1; ліси – 2; болота і заболочені землі – 3; луки – 4; сади і виноградники – 5; орні землі – 6; сільська забудова – 7; міська забудова – 8; водосховища і канали – 9; землі промислового використання – 10); q_i – індекс глибини перетвореності ландшафтів (природно-заповідні території – 1; ліси – 1,05; болота і заболочені землі – 1,1; луки – 1,15; сади і виноградники – 1,2; орні землі – 1,25; сільська забудова – 1,3; міська забудова – 1,35; водосховища і канали – 1,4; землі промислового використання – 1,5); p_i – площа рангу, у відсотках.

Kan ландшафтів визначають (ранжують) [9] за п'ятиступеневою шкалою: 2,00-3,80 – незначна; 3,81-5,30 – мала, 5,31-6,50 – середня, 6,51-7,40 – велика, 7,41-7,50 – дуже велика перетвореність.

Виклад основного матеріалу. Розрахунок коефіцієнта антропогенної перетвореності ландшафтів територіальних громад Тернопільської області виявив, що її рівні коливаються в межах 5,08-7,50, й охоплюють чотири ступені шкали. Малий рівень Kan характерний лише для західної частини Тернопільського району в Нараївській та Саранчуківській сільських громадах, дуже великий в Іванівській сільській і Тернопільській міській громадах Тернопільського району та в Хоростківській міській громаді Чортківського району (рис. 1).

Kan ландшафтів для всієї області в цілому становить 6,34. В розрізі адміністративних районів цей показник коливається від 6,48 у Тернопільському до 6,29 і 6,10 у Чортківському і Кременецькому відповідно.

Аналіз структури Kan ландшафтів в області виявив суттєве домінування показника частки ріллі, якій присвоєно 6 ранг та індекс 1,25. Ця складова коефіцієнта в середньому по області формує 70,43 % його значення. Частка сіножатей та пасовищ склала 8,57 % від загальнообласного індексу; забудови – 7,52 %; лісів – 4,63 %; багаторічних насаджень, земель промисловості, відкритих заболочених земель, вод – решту 8,85 %.

Таким чином, на формування показників антропогенної перетвореності ландшафтів в області, адміністративних районах та територіальних громадах суттєво впливає частка площ ріллі у структурі земельного фонду. Станом на 01.01.2016 р. розораність земель області становила 64,0 %. Особливо висока частка ріллі характерна для рівнинних, слабо розчленованих ярами, балками та річковими долинами центральних, східних та південно-східних частин області.

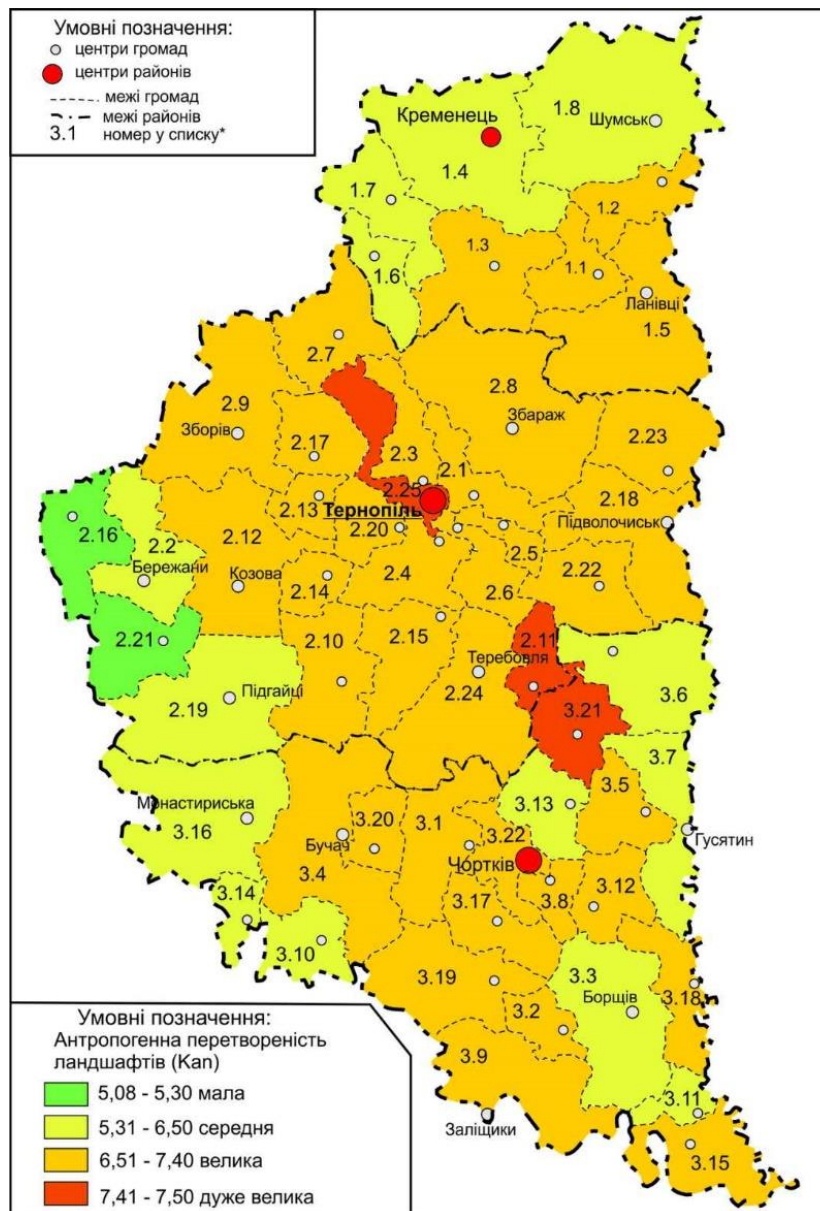


Рис. 1. Антропогенна перетвореність ландшафтів Тернопільської області (в розрізі територіальних громад)*

*Цифрами на рисунку позначено: адміністративні райони (1. Кременецький; 2. Тернопільський; 3. Чортківський); територіальні громади (1.1. Борсуківська сільська; 1.2. Великодедеркальська сільська; 1.3. Вишнівецька селищна; 1.4. Кременецька міська; 1.5. Лановецька міська; 1.6. Лопушненська сільська; 1.7. Почаївська міська; 1.8. Шумська міська; 2.1. Байковецька сільська; 2.2. Бережанська міська; 2.3. Білецька сільська; 2.4. Великоберезовицька селищна; 2.5. Великобірківська селищна; 2.6. Великогаївська сільська; 2.7. Залозецька селищна; 2.8. Збаразька міська; 2.9. Зборівська міська; 2.10. Золотниківська сільська; 2.11. Іванівська сільська; 2.12. Козівська селищна; 2.13. Козлівська селищна; 2.14. Купчинецька сільська; 2.15. Микулинецька селищна; 2.16. Нараївська сільська; 2.17. Озернянська сільська; 2.18. Підволочиська селищна; 2.19. Підгаєцька міська; 2.20. Підгороднянська сільська; 2.21. Саранчуківська сільська; 2.22. Скалатська міська; 2.23. Скориківська сільська; 2.24. Тербовлянська міська; 2.25. Тернопільська міська; 3.1. Білобожницька сільська; 3.2. Більче-Золотецька сільська; 3.3. Борщівська міська; 3.4. Бучацька міська; 3.5. Васильковецька сільська; 3.6. Гримайлівська селищна; 3.7. Гусятинська селищна; 3.8. Заводська селищна; 3.9. Заліщицька міська; 3.10. Золотопотіцька селищна; 3.11. Іване-Пустенська сільська; 3.12. Колиндянська сільська; 3.13. Копичинецька міська; 3.14. Коропецька селищна; 3.15. Мельнице-Подільська селищна; 3.16. Монастириська міська; 3.17. Нагірянська сільська; 3.18. Скала-Подільська селищна; 3.19. Товстенська селищна; 3.20. Трибухівська сільська; 3.21. Хоростківська міська; 3.22. Чортківська міська).

Найменша розораність земель характерна для Кременецького району (57,60 %), однак в кількох територіальних громадах цей показник навіть дещо вищий, аніж середньообласний. Так, зокрема, у Борсуківській, Великодедеркальській сільських та Вишнівецькій селищній громадах він був на рівні 64,14-65,38 %, а максимального для району значення (72,58 %) сягнув у Лановецькій міській громаді.

Частка ріллі у структурі земельного фонду Тернопільського району склала 64,52 %. У Байковецькій та Великогаївській сільських, Великоберезовицькій, Великобірківській та Козівській селищних, Зборівській та Теребовлянській міських громадах вона перевищувала 62 %, а в Золотниківській, Купчинецькій, Озернянській, Підгороднянській та Скориківській сільських, Козлівській, Микулинецькій та Підволочиській селищних, Збараській та Скалатській міських громадах ще більшою - 71,24-79,70 %. Найвищий рівень показника, не лише для району а й для усієї області, був у Іванівській сільській громаді – 83,12 %.

Розораність території Чортківського району становила 61,74 %. У Більче-Золотецькій та Колиндянській сільських, Гримайлівській, Гусятинській, Мельнице-Подільській, Скала-Подільській та Товстенській селищних, Бучацькій міській громадах показник був у межах 60,43 %-66,81 %. У Білобожницькій, Васильковецькій, Нагірянській та Трибухівській сільських громадах – понад 70,93 %. А найвище для району значення (78,08 %) зафіксоване в Хоростківській міській громаді.

Значно меншою частка ріллі у структурі земельного фонду була на заході області в межах Опільської горбогірної височини (найменш розораними були землі Нараївської сільської громади – 36,22 % та Саранчуківської сільської громади – 39,34 %), а також на півночі та північному заході в межах Кременецького горбогір'я, що й зумовило найнижчі показники антропогенної перетвореності.

Другою, за впливом на формування високих показників антропогенної перетвореності ландшафтів області, стала подекуди значна частка сіножатей та пасовищ у структурі земельного фонду. В середньому для області такі угіддя склали 12,34 %. Особливо висока їх частка характерна для горбистих північних та західних територій області.

Частка сіножатей і пасовищ на території Кременецького району була найбільшою в області і становила 15,49 %. У Лопушненській сільській та Шумській міській громадах показник становив 17,99 та 18,25 % відповідно, а максимального для району та області значення (20,23 %) сягнув у Великодедеркальській сільській громаді.

Частка кормових угідь у земельному фонді Тернопільського району склала 12,62 %. У Нараївській та Саранчуківській сільських, Великобірківській та Залозецькій селищних, Зборівській міській громадах вона була на рівні 17,80-18,67 %.

Найменший відсоток сіножатей і пасовищ був у Чортківському районі – 10,34 %. Лише у Монастирській міській громаді він доволі високий – 19,48 %.

Третім за значенням у формуванні показника антропогенної перетвореності ландшафтів є забудовані землі. Відносно малі відсотки площ міської та сільської забудови були суттєво збільшені високими рангами та індексами [9], які присвоюються забудованим землям при обчисленнях *Кан*. Частка усіх забудованих земель у структурі земельного фонду області склала 4,61 %.

Відсоток забудованих земель на території Кременецького району був найменшим в області і становив 3,91 %. Лише у Кременецькій міській громаді він був значно вищим від середнього для району і становив 5,40 %.

Частка забудови у земельному фонді Тернопільського району була найвищою в області і склала 4,80 %. У Байковецькій та Білецькій сільських, Великоберезовицькій, Великобірківській та Микулинецькій селищних, Теребовлянській міській громадах вона була у межах 5,24-6,72 %, а найвище для району та області значення було в Тернопільській міській громаді – 21,29 %.

Забудовані землі в Чортківському районі складають 4,75 % від його загальної площі. В Іване-Пустенській та Нагірянській сільських, Гусятинській, Заводській та Скала-Подільській селищних, Борщівській, Заліщицькій, Копичинецькій та Хоростківській міських громадах показник був у межах 5,00 -7,17 %. А найвище для району значення (10,53 %) зафіксоване в Чортківській міській громаді.

Висновки. Результати дослідження засвідчують що для Тернопільської області характерний доволі високий рівень антропогенної перетвореності ландшафтів (6,34), що порушує їх стійкість, а тому, потребує подальшого детального дослідження більш досконалими методами для обґрунтування та застосування комплексу заходів оптимізації природокористування: зменшення частки ріллі за рахунок переведення її низькопродуктивних та ерозійно-небезпечних ділянок під багаторічні насадження чи кормові угіддя; виведення із сільськогосподарського землекористування земель на крутих схилах; створення лісових насаджень з водоохоронними, протиерозійними, середовищеутворювальними функціями; ретельне планування та контроль забудови території тощо.

Зростання антропогенного навантаження на довкілля неминуче, а тому, вкрай важливо в процесі підвищення економічної ефективності природокористування забезпечити екологічну стійкість трансформованих ландшафтів.

Література:

1. Борщевський П. П. Чернюк М. О., Заремба В. М. Підвищення ефективності використання, відтворення й охорони земельних ресурсів регіону. Київ: Аграрна наука, 1998. С. 154-162.
2. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. Київ: Лікей, 1995. 233 с.
3. Денисик Г. І. Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Ч. І. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП ТД Едельвейс і К, 2012. 336 с.
4. Довідка з державної статистичної звітності про наявність земель та розподіл їх за власниками земель, землекористувачами, угіддями (за даними форми 6-зем). Тернопільська область (у розрізі адміністративних районів). Тернопіль: Головне управління Держземагентства Тернопільської області, 2016.
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. Вип. 2(53). С. 76-83.
6. Заблоцький Б. Проблеми обліку кількості земель територіальних громад Тернопільської області. Вісник Тернопільського відділу УГТ. №5. 2021. С. 22-25.
7. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій. Київ: Київський університет, 1998. 264 с.
8. Третяк А. М., Третяк Р. А., Шквар М. І. Методичні рекомендації з оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування. Київ: Інститут землеустрою УААН, 2011. 15 с.
9. Шищенко П. Г. Прикладна фізична географія. Київ: Вища школа, 1988. 192 с.

ОЦІНКА ЗМІН ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ У 2021-2022 РОКАХ ЗА ДАНИМИ АНАЛІЗУ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ SENTINEL-5P

Давибіда Л. І., Базюк І. І.

lidia.davybida@nung.edu.ua, ivanna.baziuk-hzim221@nung.edu.ua

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

The general aim of this research is to analyze spatial-temporal changes of air quality, which are the consequences of the military invasion of the Russian on the territory of Ukraine based on open remote sensing data, geoinformation and cloud technologies. The density of NO₂, SO₂ and CO extracted from the Sentinel-5P satellite using Google Earth Engine (GEE) showed reduced emission of primary air pollutants and a high level of atmospheric restoration compared to 2021, the year before the war. Obtained results showed one more aspect of the drastic effect of the war on the economic and social processes and environmental conditions.

Key words: *GIS, pollutants, satellite monitoring, war impact.*

Забруднення атмосферного повітря визначено як одна з ключових екологічних проблем України у Законі «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Основна частка викидів складається з оксидів азоту (NO_x), оксиду вуглецю (CO) та діоксиду сірки (SO₂) і є пов'язана з діяльністю енергетичного сектору.

В останні роки карантинні обмеження, а також воєнні дії внаслідок російської агресії також вплинули як на динаміку надходжень забруднюючих речовин у атмосферу, так і на їх територіальний розподіл над територією України.

Ефективним інструментом моніторингу стану атмосферного повітря є дистанційне зондування Землі (ДЗЗ). Sentinel-5 Precursor – також відомий як Sentinel-5P – це перша місія Copernicus, спрямована на моніторинг атмосфери. Супутник оснащено найсучаснішим інструментом TROPOMI, за допомогою якого отримують дані про склад атмосфери, що можуть використовуватися для моніторингу якості повітря, стану озонового шару, УФ-випромінювання, та моніторингу і прогнозування клімату. Основною метою місії Copernicus Sentinel-5P є проведення атмосферних вимірювань з високою просторово-часовою роздільною здатністю, які використовуються для визначення якості повітря. TROPOMI – інструмент моніторингу тропосфери – це пристрій супутника Sentinel-5P, який складається з чотирьох спектрометрів, які працюють у режимі отримання зображень, збираючи спектральні дані. Техніка отримання даних полягає у створенні зображення смуги Землі за допомогою двовимірного детектора протягом однієї секунди, протягом якої супутник рухається приблизно на 7 кілометрів. Смуга становить 2600 кілометрів у поперечному напрямку (за допомогою ширококутного телескопа), а вздовж шляху – 7 кілометрів. Після односекундної інтеграції починається нове вимірювання, таким чином створюючи прогресивне сканування Землі під час руху супутника. Інформація з цієї нової місії використовується Службою моніторингу атмосфери Copernicus для прогнозів забруднення повітря, які можуть використовуватися особами, що приймають рішення, для вжиття заходів відповідно до екологічної політики. Щодня супутник створює карту глобальної атмосфери з роздільною здатністю 7 км × 3,5 км. При такій роздільній здатності можна виявити забруднення повітря над окремими населеними пунктами.

У даній роботі за допомогою хмарної геоінформаційної платформи для геопросторового аналізу даних Google Earth Engine, яка дозволяє використовувати надпотужні обчислювальні можливості компанії Google для вивчення різноманітних проблем довкілля [1-3], і колекції даних спостережень супутника Sentinel-5P виконано

аналіз і картування забруднення атмосфери над територією України діоксидом азоту (NO_2), оксидом вуглецю (CO) та діоксидом сірки (SO_2).

Дослідження включало такі етапи:

- 1) завантаження даних спостережень;
- 2) фільтрація та обрізка даних для досліджуваної території по кордонах України;
- 3) розрахунок та картографування узагальнених результатів моніторингу (середньорічних значень) за 2021 рік та 2022 р. (Рис. 1);
- 4) розрахунок середньомісячних значень вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за 2021 та 2022 роки;
- 5) побудова часових рядів середньомісячних значень вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;
- 6) завантаження та збереження просторово-часових даних для подальших досліджень.

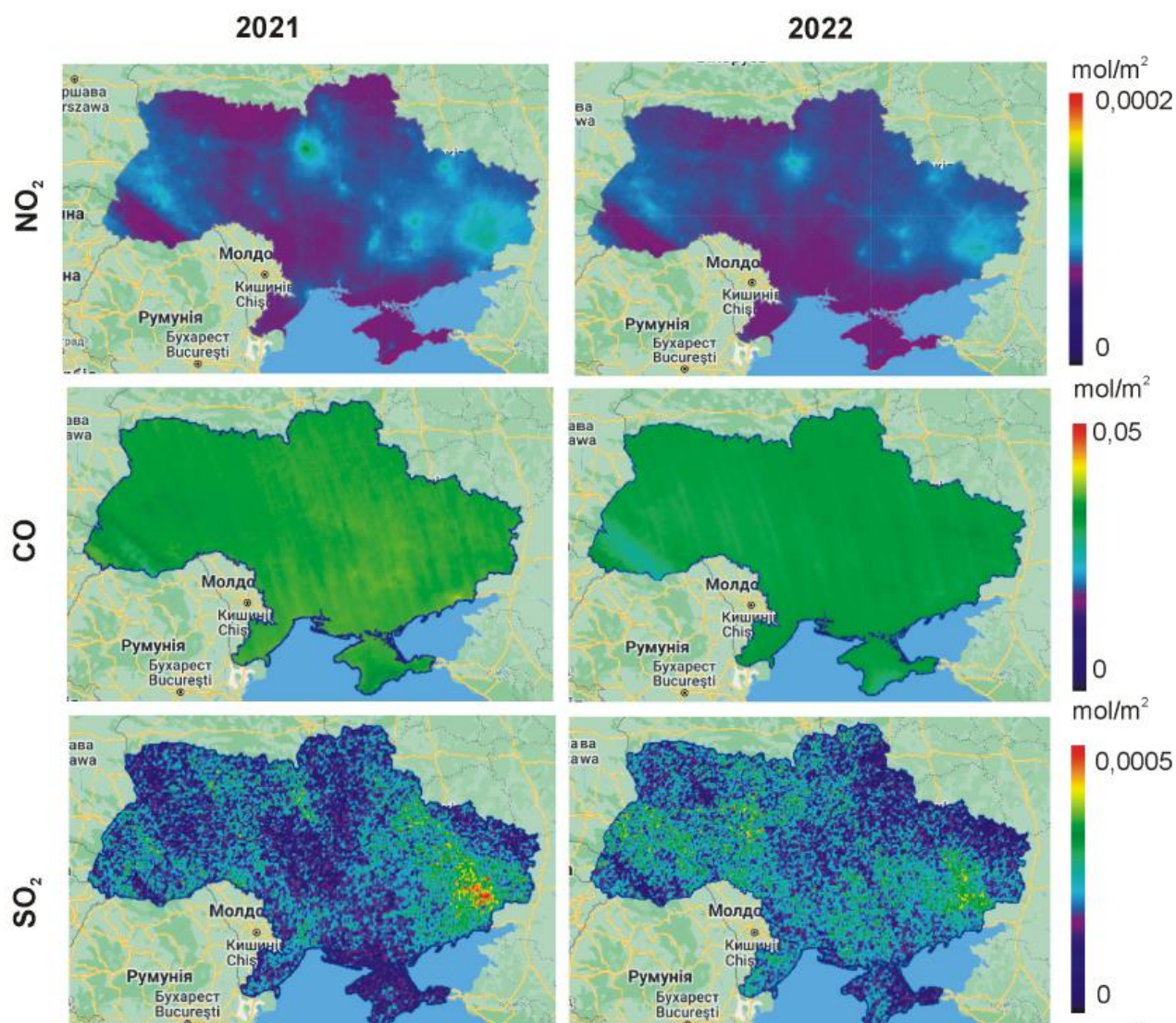


Рис. 1. Просторовий розподіл середньомісячних значень щільності діоксиду азоту, оксиду вуглецю і діоксиду сірки для території України у 2021 і 2022 роках.

Оверлейний аналіз завантажених шарів щільності забруднення атмосфери за даними Sentinel-5P [4, 5] і векторних картографічних шарів адміністративно-територіального устрою України було виконано засобами геоінформаційної систем QGIS 3.28 (Рис. 2-4).

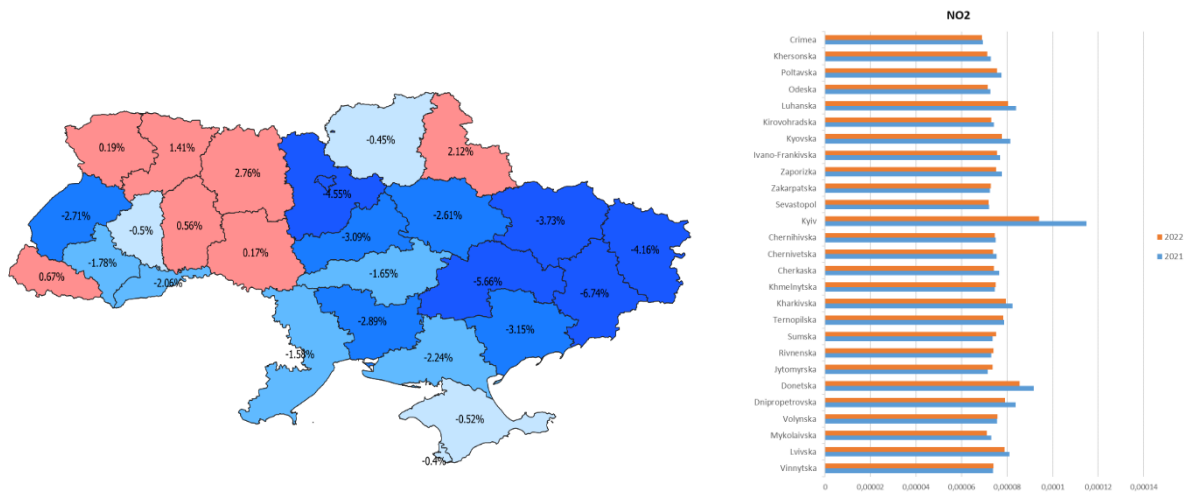


Рис. 2. Регіональні просторово-часові зміни забруднення атмосфери диоксидом азоту для території України.

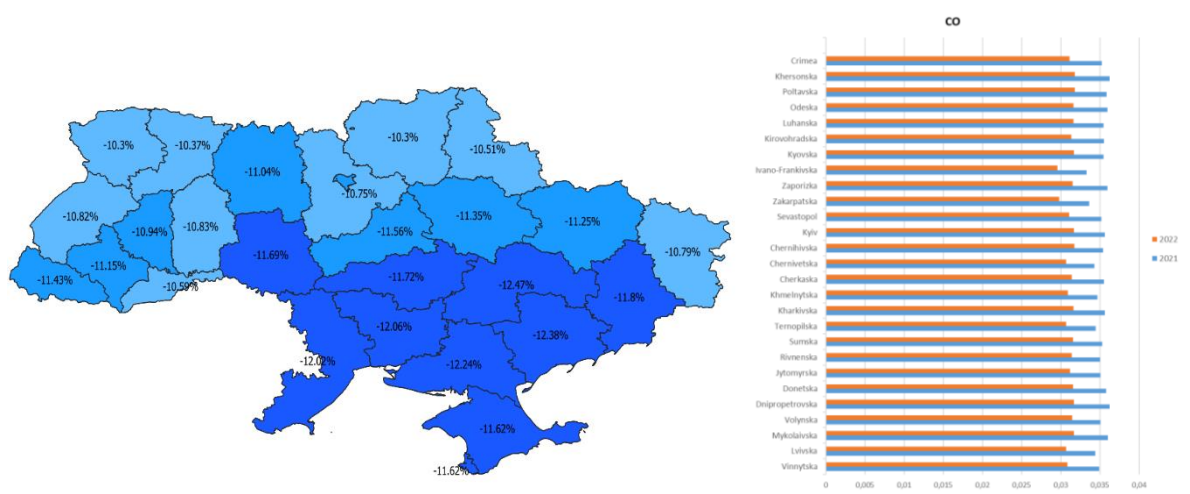


Рис. 3. Регіональні просторово-часові зміни забруднення атмосфери оксидом вуглецю для території України

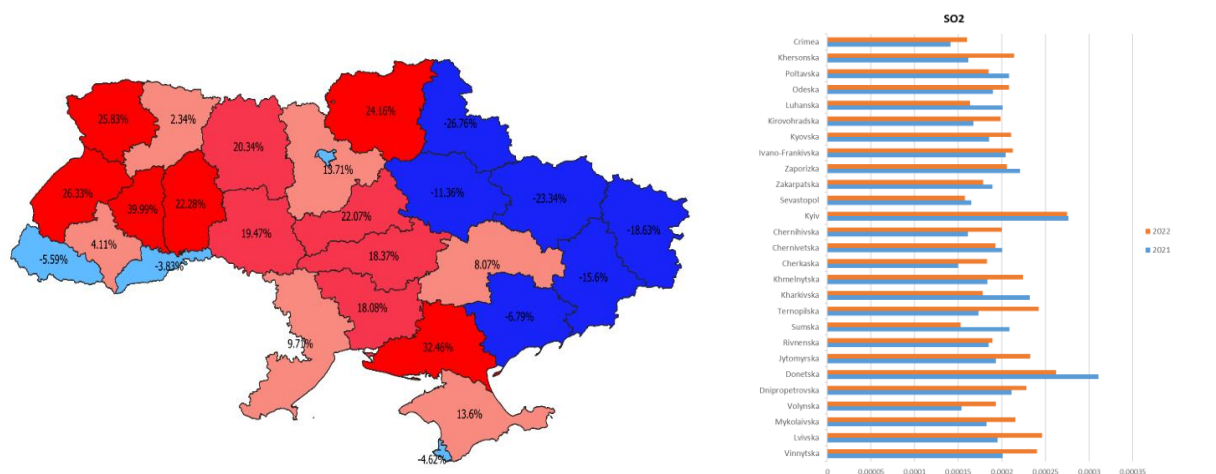


Рис. 4. Регіональні просторово-часові зміни забруднення атмосфери диоксидом сірки для території України

Дослідження розподілу забруднюючих речовин показало зниження середньорічних значень NO₂, CO, і SO₂ у 2022 році порівняно з 2021 роком загалом над територією України, а також перерозподіл обсягів забруднення атмосферного повітря по адміністративних регіонах – зростання рівня забруднення у західних областях і зниження у центральних і східних областях. Подібні тенденції обумовлені впливом російської воєнної агресії, спадом виробництва та вимушеним переселенням жителів регіонів, де ведуться активні бойові дії.

Література:

1. Trends and applications of Google Earth Engine in remote sensing and Earth science research: a bibliometric analysis using Scopus database. / [B. Pham-Duc, H. Nguyen, H. Phan et al.]. Earth Sci Inform. 2023. Vol. 16. P. 2355-2371. <https://doi.org/10.1007/s12145-023-01035-2>
2. Давибіда Л. І. Аналіз можливостей і досвіду використання платформи Google Earth Engine для вирішення задач моніторингу довкілля. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2022. №2. С. 75–86. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2021-2\(24\)-75-86](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2021-2(24)-75-86)
3. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. [N. Gorelick, M. Hancher, M. Dixon, S. et al.]. Remote Sensing of Environment. 2017. Vol. 202. P. 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
4. Virghileanu M, Săvulescu I, Mihai B-A, Nistor C, Dobre R. Nitrogen Dioxide (NO₂) Pollution Monitoring with Sentinel-5P Satellite Imagery over Europe during the Coronavirus Pandemic Outbreak. Remote Sensing. 2020; 12(21): 3575. <https://doi.org/10.3390/rs12213575>
5. Cersosimo, A., Serio, C., Masiello, G. TROPOMI NO₂ Tropospheric Column Data: Regridding to 1 km Grid-Resolution and Assessment of their Consistency with in Situ Surface Observations. Remote Sens. 2020, 12, 2212.

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ СМТ. МИРОПІЛЬ

Федорчук І.В., Козак М.І.

fedorchuk.ivan@kpmu.edu.ua maximkozak1980@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

The study examines the prospects of ecotoxicological research based on morphological indicators of common spruce in the conditions of the urban ecosystem of Myropil. It has been established that changes in the color and size of vegetative organs can serve as indicators of soil pollution by heavy metals (Mn) and air (SO₂).

Key words: *ecotoxicology, phytomonitoring, urban ecology, biomonitoring, morphometric methods, phytoremediation functions.*

Історичний процес підвищення ролі міст у розвитку цивілізації з одночасною трансформацією природного довкілля розглядає урбоекологія. Саме вона сьогодні володіє інструментальними й біологічними методами індикації середовища, які дають можливість виявити дію урбогенних пошкоджуючих факторів і встановити рівень життєвості популяції людей. Тому актуальним питанням є пошук шляхів оптимізації оточуючого природного середовища, вдосконалення системи біомоніторингу урбоєкосистем через пошук та впровадження в практику досліджень інформативних високочутливих біомаркерів забруднення.

У зв'язку з загальною екологізацією різних наукових напрямів, людського мислення загалом, методи біоіндикації усе частіше використовують сучасні науковці, зокрема і в моніторингу навколишнього природного середовища. Під впливом забруднення довкілля змінюються еколого-фізіологічні ознаки: пігментація, забарвлення рослин, фізіологічні процеси. Біоіндикація має певні переваги як метод отримання безпосередньої інформації про зміни стану біоти в конкретних умовах забруднення, але він повинен поєднуватись з хімічними і геофізичними дослідженнями для отримання не лише якісних, а й кількісних відомостей.

Дослідження проводились на території Мирополя Романівського району Житомирської області у різних частинах селища – поблизу автодороги, паперової фабрики, силікатного заводу, гранітного кар'єру на території старого Мирополя (далеко від підприємств) Досліджувані об'єкти: Миропільська паперова фабрика — підприємство целюлозно-паперової промисловості. Виробляє папір, картон та гофрокартон. Знаходиться на лівому березі річки Случ у центрі селища. На підприємстві працюють очисні споруди, але викиди часто перевищують допустимі.

Силікатний завод – підприємство знаходиться на півночі селища на лівому березі річки Случ. Виробляє ажурну огорожу, бетонні блоки, плитку для бруківки. Забруднення відбувається за рахунок викидів важких металів

ТОВ «Граніт» - ведеться добування граніту, щебеневий завод постачає щебенем будівельні фірми області. Знаходиться кар'єр на північному сході селища. Забруднення – радіоактивними елементами, важкими металами.

Миропільська гімназія знаходиться в центрі селища біля автомобільної дороги по якій рухається легковий і вантажний транспорт, через центр селища провозять щебінь і інші матеріали до залізничної станції, рухаються вантажні автомобілі й до інших підприємств.

Миропільська школа I–II ступенів знаходиться в умовно чистій території, далеко від промислових об'єктів та центральної автодороги. Для дослідження реакцій рослин на стресові фактори урбанізованого середовища та наступної оцінки на їх основі стану довкілля було використано комплекс морфометричних методів. Визначення лінійних розмірів хвої та пагонів, а також кількості хвоїнок на 10 см пагона, вага 1000 шт., здійснювали за загальноприйнятими методиками, способом випробування ялинкових хвоїнок [6]. Некротичні та депігментаційні ушкодження хвої діагностували за допомогою лупи. Рівень некротичного ураження визначали у відсотковому еквіваленті. У всіх досліджуваних зонах аналізували не менше 100 хвоїнок із трьох-п'яти дерев, однакових за віком.

Для проведення морфометричної індикації якості довкілля селища Мирополя за допомогою *Picea abies* визначили тривалість життя хвої шляхом огляду пагонів із хвоєю по мутовках, вимірювали її довжину, а також ширину хвоїнки за допомогою міліметрової лінійки, обчислювали масу 1000 штук абсолютно сухих хвоїнок, для цього відраховували 2 рази по 500 штук хвоїнок, висушувала їх у термостаті до абсолютно-сухого стану і зважували. Розглядали за допомогою лупи хвою і замальовувала виявлені некрози кінчиків хвоїнок і всієї поверхні, їх відсоток і характер (точки, крапчастість, плямистість, мозаїчність). Колір пошкодження може бути дуже різним: червонувато-бурим, жовто-коричневим, бурувато-сірим. Ці відтінки є інформативними якісними ознаками.

Хронічний вплив урботехногенних факторів будь-якої інтенсивності має у рослин виражений морфологічний ефект. Це дозволяє проводити доволі точну неспецифічну біоіндикацію якості довкілля урбопромислових комплексів із використанням дендрометричних показників. Найбільш інформативними серед них можна вважати ті, що тісно корелюють із величиною первинної продукції та характеризують газообмін у системі «рослина – середовище». До таких, зокрема, належать морфометричні показники деревних рослин. За розглянутими параметрами в усіх досліджених видів збільшується гетерогенність групової реакції. Найвищі значення показника відмічені для рослин в

районі силікатного заводу та паперової фабрики. Це може бути зумовлено генетичною стійкістю окремих особин до полутантів певного класу або з механізмами адаптації до антропогенних стресорів.

Таблиця 1

Залежність дендрологічних вимірів від рівня забрудненості

Місце відбору зразка	Довжина, мм	Ширина, мм	Площа, мм ²	Кількість хвоїнок на 10 см пагона, шт.	Вага 1000 шт., г	Mn, мг/кг	Сульфур т/рік
Силікатний завод	12	0,3	3,6	213	3,696	0,36	0,44
Паперова фабрика	14	0,3	4,2	157	4,241	0,345	0,241
Кар'єр	15	0,5	7,5	149	4,896	0,3	0,102
Центр Мирополя	19	0,6	11,4	142	4,332	0,283	0,038
Старий Мирополь	21	0,6	12,6	71	6,554	0,182	0,028

Характерними особливостями дерев, що зростали в умовах інтенсивного транспортно-промислового навантаження (паперова фабрика, силікатний завод) є спотворення крони за рахунок опадання хвої у її нижній та серединній частинах. Рослинам інших районів селища більше притаманне опадання хвої із верхівки крони. Це узгоджується із літературними даними щодо поетапного процесу всихання хвої в міру інтенсифікації урботехногенного впливу [3].

За даними дослідженнями встановлено, що в більш забруднених зонах смт Мирополя, пучки хвоїнок більш зближені і на 10 см пагона їх більше, ніж в чистій зоні. Поряд із зниженням дендрометричних показників *Picea abies* у досліджених районах урбоекосистеми Мирополя відбувається зростання дехромаційних і некротичних ушкоджень хвої

Морфометричні показники *Picea abies* у межах урбоекосистеми Мирополя варіюють у широкому діапазоні числових значень. При цьому, рівень некротичного ураження хвої є найбільш інформативною біоіндикаційною ознакою в умовах урбоекосистеми Мирополя.

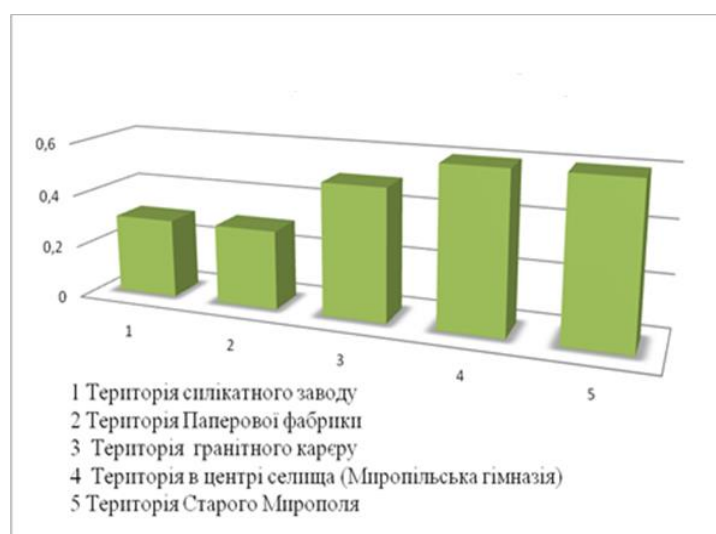


Рис. 1. Варіації довжини хвоїнок (мм) територіях з різним антропогенним навантаженням

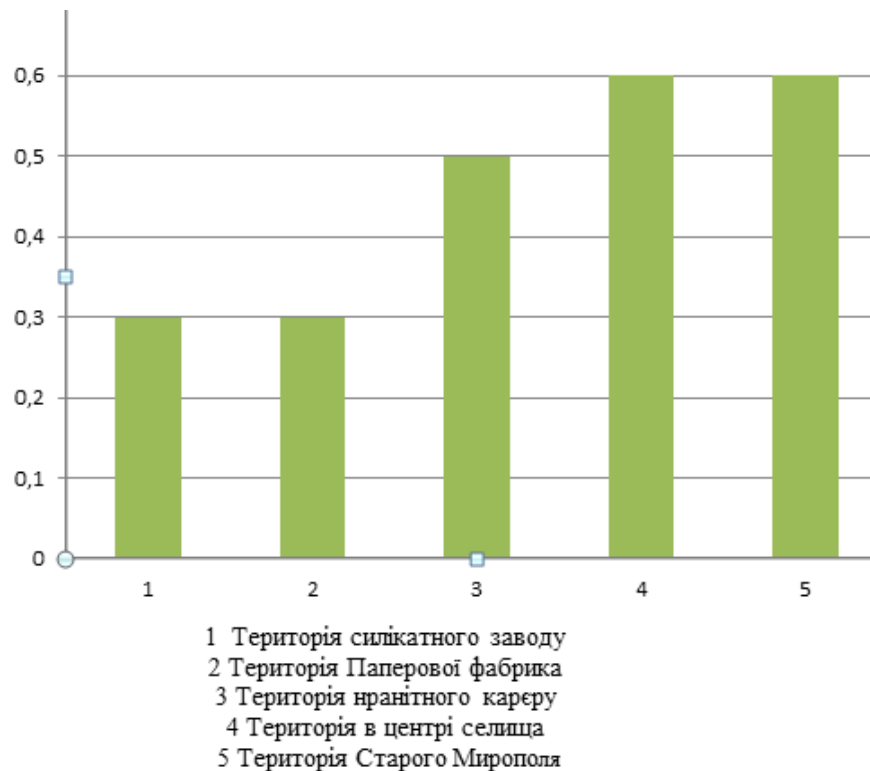


Рис. 2. Варіації ширини хвоїнок(мм) в залежності від території відбору з різним антропогеним навантаженням

За даними лабораторних досліджень викидів, які надали нам підприємства ми взяли для оцінки забруднення декілька показників: повітря – оксиди сульфуру, ґрунт – марганець і його сполуки.

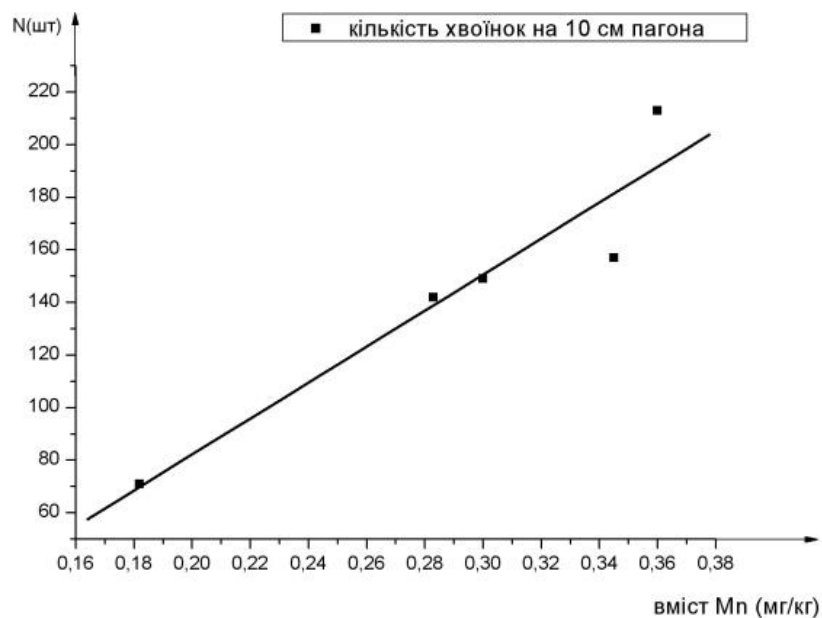


Рис. 3. Залежність кількості хвоїнок від вмісту в ґрунті Mn і його сполук

З графіка ми бачимо, що із зростанням вмісту в ґрунті марганцю і його сполук кількість хвоїнок на 10 см збільшується.

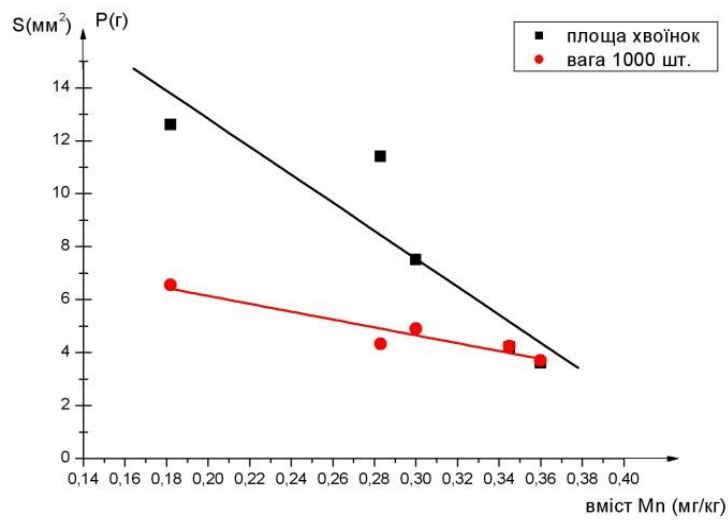


Рис. 4. Залежність довжини і ширини хвоїнок від вмісту в ґрунті Mn і його сполук

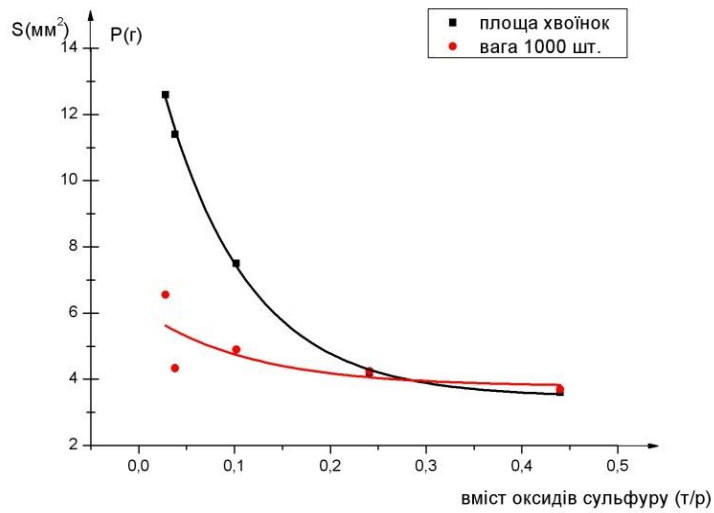


Рис. 5. Залежність довжини і ширини (площі) хвоїнок від вмісту в повітрі оксидів сульфуру

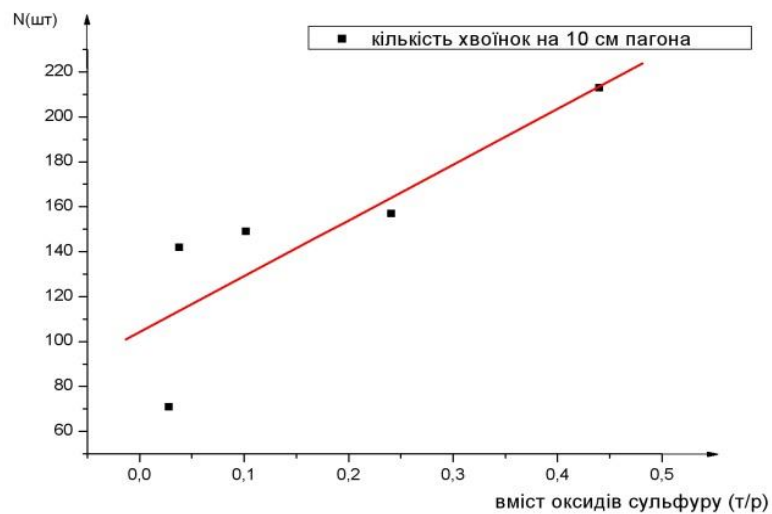


Рис. 6. Залежність кількості хвоїнок від вмісту в повітрі оксидів сульфуру

Прямо пропорційно рівню промислово-транспортного забруднення змінюється кількість хвоїнок на 10 см пагона, а обернено пропорційно-довжина, ширина хвої, тривалість її життя, вага 1000 штук хвоїнок, а також рівень некротичного ураження.

Отже, морфологічні зміни *Picea abies* є інформативною ранньою біоіндикаційною ознакою при здійсненні моніторингових досліджень урбанізованих територій. Фітомеліоративні особливості деревних хвойних рослин, зокрема *Picea abies* під впливом урбаністичного навантаження Мирополя має надзвичайно важливе значення, як з позицій фітосануючих функцій, так і при моніторингових дослідженнях *Picea abies* до комплексу урботехногенних факторів та виявлення можливих способів адаптації до умов урбоєкосистеми.

Література:

1. Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву. За ред. М. А. Голубець. К.: Наук. думка, 1994. 170 с.
2. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів: Ліга Прес, 1998. 356 с.
3. Грицай З.В., Юсипів Т.І. Вплив промислового забруднення на морфометричні показники однорідного пагона деревних рослин. Український ботанічний журнал. 2002. №3. С. 297-301.
4. Гришко В.М. Ріст деревних рослин в умовах техногенного забруднення. Український ботанічний журнал. 2002. №1. С.79-89.
5. Гаврикова В.С. Біоіндикація урбосередовища за показником флуктуючої асиметрії дерев *Acer Saccharinum* L. Екологічні науки. 2018. №6. С. 77-81.
6. Клименко М., Прищепа А., Вознюк Н. Моніторинг довкілля: навч посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. 232 с.

ГЕОТУРИСТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ МІСТА КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ

Касіяник І.П.¹, Касіяник Л.В.²

melny4uk8kasyanik@gmail.com

¹*Кам'янець-подільський національний університет імені Івана Огієнка,*

²*Національний природний парк «Подільські Товтри»*

The publication highlights the features of the structure of the geotourism component of the city of Kamianets-Podilskiy as part of the tourist and recreation system. Conditions and resources of development, consumer interest, subjects, main problems and prospects of its functioning are specified.

Key words: *geotourism, tourist resources, paleotour.*

Природні туристичні ресурси м. Кам'янця-Подільського та запит щодо їх використання стали умовою розвитку тут спеціалізованих геотуристичних продуктів [3]. Ефективність реалізації зазначених продуктів проковує розвиток відповідної інфраструктури та розширення їх номенклатури. Крім того вони органічно поєднуються із традиційними екскурсійними форматами підсилюючи та доповнюючи їх. Зазначене демонструє перспективи розвитку геотуристичного компонент туристично-рекреаційного комплексу м. Кам'янець-Подільський. Оцінку сучасного стану геотуристичного компоненту демонструє функціональна структура Рис. 1.

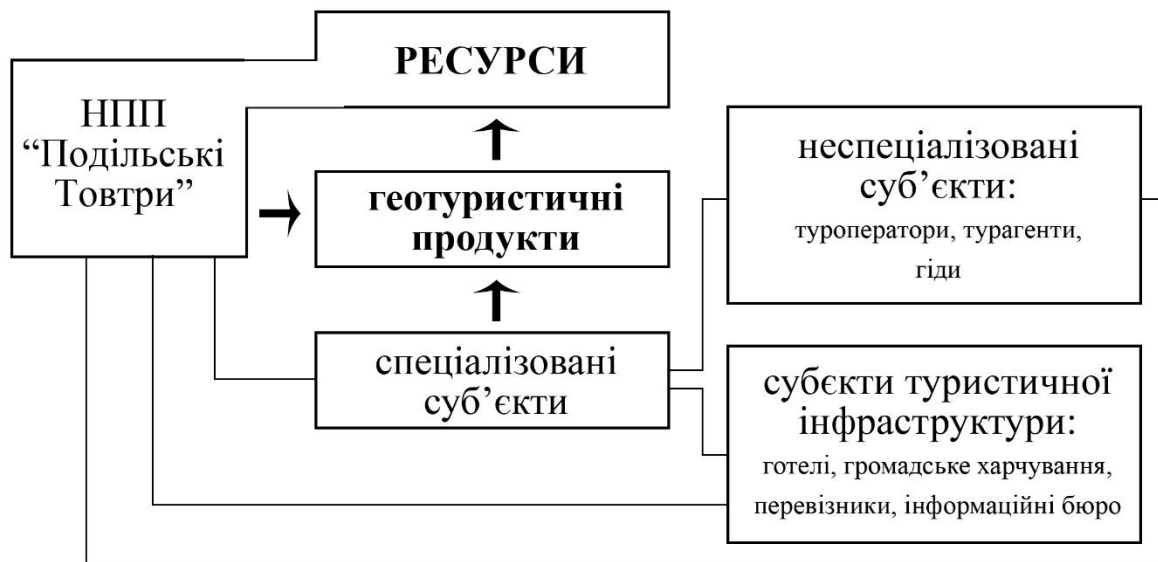


Рис. 1. Функціональна структура Геотуризму в м. Кам'янець-Подільський

Попит, як базовий фактор функціонування геотуристичних продуктів, формують зацікавлені жителі та гості міста. Серед перших це переважно здобувачі освіти для яких геотуристичні заходи яскрава демонстрація шкільного матеріалу та спосіб реалізації позашкільних заходів. Зазначені соціальні групи складають також значну частку від гостей міста у форматі організованих екскурсійних колективів, проте тут геотуристичні продукти вже працюють як доповнення до базових екскурсійних форматів та реалізуються спільно. Значний попит формують також індивідуальні та збірні сімейні групи, що можуть бути реалізовані як роздільний формат відпочинку батьків та інтенсивної зайнятості дітей або як динамічна командна робота [2]. Формат командної роботи також визначає зацікавленість корпоративних турів з метою тимбілдингу. Окремий сегмент складають індивідуальні замовлення зорієнтовані на глибоке розуміння предмету пізнавальної геотуристичної діяльності.

Ресурсна база дозволила створити та реалізовувати ряд геотуристичних продуктів: Палеотур «Історія Кам'янецьких скель», водна екскурсія «Велич Смотрицького каньйону», Екскурсія до музею природи НПП «Подільські Товтри», Урбопалеотур «Таємниці Кам'янецької бруківки» та майстер-клас «Подільські корали». Особливості організації зазначених продуктів дозволяють:

1. Врахувати потреби і специфіку різних соціальних чи вікових груп;
2. Реалізовувати їх у поєднанні між собою та іншими туристичними продуктами у різних варіаціях;
3. Взаємозамінювати залежно від метеорологічних умов, часу доби та сезону;
4. Ранжувати за складністю та естетичними особливостями сприйняття об'єктів пізнання.

Вихідною складовою регіонального геотуризму в м. Кам'янець-Подільський виступають ресурси [1], зокрема: оглядові об'єкти, функціональні компоненти ландшафту, природні матеріали для пошуку та обробки (Табл. 1). Вони використовуються як сировина для проведення тематичних майстер-класів чи для створення сувенірів. Їх джерелом є видобуток у місцевих вапнякових кар'єрах що виробляють будовий камінь та щебінь.

Геотуристичні ресурси м. Камянець-Подільський

Оглядові об'єкти	Відслонення Смотрицького каньйону	Доступні для огляду пласти гірських порід із вираженою текстурою, забарвленням, мінералогічними утвореннями та скам'янілостями.
	Експозиція НПП «Подільські Товтри»	Вибрані, Спеціально підготовлені, обролені та представлені палеонтологічні і мінералогічні експонати.
	Урбофосилії (палеонтологічні рештки в кам'яних спорудах міста)	Скам'янілості в бруківці, мурах та блоках будинків часто пришліфовані, набувають контрасти в результаті змочування.
Функціональні компоненти ландшафту	Скелі в долині Смотрича	Прямовисні скелі доступні для застосування атрактивних елементів технік спуску та підйому
	Русло р. Смотрич і плесо Цибулівського водосховища	Ділянки річкового русла придатні для проходження туристичних плавзасобів при проведенні геотурів.
Природні матеріали для пошуку та обробки	Скам'янілості	Внутрішні та зовнішні ядра, відбитки, частково збережені мушлі, хітиновий покрив.
	Мінералогічна сировина	Кальцитові псевдоморфози по коралах, кальцитові жеоди у порожнинах мушель

Стратегія реалізації геотуристичних продуктів базується на взаємодії суб'єктів туристичного ринку та рекламній кампанії [4]. Базовими реалізаторами виступають спеціалізовані туристичні агенти та фахівці НПП «Подільські Товтри». Туристичний потік на рівні організованих груп спрямовують неспеціалізовані турагенти і туроператори. Індивідуальний попит реалізується засобами реклами передусім на основі соціальних мереж та спеціалізованих туристичних сайтів.

Поряд з успішним досвідом реалізації зазначених продуктів існує ряд труднощів:

1. Інформаційна обмеженість – через слабку активність спеціалізованих туроператорів та гостру конкуренцію з традиційними туристичними форматами;
2. Складність сприйняття та розуміння геотурів для пересічного споживача туристичних послуг;
3. Метеорологічна та сезонна залежність реалізації головних геотуристичних продуктів;

Для оптимізації функціонування геотуристичного компоненту туристично-рекреаційного комплексу м. Камянець-Подільський перспективним є формування єдиного спеціалізованого інформаційного центру, що міг би забезпечити рекламне просування геотуристичних продуктів та здійснювати менеджмент і координацію взаємодії з іншими учасниками туристичного ринку. Важливою є розробка тривалої інформаційної стратегії спрямованої на популяризацію регіонального геотуризму за участю місцевих освітніх закладів та органів управління. Крім того необхідне постійне удосконалення наявних і створення нових геотуристичних продуктів.

Література:

1. Бордун О. Альтгайм Л. Використання геолого-геоморфологічних об'єктів Подільського Придністер'я в екскурсійній діяльності. Проблеми геоморфології і палеогеографії. 2020. Вип. 1 (11). С. 177–196. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2020.1.3210>
2. Казаков В. Зміст геологічних екскурсій. Геотуризм: практика і досвід: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф.). Львів: Каменяр, 2022. С. 6-7.

3. Касіяник І. П., Мендерецький В. В., Любинська І. Б. Умови реалізації палеонтологічного напрямку геотуризму в межах національного природного парку «Подільські Товтри». Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. №1 (47). 2021. С. 30-36.

4. Сажнев М. Л., Іванова В. М. Геотуристичний потенціал території. Туристичний бренд як чинник формування позитивного іміджу Гайворонської міської територіальної громади: зб. матеріалів Всеукр. наук.- практич. конф. (м. Гайворон, 21 трав. 2021 р.). Гайворонська міська рада, Департамент культури та туризму Кіровоградської обласної державної адміністрації, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини; [редкол.: Пошенко Ю., Касьяненко В., Браславська О. [та ін.]. Умань: Візаві, 2021. С. 228.

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Шевченко С.М., Кирилюк О.І.

sheva911@ukr.net kiryliuk228@gmail.com

Хмельницький національний університет

It is established, that as a result of hydraulic engineering construction and pollution from ichthyofauna a site of the Dnister which is known as the modern Dnister reservoir, 11 species of fishes have disappeared, however 8 new species have appeared, 3 of which are undesirable strangers.

Key words: *The Dnister reservoir, ichthyofauna, population structure, craft species, curiosity species.*

Сучасний видовий склад іхтіофауни Дністровського водосховища складають види, які історично населяли цей регіон, а також види, які були занесені сюди випадково або цілеспрямовано людиною. Структура популяцій та ценозів риб зазнала змін під впливом техногенних змін у руслі ріки та забруднення водойми.

Серед видового різноманіття риб, що виявлені в Дністровському водосховищі, переважна частина, а саме 34 види (66,7 %), належать до реофільного комплексу, тоді як лише 17 видів (33,3 %) є лімнофілами. Це передбачувані показники, враховуючи що Дністровське водосховище створене на річці гірського типу з переважанням літофільно-реофільного комплексу.

У місцях нересту, риби пристосовуються до найбільш сприятливих умов ембріонального та постембріонального розвитку. У зв'язку з цим, прісноводну іхтіофауну поділяють на кілька груп за місцем нересту. У Дністровському водосховищі нараховується чотири групи. Видова перевага належить літофільним представникам іхтіофауни, а кількісна перевага належить фітофільним видам, які отримали перевагу внаслідок зміни умов середовища. Частка інших трьох груп надзвичайно низька. За характером розмноження, іхтіофауна складається наступним чином:

- літофіли – 42,3 %;
- фітофіли – 32,8 %;
- псамофіли – 11,5 %;
- пелагофіли – 9,6 %;
- остракофіли – 1,9 %;
- індіференти – 1,9 %.

За типом харчування у Дністровському водосховищі види риб розподілені наступним чином:

- бентофаги – 56,0 % видів риб;
- хижі види – 20,0 % видів риб;
- зоопланктофаги – 10,0 % видів риб;
- рослиноїдні – 8,0 % видів риб;
- харчуються молюсками – 4,0 % видів риб;
- фільтрують фітопланктон – 2,0 % видів риб.

В умовах Дністровського водосховища можуть вважатися промисловими видами риб лише 9 видів, а саме лящ (*Abramis brama*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), короп звичайний (*Cyprinus carpio*), рибець звичайний (*Vimba vimba*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), білизна звичайна (*Aspius aspius*) та сом європейський (*Silurus glanis*).

Важливо зазначити, що видовий склад риб в водоймі до створення водосховища був істотно відмінним від сучасного стану. Це великою мірою пов'язано з радикальною зміною умов існування гідробіонтів через зарегулювання стоку Дністра та створення водосховища з іншими екологічними характеристиками [1, 4].

Для належного розуміння сучасного стану іхтіофауни Дністровського водосховища необхідно провести аналіз умов, за яких ця водойма сформувалася, а також факторів, що впливали на склад іхтіофауни в минулому та продовжують впливати на неї досі. Біорізноманіття Дністровського водосховища обумовлене видами риб, які були притаманні головному руслу ріки та численним притокам, які впадають в нього до часу створенні водосховища.

Створення водосховища призвело до зміни режиму течії, збільшення глибини, обсягів водойми, ширини та загалом зміни функціонування екосистеми. Це створило нові умови, які вплинули на розвиток різних видів риб. Деякі види, які спеціалізуються на фітофільному способі життя, мали можливість розвиватися в нових умовах, що могло призвести до збільшення рибопродуктивності. У той же час, реофільні види, які становили важливу частину корінного складу іхтіофауни, були втрачені, оскільки нові умови водосховища для них стали неможливими.

Аварія на Стебниківському хімічному комбінаті у Львівській області в 1983 році призвела до серйозного забруднення Дністра. Витік понад 5 млн м³ солонної ропи в річку спричинив руйнівний вплив на середовище існування живих організмів на відстані понад 500 кілометрів по руслу річки. Ця подія спричинила масову загибель риби. За офіційними даними, загинуло 920 тонн товарної риби та 1330 тонн молоді. Передусім постраждали всі плідники, які мали б стати основою майбутніх поколінь основного видового різноманіття риб. Вижили лише невеликі популяції деяких видів риб з коротким життєвим циклом, таких як плітка звичайна, білоочка, окунь звичайний та інші, які на момент аварії перебували в притоках. Крім того, загинули бентосні види організмів та значна частина фітопланктону і зоопланктону, фактично позбавивши водойму кормової бази.

Іншим фактором, який продовжує впливати на іхтіофауну Дністровського водосховища, є невідповідність рівневого режиму водойми природним процесам через експлуатацію Новодністровської гідроелектростанції (ГЕС). Діяльність цієї гідроелектростанції порушує природні міграційні процеси риб. Особливо це впливає на життєві цикли видів риб, які здійснюють значні переміщення або мають життєвий цикл, пов'язаний з міграціями. До таких видів відносять до прикладу, стерлядь (*Acipenser ruthenus*) та вирезуба (*Rutilus frisii*), популяції яких зуміли вижити в водоймі попри ці обмеження [7, 9, 10].

Ще одним фактором, пов'язаним з впливом Новодністровської ГЕС на іхтіофауну Дністровського водосховища, є проведення «екологічних попусків». Ці заходи зазвичай призначені для забезпечення нижнього Дністра водою та, зазвичай, проводяться весною, коли відбувається нерест риби у Дністровському водосховищі. Проте різке зниження рівня води внаслідок цих попусків може призвести до загибелі значної кількості ікри, яка

вціліла до цього часу. Інколи ця загибель ікри може бути величезною і фактично зводити нанівець ефективність природного відтворення риби в водоймі.

Інститут гідробіології Академії Наук України має запропонувати рекомендації щодо оптимального режиму експлуатації Дністровського водосховища, які враховують інтереси нижнього Дністра та самого водосховища. Відповідно до цих рекомендацій, площа нерестилищ повинна значною вирости і досягати майже 1000 гектарів або 7 % площі водного дзеркала при нижньому рівні води (для забезпечення ідеальних умов для нересту фітофільних видів, площа нерестилищ повинна бути не менше 30 %). Добові коливання рівня води внаслідок роботи Новодністровської ГЕС не повинні перевищувати 25 сантиметрів. Внаслідок впровадження цього режиму, берегові схили водосховища, площею майже 1500 гектарів, будуть заростати трав'янистими рослинами. Ці рослини відіграватимуть дуже важливу роль у створенні нерестилищ у наступному нерестовому періоді. При такому режимі експлуатації водосховища умови для природного відтворення фітофільних видів риб стануть найбільш сприятливими.

Проте варто враховувати, що реалізація цієї моделі складна, оскільки вимагає врахування інтересів значної кількості користувачів річки Дністер. Однак, здійснення такого режиму може сприяти збереженню та відновленню іхтіофауни в Дністровському водосховищі, а також створити більш сприятливі умови для природного відтворення риби.

Наступним фактором, що вплинув на іхтіофауну Дністровського водосховища, є промисловий вилов риби в період з 1991 по 2020 рік. [6, 8–10]. Промисловий вилов мав надзвичайно селективний характер і призвів до зміни структури популяції основних видів риб. Використання ставних сіток спричинило вилучення певних розмірних та вікових категорій риб, що негативно вплинуло на стан їх популяцій.

На початок 2023 року опублікованого у державній системі «Prozorro.Продажі» відомо вже про 9 оголошень стосовно проведення аукціонів на промисловий вилов рибних ресурсів на річці Дністер.

Ще одним фактором, який вплинув на іхтіофауну, є інтродукція іноземних видів риб в Дністровське водосховище. Риби китайського комплексу, такі як товстолоб білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), товстолоб строкатий (*Hypophthalmichthys nobilis*) і білий амур (*Stenopharyngodon idella*), були вселені в значній кількості у водойму. Крім цього, у 90-х роках ХХ століття була виконана інтродукція піленгаса (*Liza haematocheilus*). Така бездумна інтродукція призвела до появи чужорідних видів риб, які виявили негативний вплив на загальний стан аборигенної іхтіофауни Дністровського водосховища. Також, спонтанними вселенцями у водосховищі стали амурський чебачок (*Pseudorasbora parva*), колючка триголкова (*Gasterosteus aculeatus*) та ротань-головешка (*Perccottus glenii*), які також впливають негативно на екосистему водойми.

Гідрологічний режим, який існує в Дністровському водосховищі, створює сприятливі умови для масового розвитку риби колючки триголкової, яку можна вважати екзотичним або чужорідним видом для цієї водойми. Популяція цієї риби з'явилася у водосховища внаслідок її проникнення з річки Серет через випадкову інвазію. Такий розвиток популяції колючки триголкової сприяли екологічні умови водосховищі, зокрема, низькі температури води весною і літом [10].

У результаті інтродукції різних видів риб у Дністровському водосховище, популяція іхтіофауни поповнилася 8 новими видами: амуром звичайним, ротаном-головешкою, чебачком амурським, карасем сріблястим, колючкою триголковою, товстолобами білим і строкатим, а також буфало великоротим. Інтродуковані види зайняли екологічні ніші, які колишні аборигенні види, що призвело до зменшення чисельності популяції останніх.

На жаль, дослідження взаємодії аборигенних видів з інтродукованими в Дністровському водосховищі практично не проводилися, окрім окремих досліджень О.І. Худого [1-4, 10]. Тому точний вплив цих змін на екосистему водосховища та іхтіофауну потребує подальших наукових досліджень.

Незначна кількість досліджень, що вивчали вплив інтродукованих видів на екосистему річки, вказують на те, що інтродуковані риби китайського комплексу можуть призводити до змін гідробіоценозів. Наприклад, білий амур активно харчується водяними рослинами, що призводить до зменшення доступної кормової бази для інших видів риб і цим порушує трофічні ланцюжки в біоценозах. Це також призводить до зменшення місць для нересту фітофільних видів риб, що в свою чергу впливає на структуру іхтіоценозів.

Зміни в гідрологічному режимі річки сприяють розповсюдженню яльця звичайного (*Leuciscus leuciscus*), який раніше вважався обмежено поширеним і був занесений до Червоної книги тварин Республіки Молдова. Зараз цей вид активно поширюється, і важливо переглянути його статус охорони в Дністрі.

Щука звичайна (*Esox Lucius*) також активно розвивається в Дністровському водосховищі, яка у Дністровському водосховищі раніше майже не зустрічалася. У сучасних умовах, ці види риб мають перевагу порівняно з іншими видами, оскільки їхній нерест відбувається при нижчих температурах (від 4 °C до 8 °C). Під час нагулу цих видів більшість риб тільки приступає до нересту, що надає ельцю та щуці можливість виїдати ікру та молодь промислових цінних видів риб.

Проблема впливу інвазійних та чужорідних видів на біорізноманіття риб у Дністровському водосховищі вимагає подальших глибоких наукових досліджень. У цьому контексті запровадження басейнового принципу та робота комісії зі Сталого використання і охорони басейну Дністра дає гарну перспективу відновлення аборигенної іхтіофауни, в тому числі червонокнижних видів та здійснення комплексу робіт по відновленню водних біоресурсів.

Останнім антропогенним фактором, який варто враховувати, є зростаючий тиск браконьєрства на екосистему Дністровського водосховища. Браконьєри використовують різноманітні сітки, лов риби у період нересту, застосовують електрострум для ловлі риби та інших нелегальні методи лову. Цей фактор поглиблюється складною економічною ситуацією в країні, з якою постійно стикається місцеве населення. Соціально-побутові умови змушують використовувати не завжди законні методи заробітку. Тому одним з завдань боротьби з браконьєрством має бути популяризація екологічної освіти серед населення та пояснення переваг цивілізованого використання природних ресурсів. Розвиток рекреаційної інфраструктури тут може створити можливість для розвитку риболовного туризму та екологічного туризму, а також звільнити Дністровське водосховище від негативного впливу браконьєрства.

У результаті впливу усіх наведених вище антропогенних факторів, за останні десятиліття, зникли і не зустрічаються 11 видів риб, які раніше зустрічалися на цій ділянці річки Дністер. Серед них мінога українська (*Eudontomyzon mariae*), білуга звичайна (*Huso huso*), осетр руський (*Acipenser gueldenstaedtii*), севрюга (*Acipenser stellatus*), в'язь (*Leuciscus idus*), мересниця річкова, (*Phoxinus phoxinus*), чехоня (*Pelecus cultratus*), буфало великоротий (*Ictiobus cyprinellus*), умбра звичайна (*Umbra krameri*), минь річковий (*Lota lota*) та пструг струмковий (*Salmo trutta*).

Деякі види, такі як мінога українська, білуга звичайна, осетр російський, севрюга звичайна, мересниця річкова, умбра звичайна, минь річковий та пструг струмковий, зникли внаслідок змін середовища існування, через створення Дністровського водосховища. Буфало великоротий був внесений штучно в Дністровське водосховище наприкінці 80-х років минулого століття, але після завершення програми зариблення його популяція не поповнювалась, і на сьогоднішній день він відсутній в рибальських уловах.

В'язь, чехоня та минь річковий, ймовірно, існують у верхній частині Дністровського водосховища, де умови для їхнього існування є більш сприятливими. Проте, низька представленість цих видів у рибальських уловах не дозволяє зробити висновки про їхню повну відсутність. Умбру, на жаль, не було зафіксовано протягом усього спостережного періоду.

Серед видового різноманіття риб Дністровського водосховища 16 видів (або 31,4 %) включені у Червоній книзі України. Зауважимо, що 37 видів (або 72,5 %) включені до Європейського червоного списку, 31 вид (або 60,8 %) охороняються за Бернською конвенцією, і 45 видів (або 88,2 %) підпадають під захист Червоної книги МСОП. Такий відсоток видів риб, що підлягають охороні потребує додаткових заходів з охорони Дністровського водосховища.

У цих умовах, є недоцільним проведення промислового вилову риби в Дністровському водосховищі, оскільки це може призвести до вилучення видів, що потребують охорони. Більше того, вилов рідкісних видів риб залишається поза увагою, і це відбувається без контролю відповідних наглядових органів.

Щодо цінних видів, таких як стерлядь, чоп великий та марена, то вони є більш поширеними у верхній частині водосховища, що надає їм особливі умови для збереження та охорони.

Більшість з видового різноманіття риб мають адаптації до репродукції в умовах річкової екосистеми, що, з урахуванням відкритості верхів'я водосховища, є позитивним чинником. Протягом існування Дністровського водосховища спостерігається також адаптація до умов міграції деяких видів. Наприклад, вирезуб відзначається багаторічною міграцією у верхів'я водосховища для нересту та поверненням плідників і молоді для нагулу у нижню частину водойми, де знаходяться основні запаси дрейсени, яка є основним джерелом їжі для вирезуба.

Зважаючи на те, що в водосховищі існують життєздатні популяції стерляді та вирезуба, доцільно створити центри для відтворення популяцій цих видів риб. Наприклад, для відтворення стерляді можна використовувати закинуту базу відпочинку у селі Гринячка Клішківської громади Дністровського району в районі нижньої межі ареалу стерляді.

Для відновлення популяції вирезуба можна використати приміщення колишніх водозабірних споруд у селах Кормань і Непоротово, які входять до складу Сокирянської міської територіальної громади Чернівецької області. Такі заходи спрямовані на збереження і відтворення цінних видів риб у водосховищі.

Література:

1. Худий О.І. Зміни в іхтіофауні різних ділянок Дністра під впливом антропогенних чинників. Гідробіологічний журнал, 2002. Т.38, № 6. С. 33-39.
2. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Худий О.І., Федоряк М.М. Вивчення сучасного видового складу рідкісних риб Дністровського водосховища. Наукові записки ТДПУ. Серія: Біологія, №4(7), 1999. С.16-19.
3. Худий О.І. Вікова структура угруповань основних промислових видів риб Дністровського водосховища. Вісник Чернівецького національного університету. Серія: Біологія. 2004. Вип. 194. С. 71-75.
4. Худий О.І., Беженар Р.В. Проблема відтворення рибних запасів Дністровського водосховища у зв'язку із транскордонним використанням водостоку ріки Дністер. Молодь у вирішенні регіональних та транскордонних проблем екологічної безпеки. Перспективи формування Пан'європейської Екологічної мережі. Матеріали Третьої міжнародної наукової конференції. Чернівці: Зелена Буковина, 2004. С. 336-339.
5. Когутяк Я.М. Сучасний стан популяцій та перспективи збереження і відтворення цінних видів іхтіофауни Дністерського водосховища в межах НПП «Хотинський». Заповідна Хотинщина: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої розвитку заповідної справи й екомережі на Хотинщині та 150-річчю заснування Хотинського парку. Чернівці: ДрукАрт, 2011. С. 88-92.
6. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Федоряк М.М. Вивчення розмірнікової структури популяції ляща (*Abramis brama* L.) у Дністровському водосховищі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія, 2000. № 7. С. 148–149.

7. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Худий О.І., Федоряк М.М. Вивчення сучасного видового складу рідкісних риб Дністровського водосховища. Наукові записки ТДПУ. Серія: Біологія. №4(7), 1999. С. 16–19.
8. Скільський І.В., Хлус Л.М., Череватов В.Ф., Смірнов Н.А та ін. Червона книга Буковини. Тваринний світ. Т. 2, Ч. 1. Чернівці: ДрукАрт, 2007. 260 с.
9. Kolman R., Chudy O., Terteryan L. Zarybienie narybkiem sterlata gornego Dniestru. Komunikaty rybackie, 2013. pp. 15–16.
10. Ткаченко В.О., Худий О.І., Когутяк Я.М. Динаміка якісного складу іхтіофауни Дністровського водосховища. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск «Гідроєкологія», 2005. №3(26). С. 435-437.

МІНІ- ТА МІКРОГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ З ПОЗИЦІЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Барна І.М.

birine21@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The publication analyses the importance of small hydropower facilities in the context of mini- and micro-hydroelectric power plants against the background of problems in the energy supply of remote areas. The socio-economic and environmental benefits of small hydropower plants are specified, which are due to the consideration of potential environmental risks, including through the environmental impact assessment toolkit.

Key words: *small hydropower plants, energy supply, environmental impact assessment, decentralization of the energy system.*

При використанні гідропотенціалу середніх та малих річок України можна досягти значної економії паливно-енергетичних ресурсів [1]. Причому розвиток малої гідроенергетики сприятиме децентралізації загальної енергетичної системи чим вирішить ряд проблем в енергопостачанні віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості. Результати обстрілів потужних об'єктів енергетичної інфраструктури держави в ході військової російської агресії підсилюють значення малих, міні- та мікроГЕС і визначають перспективність їхнього будівництва. На спільній нараді представників Міненерго та членів Ради експертів з питань енергетичної безпеки РНБО України від 11.08.2023р. сторони обговорили спільні дії у прискоренні розвитку розподіленої генерації. Децентралізація енергосистеми з акцентом на розподілені генеруючі потужності, установки зберігання енергії, системи керування попитом, збільшення частки ВДЕ безпосередньо посилюють енергетичну безпеку країни та визнані пріоритетними завданнями [2]. З іншого боку, війна в Україні додала причин для прискореного «зеленого» переходу з метою зменшення залежності від російського імпорту енергоносіїв.

З точки зору економії викопних паливних ресурсів, які використовуються при виробництві електроенергії, зокрема вуглеводнів (природного газу, нафти та вугілля), а також скорочення викидів парникових газів та шкідливих речовин в атмосферне повітря, застосування МГЕС є цілком виправдане та привабливе для виробників електроенергії. Причому вода не використовується як ресурс, а використовується тільки її кінетична та гравітаційна енергія [2].

В останні десятиріччя у світі спостерігається стійкий інтерес до малої гідроенергетики та інших поновлювальних джерел енергії, викликаний, у першу чергу, бажанням міжнародного співтовариства знизити негативний вплив енергетики на навколишнє середовище. Вказаний тренд характерний і для нашої держави. Ключовими

принципами Енергетичної стратегії України до 2050 р. визнано економічну обґрунтованість, екологічність, доступність та ін., у тім числі, на тлі міжнародних зобов'язань, взятих Україною, у першу чергу, в рамках Угоди про Асоціацію України з ЄС та Паризької кліматичної угоди.

З екологічної точки зору, МГЕС не порушують перебіг біологічних та гідрохімічних процесів, фактично не впливають на природний режим водотоку та стан берегів, сприяють зменшенню ерозії ґрунтів [3].

Враховуючи основні перевагами сучасних малих, міні- та мікроГЕС (МГЕС): використання відновлюваної енергії водних ресурсів; збільшення енергонезалежності віддалених районів; низька собівартість електроенергії; відсутність шкідливих викидів в атмосферу; висока маневреність (у порівнянні з ТЕС та АЕС), вони стають ціллю діяльності для вироблення електроенергії для надійного забезпечення потреб віддаленого споживача якісною електричною енергією, генерованою на запасах місцевого надійного і поновлюваного джерела електричної енергії – води, а також працевлаштування місцевого населення та отримання прибутку внаслідок підприємницької діяльності, що своєю чергою, збільшить обсяг сплати податків, в тому числі і до місцевого бюджету, що сприятиме поліпшенню стану чинної соціальної інфраструктури громад.

Як правило, генерована на МГЕС електроенергія постачається в єдину енергосистему області згідно укладеного договору з ДП «Гарантований покупець». Наявність місцевого джерела енергії позитивно відображається на стабільності та якості постачання електроенергії у сільській місцевості, де розташована гідроелектростанція. Загалом реалізація проєктів міні- та мікроГЕС, у тім числі за рахунок реконструкції гідротехнічних споруд, потенційно носить позитивний еколого-економічний вплив на сталий розвиток місцевої громади.

З боку громадських організацій (ГО) екологічного спрямування звучать чимало застережень щодо будівництва МГЕС, однак, процедура оцінки впливу (ОВД) на довкілля, у якій до слова, ГО беруть активну участь, володіє інструментами запобігання реалізації екологічно збиткових проєктів. Відтак, серед потенційних проєктів певний відсоток отримують позитивний висновок з ОВД [4].

Серед основних зауважень до реалізації проєктів щодо будівництва МГЕС з позиції екологічної допустимості є необхідність обґрунтування санітарно-захисних зон об'єкта будівництва чи реконструкції. Нормативно-правовими засадами водоохоронних обмежень, які регламентують це питання є: положення Водного кодексу України від 06.06.1995 № 213/95-ВР; положення Земельного кодексу України від 25.10.2001 № 2768-III; постанови Кабінету Міністрів України від 08.05.1996 № 486 «Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них»; Постанова Кабінету Міністрів України (КМУ) «Про затвердження порядку здійснення державного моніторингу вод».

З метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм в межах водоохоронних зон виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги (ст. 88 Водного Кодексу України).

Прибережні захисні смуги встановлюються по берегах річок та навколо водойм уздовж урізу води (у меженний період) шириною:

- для малих річок, струмків і потічків, а також ставків площею менше 3 гектарів - 25 метрів;
- для середніх річок, водосховищ на них та ставків площею більше 3 гектарів - 50 метрів;
- для великих річок, водосховищ на них та озер - 100 метрів [5].

Водним кодексом України малими є ріки з площею басейну менше 2 тис. км²; середні – 2-50 тис. км²; великі річки – понад 50 тис. км². До прикладу, згідно Водного

кодексу України р. Серет з водозбірним басейном (сточисцем) площею 3900 км² належить до середніх рік.

У випадку якщо крутизна схилів перевищує три градуси, мінімальна ширина прибережної захисної смуги подвоюється.

Прибережні захисні смуги встановлюються на земельних ділянках всіх категорій земель, крім земель морського транспорту.

Землі прибережних захисних смуг перебувають у державній та комунальній власності та можуть надаватися в користування лише для цілей, визначених Кодексом.

У межах існуючих населених пунктів прибережна захисна смуга встановлюється з урахуванням містобудівної документації.

Прибережні захисні смуги встановлюються за окремими проектами землеустрою. Проекти землеустрою щодо встановлення меж прибережних захисних смуг (з установленою в них пляжною зоною) розробляються в порядку, передбаченому законом.

Прибережні захисні смуги є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності. Об'єкти, які знаходяться у прилежній смузі, можуть експлуатуватися, якщо при цьому не порушується їх режим. У прибережних захисних смугах уздовж річок, навколо водойм та на островах забороняється (ст. 89 Водного кодексу України і ст. 61 Земельного кодексу України):

- ✓ розорювання земель (крім підготовки ґрунту для залуження і залісення), а також садівництво та городництво;
- ✓ зберігання та застосування пестицидів і добрив;
- ✓ влаштування літніх таборів для худоби;
- ✓ будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, навігаційного призначення, гідрометричних та лінійних), у тому числі баз відпочинку, дач, гаражів та стоянок автомобілів;
- ✓ миття та обслуговування транспортних засобів і техніки;
- ✓ влаштування звалищ сміття, гноєсховищ, накопичувачів рідких і твердих відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації тощо.

У ч. 3 ст. 60 Земельного кодексу України вказано, що «межі встановлених прибережних захисних смуг і пляжних зон зазначаються в документації з землеустрою, кадастрових планах земельних ділянок, а також у містобудівній документації». Відповідно до пункту 42 статті 26 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», затвердження містобудівної документації належить до виключної компетенції місцевих рад.

У той же час соціально-економічні переваги проектів будівництва чи реконструкції МГЕС стають очевидними, особливо у сучасних умовах воєнних викликів енергопостачанню та завдяки проведенню робіт із створення МГЕС з використанням найкращих доступних технологій (best available technology – BAT), які забезпечують мінімальний вплив на водні екосистеми. Завдяки функціонуванню МГЕС гарантована загальна стабілізація генерації і постачання електроенергії, що призведе до зниження ризиків коливань частоти струму і ризиків відключень. Це, своєю чергою, дозволить більш широке використання всіх видів електричного обладнання у промисловості і господарської діяльності, що веде до стабілізації господарства чи/та економічного розвитку громади, регіону в цілому, а у побутових споживачів – уможливило використання побутових приладів, комп'ютерів тощо.

Завдяки реалізації проектів МГЕС, можна уникнути і витрат, пов'язаних із охороною навколишнього середовища, які мають місце при генеруванні електроенергії традиційними джерелами, включаючи негативні наслідки для здоров'я місцевого населення у зв'язку із забрудненням атмосферного повітря, водних та земельних ресурсів. Зокрема, функціонування теплових чи атомних електростанцій зумовлює негативні наслідки шляхом забруднення компонентів довкілля у форматі парникового ефекту, кислотних опадів, формування смогу, які спричинюють збитки природному і

антропогенному середовищу, провокують соціально-екологічні ризики, як у випадку аварійних ситуацій, пов'язаних із радіаційним забрудненням з боку атомних станцій.

За таких умов обґрунтованими перевагами малої гідроенергетики є: виробництво електроенергії без використання викопного органічного та ядерного палива; значний термін служби та висока надійність експлуатації; передбачуваність та забезпеченість режимів роботи; висока маневреність і коефіцієнт готовності; можливість повної автоматизації процесу експлуатації; низькі амортизаційні витрати; мінімальний вплив на навколишнє середовище при вірному виборі місця розташування; мінімальний вплив на ландшафт та незначне відчуження земельних ділянок; додаткові можливості для ведення рибного господарства, зрошення, водопостачання [1,3,4].

Таким чином, відмова від будівництва/реконструкції міні-, мікроГЕС перешкоджає реалізації вищенаведених позитивних впливів. У разі відмови від згаданої діяльності для забезпечення електроспоживання у регіоні потрібно здійснювати пошук можливостей компенсувати проблеми енергопостачання іншим енергооб'єктом. У підсумку, негативні наслідки функціонування об'єктів традиційної електроенергетики будуть реалізовані через зростання споживання води, збільшення емісії в атмосферу забруднюючих речовин, підсилення парникового ефекту, частоти випадання кислотних опадів, утворення відходів, скидання забруднених стічних вод, зростання навантаження на бюджет у зв'язку з необхідністю закупівлі імпортованих енергоносіїв, тощо.

Література:

1. Барна І.М. Інструменти системного аналізу для оцінки стану водних об'єктів Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної, туризмологічної та екологічної науки: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції», присвяченої 30-літтю утворення кафедри географії України і туризму Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (4-5 жовтня 2022 р., Тернопіль). Тернопіль: Вектор, 2022. 105-107.

2. Міненерго спільно з РНБО працює над розвитком розподіленої генерації в Україні. URL: <https://mev.gov.ua/novyna/minenerho-spilno-z-rnbo-pratsyuje-nad-rozvytkom-rozpodilenoji-heneratsiyi-v-ukrayini> (дата звернення 15.08.2023).

3. Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд. За ред. С. Єрмілова. К., 2018. 181 с.

4. Барна І.М. Оцінка впливу на довкілля як превентивний механізм забезпечення сталого природокористування. Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Полтава, 17-18 листопада 2022 р.). Полтава, 2022. С.210-211.

5. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 15.08.2023).

СУЧАСНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК У МЕЖАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Стецько Н.П.

stetzko@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

In recent years, there has been a great interest in the problem of using small rivers. The article examines the current state of water resources of small rivers over the past thirty years. The most general questions of river water research have been identified.

Keywords: *small rivers, Ternopil region.*

За останні роки істотно зросла зацікавленість проблематикою малих річок. Необхідно зазначити домінування тематики природоохоронних (у зв'язку з прогресуючим обмілінням та деградацією малих річок) широко обговорюються водотранспортні аспекти, питання малої енергетики, використання водних ресурсів малих річок для водопостачання, ролі при осушенні та меліорації заплавної луки та ін.

У річках зосереджена незначна кількість ресурсів прісних вод. Однак саме вони є найбільш доступними та придатними для використання для людства. У другій половині ХХ ст. масштаб та ступінь антропогенного впливу на річки зросли на стільки, що процеси деградації річок антропогенного впливу відчуває буквально кожна людина.

Основними причинами зниження якості води у річках Тернопільської області є втрати лісового покриву та водно-болотних угідь, спрямування русла, порушення паводкових природних циклів, осушення водно-болотних угідь, проведення заходів по поглиблюючих дно, інтенсивне ведення сільського господарства.

У період з 50 по 70 ті роки ХХ ст. було зафіксовано зменшення величини річкового стоку на 30 %. Згадаймо, що м. Галич на післявоєнних картах був позначений як річковий порт. Аналогічну функцію виконувало м. Заліщики до початку 90-х років ХХ ст.

Із водних джерел для споживання населення і народного господарства в Тернопільській області щорічно використовується близько 0,065 км³ води, що становить 0,6% її обсягу в Україні, із яких більше 0,008 км³ втрачається безповоротно.

У середній за водністю рік водні ресурси Тернопільської області становлять 1,81 км³, у маловодний рік - 1,44 км³, а в дуже маловодний рік - 1,05 км³. Звідси чітко видно, що щорічне використання води становить 4,5% водних ресурсів у маловодний рік і 6,2% у дуже маловодний рік. Таким чином, регіон має певний запас водних ресурсів у маловодні і дуже маловодні роки [7].

За останні роки з 1975 р. по 2020 р. в області стабілізувалося використання свіжої води для населення і народного господарства, фактично повернулося до рівня 1975 р. Проте, як свідчать дані табл. 1., у попередні воно дуже інтенсифікувалось.

Таблиця 1

Динаміка споживання свіжої води в Тернопільській області, млн. м³

Види споживання	1975р.	1980р.	1990р.	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2016р.
Споживання свіжої води – води - всього	66,0	124,0	183,0	65,1	66,1	85,4	49,6	49,6
у т. ч. для:								
промислового виробництва	17,6	27,7	55,0	10,9	26,0	23,4	20,2	19,7
господарсько – питних потреб	13,7	19,7	44,0	32,9	19,4	15,4	17,4	18,0
сільського господарства	30,7	76,6	84,0	21,3	20,7	2,6	3,5	4,2

Якщо у 1975 р. використовувалося лише 3,3 % водних ресурсів середнього за водністю року, то в 1980 р. - 6,6 %, а в 1985, 1986, 1992, 1994 - 11 %, 2000 р. - 9,2 % і в 2016 р. – 3,6%. Як відомо середньобагатолітня величина водних ресурсів місцевого стоку становить 1,81 км³.

За обсягом повного водоспоживання і використання свіжої води тривалий період найбільш крупним водоспоживачем було сільське господарство, на частку якого припадало 45% загального споживання. У 2000 р. використання води у сільському господарстві значно зменшилося за рахунок відмови від зрошення [7].

Отже, у 2016 р. за обсягом повного водоспоживання і використання найбільшими водоспоживачами є промисловість – 38,8 %, господарсько-питні потреби – 36,4 %, 88

рибогосподарські - 33,30 % і сільськогосподарські - 8,4 %. Якщо порівняти з 1975 р., то співвідношення між водоспоживачами змінилося. Значно зменшилося співвідношення між сільським господарством і промисловістю, а також зросли потреби на господарсько-питтєві потреби.

Порівнюючи темпи росту водоспоживання з 1960 р. до 1985 р. з темпами росту водоспоживання на прогнозний період, слід відзначити, що ці показники будуть знижуватися не тільки за рахунок зниження темпів промислового виробництва, а і внаслідок раціонального водокористування [7].

Позаяк якість водних ресурсів погіршується, а попит на воду збільшується, конкуренція серед водокористувачів поступово посилюється.

Все це висуває загострює проблему збереження води в природних екосистемах. Прісні водні екосистеми виконують ряд важливих функцій, пов'язаних з біорізноманіттям, гідрологічним циклом й способом до самоочищення. Тому стійкі екосистеми є основною умовою для збереження здоров'я людини, скорочення бідності.

Цілі річки зникли, позаяк було використано вся їх вода. Так, за даними П. Штойка (1982), у басейні р. Золота Липа з кінця XVIII ст. до 80-х рр. в XX ст. зникли і змінили порядок 96 річок, що становить 45 % загальної кількості водотоків. Різних змін зазнали річки I порядку: зникло 74% їх загальної кількості, а сумарне скорочення водотоків по довжині досягло 106,6 км (16,6%) [7].

Майже немає на території області річок, де б не відбувалася забудова греблями або випрямлення русла. Понад 60 % водно-болотних угідь були втрачені лише у минулому столітті.

На території Тернопільській області ставки та водосховища відомі з давніх часів. Вони відігравали різні функції як оборонні (Тернопільський став із XVI ст.), інші риборозведення, збирання води для роботи млинів тощо. Найстаріше водосховище Верхньоівачівське - рік наповнення 1931. Але особливо інтенсивний ріст їх кількості спостерігається в другій половині XX ст.

З 1930 – х до 1970 – х років будівництво гребель у суспільній свідомості було синонімом суспільного розвитку та економічного прогресу. Ця тенденція досягла свого піку в 1970 – х роках. Дані на 1980 р. вказують, що на території області загальна площа ставків і водосховищ становила – 8370 га. Кількість водосховищ – 15.

Штучні водойми області за станом на 01.01. 2014 р. функціонує 26 водосховищ з повним обсягом 79,3 млн. м³, серед яких 2 - з обсягом понад 10 млн. м³ (Касперівське – 18,6 млн. м³ і Тернопільське 12,6 млн. м³ на р. Серет) [7].

Водосховища використовуються переважно комплексно, а також для риборозведення, енергетики, культурно-побутових цілей, господарсько-питного водопостачання. Отже, за кількістю водосховищ Тернопільська область – займає 16 місце 26 штук в Україні, а за площею водного дзеркала 9,21 тис. га – 19 місце, що становить у відсотках відповідно 2,4% та 1,7%.

Різке збільшення кількості водних об'єктів у регіоні пов'язано із рухом орендарів, що виник як раз у цей період.

Дані обласного управління «Тернопільводгоспу», Тернопільського обласного управління водних ресурсів на різні часові зрізи подавали наявну кількість водосховищ та ставків. Звичайно, що вони змінювалися, так як у певні проміжки, штучні водойми виконували чи не виконували ті чи інші функції, проводились роботи по їх оновлені. Деякі з них перестали існувати. В останні роки багато водойм є орендованими, інколи до них немає доступу до берегової лінії. За матеріалами обласного управління «Тернопільводгоспу» розміщених на офіційному сайті на території Тернопільської області є 26 водосховищ загальною площею водного дзеркала 3742 га, обсягом 81,2 млн. м³ і 886 ставків загальною площею водного дзеркала 5627 га, обсягом води 58,8 млн. м³. Отже, якщо ці дані додати то виходить, що сумарний обсяг ставків та водосховищ регіону - 140 млн. м³.

За обсягом найбільшими водосховищами є Касперівське – 18,8 млн. м³, Заложцівське – 13,3 млн. м³, Тернопільське – 12,6 млн. м³, всіх інших коливається від 1,0 до 4,3 млн. м³ [7].

Найбільшими замуленими є Скородинське водосховища становить майже 100%, ця проблема відома, ще з 80 – х років ХХ ст. Певним чином спровокована дуже високою розораністю його басейну. Далі за відсотком замулення йде П'ятничанське – 75%, Більче – Золотецьке – 65%.

Створені в області комплексні гідровузли в основному призначені для багатогалузевого використання водних ресурсів. Якщо учасником водогосподарського комплексу є гідроенергетика, тоді до складу напірного фронту входить будинок ГЕС. В області гідроенергетичні завдання виконують Більче-Золотецьке, Касперівське, Сатанівське, Скородинське водосховища [7].

При використанні гідровузлів зрошувальним землеробством до їх складу входять також водозабірні споруди.

Водосховища використовуються переважно комплексно. На території області функціонує 12 малих ГЕС загальною потужністю 10790 кВт. Стан гідротехнічних споруд на більшості гідроелектростанцій вимагає капітальних і поточних ремонтів. [7].

Стан більшості ставків дуже незадовільний. Переважна їх кількість (83 %) мають площу водної поверхні до 5 га і глибину 0,5-1,5 м. При таких глибинах ставки прогриваються до дна й інтенсивно заростають. По суті, це природні басейни - випаровувачі, які безгосподарно і безповоротно витрачають воду. За нашими підрахунки, використовуючи різні джерела, в області, за останні п'ять років зникло близько 100 ставків. Основною причиною є їх використання орендарями лише для рибиництва, забуваючи про їх регулювання.

Таким чином, незадовільний технічний стан ставків, внаслідок тривалої експлуатації, постає питання про ліквідацію частини таких водойм (особливо малих за площею та неглибоких ставків) та перетворення їх на заплавні сіножаті. У випадку необхідності, ставки можна залишити в експлуатації, але потрібно провести їхнє очищення від мулу та водної рослинності, а також відновити джерела їх живлення.

У цілому, греблі, безумовно, можуть відігравати важливу роль у забезпеченні людських потреб. Однак греблі фрагментували та змінили річки світу. Усі зазначені проблеми негативно проявляються на малих річках, так як вони володіють обмеженими можливостями для самоочищення. Звідси, головною особливістю малих річок є те, що їх стан визначається станом всієї водозабірної площі. При цьому малі річки є особливо чутливими до забруднення.

На гідрологічний режим малих річок негативно впливає штучне спрямування русла, їх поглиблення, а також зарегульованість стоку і меліорації заплав. Звідси головною проблемою малих річок є невідповідність співвідношення площ лісів, лук та орних земель. Розораність земель у басейні річки є найбільшою шкодою.

У даний час малі річки Західного Поділля вивчені досить добре, про те свідчить велика кількість публікацій. Детальний аналіз їх проаналізовано у статтях Царик Л. та інші [6], Кузик І., Мельник Ю. [5].

Поштовхом зацікавленості до вивчення малих річок відбувся у 70-80 – х ХХ ст., що було пов'язано з розвитком природнозберігаючих концепцій використання ресурсів. У всій своїй різноманітності щодо проблем малих річок у цей період важливе місце займав комплекс питань, пов'язаних з ерозійно – акумулятивною діяльністю. Розораність схилів та заплав до рівня води, відсутність заходів та берегоукріплення призводять до активної ерозії берегів та змиву ґрунту.

В області помітне деяке збільшення твердого стоку на річках. Насамперед це зумовлено посиленням ерозії внаслідок збільшення тут розораності і значним поширенням просапних культур. Зростанню твердого стоку сприяло також припинення роботи водяних млинів і пересихання ставків.

Підтвердження цього висновку знаходимо у публікаціях дослідників Поділля І. Ковальчука, Я. Кравчука, С. Кукурудзи і П. Штойка. Так, І. Ковальчук встановив, що за період 1926 - 1956 рр., значно зросла кількість ярів, а інтенсивність ерозії у водозборах основних річок залежить від властивостей агрофону [7].

Для вирішення багатьох вище зазначених проблем необхідно підвищувати рівень актуальності, пріоритетності водної тематики на місцевому, національному та регіональних рівнях.

З 2012 р. відбулися докорінні зміни у висвітленні сучасних гідрологічних проблем, так як Україна прийняла — Водну рамкову директиву Європейського Союзу (2000/60/ЄС) від 23 жовтня 2000 р. [1]. Важливими також є положення Водного кодексу України [3], введеного в дію Постановою Верховної Ради України № 214/95-ВР від 6 червня 1995 р. (із змінами, внесеними згідно із Законами, прийнятими протягом 2000–2014 рр.), а також — Водної рамкової директиви Європейського Союзу і розробок з гідрографічного та водогосподарського районування території України, виконаного в 2013 р. [2].

Таким чином, у межах цієї категорії необхідно провести ідентифікацію кожного водосховища та ставка з метою встановлення його приналежності до одного з типів — «штучного» або «істотно зміненого» водного об'єкта. Таку ж ідентифікацію необхідно виконати і для аналізу характеристики малих річок.

Література:

1. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ: 2006. 240 с.
2. Водне господарство в Україні. За ред. А.В Яцика, В.М. Хорева. Київ: Генеза, 2000. 456 с.
3. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 15.10.2023).
4. Водний фонд України: Штучні водойми-водосховища і ставки: Довідник / В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунарьов, О.Є. Ярошевич. За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребіна. Київ: «Інтер-прес ЛТД», 2014. 164 с.
5. Кузик І., Мельник Ю. Водокористування як чинник формування екологічної безпеки басейну річки Нічлава. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. №1 2023. С. 240-247. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.1>
6. Царик Л., Царик П., Вітенко І., Царик В. З історії сучасних досліджень геоecологічних проблем малих річок Західного Поділля. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. №1. 2023. С. 4-13. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.26>
7. Мариняк Я.О. Поверхневі води. Водні ресурси. Географія Тернопільської області: монографія в 2 т. Т. 1. Природні умови та ресурси. За ред. Сивого М. Я. ТНПУ ім. В. Гнатюка. 2020. Тернопіль: Осадца Ю.В. С. 221-264.

ТЕХНОГЕННА АВАРІЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ PENOBOARD У МІСТІ ТЕРНОПІЛЬ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

Рудакевич І.Р.

ivaco@ukr.net

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

In the publication the environmental consequences of a man-made accident, a fire at an enterprise PENOBOARD in the city of Ternopil are described. This plant produced extruded polystyrene, which emits many toxic substances when burned. An analysis of the distribution of these hazardous substances throughout the city and its surroundings is provided.

Key words: *enterprise, extruded polystyrene, man-made accident, styrene, Ternopil.*

10 вересня 2023 року внаслідок значної пожежі на заводі з виробництва пінополістиролу відбулася найбільша техногенна аварія у сучасній історії Тернополя. Внаслідок горіння полістиролу та інших матеріалів у повітряний простір над містом було викинуто значну кількість небезпечних забруднюючих речовин. Частина небезпечних викидів осіла у вигляді попелу у центральній частині міста та на масиві «Дружба». Згідно даних лабораторних досліджень перевищення рівня деяких забруднюючих речовин (фенол, формальдегід) становило у 15-25 разів більше норм.

Завод з назвою PENOBOARD (власник – ТОВ «ВКФ» Еліт-Пласт») було споруджене та відкрите у м. Тернопіль на вулиці Микулинецькій восени 2019 року. Це було друге підприємство цього виробника після першого заводу в м. Херсон. Підприємство виготовляло екструдований полістирол, який є поширеним тепло- і гідроізоляційним будівельним матеріалом, який використовується для теплоізоляції підлог, стін, фундаментів, трубопроводів, будівництва автодоріг і залізниць.

Полістирол – це термопластичний полімер лінійної будови, один з давно відомих полімерів, вперше отриманий ще в 1839 році в результаті мимовільної полімеризації стирену. На даний час полістирол виробляється у великих кількостях майже у всіх промислово розвинених країнах, причому виробництво його безперервно зростає. Стирен застосовується також у виробництві синтетичних каучуків, де він є одним з найбільш важливих комономерів бутадієну. Змінюючи склад вихідної суміші, можна отримати різні кополімери, властивості яких змінюються в широких межах: від каучуків, тобто еластомерів, до еластопластичних і навіть пластичних мас. Стирен використовується також у лакофарбовій, фармацевтичній та інших галузях промисловості.

Стирен є також горючим вуглеводнем, тому при роботі з ним і при його зберіганні повинні дотримуватися такі ж заходи безпеки, як при роботі з іншими легкозаймистими рідинами (бенzenом, толуеном та ін.) При роботі з стиреном слід уникати відкритого вогню, тертя і статичної електрики. Пари стирену помірно токсичні при вдиханні. Солодкуватий запах мономеру і неприємний різкий запах, обумовлений присутністю альдегідів, легко розпізнаються задовго до досягнення токсичних, концентрацій парів мономера. Подразнення слизових оболонок очей і носа також відчувається до досягнення небезпечних концентрацій, вже при 6,0-6,3 мг/л. Небезпечні концентрації парів стирену в повітрі 10-12 мг/л, що діють що діють впродовж 8 год., або концентрація 46 мг/л впродовж 30-60 хв [2]. Є відомості, що при горінні пінополістиролу в атмосферу виділяються синильна кислота, чадний газ, сажа, фосген та інші шкідливі сполуки.

Пожежа на підприємстві виникла орієнтовно о 3 годині ночі, а повністю її ліквідувати вдалося близько 15 години. Тобто, боротьба з вогнем тривала майже півдобі. У гасінні брали участь 50 рятувальників та 15 одиниць техніки. До рятувальних робіт також був залучений спеціальний робот. Площа пожежі становила понад 13 тис. квадратних метрів. Внаслідок цієї надзвичайної ситуації була зруйнована будівля підприємства. Однак найбільший вплив на довкілля мало горіння головної продукції заводу (екструдованого полістиролу), а також сировини (стирену), внаслідок чого у повітряний басейн над містом і околицями потрапило багато небезпечних забруднюючих речовин [1].

У першій половині дня 10 березня фахівцями Тернопільського обласного центру контролю та профілактики хвороб було взято проби забрудненого повітря. Забір зразків було здійснено у 8 місцях переважно у центральній та західній частинах міста Тернопіль (вулиці Шпитальна, Грушевського, Над Ставом, Волинська, Чернівецька, Торговиця, Гетьмана Мазепи, Карпенка). Аналізи проб повітря по вул. Шпитальній, Грушевського, Над Ставом та Волинській засвідчили такі перевищення норми вмісту:

– фенолу – у 25 разів на деяких ділянках (0,018-0,25 мг/м³ при нормі 0,01 мг/м³),

– формальдегіду – у понад 15 разів на окремих ділянках ($0,035 - 0,56 \text{ мг/м}^3$ при нормі $0,035 \text{ мг/м}^3$).

По вулицях Чернівецькій, Торговиці, Гетьмана Мазепи, Карпенка вміст фенолу перевищував норму у 33 рази, а формальдегіду – у майже 20 разів [3].

Мешканцям центральної частини міста та масиву «Дружба» фахівці лабораторного центру рекомендували обмежити перебування на свіжому повітрі, щільно закрити вікна та квартирки. Цікаво, що такі ж рекомендації від місцевої влади мешканці міста отримали аж після 18 години, тобто через 3 години після ліквідації пожежі. На цей час пожежа була ліквідована, як і відсутній токсичний дим з небезпечними хімічними сполуками.

Під час пожежі та поширення диму з токсичними сполуками напрям вітру був південно-східний, що зумовило поширення небезпечних речовин на центральну та західну частини міста. Небезпечний дим був також помітний у населених пунктах на захід від Тернополя (Довжанка, Підгородне) (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Поширення диму від пожежі на підприємстві Renoboard 10.09.2023 р.
Вигляд з південно-східної околиці міста (фото автора)**

Можливі наслідки цієї пожежі могли бути меншими або й непомітними для мешканців міста, якби підприємство з такою хімічно небезпечною сировиною та продукцією розташовувалося за межами населеного пункту. Однак підприємство RENOBOARD розміщувалося всього лише за 250 метрів від найближчих житлових будинків (державні норми – 300 метрів). В межах 500 метрів біля цього заводу також розміщені навчальні корпуси двох університетів, однак вони у вихідний день, коли відбулася пожежа, не працювали.

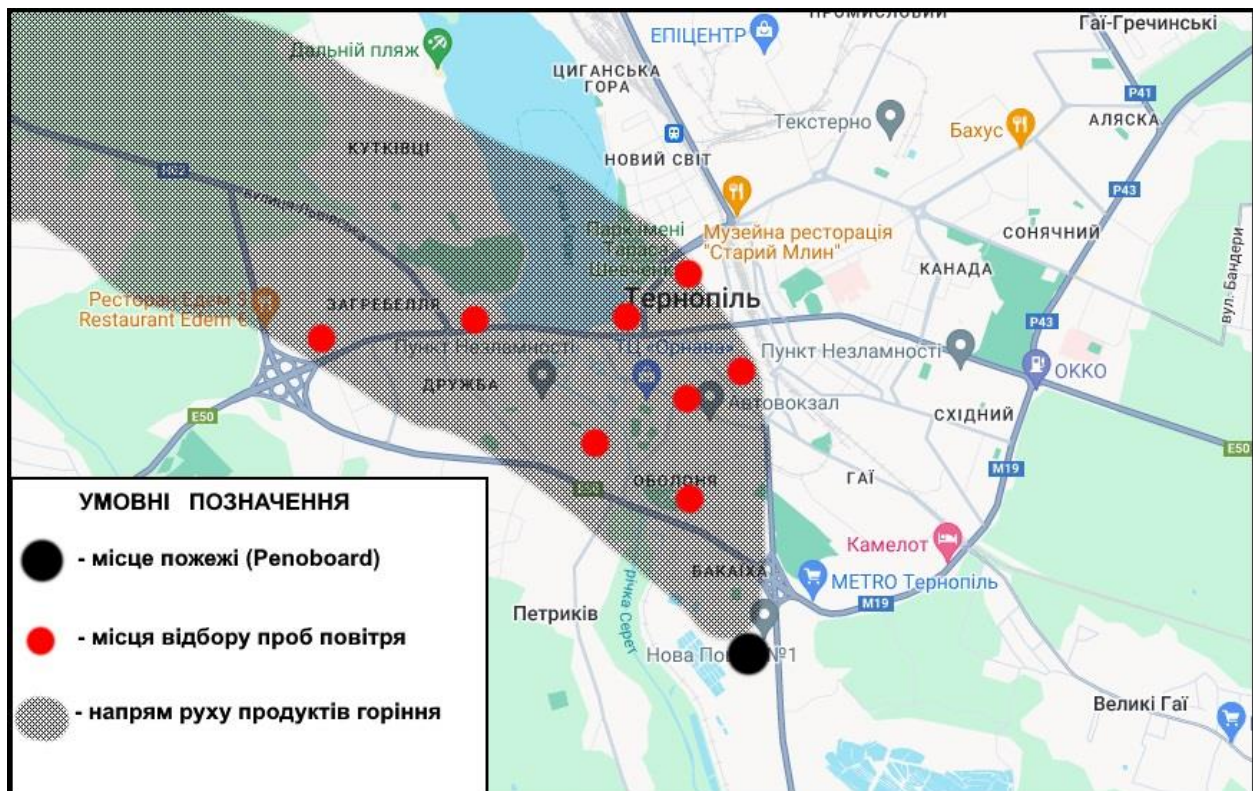


Рис. 2. Напря́м поширення токсичних викидів внаслідок пожежі та місця відбору проб повітря

Підприємство PENOBOARD з легкозаймистою та пожежобезпечною продукцією фактично межувало з двома автозаправними станціями. У разі поширення вогню на ці АЗС наслідки пожежі могли бути катастрофічними для міста.

Згідно повідомлень місцевої преси та громадських активістів станом на квітень 2019 року завод фірми PENOBOARD у Тернополі працював без необхідних дозвільних документів. Вже тоді мешканці неподалік розташованих житлових будинків скаржилися на неприємний запах від цього підприємства. Однак попри численні звернення мешканців міста та громадських активістів міська влада та контролюючі органи не обмежували діяльність екологічно шкідливого виробництва [1].

Наслідки цієї техногенної аварії на сьогодні оцінити важко, оскільки більшість забруднюючих речовин розсіялися у повітрі, а токсичний попіл був прибраний або згодом змитий опадами. За повідомленням місцевої преси та соцмереж протягом 10-11 вересня багато жителів міста скаржилися на погіршення самопочуття, особливо діти і особи похилого віку. За мінімальними підрахунками на підприємстві згоріло більше 500 тон екструдованого полістиролу (стирену), більшість якого у вигляді токсичного диму та попелу розсіялися над містом Тернопіль і його околицями.

Після ліквідації пожежі розпочато розслідування обставин виникнення цієї надзвичайної ситуації, яке триває досі. Є багато фактів, які вказують на суттєві порушення пожежної безпеки на підприємстві. Ще однією обставиною, яка зумовила значний суспільний резонанс внаслідок цієї аварії, є близьке розташування екологічно небезпечного виробництва біля житлових будівель і центральної частини міста. Можливо органи місцевої влади та екологічного контролю міста Тернопіль та інших населених пунктів на території України врахують наслідки цієї техногенної аварії при розміщенні подібних екологічно небезпечних виробництв.

Література:

1. Від заводу до заправок на Микулинецькій усього 7 метрів [Електронний ресурс]. URL: <https://te.20minut.ua/Podii/dumali-scho-dovedetsya-tikati-z-domu-a-vlada-movchala-11881786.html> (дата звернення 12.09.2023)
2. Реакції полімеризації. Одержання полістиролу. URL: https://chemeducation.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/14/2020/02/%D0%9B%D1%80_1.pdf (дата звернення 13.09.2023)
3. У Тернополі через пожежу погіршилася якість повітря. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2023/09/10/7419229> (дата звернення 14.09.2023)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ ПОДІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ

Кузик І.Р.¹, Бицюра Л.О.²

kuzyk@tntu.edu.ua

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

²Західноукраїнський національний університет

Within the study area of the Podil region, in 2021, water intake volumes amounted to 245,5 million m³ of water. Over 195 million m³ of fresh water was used in twelve districts of Podillia in the reporting year. In Podillia, 76% of water intake is from surface water sources; water is used for production (63%), drinking and sanitary (34%) needs. The volume of total drainage within the study area in 2021 was about 137 million m³ of water. During the year, 132,4 million m³ of wastewater was discharged into surface water bodies in the administrative districts of Podillia.

Key words: water use, administrative districts, wastewater, water treatment.

Історико-географічний край Поділля (перша згадка 1226 р.) – охоплює сучасні території Вінницької, Хмельницької і Тернопільської областей. Загальна площа Подільського регіону становить близько 61 тис. км², це 10% території України [1]. Серед останніх досліджень Поділля найгрунтовнішими є публікації Денисика Г.І., Чижа О.П., Царика Л.П., Сивого М.Я., Матвєєва М.Д., Любінської Л.Г., Дем'янчука П.М., Каплуна І.Г., Гавришка Б.Б. та інших.

За результатами проведеної в Україні реформи децентралізації, в межах трьох областей Подільського регіону створено 12 адміністративних районів: у Вінницькій області – 6 (Вінницький, Гайсинський, Жмеринський, Могилів-Подільський, Тульчинський, Хмельницький), у Хмельницькій області – 3 (Хмельницький, Кам'янець-Подільський, Шепетівський), у Тернопільській області – 3 (Тернопільський, Кременецький, Чортківський) (табл. 1) [3]. Найменшими за площею і чисельністю населення є адміністративні райони які об'єднують менше 10 громад – Тульчинський, Хмельницький, Жмеринський, Кременецький та Могилів-Подільський. Найбільшим адміністративним районом у Подільському регіоні є Хмельницький площею понад 10 тис. км² та чисельністю населення близько 690 тис. осіб [3].

Відповідно до чисельності населення, господарської освоєності території, розвитку промисловості та сільського господарства в адміністративних районах формується ступінь антропогенного навантаження. В контексті нашого дослідження, проаналізовано водогосподарський сектор нових адміністративних районів Поділля, в розрізі обсягів водопостачання та водовідведення. Оскільки параметри водокористування виступають ключовими індикаторами стану навколишнього середовища, розвитку виробничої інфраструктури та відповідно антропогенного навантаження на регіон.

Таблиця 1

Загальна характеристика нових адміністративних районів Подільського регіону [3]

Адміністративний район	Площа, км ²	Чисельність населення, осіб	Кількість населених пунктів	Кількість територіальних громад
Вінницький	6909,5	655 361	411	16
Гайсинський	5681,2	240 271	263	14
Жмеринський	3140,1	163 678	216	8
Могилів-Подільський	3221,0	144 647	195	7
Тулчинський	3859,2	154 805	189	9
Хмельницький	3702,0	186 654	229	9
Хмельницький	10768,3	683 795	749	27
Кам'янець-Подільський	4524,5	287 601	338	15
Шепетівський	5352,2	283 306	364	18
Тернопільський	6161,6	565 037	492	25
Кременецький	2633,9	143 191	204	8
Чортківський	5027,5	328 362	362	22

За звітною статистичною інформацією водгоспів (форма 2ТП) [2], нами проаналізовано структуру використання води та обсяги скидання зворотних (стічних) вод у межах 12-ти адміністративних районів Поділля. Встановлено, що за 2021 рік у межах досліджуваної території забрано із природних водних об'єктів 245,5 млн. м³ води, у тому числі 77,5 млн. м³ із підземних джерел [2]. З чого можемо зробити висновок, що на території Подільського регіону переважає (76%) водозабір із поверхневих джерел водопостачання. Найбільші обсяги водозабору, у 2021 році, фіксувались у Хмельницькому (75,3 млн. м³), Вінницькому (48 млн. м³), Шепетівському (60,4 млн. м³) і Тернопільському районах (45,5 млн. м³) [2]. Водночас, найменші обсяги водозабору зафіксовано у Могилів-Подільському (4,67 млн. м³), Чортківському (5,5 млн. м³), Тулчинському (7,84 млн. м³) та Жмеринському (10 млн. м³) адміністративних районах (рис. 1).

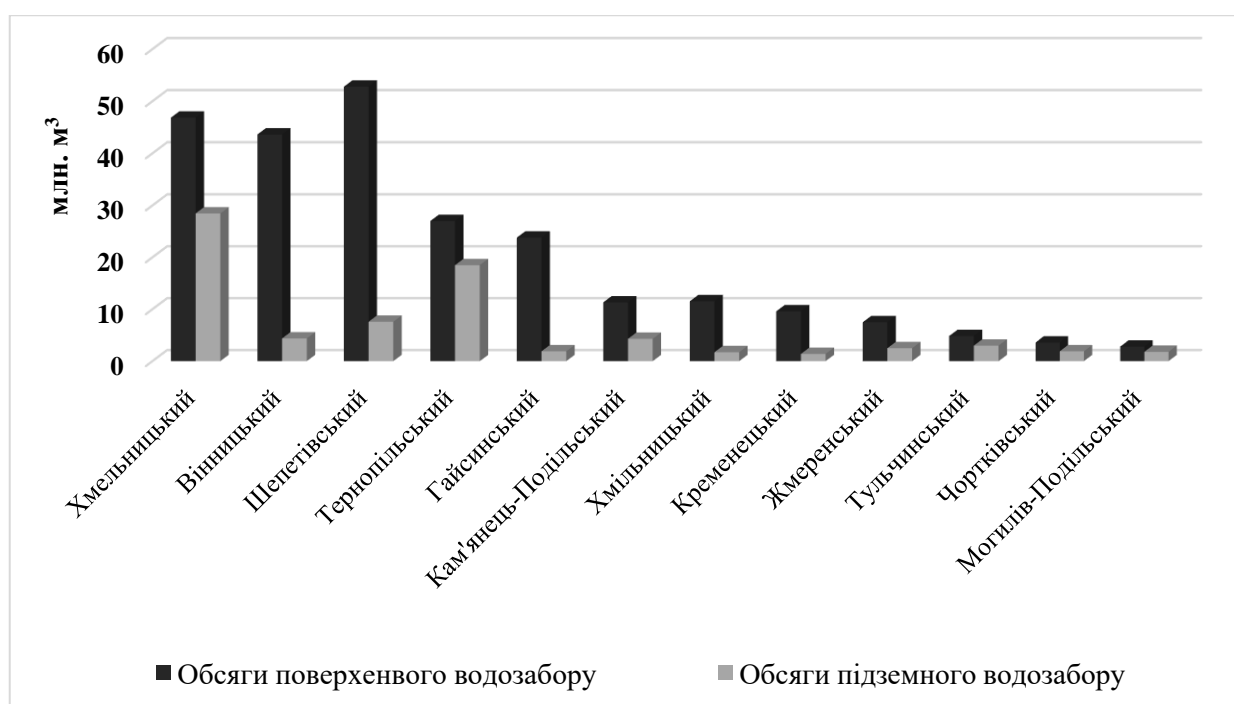


Рис. 1. Обсяги поверхневих та підземних водозаборів в адміністративних районах Поділля

За обсягами використання свіжої води серед адміністративних районів Поділля лідирує Шепетівський район (50 млн. м³/рік). Великі обсяги використання свіжої води у 2021 році фіксувалися у Хмельницькому (31,1 млн. м³), Вінницькому (30,3 млн. м³) і Тернопільському (20,0 млн. м³) районах [2]. Водночас, найменше свіжої води, за звітний рік, використано у Могилів-Подільському (2,38 млн. м³), Чортківському (3,3 млн. м³), Тульчинському (4,35 млн. м³), Жмеринському (6,2 млн. м³), Кременецькому (7,6 млн. м³) та Кам'янець-Подільському (8,67 млн. м³) районах. Загалом в межах 12-ти адміністративних районів Подільського регіону, за 2021 рік було використано 195 млн. м³ свіжої води. У структурі водокористування досліджуваної території переважає використання води на виробничі (63%), питні та санітарно-гігієнічні (34%) потреби. Близько 2% води затрачається на зрошення, найбільше у Могилів-Подільському, Кам'янець-Подільському та Чортківському районах. У більшості адміністративних районів Поділля переважає використання води на виробничі потреби, лише у Вінницькому, Могилів-Подільському, Кам'янець-Подільському і Тернопільському районах більше води (50-72%) використовують на питні та санітарно-гігієнічні потреби (табл. 2).

Таблиця 2

Структура водокористування адміністративних районів Подільського регіону,
млн. м³

Адміністративний район	Використано у на питні і санітарно-гігієнічні потреби	Використано на виробничі потреби	Використано на потреби зрошення	Використано на інші потреби
Вінницький	17,40	12,13	0,45	0,37
Гайсинський	1,78	19,20	-	0,30
Жмеринський	1,66	4,40	0,057	0,076
Могилів-Подільський	1,20	0,83	0,22	0,13
Тульчинський	1,47	2,80	0,04	0,04
Хмельницький	1,60	6,90	0,70	0,30
Хмельницький	14,70	15,40	0,30	0,70
Кам'янець-Подільський	6,24	1,70	0,60	0,13
Шепетівський	5,20	44,80	-	-
Чортківський	1,53	1,57	0,20	-
Тернопільський	12,30	7,70	-	-
Кременецький	0,90	6,70	-	-

Обсяги загального водовідведення у межах досліджуваної території адміністративних районів Поділля, за 2021 рік, склали близько 137 млн. м³ води. У поверхневі водні об'єкти за звітний рік було скинуто 132,4 млн. м³ стічних вод. У тому числі 4,4 млн. м³ – забруднених зворотних (стічних) вод та 54 млн. м³ – нормативно чистих без очистки зворотних вод. На очисних спорудах досліджуваної території, за 2021 рік, було очищено 74 млн. м³ стічних вод, обсяг оборотного водокористування склав 3826,8 млн. м³ води [2]. Найбільші обсяги оборотного, повторного водокористування зафіксовано у Шепетівському (2605,4 млн. м³) та Гайсинському (1092,5 млн. м³) районах, найменші – у Могилів-Подільському (0,014 млн. м³), Жмеринському (0,05 млн. м³) та Кременецькому (0,15 млн. м³).

Максимальні обсяги загального водовідведення та скидання у поверхневі водні об'єкти зворотних (стічних) вод зафіксовано в адміністративних районах приурочених до обласних центрів. Так, у Хмельницькому районі обсяг загального водовідведення, за 2021 рік, склав 35,2 млн. м³ стічних вод, у Вінницькому – 28,2 млн. м³, у Тернопільському – 22,4 млн. м³ [2]. Найменше зворотних вод скинуто у Тульчинському (1,46 млн. м³), Чортківському (1,92 млн. м³) та Жмеринському (4,5 млн. м³) районах [2]. У межах 12-ти адміністративних районів Поділля скинуто близько 11,5 млн. м³ транзитної води. Найбільші обсяги скидання, такої категорії вод фіксуються у Хмельницькому (3,4 млн. м³) та Жмеринському (1,02 млн. м³) районах [2].

Найбільше забруднених стічних вод скинуто в адміністративних районах Тернопільської області – Чортківському (0,92 млн. м³), Тернопільському (0,8 млн. м³), Кременецькому (0,45 млн. м³) та Хмельницькому районі (0,8 млн. м³) Хмельницької області [2]. Нормативно чистих, без очистки стічних вод найбільше скидається у Кременецькому (93% від усього обсягу стічних вод), Жмеринському (87%) та Хмельницькому (78%) районах. Понад 99% стічних вод очищається на очисних спорудах у Кам'янець-Подільському районі, висока частка очистки стічних вод спостерігається у Тернопільському (71%), Вінницькому (67%) та Хмельницькому (62%) районах (рис. 2).

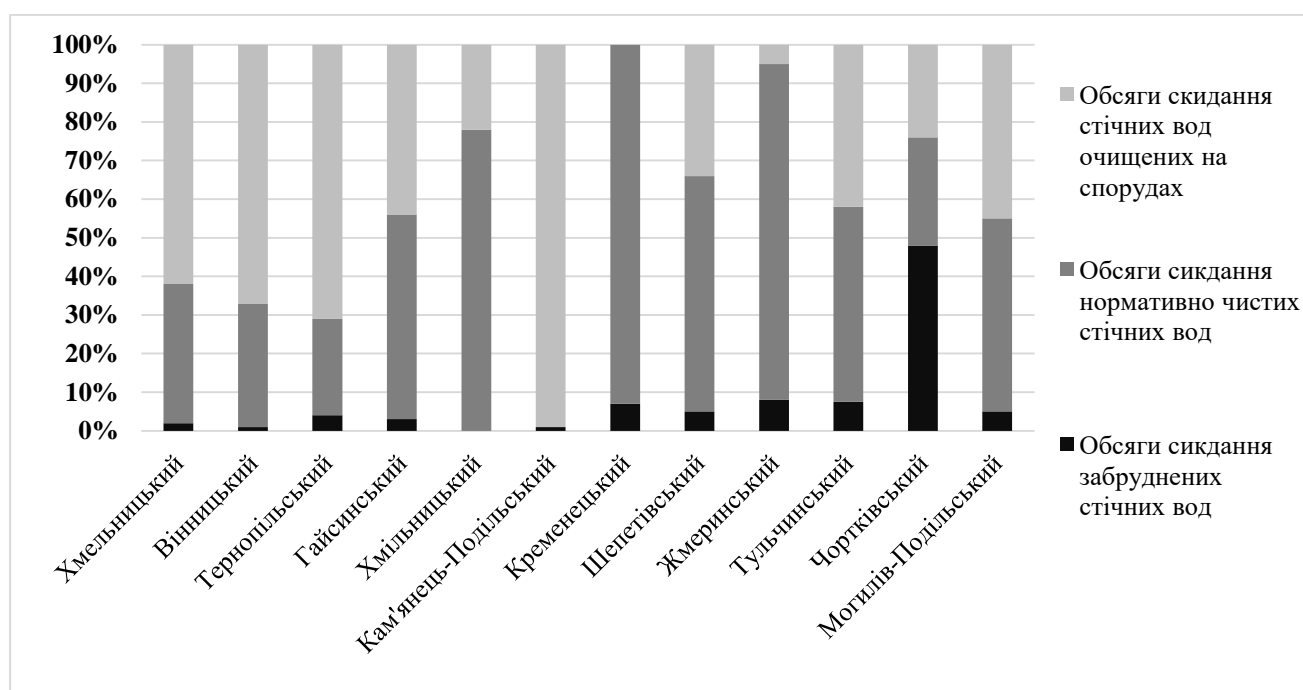


Рис. 2. Структура водовідведення адміністративних районів Поділля

Отож, аналіз структури водокористування адміністративних районів Подільського регіону показав, що в межах досліджуваної території, за 2021 рік, обсяги водозабору склали 245,5 млн. м³ води. На території 12-ти районів Поділля, за звітний рік, було використано понад 195 млн. м³ свіжої води. На Поділлі водозабір в основному (76%) проводиться з поверхневих джерел водопостачання; використання води здійснюється на виробничі (63%), питні та санітарно-гігієнічні (34%) потреби. Обсяги загального водовідведення у межах досліджуваної території, за 2021 рік, склали близько 137 млн. м³ води. У поверхневі водні об'єкти за звітний рік було скинуто 132,4 млн. м³ стічних вод. У тому числі 4,4 млн. м³ – забруднених зворотних (стічних) вод, 54 млн. м³ – нормативно чистих без очистки зворотних вод та 74 млн. м³ стічних вод очищених на очисних спорудах. Найвища частка очистки стічних вод спостерігається у Кам'янець-Подільському (99%), Тернопільському (71%), Вінницькому (67%) та Хмельницькому (62%) районах.

Література:

1. Денисик Г. Природнича географія Поділля. Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 1998. 183 с.
2. Державне агентство водних ресурсів України. Державний облік водокористування. URL: <https://www.davr.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya> (дата звернення 25.09.2023).
3. Децентралізація. Офіційний сайт. URL: <http://decentralization.gov.ua>
4. Кузик І. Структура водокористування водогосподарської ділянки річки Збруч. «Професор Ольга Заставецька – вчена, педагог, організатор географічної науки» (до 70-ої річниці від дня народження вченої): збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. Редакційна колегія: Заставецька Л.Б., Заставецький Т.Б., Мариняк Я.О., Стецько Н.П. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 184-188.
5. Кузик І., Мельник Ю. Водокористування як чинник формування екологічної безпеки басейну річки Нічлава. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2023. №1. С. 240-247. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.26>
6. Природні умови та ресурси Тернопільщини. За заг. ред. М.Я. Сивого, Л.П. Царика. Тернопіль: ТзОВ: «Терно-граф», 2011. 512 с.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Єфремова О.О., Репецький Д.В.

25efrem@gmail.com

Хмельницький національний університет

Military activities cause large-scale and long-term degradation of the environment, primarily soil cover. Scientific developments in the field of monitoring and ecological and geochemical assessment of soil conditions in the context of military conflicts are fragmented, which necessitates solving the problem of geochemical analysis and assessment of the ecological state of territories and finding ways to restore disturbed lands. The article discusses the types of soil damage caused by military operations and the main ways of soil restoration.

Key words: *military operations, soil damage, soil restoration.*

Військові дії та обстріли, які тривають в Україні з 24 лютого 2022 р., призводять до знищення і забруднення навколишнього середовища, що має серйозні наслідки для екології, економіки та здоров'я людей. Від снарядів та авіабомб утворюються вирви, створюються нові заміновані території, знищується важка військова техніка, що призводить до витоку нафтопродуктів, випалення землі та інших шкідливих наслідків. Загалом, пошкодження ґрунту внаслідок військових дій можна розподілити на механічні, фізичні та хімічні.

Механічні пошкодження виникають внаслідок вибухів та обстрілів, пересування важкої техніки та військ, будівництва захисних споруд, і полягають в ущільненні, заболочуванні та руйнуванні структури ґрунту. Відбувається знищення гумусового шару, зниження родючості та водоутримуючої здатності ґрунтів.

Фізичні пошкодження виникають внаслідок вібраційних, радіоактивних та теплових впливів. Вібрація призводить до ущільнення ґрунту, витискання води, просідання поверхні, утворення порожнин, зміни мікрорельєфу. Радіоактивний вплив наразі не фіксується, але не може повністю виключатися. Тепловий вплив зумовлює локальне підвищення температури, що викликає порушення термічного та водного режиму, зміну гранулометричного та агрегатного складу, що, в свою чергу, призводить до зниження біорізноманіття [1, 2].

Хімічний вплив виявляється у зміні природних фізико-хімічних параметрів ґрунту, збільшенні концентрації токсико-хімічних речовин, в першу чергу важких металів та їх сполук, порушення біохімічних та мікробіологічних процесів, знищенні рослинності.

Отже, військові дії мають серйозний негативний вплив на якість та продуктивність ґрунтового покриву, а відновлення природних екосистем та сільськогосподарських угідь після війни може вимагати значних зусиль та ресурсів. Тому необхідно здійснювати моніторинг ґрунтів і посівів до того часу, доки вплив забруднення на рослини і продукцію не буде відсутній.

Аналіз наслідків бойових дій перед вибором технології відновлення земельного покриву є важливою процедурою для визначення окремих заходів та ресурсів для відновлення пошкоджених територій. При цьому першочерговим постає питання безпеки території, тобто виявлення вибухонебезпечних об'єктів і, за необхідності, розмінування території. Далі необхідно ідентифікувати землі, пошкоджені бойовими діями та фактори впливу на них (переміщення військових, вибухи або інші бойові дії) [1]. Наступним є визначення типу впливу (хімічний, механічний, фізичний) та наслідків для земель. І вже після здійснюється оцінка рівня забруднення ґрунту внаслідок певного впливу.

На основі такого аналізу можна прийняти рішення щодо вибору оптимальної технології відновлення земель та розробки плану відновлення, включаючи заходи з очищення (детоксикації), рекультивації та відновлення довкілля.

Детоксикація ґрунту – сукупність заходів і методів, що спрямовані на створення в забруднених ґрунтах таких умов, які послаблюють або повністю позбавляють ґрунт від дії токсичних забруднюючих речовин, а також забезпечують сприятливі умови для його самоочищення. Наразі на забруднених територіях доцільно рекомендувати застосовувати такі методи детоксикації:

- фізичні – видалення забрудненого шару ґрунту та його захоронення. Доцільним може стати для ділянок активних бойових дій із руйнуванням будівель, техніки тощо, коли видалення сміття без поверхневого шару ґрунту не можливе;
- хімічні – інактивація або зниження токсичної дії забруднювачів за допомогою вапнування, внесення органічних і мінеральних добрив тощо;
- біологічні – вирощування культур, які є стійкими до забруднення і здатні виносити з ґрунту токсичні речовини [3].

Рекультивація та відновлення включають наступні практики: землеробство, стабілізацію, фітосанацію, компостування, хімічне вилуговування (промивання), термічну десорбцію, хімічну екстракцію, хімічне окислення або відновлення та захоронення. Для поліпшення ситуації на забруднених ділянках вже можна використовувати основні агротехнічні прийоми такі, як зміна агротехнології. До змін агротехнології можна віднести: обробіток ґрунту, сівозміну, фіторемедіацію, хімічну меліорацію, застосування мікробіологічних препаратів, системи удобрення та рекультивації.

Обробіток ґрунту. Внаслідок вибухів та руху важкої військової техніки на полі окремі ділянки мають високу щільність верхніх горизонтів ґрунту. Проблему з ущільненням можна вирішити глибоким обробітком, глибину якого визначають на основі вимірів щільності та/або твердості. Плантажна оранка, глибоке меліоративне розпушування, щільювання – заходи агротехнічної меліорації, які спрямовані на збільшення потужності кореневмісного шару та поліпшення агрофізичних властивостей ґрунту. Такі заходи опосередковано можуть допомагати культурам рости в умовах підвищеної концентрації забруднюючих речовин [1].

Сівозміна. Хімічне забруднення ґрунтів безпосередньо впливає на умови росту і розвитку кореневої системи рослин. При підборі культур потрібно звернути увагу на два основні моменти: вплив забруднювача на посівні якості насіння, ріст культур та їхня урожайність; накопичення забруднювача в основній продукції.

На забруднених ґрунтах особливу агрономічну цінність мають культури, які можуть давати врожай за підвищеного вмісту важких металів та радіонуклідів, але при цьому їх

концентрація у зерні не перевищує максимально допустимі рівні. Одна із таких культур – кукурудза. А от соняшник – навпаки, має природну властивість накопичувати цезій та кадмій, причому концентрація останнього може перевищувати діючі обмеження. Найбільшу небезпеку являють рухомі форми важких металів, які є легкодоступними для рослин. Рухомість важких металів істотно залежить від цілого ряду агрохімічних та фізико-хімічних властивостей ґрунту та його гранулометричного складу. Основними з них є вміст органічної речовини, рН ґрунтового розчину та відсоток вмісту мулистої фракції. Виходячи з цього, більш перспективним напрямком детоксикації забруднених важкими металами ґрунтів є розроблення заходів, спрямованих саме на зниження рухомості важких металів, закріплення їх у ґрунті, що в свою чергу, призводить до зниження доступності токсикантів для рослин та їх накопичення в продукції агроценозів. Одним із таких заходів є вапнування – хімічний спосіб детоксикації забруднених важкими металами ґрунтів, який призводить до зниження рухомості полютантів за рахунок утворення важкорозчинних комплексних сполук, а також сорбції їх оксидами і гідроксидами заліза і марганцю. Внесення вапнякових матеріалів збагачує ґрунт кальцієм, покращує його структуру, активує процеси окислення тощо. Дози CaCO_3 слід розраховувати, виходячи з буферної здатності ґрунту, і диференціювати, залежно від ступеня забруднення ґрунту важкими металами, оскільки наразі не існує нормативів щодо обсягів внесення вапнякових матеріалів в ґрунт саме з метою його детоксикації [3].

ФітореMediaція. Це комплекс методів очищення стічних вод, ґрунтів і атмосферного повітря з використанням зелених рослин. Забруднений ґрунт можна поступово відновити, висіваючи культури, які мають високий винос забруднювача і бажано значну біомасу. Як динамічно розвинений напрям відновлення властивостей, екологічних функцій та якостей ґрунту фітореMediaція об'єднує значну кількість методів, які базуються на процесах: фітостабілізації (імобілізації органічних і неорганічних забруднювачів шляхом адсорбції коренями рослин, часточками ґрунту або осадження в прикореневій зоні; передбачає перетворення полютантів у нерозчинні, малорухомі форми і подальше підтримання їх у такому стані завдяки сполукам, що виділяються кореневою системою рослин у ґрунтовий комплекс; запобігає переміщенню полютантів у ґрунті, ґрунтових водах або повітрі, зменшує ерозію, винос і вилуговування, сприяє відновленню екосистем і біорізноманіття); фітоекстракції (поглинання забруднювачів кореневою системою рослин разом із поживними речовинами і транслокація їх у надземні органи; по завершенні вегетації й транслокаційних процесів надземні органи рослин скошуюють і піддають відповідній переробці; використовують для очищення ґрунтів і водойм, забруднених важкими металами й радіонуклідами); фітостимуляції (збільшує мікробний метаболізм у рослинній ризосфері, що важливо для процесу очищення); фітодеградації і фітотрансформації (розкладання ксенобіотиків до нетоксичних сполук, базується на значному потенціалі метаболізму і біорозмаїтті рослин); фітовипаровуванні (вилучення токсикантів із ґрунту рослинами і виділення в атмосферу летких неотруйних сполук); ризофільтрації (вилучення рослинами розчинених форм токсикантів із рідкої фази завдяки значній поглинальній здатності кореневої системи рослин); ризодеградації (розкладання ксенобіотиків у ризосферній зоні рослин за допомогою мікроорганізмів) [4].

Актуальними залишаються питання розроблення методів екологічної реMediaції забруднених ґрунтів, пов'язаних зі здатністю різних фітореMediaнтів оптимізувати та відновлювати природний стан (структуру та функції) ґрунту, швидко формувати потужну кореневу систему та надземну вегетативну масу, проявляти високий коефіцієнт біоаккумуляції. Широкий спектр видів рослин має потенціал для використання в біоенергетичних та фітореMediaційних цілях на основі їх екосистемних властивостей для встановлення кращого зв'язку між фітотерапією ґрунту – відновлення та виробництва біопалива. Особливої уваги заслуговують енергетичні культури – рослини, які спеціально вирощують для використання як палива або ж для виробництва на їх основі біопалива. Вони здатні накопичувати неорганічні забруднювачі в кореневій системі та розкласти

стійкі органічні забруднювачі у ґрунті, тому ці види рослин є оптимальними для фітостабілізації та фітодеструкції. Найбільш поширеними енергетичними культурами є: міскантус, верба, тополя, світчграсс, сорго, еспарцет, рижій, буркун тощо [4].

Мікробіологічні препарати. Мікробіота ґрунту також зазнає впливу воєнних дій. У випадку забруднення важкими металами мікробіологічні препарати можуть зменшити надходження токсичних елементів до рослини. Це дасть можливість рости і розвиватися культурі, а також стримати рівень забруднення врожаю у межах допустимого рівня. Якщо поле вигоріло, то у верхньому шарі ґрунту (до 5-10 см) відбувається повна або часткова стерилізація, і внесення мікробіологічних препаратів теж сприятиме швидшому відновленню мікрофлори. Також ці засоби можуть допомогти і з проблемою паливо-мастильного забруднення ґрунтів. Дослідження показали, що на ділянках, забруднених нафтопродуктами, окремі групи мікроорганізмів сприяли втричі швидшій їх деструкції.

Хімічна меліорація. На кислих ґрунтах можна зменшити рухомість важких металів і радіонуклідів за рахунок внесення вапнякових матеріалів. При рН 6,5 спостерігається найменша розчинність і, відповідно, доступність важких металів. Кальцій є антагоністом не тільки для забруднювачів, тому при вапнуванні можуть блокуватися рухомі сполуки макро- і мікроелементів (фосфор, цинк, марганець тощо), що варто враховувати при побудові системи удобрення. На лужних ґрунтах для боротьби із забруднювачами варто проводити гіпсування. Для детоксикації надлишку важких металів також можна використати цеоліти. Так при їх застосуванні на кислих ґрунтах, забруднених свинцем, вдалося знизити вміст цього металу на 30 %. Серед інших матеріалів доведена ефективність базальтових туфів, які, як сорбенти, очищують ґрунти від радіонуклідів і важких металів.

Система удобрення. Найдієвіші добрива на порушених ґрунтах в ході воєнних дій – органічні. На ділянках, що забруднені важкими металами внаслідок вибухів, органічні сполуки утворюють із забруднювачами комплекси, які є малорухомими. На полях, які вигоріли, відбувається зниження вмісту гумусу, знищення мікробіоти і рослинних решток, а концентрації рухомих форм важких металів підвищуються. Органічні добрива можуть поступово виправити негативні наслідки пожеж. Фосфорні добрива мають здатність до детоксикації важких металів. В результаті взаємодії у ґрунті утворюються фосфати металів (свинцю, цинку та ін.), які є важкорозчинними сполуками і малодоступні для рослин. На кислих ґрунтах економічно доцільніше використання фосфоритного борошна. Внесення підвищених доз калійних добрив на тлі збалансованого азотного і фосфорного живлення сприяє меншому накопиченню цезію-137 в рослинах. Пов'язано це з тим, що цезій-137 є хімічним аналогом калію.

Рекультивация. Рекультивация сильно порушених ґрунтів здійснюється шляхом механічного загортання бульдозерами та грейдерами без урахування генетичних горизонтів. Це – груба рекультивация. В такому випадку відновлення ґрунту триватиме десятки років із необхідністю серйозних інвестицій в органічні добрива, меліоранти та ін. Зняття забрудненого шару із подальшим завезенням ґрунту хорошої якості – дороговартісно. Тому, в тих випадках, коли ймовірні витрати не окупляться десятками чи сотнями років, доцільно законсервувати пошкоджені ділянки і дозволити природі запуснути процес самовідновлення. Проте якщо рівень забруднення високий, а небезпечний забруднювач зможе (залежно від ґрунтово-кліматичних умов) легко мігрувати у підґрунтові води, то без заходів покращення не обійтися, оскільки постає питання в інтересах екологічної безпеки держави.

Отже, пошук методів ефективного відновлення порушених ґрунтів вимагає вирішення питань методичного, технологічного і правового змісту та потребує розробки і проведення комплексу фізико-хімічних і біологічних заходів, спрямованих на зниження інтенсивності процесів подальшої деградації таких ґрунтів, а повне відновлення повоєнних територій є пріоритетною складовою для їх безпечного розвитку.

Література:

1. Голубцов О., Сорокіна Л., Сплодитель А., Чумаченко С. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. Київ: ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. 32 с. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii-summary.pdf> (дата звернення 10.10.2023 р.).
2. Інформація про наслідки для довкілля від російської агресії в Україні 24 лютого – 18 березня 2022 року URL: <https://mepr.gov.ua/news/39062.html> (дата звернення 12.10.2023 р.).
3. Ведення сільськогосподарського виробництва у приватному секторі в умовах посиленого антропогенного впливу на навколишнє середовище. [Т.М. Мислива, П.П. Надточій, Л.О. Герасимчук та ін.]. За ред. Т.М. Мисливої. Житомир, 2011. 50 с.
4. Борецька І.Ю., Джура Н.М., Романюк О.І. Фіторемедіація техногенно забруднених ґрунтів з використанням енергетичних культур. Екологічні науки, 2021. № 6 (39). С. 72-76. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.11>

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Єфремова О.О., Юрков Ю.Д.
25efrem@gmail.com

Хмельницький національний університет

The article describes the characteristics of surface waters of the Khmelnytskyi city territorial community. The qualitative and quantitative indicators of the community's surface waters as of 2021 are analyzed. The water quality of the Pivdennyi Buh River within the Khmelnytskyi City Territorial Community for 2012-2021 was assessed using the methodology of environmental assessment of surface water quality in the relevant categories, and the dynamics of water quality indicators over a ten-year period was determined. The possible sources of anthropogenic impact on natural waters are analyzed and the main environmental problems are identified.

Key words: *surface water quality, environmental assessment, anthropogenic load, surface waters of the Khmelnytskyi city territorial community.*

Водні ресурси є одним з найважливіших, але в той же час найбільш вразливих компонентів навколишнього природного середовища, який здатний дуже швидко змінюватися під впливом господарсько-побутової діяльності людини. Постійне зростання антропогенного навантаження на гідросферу, зміна водного режиму та запасів поверхневих вод призводять до погіршення їх кількісних та якісних показників. Проблема раціонального використання водних ресурсів є актуальною для багатьох регіонів світу та України, в тому числі і для Хмельницької міської територіальної громади (МТГ).

Хмельницька міська територіальна громада – територіальна громада з адміністративним центром – м. Хмельницький, загальною площею – 492,821 км². Утворена 12.06.2020 року шляхом об'єднання Хмельницької міської ради обласного значення та 6 старостинських округів: Богдановецької сільської ради Деражнянського району, Копистинської, Олешинської, Шаровечківської сільських територіальних громад та Пироговецької, Давидковецької сільських рад Хмельницького району [1].

Поверхневі водні об'єкти Хмельницької МТГ представлені р. Південний Буг (головна водна артерія), р. Кудрянка (Самець) і р. Плоска (праві притоки Південного Бугу), озером в Північному мікрорайоні, ставками в мікрорайонах Дубове та Ружична і

безліччю малих (струмки, потічки, ставки) водних об'єктів. За територією міста у межах утвореної МТГ протікають річки Зелена та Зінчиця (ліві притоки Південного Бугу) з притоками та ставками та р. Вовк (права притока) [2]. Загалом на території МТГ налічується 5 водосховищ (у заплаві річки Кудрянка (Самець) в м. Хмельницький, на р. Південний Буг в м. Хмельницький, на р. Зінчиця в с. Малашівці та в с. Пирогівці, у заплаві річки Плоскої в с. Шаровечка), загальною площею водного дзеркала при НМР 459,4213 га та 101 ставок загальною площею водного дзеркала при НМР 500,6337 га [2].

Всі річки мають змішаний тип живлення: навесні поповнюються талими сніговими водами, влітку – дощовими.

Річка Південний Буг перетинає місто з північного заходу на південний схід. У межах міста річка має дві правих притоки та одну ліву, ще дві лівих притоки в межах МТГ (р. Зелена та р. Зінчиця) [3].

Річка Плоска належить до басейну р. Південний Буг і є її правою притокою, належить до категорії малих, а її басейн – до сильнозасвоєних.

Річка Самець належить до басейну р. Південний Буг і є її другою правою притокою [3]. Належить до категорії малих, басейн має високий рівень господарського освоєння та еродованості ґрунтового покриву. В межах міста річка має одне водосховище «Ружичнянське» і два ставки «Дубово-1» та «Дубово-2». Водосховище і ставки використовують для риборозведення, любительського риболовства та з рекреаційною метою.

Річка Ліва притока без назви належить до басейну р. Південний Буг і є її лівою притокою у межах міста. На струмку без назви побудовано два ставки: верхній в мікрорайоні міста «Озерна», нижній – в мікрорайоні «Лезнево». Ставки використовують для любительського риболовства та з рекреаційною метою.

Річка Зелена – мала річка, ліва притока Південного Бугу із двома ставками. Протікає через села Іванківці та Олешин в межах МТГ.

Річка Зінчиця – ліва притока Південного Бугу, загальною довжиною 27 км. На територію МТГ припадає середня течія р. Зінчиця, де вона приймає 6 лівих приток і 9 правих із заболоченими заплавами. На північній околиці с. Давидківці річка розливається у став, який має довжину 1800 м і ширину 200 – 300 м. Нижня течія р. Зінчиці починається від Бахматовецького водосховища. Східніше с. Бахматіці річка знову розливається – у Пирогівське водосховище. Розділивши с. Пирогівці на дві нерівні частини, р. Зінчиця на південній околиці села впадає у р. Південний Буг [3].

Вода у поверхневих водоймах і водотоках слабомінералізована, що характерне для річок верхів'я басейну Південного Бугу. Внаслідок достатньої кількості опадів і невисоких середньорічних температур повітря, втрати вологи на випаровування несуттєві, а розташування території в межах Верхньобузької височини з відмітками від 380 м до 396 м сприяє швидшому надходженню атмосферних опадів до руслової мережі та формуванню хімічного складу води з незначною мінералізацією.

Поверхневі води території громади належать до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Вміст іонів HCO_3^- для всіх річок міста є домінуючим (від 193 мг/дм^3 до 500 мг/дм^3 , середньорічний – до 290 мг/дм^3) та змінюється несуттєво.

Вміст сульфат-іонів SO_4^{2-} складає $15\text{-}100 \text{ мг/дм}^3$ із середньорічною концентрацією до 33 мг/дм^3 , а хлоридів – $5\text{-}109 \text{ мг/дм}^3$ із середньорічною концентрацією – до 31 мг/дм^3 .

Домінування у хімічному складі річок Хмельницької МТГ іонів кальцію також є характерним фактором для слабомінералізованих річок з переважно сніговим та дощовим живленням.

Поверхневі води Південного Бугу вирізняються високою насиченістю розчиненим киснем – від 5 мг/дм^3 до 16 мг/дм^3 , проте влітку вміст розчиненого кисню зменшується і коливається в межах від 4 до 5 мг/дм^3 , що обумовлюється його витратами на окиснення органічних речовин на фоні зменшення розчинності з підвищенням температури, а також

антропогенним чинником. У поодиноких випадках фіксувалось як зниження вмісту кисню до 4 мг/дм^3 , так і катастрофічне його падіння до межі 1-2 % [4].

За даними спостережень вміст забруднюючих речовин, які потрапляють у поверхневі водні об'єкти, щороку зростає. За останні роки (проби відбирались у двох створах річки Південний Буг: 0,1-0,7 км вище від межі міста та 0,5-0,7 км нижче межі міста) спостерігається тенденція зростання таких забруднюючих речовин, як розчинені органічні речовини, мідь, залізо загальне, нітрити, азот амонійний, хром (VI) та феноли.

Показник БСК₅ перевищував гранично допустимі концентрації для водойм рибогосподарського призначення у 1,6 рази (2021 рік), найвище значення показника зафіксовано на позначці 2,6 ГДК_{рг}, 1 км нижче м. Хмельницький. Вміст азоту амонійного в р. Південний Буг перевищував допустимі рівні рибогосподарських нормативів у 10,7 разів (2021 рік), найвище значення зафіксовано на позначці 21,2 ГДК_{рг}, 1 км нижче м. Хмельницький. Середньорічні значення концентрації нітритів у водах Південного Бугу перевищували гранично допустимі для водойм рибогосподарського призначення у 9 разів (2021 рік), найвище значення зафіксовано на позначці 13 ГДК_{рг}, 1 км нижче м. Хмельницький [4].

Одноразові відбори проб води в річках Плоска та Кудрянка показали незначне перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин за нітритами, залізом та завислими речовинами (як для водойм рибогосподарського значення).

За результатами екологічної оцінки якості вод р. Південний Буг у межах Хмельницької МТГ (до та після) за 2012–2021 рр. за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями було визначено, що екологічний стан р. Південний Буг на досліджуваній ділянці за окремими показниками не відповідає нормам та погіршується з кожним роком.

Найбільш суттєвий вплив на формування якості поверхневих вод р. Південний Буг чинять речовини токсичного (мідь) та трофо-сапробіологічного (амоній сольовий, нітрити, нітрати, фосфати, БСК_{повн}) блоків. Особливо гостро вплив забруднювачів проявляється на ділянках водотоки, які зазнають впливу стічних вод, оскільки основним джерелом забруднення вод сполуками азоту та фосфору є стічні води міст та населених пунктів, які є сумішшю промислових та господарсько-побутових стічних вод. Зростання концентрацій цих речовин призводить до евтрофікації вод, яка значно погіршує екологічний стан та якість поверхневих вод.

В цілому, у динаміці змін якості води спостерігається чітка тенденція до погіршення її якості за останні роки – значення інтегральних індексів зростають по всіх створах спостережень. Найгірші показники блокових та інтегральних індексів характерні для створу в с. Копистин, який знаходиться приблизно на 1 км нижче місця скиду стічних вод міського комунального підприємства «Хмельницькводоканал».

Залишається проблемою визначення розмірів і меж водоохоронних зон та прибережних захисних смуг вздовж річок та навколо водойм на території міської територіальної громади. Ще однією проблемою є затоплення і підтоплення територій, руйнування берегів річок та водойм, що спричиняє деградацію ґрунтів, загибель представників рослинного і тваринного світу, заболочення водоймищ. Населення, що проживає у прибережних смугах, зазнає матеріальних та моральних втрат від паводків.

Внаслідок інтенсивного зростання антропогенного впливу на р. Південний Буг, значно погіршився екологічний стан річки: знизилась якість води та збільшився вміст канцерогенів, нітратів, твердих відходів тощо. Негативними наслідками впливу на стан поверхневих вод також є спорудження ставків і значна зарегульованість водотоків, меліорація перезволожених і заболочених земель, видобування корисних копалин, різні види будівництва, а також надходження із неочищеними або недостатньо очищеними зворотними водами забруднюючих речовин. Відбувається поступове знищення водної екосистеми, порушення взаємозв'язків між її компонентами.

Література:

1. 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> (дата звернення: 15.10.2023).
2. Басейн річки Південний Буг. Річний звіт 2018 року. Офіційний сайт Регіонального офісу водних ресурсів у Хмельницькій області. URL: http://хмовр.укр/sites/default/files/water_resources.pdf (дата звернення 13.10.2023).
3. Екологічний паспорт Хмельницької області 2018 р. Офіційний сайт Хмельницької обласної державної адміністрації. URL: www.adm-km.gov.ua/wp-content/uploads/2019/07/ЕКОПАСПОРТ-2018.pdf (дата звернення: 03.10.2023).
4. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2021 році. Регіональна доповідь. Офіційний сайт Хмельницької обласної державної адміністрації. URL: https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1625 (дата звернення: 12.10.2023).

ВЕРХНЄ ПОБОЖЖЯ ЯК ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ

Казімірова Л.П., Герасимов Р.Ю.
L_kazimirova@ukr.net, 193k@ukr.net
Хмельницький національний університет

The article reveals Area of Special Conservation Interest Emerald Network Verkhnie Pobozhzhia (UA0000169, 13339,0 hectares) in the Khmel'nickiy region of Ukraine. General description is given, habitat, types of plants and zoons which are guarded, outlined prospects.

Key words: *Emerald Network, Emerald object, Verkhnie Pobozhzhia, Khmelnytskyi region, biodiversity, habitats.*

Основні засади сталого розвитку планети та її окремих регіонів передбачає безумовне збереження та відновлення навколишнього природного середовища, забезпечення екологічної безпеки природних геосистем, насамперед тих, які є місцем оселення зникаючих та вразливих видів біоти. Такі завдання покликана вирішити Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (т. з. Бернська конвенція), яка є основою природоохорони Європи і втілює концепцію оселищного підходу до збереження біорізноманіття на європейському континенті [1].

Конвенція прийнята у 1979 році, набула чинності 1982 року, 1996 року до неї долучилася Україна [2]. Нині до Конвенції приєдналась 51 сторона, включаючи Європейський Союз. Головні засади Бернської конвенції окреслені Оселищною директивою Євросоюзу [3].

Основним інструментом виконання завдань Конвенції є створення Смарагдової мережі (Emerald Network, Мережа Емеральд). Смарагдова мережа – це мережа, що включає Території Особливого Природоохоронного Інтересу (Areas of Special Conservation Interest, ASCI, далі – території (об'єкти) Смарагдової мережі). Ці території покликані охороняти види та оселища, особливо цінні у Європі. Вони визначені Резолюціями Бернської конвенції, а саме: Резолюцію 4 «Перелік природних оселищ, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів щодо їхнього збереження» та Резолюцію 6 «Перелік видів, що потребують спеціальних заходів збереження їхніх оселищ, включаючи мігруючі види». Постійний комітет Бернської конвенції прийняв Критерії для оцінки національних списків запропонованих територій Смарагдової мережі та процедуру перевірки їх затвердження [1].

Станом на жовтень 2023 року український перелік територій Смарагдової мережі

нараховує 377 територій площею понад 8 млн га. Серед них є 8 територій у Хмельницькій області, вони включені у першу чергу Мережі (у 2009-2016 роках, розробник – благодійна організація «Інтерекоцентр»), а саме: Національний природний парк «Подільські Товтри» (Podilski Tovtry National Nature Park, UA0000011, площа 261521,0 га); Ізяславсько-Славутський (Iziaslavsko-Slavutytskyi, UA0000123, площа 32329,0 га); Регіональний ландшафтний парк «Мальованка» (Maliiovanka Regional Landscape Park, UA0000124, площа 16908,0 га); Верхнє Побожжя (Verkhnie Pobozhzhia, UA0000169, площа 13339,0 га); Барський (Barskyi, UA0000228, площа 2815,0 га, в межах області – частина території, решта – у Вінницькій області); Березнянський (Bereznenskyi, UA0000229, площа 128,0 га); Кузьминський (Kuzmynskyi, UA0000241, площа 1240,0 га); Старосинявський (Starosyniavskyi, UA0000249, площа 518,0 га) [4; 5].

Територія «Верхнє Побожжя» (UA0000169) подана до Постійного комітету Бернської конвенції у жовтні 2014 року, прийнята як ASCI (Смарагдовий) у листопаді 2016 року. Координати центру об'єкту: довгота – 49.433900; широта – 27.444200 (рис. 1). Територія представляє континентальний біогеографічний район, розташована вздовж річки Південний Буг і включає русло річки, водно-болотні угіддя, водойми, луки, ліси тощо.

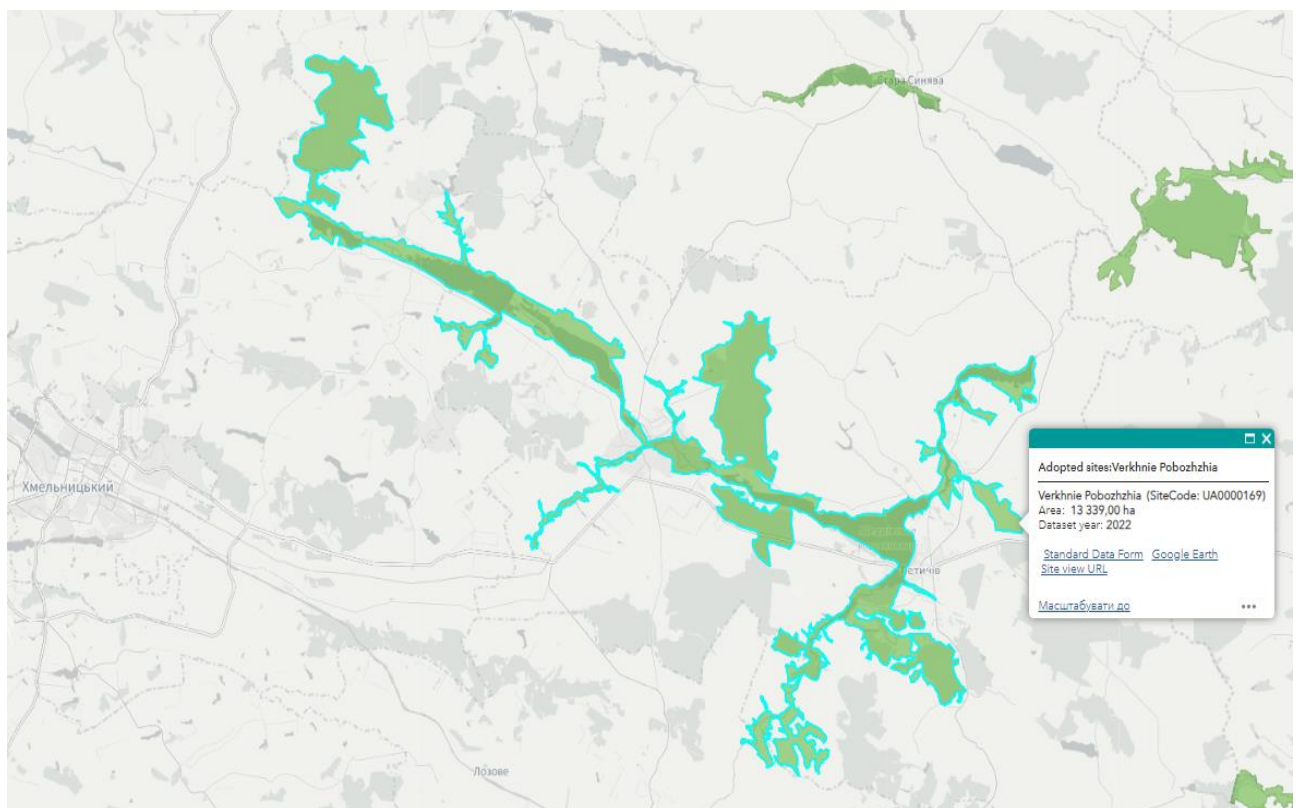


Рис. 1. Карта території Смарагдової мережі «Верхнє Побожжя» [6]

Територія «Верхнього Побожжя» охороняє 14 оселищ Резолюції 4 Бернської конвенції «Перелік природних оселищ, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів щодо їхнього збереження» (таблиця 1).

**Оселища з Резолюції 4 Бернської конвенції території
Смарагдової мережі «Верхнє Побожжя» [6; 7]**

Оселища з Резолюції 4 Бернської конвенції					Оцінка сайту			
Код	Латинська назва	Українська назва	Площа покриття, га	Якість даних	А/В/С/D		А/В/С	
					Репрезентативність	Поширення	Стан збереження	Глобальність
C1.222	Floating <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> rafts	Вільноплаваючі скупчення <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	2	М	А	С	А	С
C1.223	Floating <i>Stratiotes aloides</i> rafts	Вільноплаваючі скупчення <i>Stratiotes aloides</i>	7	М	А	С	А	С
C1.224	Floating <i>Utricularia australis</i> and <i>Utricularia vulgaris</i> colonies	Вільноплаваючі колонії <i>Utricularia australis</i> та <i>Utricularia vulgaris</i>	2	Р	А	С	А	С
C1.32	Free-floating vegetation of eutrophic waterbodies	Вільноплаваюча рослинність евтрофних водойм	20	Р	В	С	А	С
C1.33	Rooted submerged vegetation of eutrophic waterbodies	Вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм	20	Р	В	С	А	С
C1.3411	<i>Ranunculus</i> communities in shallow water	Угруповання водяних жовтеців на мілководдях	1	Р	А	С	А	С
C1.3413	<i>Hottonia palustris</i> beds in shallow water	Зарості <i>Hottonia palustris</i> на мілководдях	1	Р	А	С	А	С
C2.33	Mesotrophic vegetation of slow-flowing rivers	Мезотрофна рослинність повільно текучих річок	0,5	Р	А	С	А	С
C2.34	Eutrophic vegetation of slow-flowing rivers	Евтрофна рослинність повільно текучих річок	0,5	Р	А	С	А	С
D5.2	Beds of large sedges normally without freestanding	Зарості крупних осоки переважно без застою води	100	Р	А	С	А	С

Оселища з Резолюції 4 Бернської конвенції					Оцінка сайту			
Код	Латинська назва	Українська назва	Площа покриття, га	Якість даних	А/В/С/D		А/В/С	
					Репрезентативність	Поширення	Стан збереження	Глобальність
	water							
E3.4	Moist or wet eutropic and mesotrophic grassland	Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки	600	P	A	C	A	C
F3.247	Ponto-Sarmatic deciduous thickets	Понтично-сарматські листопадні чагарники	0,3	P	A	C	A	C
F9.1	Riverine scrub	Прирічкові чагарники	10	P	A	C	A	C
G1.A1	<i>Quercus-Fraxinus-Carpinus betulus</i> woodland on eutrophic and mesotrophic soils	Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах	5000	M	A	C	A	C

Серед ASCI найбільшу площу займають G1.A1: Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (5000 га), E3.4: Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки (600 га) та D5.2: Зарості крупних осок переважно без застою води (100 га).

За якістю даних (Data quality) переважаюча частина оселищ характеризується як «Р – погана» (наприклад, приблизна оцінка); лише оселища G1.A1: Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах, C1.222: Вільноплаваючі скупчення *Hydrocharis morsus-ranae* та C1.223: Вільноплаваючі скупчення *Stratiotes aloides* мають «М – середню (наприклад, на основі часткових даних з деякою екстраполяцією)» якість даних [6, 7].

Оцінка рівня репрезентативності окремих типів природних оселищ (Representativity), відповідно до Додатку III Оселищної Директиви, А(a) оцінюється як «А – найвища» для переважаючої частини оселищ; оцінку «В – велика» мають лише оселища C1.32: Вільноплаваюча рослинність евтрофних водойм та C1.33: Вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм.

Усі оселища об'єкта мережі мають оцінку поширеності, відносну поверхню (Relative Surface) – відповідно до Додатку III Оселищної Директиви, А(b): $C - 2\% \geq p > 0\%$ (відношення (p) площі окремого типу природного оселища в межах об'єкту до загальної його площі у межах України).

Стан збереження (Conservation) усіх оселищ Верхнього Побожжя, відповідно до Додатку III Оселищної Директиви, А(c): оцінка ступеню збереження структури і функцій окремих типів природних оселищ та можливостей їх відновлення має оцінку «А: відмінний – досить збережена структура та відмінна перспектива збереження».

Глобальність, глобальна оцінка (Global) – відповідно до Додатку III Оселищної Директиви, А(c): глобальна оцінка значимості об'єкту для збереження окремих типів природних оселищ: «С – важливе значення» – для усіх оселищ території мережі.

На території Смарагдової мережі охороняється 50 видів біоти, які занесені до Резолюції 6 «Перелік видів, що потребують спеціальних заходів збереження їхніх оселищ, включаючи мігруючі види», серед них: Р – Plants (Рослини) – 5 видів; І – Invertebrates

(Безхребетні) – 12 видів комах; F – Fish (Риби) – 4 види; A – Amphibians (Земноводні) – 2 види; R – Reptiles (Рептилії) – 1 вид; B – Birds (Птахи) – 20 видів; M – Mammals (Ссавці) – 6 видів.

До інших важливих видів флори та фауни належать 12 видів, з них: 4 види рослин, 6 видів риб, 2 види птахів. Ними є види, які охороняються червоною книгою України, є ендеміками та охороняються міжнародними конвенціями.

На сайті оселища зазначається, що на території Верхнього Побожжя зростає багато реліктових видів флори, 14 видів занесено до Червоної книги України та 6 рідкісних рослинних угруповань занесено до Зеленої книги України. Налічується 334 види хребетних, з них 241 вид птахів. Вказується що тут функціонує 6 природоохоронних територій, які становлять 21 % загальної території цієї території Смарагдової мережі. Уряд розпочав роботу зі створення національного природного парку. Наявні впливи на збереження території є середніми і слабкими, мають внутрішній характер [6].

Попередній аналіз даних території UA0000169 Verkhnie Pobozhzhia (Верхнє Побожжя) на сайті Смарагдової мережі показує ряд помилок і неточностей у її характеристиці та оцінці. Насамперед, потребує уточнення площа та конфігурація смарагдового об'єкту, оскільки сюди увійшли не лише ділянки верхів'я річки Південний Буг (басейн цієї річки), але й незначні ділянки басейну Дніпра. Разом з тим, цінні території Верхнього Побожжя, де є велика концентрація раритетної біоти та оселищ, а також й об'єкти природно-заповідного фонду, залишились поза увагою. Потребує уточнення і доповнення перелік оселищ, видів рослин і тварин, територій природно-заповідного фонду.

Для забезпечення ефективної охорони оселищ та видів біоти Бернської конвенції, в межах природних чи антропогенно-змінених територій об'єкту Смарагдової мережі «Верхнє Побожжя», необхідним і вкрай актуальним є дослідження стану їх фіто- і зоорізноманіття, впровадження природоохоронного менеджменту, оголошення нових та розширення площ існуючих територій та об'єктів природно-заповідного фонду цього регіону.

Створення цього національного природного парку передбачене Указом Президента України від 01.12.2008 р. № 1129/2008 «Про розширення мережі та територій національних природних парків та інших природно-заповідних об'єктів» [11], де підтримано ініціативу Хмельницької обласної державної адміністрації щодо створення на території Хмельниччини двох національних природних парків «Мале Полісся» та «Верхнє Побожжя» (національний природний парк «Мале Полісся» створено Указом Президента України від 2 серпня 2013 року) [12]. Національний природний парк на території Верхньобузької височини не створений досі.

Збільшення природно-заповідного фонду України до європейських показників є частиною євроінтеграційних процесів нашої держави у контексті Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом та статусом кандидата у члени ЄС. Департаменту природних ресурсів та екології Хмельницької військової адміністрації варто відновити і продовжити роботи зі створення цього національного парку на базі об'єкту Смарагдової мережі «Верхнє Побожжя»

Прийняття Закону України «Про території Смарагдової мережі» [13] стане логічним продовженням виконання зобов'язань України щодо збереження видів і оселищ, визначених Бернською конвенцією, імплементації європейського законодавства, зокрема Оселищної директиви ЄС.

Література:

1. Bern Convention. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats [Electronic resource]. Council of Europe. URL: <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/presentation> (дата звернення: 10.10.2023).
2. Закон України 436/96-ВР «Про приєднання України до Конвенції про охорону

дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі офіц. текст: за станом на 29 жовт. 1996 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 10.10.2023).

3. The Habitats Directive. European Commission. URL: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/habitats-directive_en (дата звернення: 10.10.2023).

4. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee 39th meeting Strasbourg. Updated list of officially adopted Emerald sites. 2019. URL: https://rm.coe.int/updated-list-of-officially-adopted-emerald-sites-december-2019-/168098ef51?fbclid=IwAR3Sfh-F_w0fpHBkCgkU1Xc1bUbo57vMgDhulFcgq-gFvM5 (дата звернення: 10.10.2023).

5. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2022 році. Хмельницька обласна військова адміністрація. Департамент природних ресурсів та екології. Хмельницький, 2023. С. 118-124. URL: https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1625 (дата звернення: 10.10.2023).

6. UA0000169 Verkhnie Pobozhzhia. EMERALD - STANDARD DATA FORM For proposed Emerald Sites (Areas of Special Conservation Interest, ASCI), Candidate Emerald Sites and, For Areas of Special Conservation Interest (ASCI – Emerald Sites). URL: <https://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=UA0000169> (дата звернення: 10.10.2023).

7. Василюк О. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали [О. Василюк, К. Борисенко, А. Куземко, О. Марущак та ін.]; під ред. А. А. Куземко, К. А. Борисенко. Київ : LAT & K, 2019. 78 с.

8. Верхне Побужжя – проєктований національний природний парк України (Хмельницька область). [Т.Л. Андрієнко, Л.П. Казімірова, Р.Г. Білик, М.Д. Матвеев та ін.]. За заг. ред. Т.Л. Андрієнко. Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2007. 40 с.

9. Казімірова Л.П. Верхне Побужжя. Хмельницький: Інтрада, 2012. 288 с.

10 Казімірова Л.П. Перспективи створення національного природного парку «Верхне Побужжя». VinSmartEco. За науковою редакцією Мудрака О.В. Збірник матеріалів І Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 травня 2019, м. Вінниця, Україна). – Вінниця : КВНЗ –Вінницька академія неперервної освіти, 2019. С. 102-103.

11. Указ Президента України № 1129/2008 «Про розширення мережі та територій національних природних парків та інших природно-заповідних об'єктів». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1129/2008> (дата звернення: 10.10.2023).

12. Указ Президента України № 420/2013 «Про створення національного природного парку «Мале Полісся». URL: <http://www.president.gov.ua/documents/15950.html> (дата звернення: 10.10.2023).

АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ПОДІЛЬСЬКА МАРКА»

Матеюк О.П., Рябий Д.В.

olesya_twins@hotmail.com riabyi77@gmail.com

Хмельницький національний університет

An overview of the poultry industry was conducted, the need to study the impact of poultry enterprises on the environment was substantiated. The characterization of the «Podilska Marka» farm as a source of emissions of polluting substances, wastewater and waste generation was carried out. The main forms and consequences of the influence of poultry enterprises on the environment are determined.

Key words: poultry farming, pollutant, emission source, waste, wastewater.

До одного з найбільших забруднювачів довкілля серед сільськогосподарських товаровиробників належить галузь птахівництва, яка характеризується інтенсивним ростом розвитку та швидким відтворенням. Разом з тим, зростання обсягів виробництва м'яса птиці та яєць призводить до значного впливу на навколишнє середовище. Саме тому оцінка впливу галузі птахівництва на довкілля є актуальним завданням та одним із шляхів для прогнозування змін у навколишньому природному середовищі в умовах інтенсифікації цієї галузі. Вітчизняні науковці приділяють багато уваги дослідженням проблем, які пов'язані з виробництвом птиці та яєць. Так, роботи О. Давлетханової присвячені дослідженню інформаційного забезпечення управління якістю продукції птахівиробників; В. Мельник – екологічних проблем сучасного птахівництва; П. Вяткіна, Б. Зюман, М. Лебедевої – досвіду безвідходного виробництва на підприємствах галузі.

Птахівництво є одним із найефективніших методів тваринництва і забезпечує харчову безпеку значної кількості населення світу. Світове виробництво яєць і м'яса птиці з кожним роком збільшується. Щорічні темпи приросту виробництва м'яса у світі становлять у середньому від 4 % до 6 %, виробництва яєць – від 1,5 % до 2 %. В останнє десятиріччя світове птахівництво розвивалося вельми динамічно [3].

Однак такі методи інтенсивного вирощування призводять до значного впливу на навколишнє середовище. Негативний вплив птахівницьких підприємств на довкілля проявляється в таких формах:

- забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод твердими відходами (послід, підстилка, птиця, що загинула, відходи забою птиці тощо) та продуктами їх розкладу;
- забруднення наземних водоймищ, ґрунтів і ґрунтових вод стічними водами, насиченими мінеральними і органічними речовинами, дезінфектантами, інсектицидами, лікарськими препаратами, нітратами тощо, що утворюються при напуванні птиці, переробці продукції, митті приміщень, обладнання, зберіганні та утилізації відходів;
- забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу, які утворюються в результаті життєдіяльності птиці, мікробіологічного розкладу посліду, підстилки та інших відходів;
- мікро- та макробіологічного забруднення довкілля (мікроорганізми, гельмінти, мухи тощо);
- вилучення території під птахівницькі підприємства;
- погіршення внаслідок діяльності птахівницьких підприємств умов існування для природної біоти [6].

Для більш детального визначення екологічних аспектів впливу функціонування даної галузі здійсимо аналіз на прикладі фермерського господарства «Подільська марка».

ФГ «Подільська марка» займається вирощуванням курей бройлерів. Підприємство працює 255 днів на рік. На підприємстві працює 78 осіб. На виробничому майданчику розміщені комбікормові силоса, сім пташників, санпропускник, їдальня, дільниця підготовки кормів, зерносклад, котельня, адміністративні приміщення [5].

Згідно Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [4] для птахофабрик на 1 млн бройлерів встановлено розмір санітарно-захисної зони 300 м.

Промайданчик обмежений з:

- півночі – автодорога Дунаївці – Мушкунинці, сільське кладовище, лісовий масив;
- півдня – пустир, поле;
- сходу – територія з будівлями фермерського господарства «Подільська марка».

Житлова забудова знаходиться на відстані 305 м;

- заходу – комбікормовий завод ТОВ «Подільський бройлер», поле [5].

Технологічний процес виробництва: недільного віку курчата ставляться на відгодовування (термін відгодовування 45 днів, потім 2-х тижнева перерва (вивіз гноївки, мийка та дезінфекція приміщення)). Корми та вода надходять у приміщення до годівниць

та автопоїлок. Гноївка вивозиться на поля та використовується в якості органічного добрива. Збалансовані корми готуються в кормоцеху підприємства.

На промайданчику розташовано 155 джерел виділення забруднюючих речовин. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить 21 найменування забруднюючих речовин, серед яких: діоксид азоту, вуглецю оксид, метан, аміак, формальдегід, сірководень, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом загальною кількістю 36,181 т/рік [5].

Аналіз результатів розрахунку на ПЕОМ за програмою «ЕОЛ» дозволяє зробити висновки про концентрацію шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери. Розрахунок приземних концентрацій проводився по усіх речовинах, речовини де приземні концентрації менше 0,1 ГДК не відображені. Складові по яким вівся розрахунок приземних концентрацій:

- концентрація по азоту діоксиду: в межах підприємства – 2,69 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,64 часток ГДК;
- концентрація по вуглецю оксиду: в межах підприємства – 0,13 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,041 часток ГДК;
- концентрація по твердим суспендованим речовинам: в межах підприємства – 1,2 часток ГДК; на межі СЗЗ – 0,28 часток ГДК;
- концентрація по сірководню: в межах підприємства – 0,092 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,021 часток ГДК;
- концентрація по метилиеркаптану: в межах підприємства – 4,48 часток ГДК і на межі СЗЗ – 0,95-0,56 часток ГДК;
- концентрація по метиламіну: в межах підприємства – 0,38 часток ГДК; і на межі СЗЗ – 0,21 часток ГДК.

У зв'язку з тим що перевищення рівня ГДК шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери за межами санітарно-захисної зони немає, тому зона залишається 300 м від джерел забруднення атмосферного повітря.

Джерелом водопостачання ФГ «Подільська марка» є власні свердловини. Забір води на власні санітарно-гігієнічні, виробничі потреби здійснюється із двох свердловин, які розташовані у південно-західній частині с. Мушкутинці. Для відведення господарсько-побутових стоків від санітарно-технічного обладнання, трапів та миття підлоги у санпропускнику існує мережа господарсько-побутової каналізації. Побутові стоки з санпропускника відводяться самопливом в зовнішню каналізаційну мережу, яка підключається до септика ємністю 50 м³. По мірі накопичення вивозиться в бурти для використання при утворенні органічних добрив на сільськогосподарських угіддях [2].

Виробництво, розташоване на ФГ «Подільська марка» є джерелом утворення відходів, серед яких:

- шини зіпсовані, відпрацьовані пошкоджені або забруднені (6000.2.9.03);
- масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (моторні) (6000.2.8.10);
- масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (трансмісійне) (6000.2.8.10);
- масла гідравлічні інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.8.07);
- батареї та акумулятори інші зіпсовані або відпрацьовані (6000.2.9.08);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення повітря) (6000.2.9.22);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла) (6000.2.9.22);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення палива) (6000.2.9.22);
- відходи перевезень, не позначені іншим способом (гідравлічні фільтри) (6000.2.9.22)

- ошурки та стружка токарна металів чорних, що утворюються від процесів їх формування (у т. ч. кування, зварювання, пресування, волочіння, токарного оброблення, різання та обпилювання) (2820.2.1.01);
- птиця свійська здохла (0124.3.1.02);
- послід пташиний (0124.2.6.03);
- відходи виробничо-технологічні вирощування птиці свійської (солома підстилочна) (0124.2);
- зола летка (9010.2.9.04);
- тара пластикова дрібна використана (7710.3.1.04);
- шлам септиків (господарсько-побутові стічні води) (7720.3.1.02);
- брухт чорних металів дрібний інший (7710.3.1.08);
- Відходи отримані в процесі зварювання (залишки електродів при зварюванні) (2820.2.1.20);
- вироби абразивні некондиційні (залишки кругів абразивних відпрацьованих) (2681.3.1.01);
- пил полірувальних кругів (2681.2.9.02);
- матеріали інші зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням (використана тара з під засобів захисту рослин) (0113.1.2.02);
- матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (тара пакувальна поліпропіленова бігбеги (мішки великі) (7730.3.1.02);
- матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (7730.3.1.06);
- відходи деревини кускові (2000.2.2.01);
- стружка деревини (2000.2.2.09);
- тирса деревини (2000.2.2.17);
- тара металева, скляна, дерев'яна, текстильна, картонна та паперова, яку використовують під час перевезень, зіпсована, чи відпрацьована, чи забруднена (мішки паперові) (6000.3.1.04);
- одяг зношений чи зіпсований (спецодяг) (7710.3.1.13);
- взуття зношене чи зіпсоване (спецвзуття) (7710.3.1.14);
- відходи комунальні (міські) змішані, у тому числі сміття з урн (7720.3.1.01);
- лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані (7710.3.1.26) [1].

Таким чином, здійснений аналіз діяльності ФГ «Подільська марка» дозволяє виділити загальні риси підприємств галузі птахівництва щодо використання ресурсів та утворення відходів, а саме: утворення великих обсягів стічних вод та твердих відходів, а також викидів у атмосферу аміаку, азоту діоксиду та метану, що мають вплив на глобальні викиди парникових газів, а також на здоров'я людей і тварин. Для попередження негативного впливу ФГ «Подільська марка» на навколишнє середовище пропонується із певною періодичністю проводити контроль за викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря, дотримуватись плану водоохоронних та заходів у сфері поводження з відходами. Застосування ефективних систем контролю та впровадження екологічно чистих технологій може допомогти підприємствам галузі птахівництва зменшити свій вплив на навколишнє середовище, забезпечуючи важливий крок у напрямку екологічно відповідального бізнесу.

Література:

1. Звіт інвентаризації утворення, розміщення відходів ФГ «Подільська марка». Кер. С.Б. Боднар; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. Хмельницький, 2021. 28 с.
2. Нормативний розрахунок водокористування і водовідведення (обґрунтування потреби у воді) ФГ «Подільська марка». Кер. С.Б. Боднар; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. Хмельницький, 2021. 11 с.

3. Патрева Л. С., Коваль О.А. Технологія виробництва продукції птахівництва: курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2018. 248 с.
4. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ МОЗ України №173 від 19 червня 1996 року. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/170205__522407.
5. Технічний звіт з інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ФГ «Подільська марка». Кер. С.Б. Боднар; викон.: М. І. Гуцул [та ін.]. Хмельницький, 2021. 107 с.
6. Intensive poultry farming: A review of the impact on the environment and human health. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722071145>

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АСПЕКТ У ВИВЧЕННІ ВСИХАННЯ ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДЕННО-СХІДНИХ КАРПАТ

Стефурак О.М., Корчемлюк М.В., Кравчинський Р.Л.
stefurak@ukr.net martakor@yahoo.com kravchinski@ukr.net
Карпатський національний природний парк

The publication reveals the basis of a comprehensive approach to the study of the problem of the drying of European spruce in the South-Eastern Carpathians, indicates the importance of taking into account biological, geological, hydrogeological, hydrological-meteorological and dendrochronological aspects.

Key words: *European spruce (Picea abies [L.] Karst), southeastern Carpathians, geological structure, hydrography, natural water sources, climate change*

Під поняттям «міждисциплінарний підхід» найчастіше мають на увазі спосіб взаємодії між різними науками, коли розуміння досліджуваного процесу або явища досягається лише при поєднанні різних знань, зі своїми специфічними засобами та методами. Такий спосіб пізнання є дієвим у тому числі і для об'єктивного вивчення причин активізації деградаційних процесів у ялинових деревостанах.

Ялина європейська, або звичайна (*Picea abies* [L.] Karst) відноситься до числа одного з найважливіших порід лісових екосистем Європи. У межах її природного ареалу нараховується близько 6-7 млн га чистих ялинових лісів [13]. На території Українських Карпат ялинові насадження займають територію близько 500 тис.га. і ростуть здебільшого на висотах понад 700 м н.р.м. [2].

Для прикладу, на території Карпатського національного природного парку (НПП), що займає значну площу південно-східних Карпат, панівною лісотвірною породою є ялина європейська, яка вкриває площу близько 27 тис.га [1, 6]. Виконуючи значну екологічну роль у функціонуванні лісових та водних екосистем, кліматичних процесів тощо ялинові деревостани потребують постійного всебічного вивчення і охорони, а їх деградація відноситься до актуальних проблем сучасної геоєкології.

Донедавна цей вид вважався довговічною породою [3]. Однак, починаючи з 90-х років минулого століття, тут намітилась стійка тенденція до послаблення біотичної стійкості лісів за участю ялини, особливо – чистих насаджень. В останні роки масове всихання ялиників відмічається практично у всіх типах лісорослинних умов Зовнішніх Карпат, на схилах всіх експозицій та в лісостанах різного віку [3]. Ця проблема торкається усіх країн, де поширений даний вид *Picea abies* [L.] Karst: у Німеччині, Австрії, Фінляндії, Норвегії, Польщі, Чехії та ін.

На теперішній час у науковій спільноті немає єдиної думки стосовно причини послаблення біотичної стійкості ялини європейської, ймовірно, із-за відсутності або

незначного використання міждисциплінарного підходу.

Низка провідних вітчизняних науковців (Н.Ф. Приходько, Т.В. Парпан, О.М. Ткачук, М.М. Приходько, 2020) об'єктивно вважають, що вирішити проблему деградації і відмирання лісів неможливо, виходячи тільки із досліджень окремих процесів [12].

У період перших «спалахів біологічних пожеж» (саме так називали масове всихання ялинових деревостанів [4] основною причиною вважались біотичні фактори. Низка вчених відзначають всихання хвойних насаджень внаслідок враження жуками-короїдами.

Ще понад 100 років тому український громадський і економічний діяч Тит Войнаровський відзначав, що у період окупації угорськими військами західної України дороги облаштовували необкорованими деревами, що призвело до широкого поширення корника (короїда), що «деколи виступають масово і творять справдішню язву лісів» [5]. На Гуцульщині дерева, заатаковані короїдами звали «мухарицями» [5].

Вітровал 1957 р. у Говерляньському лісництві (тепер Говерляньське природоохоронне науково-дослідне відділення Карпатського НПП) і несвоєчасна розробка впалих дерев створила сприятливі умови для масового розвитку стовбурних шкідників, що призвело у 1961 р. до значного всихання смерекових пралісів (біля 900 тис. м³) [4].

Окрім того, низка науковців відзначають значний вплив процесів сукцесії і ураження кореневої губки на деградацію ялинових деревостанів [3, 8].

Ю.здщгт9рнпедослідження вчених Інституту хімічної екології Товариства Макса Планка (*Max Planck Institute for Chemical Ecology*) показали досить цікавий результат : дерево, що знаходиться з різних причин в стадії утрудненого продукування смоли не в змозі загоювати фізичні пошкодження, або ураження деякими грибками. Розповсюдження останніх, зокрема видів *Grosmannia*, *Endoconidiophora* та *Ophiostoma* провокує ялину європейську активно виділяти нові сполуки, включаючи камфору і туйянол, які і приваблюють жуків-короїдів [14]. Таким чином для дослідження було проведено глибокий аналіз комплекс **хімічних** та **біологічних** процесів. Проте, питання щодо пошуку першопричини таких процесів залишається відкритим.

Закономірною є поширена думка, що основною причиною зменшення біотичної стійкості виду *Picea abies* [L.] Karst є особливість її морфології. Ялина вважається видом, який здатний рости в широкому діапазоні фізичних і хімічних умов ґрунту, за умови забезпечення достатньої аерації. Проте коренева система ялини є поверхневою [3] і тому чутливою до будь-якого впливу на основний стрижневий корінь, проявляючи відповідну біологічну реакцію на несприятливі умови зростання [15]. Зокрема відомо, що ріст і розвиток виду сильно залежить від зволоження поверхневого шару ґрунту, який легко висушується навіть при недовготривалих посухах. Порода є чутливою до високих літніх температур, які в сучасний період стали звичним явищем [3]. Низка дослідників вказують на несприятливі ґрунтово-кліматичні умови, як основні причини недовговічності ялини європейської [3].

Глобальні кліматичні зміни, як основний фактор всихання виду *Picea abies* [L.] Karst є найбільш популярним серед науковців.

Для детального аналізу впливу погодно-кліматичних умов на умови росту ялини європейської в умовах Карпат низкою авторів використовується **дендрохронологічний підхід** – науковий метод датування, який базується на аналізі товщини і приросту річних кілець дерева.

Регіональна синхронізація радіального приросту первинного лісу *Picea abies* вздовж Карпатської дуги показала часові коливання приросту впродовж всього ХХ ст. Приріст дерев, загалом, збільшується із підвищенням температури і є ознакою того, що ділянки гірських хребтів переходять від обмеження температури до обмеження вологості. У Східних Карпатах обмежувальним фактором росту деревостанів ялини на всіх етапах сукцесії стає зимова посуха [12].

Проведений нами дендрохронологічний аналіз показав значний взаємозв'язок річного приросту стовбура ялини європейської (сел. Ворохта, Івано-Франківська область) з

середньорічною витратою води р. Прут та річною кількістю опадів у м.Яремче (коефіцієнт кореляції 0,6-0,7).

У даному випадку для дослідження проблеми деградації ялинових деревостанів зважають на низку **біологічних** особливостей, **педологічні, гідрологічні, кліматичні і метеорологічні** характеристики.

Детальний аналіз впливу останніх на регіональному та локальному рівнях в гірських умовах показав, що всихання ялиників значно інтенсивніше відбувається на схилах південних експозицій, де в окремі дні температура на поверхні ґрунту сягала 60 °С, що в 2-2,5 рази перевищувала відповідні показники на схилах північних експозицій. Відносна вологість повітря в осередках всихання на південних схилах була нижчою, ніж на північних і різниця, в окремих випадках, сягала 10-15 % [2]. Результати й інших досліджень свідчать, що висота гірських схилів над рівнем моря є основним абіотичним чинником поширення всихання ялиників. У міру її збільшення зменшуються максимальні температури літнього сезону, з якими пов'язані процеси зниження стійкості насаджень [9].

Тому прогнозування деградаційних процесів ялини європейської на території південно-східних Карпат стає актуальною проблемою сучасної **геоморфології** та певною мірою **геології**.

В останні роки (2020-2022 рр.) авторами даної публікації приділено значну увагу до вивчення взаємозв'язків локалізації місць інтенсивного всихання ялинових деревостанів на території південно-східних Карпат із **геологічними** особливостями території. Для дослідження було використано низку картографічних матеріалів, літературних, фондових джерел, космознімків, а також результати польових гідрологічних та лісопатологічних обстежень території.

Перше, на що звернули увагу – всихання виду *Picea abies* [L.] Karst на ділянках з дуже цільною структурою ґрунту (наприклад, масове всихання у с. Микуличин, Івано-Франківська область, лівий берег р. Прут) та місцях виходу корінних порід на денну поверхню (наприклад, с. Микуличин, Івано-Франківська область, лівий берег р. Кісний – права притока р. Прут).

У першому випадку відповідно до геологічної карти – це межа палеоценових (ямнянська світа) та еоценових відкладів (манявська світа).

За даними комплексного аналізу геологічних карт виявлено, що низка ділянок з проявами всихання ялини європейської часто приурочені до достовірної та ймовірної ліній тектонічного контакту (наприклад, у верхів'ї р. Прут).

Інший аспект пов'язаний із особливостями **гідрографічної мережі** : значна кількість локальних сухостійних площ приурочені до лінійного простягання місць витоків річок або згинів річкового русла, що є геоморфологічними ознаками тектонічних порушень земної кори.

Під час польових досліджень виявлено приуроченість окремих ділянок всихання до виходу **природних водних джерел** на денну поверхню, що мають тісний взаємозв'язок із геологічними особливостями території [7].

Таким чином, питання всихання ялинових деревостанів на території південно-східних Карпат є дуже актуальною і потребує уваги вчених різних природничих спеціальностей – екологів, лісового господарства, ґрунтознавців, гідрологів, метеорологів, біохіміків, гідрогеологів, геологів, геоморфологів тощо, а вирішення або мінімізація проблеми можлива лише за умови використання комплексного міждисциплінарного підходу у її вивченні.

Література:

1. Бокоч В.В. Динаміка продуктивності головних лісотвірних порід Карпатського національного природного парку. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип. 20.15. С. 29-34.

2. Голубчак О.І., Калуцький І.Ф. Екологічні проблеми лісів Івано-Франківщини. Науковий вісник Українського держ. лісотехн. ун-ту. 2004. Вип. 14.3. С. 247-252.
3. Дебринюк Ю.М. Всихання смерекових лісів: причини та наслідки. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.16. С. 32–38.
4. Дячук В.Т. До історії Говерляньського заповідного лісництва. Національні парки, їх багатофункціональне значення і проблеми охорони природи. Наук.-практ. конференція. Яремче, 1990. С.36-37.
5. Історичні постаті Галичини ХІХ-ХХ ст. Наукове товариство імені Шевченка; уклад.: Тит Войнаровський, Ізидор Сохоцький; Париж; Сідней; Торонто; Нью Йорк: Осередок праці НТШ у Філядельфії, 1961. 247 с.
6. Карпатський національний природний парк: монографія / [О.І. Киселюк, М.М. Приходько, А.І. Яворський та ін.]. За ред. М.М. Приходька, О.І. Киселюка, А.І. Яворського. Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. 672 с.
7. Кравчинський Р.Л., Хільчевський В.К., Корчемлюк М.В., Стефурак О.М. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку. За ред. В.К. Хільчевського. Івано-Франківськ: Фоліант. 2019. 124 с.
8. Крамарець В. О., Мацяк І. П. Роль біотичних чинників у всиханні ялиників Українських Карпат. Наукові праці Лісівничої академії наук України. Львів. С. 121-132.
9. Олійник В., Зейналян А. Висотно-поясні особливості всихання ялиників на північно-східному мегасхилі Українських Карпат. Лісівництво і агролісомеліорація. 2020. Вип. 136. С. 19-24.
10. Поліщук П.В., Волошина Н.О. Стан вивченості еколого-біологічних та генетичних особливостей представників родини Scolytidae. Екологічні науки. 2020. №2 (29), Т.1. С. 150–157
11. Природні ліси Українських Карпат. За ред. А. Смалійчук та У. Гребенер. Львів: Карти і Атласи, 2018. 104 с.
12. Приходько Н. Ф., Парпан Т.В., Ткачук О.М., Приходько М.М. Радіальний приріст ялини європейської (*Picea abies* L.) в осередку її всихання (Горгани, Українські Карпати). Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т.30, №3. С. 41-46.
13. Honkaniemi J., Rammer W., Seidl R. (2020). Norway spruce at the trailing edge: the effect of landscape configuration and composition on climate resilience. *Landscape Ecology*, 35, 591-606.
14. Kandasamy, D., et al. (2023) Conifer-killing bark beetles locate fungal symbionts by detecting volatile fungal metabolites of host tree resin monoterpenes. *PLOS Biology*. doi.org/10.1371/journal.pbio.3001887
15. Puhe J. (2003). Growth and development of the root system of Norway spruce (*Picea abies*) in forest stands - a review. *For Ecol. Manage.* 175, 253–273.

ГЛОБАЛЬНІ ПРИЧИНИ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН І КОЛИВАНЬ КЛІМАТУ

Чернюк Г.В., Матуз О.В., Лихолат А.Р.

cherniuk@kpnpu.edu.ua matuz@kpnpu.edu.ua lykholat.a@ua.pt

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Університет Авейро, місто Авейро, Португалія*

A publication contains the analysis of rhythmic changes and vibrations of climate of conditioned space-planetary reasons and cycles of different duration. For the last the changes of moist are 6000 set and cold on a heat and dry climatic terms with periodicity 800 about. These vibrations are related to the rhythms of reveal forces between Earth, Moon and Sun. The modern global warming was begun with 1850-1900 and in obedience to duration of rhythm will attain a

maximum in 2100-2200. He is complicated by the brief cycles of rises in temperature and drops (in 80-90, 22-23, 11, 5-7) in temperature, that is conditioned by sunnily-earthly copulas.

Key words: *climate, rhythms, warm and dry, moist and cold, space-planetary cycles.*

Постановка проблеми. Потепління клімату відноситься до глобальних екологічних проблем сучасного періоду. За даними фахових досліджень з метеорології, фізики атмосфери, кліматології та геофізики процеси змін і коливань клімату обумовлені в першу чергу глобальними причинами. Внесок наслідків діяльності людини порівняно з глобальними космічно-планетарними процесами дуже незначний. Утопічними виглядають заяви, що потепління можна зупинити скороченням викидів вуглекислого газу та інших парникових газів. Доцільно довести до масової частки населення і фахівців з соціально-економічних і гуманітарних наук знання про глобальні причини і тенденції змін і ритмічних коливань клімату за рахунок розширення географічної та екологічної освіти.

Аналіз попередніх досліджень. Вся природа Землі перебуває в процесі безперервних змін і розвитку. Це встановлено за результатами досліджень всіх природничих наук, зокрема і географічних, в число яких входить кліматологія. Зміни клімату відбуваються в тісному взаємозв'язку з іншими компонентами географічної оболонки [2]. Показниками змін клімату в геологічному минулому є викопні флора і фауна, пилок доісторичних рослин, ознаки процесів вивітрювання і нагромадження осадових відкладів, розподіл суші й моря в різні геологічні епохи, рельєф тощо. Питання про клімат геологічного минулого розглядаються в історичній геології та палеонтології, а в цій роботі наведено лише деякі відомості. Ритмічні коливання клімату типові і для післяльодовикового і сучасного періодів.

Результати досліджень. Геологічні дані свідчать про дуже глибокі зміни клімату: протягом сотень мільйонів років докорінно змінювалися положення суші і моря, орографії, розподіл океанічних течій, вулканічна діяльність, склад атмосфери, міг змінитися і вплив Космосу. При вивченні органічних і неорганічних викопних ознак кліматів виходять з принципу актуалізму, тобто з положення, що в минулому існували такі самі зв'язки флори, фауни, вивітрювання, ґрунтоутворення з кліматом, які існують тепер. Наприклад, коралові рифи утворюються в мілководних тропічних морях. Місцезнаходження потужних товщ морських вапняків і коралових рифів в шарах кембрію Центральної Європи, наприклад, свідчить про більш теплий клімат, який існував у даних широтах. В горизонтах бурого вугілля в Європі трапляються рештки таких теплолюбних рослин, як пальми. Родовища кам'яного вугілля є і в Антарктиді. Ознаками теплового клімату є також величезні розміри викопних видів плазунів. Про холодний клімат свідчить незначне хімічне вивітрювання з великою кількістю уламкового матеріалу в відкладах. Моренні відклади, викопні льоди, а також відповідні флора і фауна є показниками ландшафтів, пов'язаних із зледенінням. З сухими аридними епохами зв'язані відклади солей, особливо коли клімат жаркий. Родовища викопних солей на Землі змінюють положення протягом геологічних періодів. Явища пустельного вивітрювання, переносу пісків і утворення дюн можна простежити в геологічних шарах. Сухі періоди визначаються також за рештками ксероморфної рослинності й степових тварин. Для вологого клімату характерні такі ознаки, як інтенсивне хімічне вивітрювання та його продукти /каолін, залізні, марганцеві та бокситові руди, а також формування торфу, кам'яного вугілля, рештки буйної деревної рослинності [2].

Існують спроби реконструкції кліматів геологічного минулого. Найбільш розроблені уявлення про зміну кліматів четвертинного періоду плейстоцену, а про більш давні геологічні епохи наявні відомості більш загального характеру. Протягом 500 млн років клімат Землі в помірних і високих широтах був в основному теплішим, льоди протягом переважаючої частини даного періоду були відсутні, кліматична зональність не була виражена так чітко, як нині, тропічна флора була поширена до високих широт. На фоні цього теплового клімату неодноразово відбувалися порівняно короткочасні похолодання

протягом кількох сот тисяч або мільйонів років. В ці періоди кліматична зональність ускладнювалась, посилювалися контрасти між високими полярними і тропічними широтами. Останнім таким холодним періодом був четвертинний (плейстоцен), під час якого льодовикові епохи змінювалися міжльодовиковими. Від початку першого четвертинного зледеніння минуло 600-700 тисяч років, а останнє закінчилось 10 - 12 тисяч років тому. Ми живемо у міжльодовиковий період, хоча великі площі Землі в полярних широтах перебувають під льодовиковим покривом [3].

Існують гіпотези, які пояснюють зміни клімату впливом космічних, астрономічних та геологічних факторів. Серед космічних факторів називають коливання сонячної сталої внаслідок безпосередніх змін інтенсивності та спектрального складу сонячного випромінювання залежно від еволюції Сонця, а також в зв'язку з тим, що Сонячна система на своєму шляху у космічному просторі зустрічала більш або менш прозорі ділянки для проходження сонячної радіації. Гіпотези, які зважають на дію астрономічних факторів, пояснюють коливання клімату змінами деяких астрономічних положень Землі.

Ряд ритмів зв'язаний зі змінами положення Землі по відношенню до Сонця внаслідок рухів Землі навколо Сонця по орбіті (365 діб). Так ритм прецесії, переміщення точки весняного рівнодення по орбіті, характеризується циклами повного оберту за 26000-21000 років. Другий ритм тривалістю біля 40000-42000 років обумовлений коливаннями нахилу земної осі до площини екліптики в межах $\pm 3^\circ$ (тепер нахил $23^\circ 27'$).

Третій ритм, зв'язаний зі змінами ексцентриситету земної орбіти від її наближення до більш кулястої або більш еліптичної форми (від 0,017 до 0,068), має періодичність біля 92000 років. Югославський геофізик М. Миланкович розрахував сумарний вплив цих трьох астрономічних циклів на кліматичну систему планети через зміни надходження сонячного тепла на різні широтні зони. Наслідком змін теплового балансу були покривні зледеніння і теплі міжльодовикові періоди за останніх 2млн. років. Іншими дослідниками були підтверджені розрахунки М. Миланковича з уточненнями, зокрема завдяки аналізу кліматичних ритмів, встановлених при вивченні глибоководних морських відкладів по вмісту важкого ізотопу кисню та змінах видового складу морських радіолярій за останніх 500 тис. років. Найбільш різкі зміни відбувалися з періодичністю 100 тис. років, менш виразні - 42тис. і невеликі - 24тис.років.

Циклічність названих факторів приводить до протилежної дії кожного з них або до збігання і взаємопідсилення одного фактора іншими (рис. 1) Крива М. Миланковича в редакції А. Воєркома з кн. «Плейстоцен». Зафарбовані чорним зледеніння.

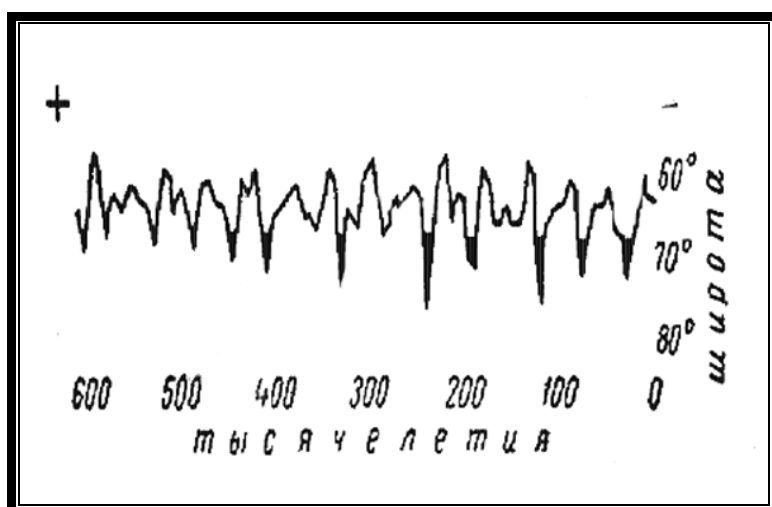


Рис. 1. Крива М. Миланковича в редакції А. Воєркома

Більшість гіпотез основною причиною змін клімату вважають зміни характеру земної поверхні - розподіл суші і моря, зміни абсолютної висоти над рівнем моря,

берегової лінії, рельєфу, рослинного покриву. Одна з гіпотез пояснює причину коливань клімату переміщенням полюсів Землі, інші гіпотези - рухом літосферних плит і материків, внаслідок цього змінювалося положення географічних широт, материки перебували то біля полюса, то в теплих широтах біля екватора. Ця гіпотеза дозволяє пояснити такі явища, як наявність решток тропічних рослин в полярних і субполярних широтах та наслідків полярного клімату в тропіках. Стає зрозумілим, що кам'яне вугілля з рештками рослин вологого тропічного клімату на архіпелазі Шпіцберген не могло утворитися за умов полярної ночі, а тоді, коли цей архіпелаг був у теплих кліматичних умовах.

Існують гіпотези, які пояснюють коливання клімату змінами газового складу атмосфери, особливо кількості вуглекислого газу, який пропускає короткохвильову сонячну радіацію до земної поверхні, а затримує і поглинає довгохвильове теплове випромінювання Землі, що сприяє підвищенню температури земної поверхні. Деякі гіпотези вважають, що факторами змін клімату були періоди інтенсивної вулканічної діяльності, внаслідок чого зменшувалася прозорість атмосфери і надходження сонячної радіації.

Після останнього зледеніння за 11000 років теж відбувалися зміни клімату. Спочатку кліматичні умови поліпшились, що сприяло поширенню лісів. У кліматичний оптимум (8000-4500 років тому) широколистяні ліси досягли максимальної площі в межах лісової та лісостепової зон. У лісах центру Східноєвропейської рівнини в цей час панували дуб, ліщина і в'яз. Середні річні температури повітря під час кліматичного оптимуму були на 3 °С вищими за сучасні. Після цього почалося похолодання з коливаннями тепла і зволоження та збільшенням континентальності клімату [1].

В історичний період до природних свідочств про зміни клімату (наступання і відступання льодовиків, розростання торф'яників, зміни стану озер і річок, нагромадження стрічкових глин з озером, зміна товщини кілець деревини) приєднуються археологічні дані про умови життя і діяльність людини. Крім того, фольклорні та літературні пам'ятки, особливо літописи, містять описи різних явищ погоди і клімату, стану рік, інших природних процесів. За літописними, археологічними та палеоботанічними даними встановлено, що протягом останніх 6000 років сухий і теплий клімат кілька разів змінювався на вологий і холодний з періодичністю біля 800 років. Ці зміни пов'язують з циклічними змінами припливних сил, які виникають внаслідок складання сили тяжіння і відцентрової між Землею, Місяцем та Сонцем. Найбільший з цих ритмів встановили та підтвердили літописними матеріалами Г.К. Тушинський і А.В. Шнітніков («Космос и ритмы природы Земли»). Цей ритм має тривалість біля 1700 років і складається з двох циклів – вологого та сухого, відповідно по 800-900 років. Максимальні припливотворні сили вологого циклу викликають сильне випаровування, збільшення вологості, хмарності та опадів, у тому числі великої кількості снігу, похолодання та утворення і росту льодовиків та крижаного покриву. Зі зменшенням припливотворних сил до мінімальних значень під час сухого циклу відбувається зменшення випаровування, хмарності і опадів, скорочення і танення льодовиків, сильне потепління клімату, збільшення площі посушливих областей і пустель.

Визначено, що в IX - XIII ст. клімат Європи був більш м'яким і сухим, ніж сучасний, льодовики мали найменше поширення, на півдні Гренландії було розвинуто скотарство. В XV - XVI ст. почалося похолодання. В XVII - XIX ст. клімат був холодним і вологим, льодовики наступали. Період між 1400 і 1800 роками нашої ери називають «малим льодовиковим» у наукових джерелах. Для нього відмічено такі події: 1) сильні морози та проведення зимових ярмарків на річках Західної Європи; 2) трансгресія Північного моря; 3) значне збільшення зледеніння в Альпах і на Кавказі; 4) максимальний крижаний покрив на півночі Атлантичного океану; 5) льодова блокада Гренландії; 6) збільшення льодовиків на островах Вікторія та Землі Франца-Йосипа; 7) трансгресія Каспійського моря, затоплення міста Баку; 8) річка Тургай впадала у ріку Сирдар'ю.

Практично з 1850-1900 року почалося потепління, яке згідно тривалості циклу досягне максимуму у 2100-2200 роках. Найбільше потепління проявляється в Арктиці, відбувається скорочення та деградація зледеніння, висихання степових озер Сибіру і Казахстану, пересихання Аральського моря, пониження рівня Каспійського моря, міграція південних тварин і рослин на північ. Про це потепління свідчать інструментальні метеорологічні спостереження на більшій частині земної поверхні, які почалися 100-200 років тому. Свого максимуму потепління досягло в 1930 – 1940 роках. Середньорічні температури в Східній Європі підвищилися за період з 1881 до 1995 років на кілька десятих частин градуса, а в Петербурзі на $1,1^{\circ}\text{C}$, зменшилася також континентальність. В Західній Європі середня температура зими збільшилась на $2,6^{\circ}\text{C}$ з кінця XIX ст. до 1920 р. В Арктиці зазначено зростання середньорічної температури за цей самий період на 2°C , а в Гренландії більш як на 3°C . Сучасне потепління супроводжували істотні зміни природи, особливо площі зледеніння, з'явилися теплолюбні риби в Баренцовому та Карському морях. Водночас з потеплінням у високих широтах на півдні почалося падіння рівня Каспійського моря, рівень якого з 1930 по 1976 рік упав на 2 м, внаслідок зменшення кількості опадів у басейні Волги, а до 2000 року знов піднявся на 1 м. [1,2].

Варто відмітити, що на цей тривалий цикл накладаються різноманітні ритми меншої періодичності (2-3, 5-7, 11, 22-23, 80-90, 300, 600 років), обумовлені як припливотворними силами так і змінами сонячної активності, флуктуаціями атмосферної циркуляції та динамічними процесами у кліматичних системах «океан-суша-атмосфера», «Антарктида-океан», «меридіональний і широтний теплообмін», «циклони і антициклони», місцеві циркуляції і вітри. Аналіз глобальних змін середніх річних температур для північної півкулі показав, що ритмічні потепління проявляються під час мінімальних чисел сонячної активності, а похолодання припадають на максимальні числа Вольфа.

Певний вплив на місцевий клімат і мікроклімат мають наслідки господарської діяльності, як антропогенного фактору клімату. Дія цього фактора полягає в додатковому надходженні теплоти в атмосферу, вуглекислого газу та аерозолів при спалюванні великої кількості палива, а також у змінах характеру земної поверхні та її відбиваючої і поглинаючої властивості. Продукти викиду літаків впливають на озоновий шар, підсилюючи тим самим ультрафіолетову радіацію. Випробування ядерної зброї також негативно впливає на погоду і клімат. Всі антропогенні причини територіально обмежені і викликають зміни місцевого клімату. Наприклад, клімат міст відрізняється від клімату навколишніх районів.

Висновки. Таким чином, ритм глобального потепління, який почався з 1850-1900 років, буде тривати до максимуму у 2100-2200 роках. Він ускладнений короткочасними циклами потеплень і похолодань у 80-90, 22-23, 11, 5-7 років, які обумовлені сонячно-земними зв'язками. Для прогнозування змін клімату на майбутнє необхідна єдина фізична теорія клімату, побудована на основі аналізу всіх космічно-планетарних процесів і факторів та просторово-часової кореляції з ними наслідків антропогенного впливу. Для розв'язання проблеми прогнозу клімату потрібні об'єднані зусилля різних спеціалістів - метеорологів, кліматологів, океанологів, гідрологів, геофізиків, астрономів, математиків, фізиків, біологів, палеогеографів тощо та періодичні проведення Всесвітніх конгресів.

Література:

1. Клімат України. За редакцією. В.М. Липінського, В.А. Дячук, В.М.Бабиченко. Київ: вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
2. Чернюк Г.В., Лихолат В.К. Метеорологія і кліматологія. Навчальний посібник для географічних факультетів вищих навчальних закладів. Тернопіль: Підручники і посібники, 2022. 112 с.
3. Чернюк Г.В., Царик П.Л. Кліматичні ресурси Поділля. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2008. №1. С. 53-65.

ГПСОВІ ГОВДИ У ВЕРХІВ'І РІЧКИ ПОРОСЯЧКА, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТУ КАНЬЙОНОВОГО ПОДНІСТЕР'Я ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ

Вікирчак О., Площанський П., Микитюк Т.

ol_vikirchak@ukr.net, petro_pl@ukr.net, tanjamukutyk@gmail.com

Національний природний парк «Дністровський каньйон»

In the upper reaches of the Porosyachka River valley, there are unique natural complexes with a rich species composition of rare plant species - a landscape that needs to be preserved for scientific, educational and recreational purposes

Key words: Dniester, landscape, Dniester Canyon, ChKU, cave, Ternopil

В південній частині Тернопілля мальовничою лісною каньйоноподібною долиною протікає річка Поросячка – притока другого порядку річки Дністер. Річка починається у видолинках серед полів між селами Нирків, Поділля та Солоне, огинає село Нагоряни і в межах села Устечко впадає у річку Джурин. Назва походить від «ходити по росі».

Поблизу села Нагоряни річка на дистанції одного кілометра зрегульована ставками. Вище ставків стік річки присутній тільки при високому рівні ґрунтових вод та під час потужних дощів.

В межах створених ставків на лівому березі під схилом виходять на поверхню джерела підземних вод потужністю 0,1...2 л/с, які і живлять річку Поросячка. Деякі джерела виходять на поверхню під верхом схилу і сходять ярками до річки.

У верхів'ї правий берег річки Поросячка пологий і розорюється для вирощування сільськогосподарських культур. По ньому сходять довгі (1...2 км) неглибокі ерозійні ярки. Під час зливних дощів на правому березі серед орних земель утворюються тимчасові джерела витоків підземних вод, які через розораність полів сприяють ерозії ґрунту.

Лівий схил долини річки Поросячка починаючи від урочища Говоди між селами Нирків та Солоне стрімкий і порізаний глибокими ярами. На стрімких схилах у багатьох місцях нависають мальовничі скельні виступи, відслонення складені світло-сірими та коричневими крупнокристалічними гіпсами. Місцеве населення називає ці скельні виступи говдами. Збереглися давні назви кожної Говди в залежності від власника тих земель в минулому.

На скельних виступах 9 і 10 (рис.1) внаслідок карстових процесів у гіпсових породах утворились порожнини з виходом на поверхню: печера Вишеньки та печера Мулен Руж. Печери сформовані у вигляді тріщини в гіпсових породах довжиною 14 і 11 м відповідно. Тріщини тягнуться і далі в глибину породи, але вони занесені глинами [1].

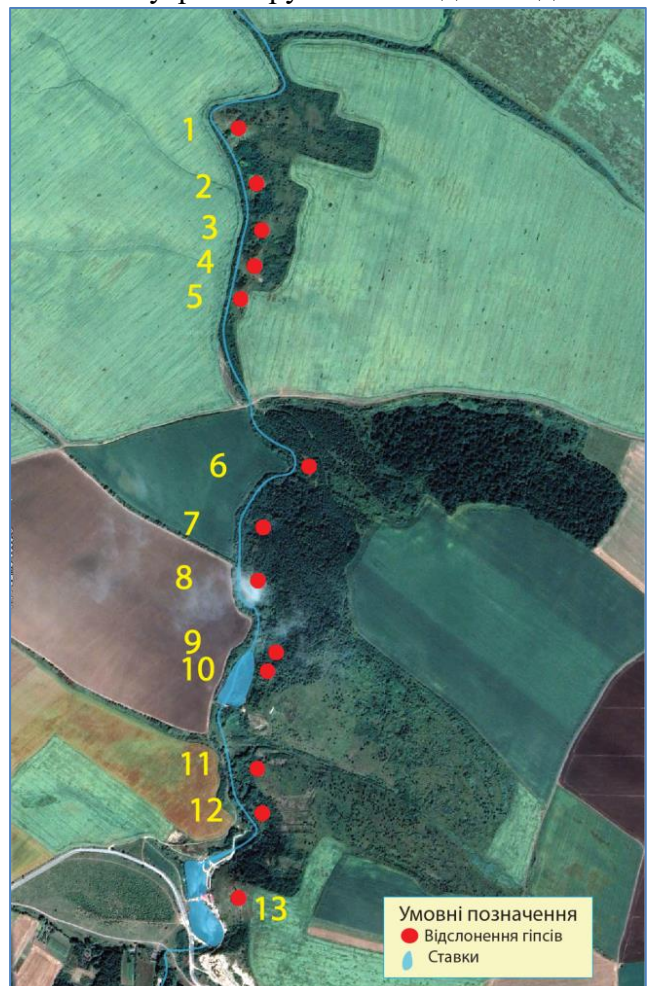


Рис. 1. Картохсхема верхів'я Поросячки

Поблизу скельних виступів 12 (рис.1) знаходиться карстова лійка – вхід до печери Джуринська. Печера має довжину лабіринтів більше одного кілометра. В середині, внаслідок аерозольних процесів утворилось велике розмаїття вторинних кристалічних форм [2].

На оголених гіпсових виступах внаслідок вивітрювання утворились спучення гіпсових порід – тумулуси [3]. Ці утворення спостерігаються на скельних виступах 1, 4, 6, 7, 12, 13 (рис.1).

Виходи гіпсів у верхів'ї річки Поросячка багаті на рідкісні види рослин, зокрема релікти та ендеміки. На скельних виступах зростають: лещиця дністровська (*Gypsophila thyratica* A.Krasnova), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), ковила найкрасивіша (*Stipa pulcherrima* K. Koch), сон великий (*Pulsatilla grandis* Wenderoth), сон розкритий (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.), зіновать біла (*Cytisus albus* Hacq), осот різнолистий (*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill), ясенець білий (*Dictamnus albus* L.), горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.). У яру біля скельного виступу 1 на пн. експозиції зростає лілія лісова (*Lilium martagon* L.) та косарики черепитчасті (*Gladiolus imbricatus* L.), у підніжжі виступів 1, 2, 3, 4, 5 (рис.1) зростає аконіт несправжньо-протиотруйний (*Aconitum pseudanthora* Włocki ex Pacz). Поблизу виступу 10 (рис.1) на правому березі ставка зростає головатень високий (*Echinops exaltatus* Schrad.). Всі ці види внесені до Червоної книги України. З Переліку рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення на території Тернопільської області на цих ділянках зростають 22 види і 5 видів внесені до Бернської конвенції. Також на цих ділянках виявлені угруповання внесені до Зеленої книги України – угруповання формації ковили найкрасивішої (*Stipeta pulcherrimae*), угруповання формації ковили волосистої (*Stipeta capillatae*) та угруповання формації сеслерії Хейфлера (*Seslerieta heufleranae*). Весь цей комплекс має унікальне наукове значення.

Екосистемні послуги, що надають природні комплекси верхів'я долини річки Поросячка в безпосередній близькості до відомого на всю Україну урочища Червоне, значно підвищують рекреаційний потенціал краю.

Загрози збереження унікального ландшафту та рослин з високим соціологічним статусом:

- наявність корисних копалин гіпсових порід, які цікавлять підприємців, щодо організації тут кар'єрних розробок;
- заростання лучних степів деревно-чагарниковою рослинністю, які закривають вид на мальовничі скелі і створюють загрозу існування лучно-степових флоростичних комплексів;
- порушення правил застосування гербіцидів на полях може вплинути на стан флори і фауни.

Унікальний ландшафт, широкий спектр видів рослин занесених до Червоної книги України, та внесених у списки, що оберігаються на території Тернопільської області спонукають до створення тут комплексного заказника місцевого значення.

Література:

1. Микитюк Т. П., Площанський П. М., Вікирчак О. К. Ландшафтне, геологічне і біологічне різноманіття проектного заказника «Верхів'я Поросячки». Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем Каньйонового Придністер'я: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 10-річчю створення НПП «Дністровський каньйон». Чернівці: ВІЦ «Місто», 2020. С. 36-41.

2. Климчук А.Б., Наседкин Н.М., Каннингем К.И. Печерні вторинні утворення аерозольного генезису. Вісник Київського Карстово-спелеологічного центру «Свет» п.3 (9) липень-вересень 1993. С. 15-29.

3. Ługowski D., Babel M., Bogucki A., Yatsyshyn A., Tomeniuk O., Kotowski J. Gypsum tumuli in the dnister river valley. Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем Каньйонового Придністров'я: матеріали Другої міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 20-23.

**ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ
ФІЛІЇ «ХМЕЛЬНИЦЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»
ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Шевченко С.М., Ткач О.В.

sheva911@ukr.net tkach0628@gmail.com

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна

A part of the Emerald Network facility UA 0000169 Verkhnie Pobozhzhia passes within the location of the Khmelnytskyi Forestry Enterprise branch of the State Specialized Economic Enterprise «Forests of Ukraine». During the investigation of the plant cover of the branch “Khmelnytskyi Forestry Management”, 2 natural habitats of the Berne Convention E 3.4 and G 1.A1 were found. 52 species of living organisms are protected on the territory of the Emerald network UA 0000169 Verkhnie Pobozhzhia, of which the largest number are birds, namely 21 species, 13 species of invertebrates, 6 species of mammals, 5 species of plants, 4 species of fish and one species each of amphibians, reptiles and amphibians.

Key words: *Natura 2000, Emerald Network, Ukraine, flora, conservation, monitoring.*

Створення мережі Емеральд (Смарагдової мережі, далі – Мережі) – нова для України форма охорони природи, що впроваджується в рамках виконання вимог ратифікованої в Україні Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Бернської конвенції). Створення Мережі не слід сприймати як природоохоронну «панацею», але вона є прогресивним і досить дієвим в перспективі інструментом охорони природи. Створення Мережі важливе також в контексті європейської інтеграції та формування мережі Натура 2000 і є фактично підготовкою до переходу на європейське законодавство.

Мережа Натура 2000 (*Natura 2000 Network*) – це мережа територій, визначених згідно з Пташиною Директивою (*Special Protection Areas, SPAs*) і Оселищною Директивою (*Special Areas of Conservation, SACs*), щодо яких визначені та виконуються менеджмент-плани охорони видів і оселищ з додатків цих директив. Мережа Натура 2000 є ключовим інструментом для збереження біорізноманіття у Європейському Союзі.

Мережа Емеральд (Смарагдова мережа, *Emerald Network*) – природоохоронна (екологічна) мережа територій, що включає Території Особливого Природоохоронного Інтересу (*Areas of Special Conservation Interest, ASCI*) на загальноєвропейському рівні.

Території Особливого Природоохоронного Інтересу (*Areas of Special Conservation Interest, ASCI*) – території, визначені у складі мережі Емеральд (Смарагдової мережі) для охорони видів та оселищ з Резолюцій № 4 і № 6 Бернської конвенції.

Смарагдова мережа України (*Emerald network*) – українська частина мережі NATURA 2000 Європи.

Об'єкти Смарагдової мережі описано за інтерактивною картою <http://emerald.net.ua/> та посібником «Смарагдова мережа в Україні».

Опис рідкісних угруповань описано за «Тлумачним посібником оселищ Резолюції № 4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони».

У межах розташування філії «Хмельницьке лісомисливське господарство» Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» проходить частина об'єкту Смарагдової мережі UA 0000169 *Verkhnie Pobozhzhia* площею 13339,0 га (таблиця 1).

Території лісомисливського господарства включені в Смарагдову мережу

Назва лісництва	Квартал	Площа, га	Коротка характеристика території
Пархомовецьке	61	5,0	UA 0000169 – Verkhnie Pobozhzhia

Як видно з таблиці 1 об'єкт Смарагдової мережі UA 0000169 Verkhnie Pobozhzhia частково проходить кварталом 61 межує з кварталом 58 Пархомовецького лісництва і займає площу біля 5,0 гектарів (рис. 1).

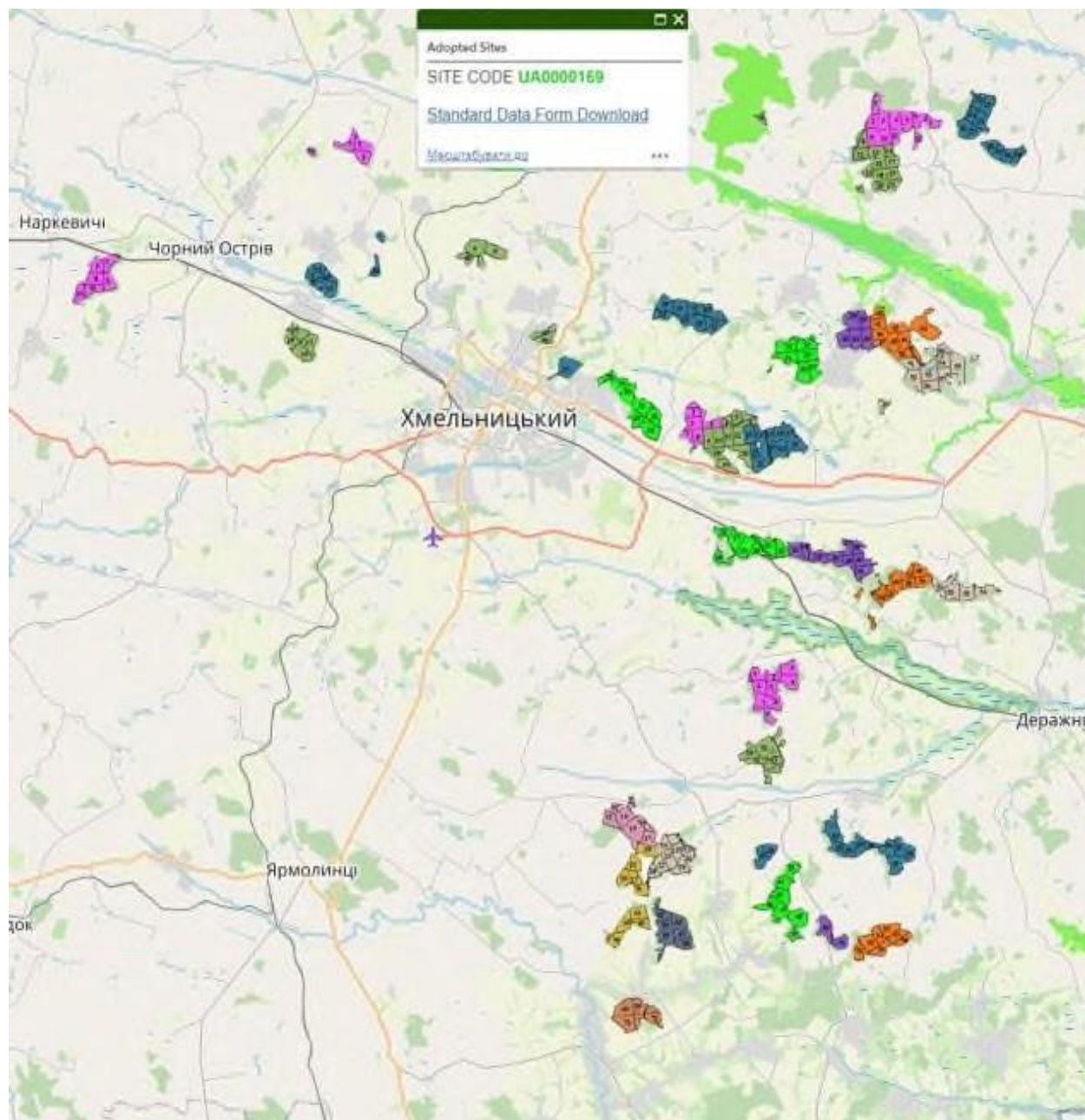


Рис. 1. Карта об'єктів Смарагдової мережі філії «Хмельницьке лісомисливське господарство»

Для об'єкту Смарагдової мережі UA 0000169 Verkhnie Pobozhzhia площею 13339,0 га характерні наступні угруповання:

- С 1.222 Вільноплаваючі скупчення *Hydrocharis morsus-ranae*;
- С 1.223 Вільноплаваючі скупчення *Stratiotes aloides*;

- С 1.224 Вільноплаваючі колонії *Utricularia australis* та *Utricularia vulgaris*;
- С 1.32 Вільноплаваюча рослинність евтрофних водойм;
- С 1.33 Вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм;
- С 1.3411 Угруповання водяних жовтеців на мілководдях;
- С 1.3413 Зарості *Hottonia palustris* на мілководдях;
- С 2.33 Мезотрофна рослинність повільно текучих водотоків;
- С 2.34 Евтрофна рослинність повільно текучих річок;
- D 5.2 Наземні угруповання високих видів *Carex*, *Cladium* та *Cyperus*, скупчення, зазвичай маловидові та часто монодомінантні, на заблочених ґрунтах;
- Е 3.4 Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки;
- F 3.247 Понтично-сарматські листопадні чагарникові зарості;
- F 9.1 Прирічкові чагарники;
- G 1.A1 Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах.

Природні оселища (біотопи) Бернської Конвенції (Додаток I Резолюції 4 (1996) Бернської Конвенції) займають незначні площі на території лісомисливського господарства, розташовані переважно в межах водних об'єктів, заболочених територіях, лучних ділянках, де рубки не проводяться.

Угруповання G 1.A1 Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах включають характерні для регіону лісові угруповання.

Під час дослідження рослинного покриву філії «Хмельницьке лісомисливське господарство» виявлено 2 природних оселища (біотопи) Бернської Конвенції (додаток I Резолюції 4 (1996) Бернської Конвенції): Е 3.4 Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки і G 1.A1 Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (табл. 2).

Таблиця 2

Природні оселища (біотопи) Бернської Конвенції (додаток I Резолюції 4 (1996) Бернської Конвенції)

Код	Оселища	Рослинні угруповання	Лісництво
Е 3.4	Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки	<i>Calthion palustris</i> , <i>Deschampsion cespitosae</i> , <i>Molinion caeruleae</i> , <i>Arrhenatherion elatioris</i> , <i>Filipendulion ulmariae</i>	Чорноострівське
G1 Широколистяні листопадні ліси			
G 1.A1	Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах	<i>Carpinion betuli</i>	Хмельницьке
			Прибузьке
			Пархомовецьке

Природні оселища (біотопи) Бернської Конвенції (Додаток I Резолюції 4 (1996) Бернської Конвенції) займають незначні площі лук та найцінніші дубово-ясенєво-грабові ліси.

Насадження, що за характерними особливостями відносяться до найцінніших дубово-ясенєво-грабових лісів угруповань G1.A1 Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах рекомендовано виключити із фонду рубок головного користування.

Перелік видів, що охороняються в UA 0000169 *Verkhnie Pobozhzhia*, що межує з лісгоспом, включаючи його частину, охарактеризовані в таблиці 3.

Перелік видів Резолюції №6 Бернської Конвенції об'єктів Смарагдової мережі

Група	Код	Назва виду		0000169
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	Рибалочка блакитний	+
P	1516	<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	Альдрованда пухирчаста	+
B	1308	<i>Aquila pomarina</i>	Підорлик малий	+
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Широковух звичайний	+
I	4011	<i>Bolbelasmus unicornis</i>	Больбелязм однорогоий	+
A	1188	<i>Bombina bombina</i>	Кумка червоночерева	+
I	1920	<i>Boros schneideri</i>	Борос Шнайдера	+
B	A215	<i>Botaurus Stellaris</i>	Бугай водяний	+
I	1078	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	Ведмедиця Гера	+
M	1352	<i>Canis lupus</i>	Вовк звичайний	+
B	A027	<i>Casmerodius albus</i>	Чепура велика	+
M	A224	<i>Castor fiber</i>	Бобер європейський	+
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	Вусач дубовий великий західний	+
B	A198	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Крячок білокрилий	+
B	A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Зміїд	+
B	A031	<i>Ciconia ciconia</i>	Лелека білий	+
B	A080	<i>Circus aeruginosus</i>	Лунь очеретяний	+
B	A081	<i>Circus cyaneus</i>	Лунь польовий	+
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	Лунь лучний	+
F	A197	<i>Cobitis taenia</i>	Щипавка звичайна	+
I	1071	<i>Coenonympha edippus</i>	Прочанок Едип	+
B	A236	<i>Crex crex</i>	Деркач лучний	+
I	1086	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Плоскотілка червона	+
P	1902	<i>Cypripedium calceolus</i>	Зозулині черевички справжні	+
P	1393	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	<u>Дрепанокладус глянцевагий</u>	+
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	Болотна черепаха європейська	+
B	A098	<i>Falco columbarius</i>	Підсоколик малий	+
B	A321	<i>Ficedula albicollis</i>	Мухоловка білошия	+
I	1082	<i>Graphoderus bilineatus</i>	Плавунець дволінійний	+
B	A307	<i>Ixobrychus minutus</i>	Бугайчик	+
B	A092	<i>Lanius collurio</i>	Сорокопуд терновий	+
I	4097	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Бабка двокольорова	+
P	1903	<i>Liparis loeselii</i>	Жировик Льозеля	+
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	Жук-олень	+
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	Видра річкова	+
I	1083	<i>Lycaena dispar</i>	Червінець непарний	+
F	1145	<i>Misgurnus fossilis</i>	В'юн звичайний	+
M	1318	<i>Myotis dasycneme</i>	Нічниця ставкова	+
M	1324	<i>Myotis myotis</i>	Нічниця велика	+
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	Осоїд	+
B	A151	<i>Philomachus pugnax</i>	Брижач	+
F	4009	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Мересниця озерна	+
I	1037	<i>Phryganophilus ruficollis</i>	Тіньолюб рудовусий	+
B	A120	<i>Porzana parva</i>	Погонич малий	+
B	A119	<i>Porzana porzana</i>	Погонич звичайний	+
P	1477	<i>Pulsatilla patens</i>	Сон розкритий	+
F	1134	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Гірчак європейський	+

I	1926	<i>Stephanopachys lineari</i>	Капюшонник бороздчатий	+
I	1927	<i>Stephanopachys substriatus</i>	Пороховий жук	+
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>	Крячок річковий	+
B	A307	<i>Sylvia nisoria</i>	Кропив'янка рябогруда	+
P	116	<i>Triturus cristatus</i>	Тритон гребінчастий	+

Примітка. Група *A* – земноводні; *B* – птахи; *F* – риби; *I* – безхребетні; *M* – ссавці; *P* – рослини; *R* – рептилії; *T* – амфібії

Як видно з таблиці 3, загалом на території ділянки Смарагдової мережі UA 0000169 *Verkhnie Pobozhzhia*, що межує з лісомисливським господарством, включаючи частину цього господарства, охороняється 52 види живих організмів, з них найбільшу кількість становлять птахи, а саме 21 вид. Меншу чисельність видів, що охороняються становлять безхребетні, а саме 13 видів. Кількість видів ссавців, що охороняються становить 6 видів, рослин – 5 видів, риб – 4 види та по одному виду земноводних, рептилій та амфібій.

Література:

1. Вінніченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. Вінніченко Т.С. Хімджест, 2006. 176 с.
2. Екологічний паспорт Хмельницької області у 2020 році. Хмельницький, 2021. 163 с.
3. Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» від 21.09.2000 р. №1989-III. Верховна Рада України, 2000. № 47. ст. 405.
4. Куземко А., Садогурська С., Василюк О. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Київ, 2017. 124 с.
5. Перелік регіонально рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Хмельницької області від 17 липня 2012 року № 4- 12/2012.
6. Смарагдова мережа в Україні. За ред. Проценка Л.Д. Київ. Хімджест. 2011. 192 с.
7. Тимошук О.О., Зведенюк М.А., Климчук В.В. Ліси Хмельниччини. Хмельницький, 2017. 264 с.
8. Генсірук С.А. Ліси України. Київ : Наук. думка, 1992. 408 с.
9. Лісовий кодекс України. Затверджено постановою ВР в редакції від 17 червня 2020 р., № 720.
10. Шевченко С.М., Х.Г. Павлова. Визначення оптимальної екологічної ємності мисливських угідь державного підприємства «Хмельницьке лісомисливське господарство». Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення. – Всеукр. наук.-практ. конф. Присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету (11–13 жовтня 2021 р., Хмельницький). За заг. ред. Г.А. Білецької. Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 87–90.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АВТОТРАНСПОРТОМ У МІСТАХ ТЕРНОПІЛЬ ТА ЛУЦЬК

Серкіз А.С.

Anastasiaserkiz@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка.

Based on the analysis of studies of air pollution by road transport in previous years, the problem of pollution of the city's atmosphere due to emissions from road transport is considered. Since the quality of the atmospheric condition directly affects the physical and psychological well-being of each person, comparative analysis of air quality in the towns of Ternopil and Lutsk is carried out. Hazardous substances can be observed in the atmosphere. One of the most well-known among them is PM 2.5 (particulate matter), which includes small solid microparticles, gases, organic compounds and liquid microdroplets. Another well-known substance is O₃ (Ozone). This substance is formed in the atmosphere as a result of the reaction of sunlight (photochemical reactions) with pollutants. Gases such as nitrogen dioxide (NO₂) and nitrogen oxide (NO) are worth mentioning. Nitrogen oxide causes inflammation of the respiratory tract even at short-term concentrations of 200 micrograms. The main sources of NO₂ emissions are combustion processes (heating, power generation and vehicles). The combustion of diesel fuel emits sulphur dioxide (SO₂), which affects lung function and is an irritant to the eyes. Carbon monoxide (carbon monoxide), or CO, which is the largest emission from motor vehicles. This gas interferes with the distribution of oxygen throughout the body. Carbon monoxide combines with haemoglobin 250 times faster than oxygen.

Key words: atmospheric air, gas pollution, motor transport, motorways, Ternopil town, Lutsk town.

Під час проведення дослідження увагу було зосереджено на порівнянні якості атмосферного повітря міста Луцьк та міста Тернопіль.

У Тернополі за добу (2019 р.) досліджувану ділянку проїжджало 20 129,14 одиниць автотранспорту (усереднений показник за досліджуваними ділянками) [1].

У Луцьку за добу (2019 р.) досліджувану ділянку проїжджало 19 600 одиниць автотранспорту (усереднений показник за досліджуваними ділянками) [2].

Протягом досліджуваного періоду ми можемо отримали схожі показники руху автотранспорту для обох міст. Для порівняння кількості викидів, для міста Тернопіль обрано 3 контрольних ділянки. Проведено розрахунок пройденого шляху автомобілями кожної категорії, стосовно обраних ділянок.

$$L = N \cdot L \quad (1)$$

де зафіксована кількість автомобілів кожного типу за 1 - у годину, L - довжина експериментальної ділянки (умовно 200 м).

Таблиця 1

Шлях (L), який проходить автомобіль кожного типу за 1 годину, км (Тернопіль)

Ділянка, №	Тип автомобілів		
	Легкові автомобілі	Середньої вантажності	Вантажівки
Ділянка №1 (Перехрестя вул. Руська – Коперника. ІНТБ. Євроринок. Остер.)	102,4	17,4	0,8
Ділянка №3 (Проспект С.Бандери, 96	120	7,6	1,2
Ділянка №7.(вул.Л.Українки (напроти бульв. Д.Галицького) - павільйон «Поляна»)	80	12,6	2,4

Таблиця 2

Шлях (L), який проходить автомобіль кожного типу за 1 годину, км (Луцьк)

Вулиця	Тип автомобілів		
	Легкові автомобілі	Середньої вантажності	Вантажівки
вул. Винниченка	106,4	40,4	0,0
пр. Волі	110,8	30,4	0,2
пр. Соборності	146,2	54,2	1,4

Наступним етапом було обчислення кількості палива, яку спалює автомобіль під час руху експериментальною ділянкою.

$$D = L \cdot V \quad (2)$$

де L – довжина шляху, що долає автомобіль за 1 год (км); V – середній показник використання пального у літрах на 1 км шляху. Особливістю цієї методики розрахунку доцільно вважати кількість бензину, яка спалюється під час руху залежно від типу автомобіля. Для легкового автомобіля цей показник становить пересічно 0,12 л; для автомобілів середньої вантажності (автомобілі середньої вантажності та автобуси) – 0,425 л; вантажівки – 0,31 л. Таблицях 3, 4.

Таблиця 3

Кількість пального (D), яку спалюють автомобілі за 1 годину, л (Тернопіль)

Ділянка, №	Тип автомобілів		
	Легкові автомобілі	Середньої вантажності (+автобуси)	Вантажівки
Ділянка №1 (Перехрестя вул. Руська – Коперника. ІНТБ. Євроринок. Остер.)	12,28	7,39	0,24
Ділянка №3 (Проспект С.Бандери, 96 (в сторону літака))	14,4	3,23	0,37
Ділянка №7.(вул. Л.Українки (напроти бульв.Д.Галицького) - павільйон «Поляна»)	9,6	5,35	0,74

Таблиця 4

Кількість пального (D), яку спалюють автомобілі за 1 годину, л (Луцьк)

Вулиця	Тип автомобілів		
	Легкої вантажності	Середньої вантажності	Вантажівки
вул. Винниченка	12,8	17,2	0,0
пр. Волі	13,3	12,9	0,1
пр. Соборності	17,5	23,0	0,4

Далі здійснено розрахунок кількості викидів шкідливих речовин під час перетину експериментальної ділянки. Результат отримано за допомогою перемножування даних із табл. 5 та 6 на кількість викинутих шкідливих речовин при спалюванні одного літра пального, що для CO становить 0,6 л, C₅H₁₂ – 0,1 л, NO₂ – 0,04 л.

Таблиця 5

Кількість шкідливих речовин, що виділяє автотранспорт за 1 годину, л (Тернопіль)

Ділянка, №	Тип автомобілів								
	Легкові автомобілі			Автомобілі середньої вантажності (+автобуси)			Вантажівки		
	CO	C ₅ H ₁₂	NO ₂	CO	C ₅ H ₁₂	NO ₂	CO	C ₅ H ₁₂	NO ₂
Ділянка №1	7,36	1,23	0,49	4,43	0,73	0,29	0,14	0,02	0,009
Ділянка №3	8,64	1,44	0,57	1,93	0,32	0,129	0,22	0,04	0,014
Ділянка №7	5,76	0,96	0,38	3,21	0,53	0,214	0,44	0,07	0,029

Таблиця 6

Кількість шкідливих речовин, що виділяє автотранспорт за 1 годину, л (Луцьк)

Вулиця	Тип автомобілів								
	Легкові автомобілі			Автобуси			Вантажівки		
	CO	C ₅ H ₁₂	NO ₂	CO	C ₅ H ₁₂	NO ₂	CO	C ₅ H ₁₂	NO ₂
вул. Винниченка	7,7	1,3	0,5	10,3	1,7	0,7	0	0	0
пр. Волі	8,0	1,3	0,5	7,7	1,3	0,5	0,06	0,01	0
пр. Соборності	10,5	1,8	0,7	13,8	2,3	0,9	0,20	0,04	0,02

Середній показник викидів газів у місті Тернопіль:

Легкові автомобілі: CO – 7,253; C₅H₁₂ – 1,2; NO₂ – 0,48.

Автобуси: CO – 3,19; C₅H₁₂ – 0,52; NO₂ – 0,211.

Вантажівки: CO – 0,268; C₅H₁₂ – 0,42; NO₂ – 0,017.

Середній показник викидів газів у місті Луцьк:

Легкові автомобілі: CO – 8,73; C₅H₁₂ – 1,46; NO₂ – 0,56.

Автобуси: CO – 10,6; C₅H₁₂ – 1,76; NO₂ – 0,7.

Вантажівки: CO – 0,086; C₅H₁₂ – 0,05; NO₂ – 0,006.

Середні викиди CO (оксид вуглецю) вищі у місті Луцьк як для легкових автомобілів, так і для автобусів. Це свідчить про більшу концентрацію транспортних засобів або застарілість транспортного парку міста. Автобуси в місті Луцьк також викидають більше NO₂ (діоксид азоту) і C₅H₁₂ (пентану) в порівнянні з Тернополем. На контрольних точках для вантажівок зафіксовано незначну кількість викидів. Можна припустити, що в обох містах належним чином спланована транспортна розв'язка, що не дає можливість вантажівкам забруднювати повітря всередині міста та впливати на покриття дороги. Загалом середні показники викидів в обох містах доволі низькі для NO₂ та C₅H₁₂, що свідчить про певну свідомість та заходи в галузі контролю викидів.

Середні показники викидів для обох міст не є критичними, проте варто зазначити, що місто Луцьк зазнає більшого впливу, від атмосферного забруднення.

Узагальнюючи, можна сказати, що обидва міста впроваджують певні заходи для зменшення атмосферного забруднення. Ці заходи допомагають підтримувати низький рівень NO₂ та C₅H₁₂ у повітрі. Проте потрібно зауважити наявність проблем з викидами

СО та потребу в подальшому вдосконаленні системи контролю та екологічних заходів у містах.

Література:

1. Нетробчук І., Силивонюк К., Семенюк О.. Аналіз впливу автотранспорту на якість атмосферного повітря вулиць міста Луцька. Науковий вісник СНУ імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки. Луцьк: Вежа-Друк, 2020. № 1 (405).
2. Серкіз А. С. Екологічний стан повітряного середовища міста Тернопіль на прикладі мікрорайону «Східний».

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ГНІЗНИ ТА ПОКАЗНИКИ ЇЇ ЕКОСТАНУ

Царик В.Л.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The main anthropogenic factors of the formation of the Hnizna river valley ecostate were clarified and the main consequences of their manifestation were highlighted. The high regulation of the current is traced and its negative consequences are indicated.

Key words: *Hnizna River, anthropogenic factors, consequences of manifestation, ecostan.*

Річка Гнізна - ліва притока Серету, води якого потрапляють до Дністра в межах національного природного парку «Дністровський каньйон». Власне тому, відповідне ставлення до якісних показників річкових вод. В рамках дисертаційного дослідження було проведено експедиційне вишукування верхнього відтинку долини річки Гнізни та взято проби води й проаналізовані їх лабораторні результати.

На верхньому відтинку річкової долини головними джерелами забруднення річки Гнізни є: - змив дрібнозему з орних земель разом з мінеральними і органічними добривами, отрутохімікатами; - наявність в населених пунктах в межах річкової долини стихійних сміттєзвалищ;

- скидання в річку каналізаційних стоків приватних садиб і господарських об'єктів.

В процесі проведених обстежень, замірів, взяття проб, фіксування явищ і об'єктів встановлено, що найістотніші зміни природних процесів і компонентів природи відбулись на витоках головної річки (рис.1)



Рис. 1. Обстеження верхів'я річки Гнізна

Офіційно зареєстрований витік змістився вниз за ткчією на 1.5 – 2.0 км. На даному відтинку сухе русло розоране і засаджена цукровим буряком (станом на вересень 2023 року) та прокладена дорога з твердим покриттям та водовідводними канавками.

Починаючи з околиць с. Шимківці заплава річки широка, вкрита верболозом і водно-болотною рослинністю, забудова винесена за її межі. В межах населеного пункту прокладена вулично-дорожня мережа, зосереджені господарські об'єкти, елементи соціальної інфраструктури, городи, приватне господарство громадян, стихійні смітники і сіттезвалища (рис. 2).



Рис. 2. Стан річки Гнізни в межах населеного пункту Шимківці

З цієї поверхні відбувається змив дорожньо -гравійної суміші, ґрунтового дрібнозему, а також зростають атмосферні забруднення від приватного автотранспорту і транспорту сільсько-господарських підприємств, викиди продуктів згорання від котелень та приватних котлових установок. Таким чином зростає кількість чинників антропогенного походження, що впливають на формування екоситуації річкової долини в межах населеного пункту.

На відтинках річки між населеними пунктами зростає розораність схилів місцевостей річкової долини (рис 3.А), яка чергується з ділянками водно-болотної і прирусової деревно-чагарникової рослинності. Такі ділянки річкового русла є сприятливими для збереження та відновлення не тільки рослинних угруповань, а й фауністичних комплексів, які слугуватимуть складовими надійних екологічних коридорів між центрами біорізноманіття (рис. 3. Б).



А)



Б)

Рис. 3. Стан річкової долини між населеними пунктами Шимківці і Зарудечко (А), Охримівці і Соборне (Б)

На одній із таких збережених ділянок в долині річки створено водно – болотний заказник між сс. Охримівці та Соборне. Такого роду заповідні об'єкти можуть бути створені на інших ділянках річкової долини Гнізни.

На особливу увагу заслуговують ставки створені у верхній частині річки. В селі Шимківці функціонує риборозвідний став на одній із лівих приток Гнізни. Територія належно окультурена, з альтанками для відпочинку місцевого населення. В межах ставу спостерігали рідкісних птахів таких як чапля сіра та чайка озерна. Однак в районі шлюзу ставу не спостерігалось стоку води в основну річку. В межах населеного пункту на лівобережжі річки Гнізна споруджено ще один ставок менших розмірів, який слугує для відпочинку місцевого населення та рибної ловлі (рис. 4). Стави у верхів'ї річки регулюють її гідрологічний режим, є місцем зосередження водоплавної птиці, однак в посушливий період перекриті дамби не сприяють регулюванню рівня води в річці.



Рис. 4. Стави у с. Шимківці

У верхів'ї річки Гнізни створено ще кілька ставків, які виконують подібні функції, в тому числі і рекреаційні. Це окультурений став у селі Розношинці з елементами рекреаційної інфраструктури, найбільший за площею водного дзеркала став у селі Базаринці. Тут зустрічається рідкісний лебідь шипун (рис. 5).



Рис. 5. Стави у селі Розношинці та у селі Базаринці

Найскладніший екостан спостерігаємо в межах Збарзького ставу, береги якого забудовані та по яких прокладені вуличні автошляхи. На мілководді ставу зростають водно-болотні рослини: латаття біле та глечики жовті. Екологічний стан його умовно задовільний. Останнім ставом на нашому маршруті верхньої течії Гнізни був Лемківський став у селі Старий Збараж, в оточенні лісового масиву, з ровинутою рекреаційною інфраструктурою та закладом харчування (рис. 6).



Рис. 6. Збараський і Старозбараський стави

Вниз за течією між селами Чернихівці і Охримівці створений став на лівому березі річки Гнізни для риболовлі, відпочинку і оздоровлення населення. В селі охримівці збудовано відпочинковий комплекс зі ставом і форельним ставком, чисельними альтанками і закладом харчування, виключно рекреаційного призначення (рис. 7).



Рис. 7. Стави в околицях і ставковий комплекс в межах села Охримівці

Таким чином в межах досліджуваного відтинку створено 8 ставків, переважна більшість з яких використовується для рибозведення. Ставки наближені до м.Збараж орієнтовані на рекреаційне використання [1]. Зарегульованість стоку верхньої частини р.Гнізни є значною і загалом негативно впливає на екологічний стан води, невисоку її насиченість киснем і понижену стійкість водної екосистеми. Матеріали щодо якісного стану води у вехіві річки Гнізни, які склали основу іншої публікації, засвідчили належні якісні показники фізичних і хімічних параметрів за результатами взятих проб.

Література:

1. Царик Л., Царик П., Царик В. Долина річки Гнізни в геоекологічному вимірі. Вісник Тернопільського відділу УГТ. №2 (випуск 2). 2019. С. 25-31.
2. Царик Л. П., Царик П. Л., Кузик І. Р., Царик В. Л. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія. Вид. 2-ге доп. і перероб. Тернопіль: Тайп, 2021. 162 с.
3. Царик П.Л., Вітенко І.М. Геоекологічна ситуація долини річки Гнізни. Наукові записки ТНПУ. Серія: географія, 2007. №1. С. 192-198.
4. Царик В. Геоекологічні проблеми річки Гнізни і заходи з її оздоровлення. Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль: Редакційно-видав. відділ ТНПУ, 2020. С. 91-96.
5. Царик В. До оцінки збалансованості землекористування і охорони природи у долині річки Гнізни. Магістер. вісник ТНПУ. 2020. №34. С. 22-25.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТА СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ІІ ДОСЛІДЖЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРВОНОГРАД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Фесина У.

ulanafesina844@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Очевидно, на сучасному етапі розвитку суспільства все більшого значення у міжнародній, національній і регіональній політиці набуває концепція збалансованого (сталого) розвитку, спрямована на інтеграцію економічної, соціальної та екологічної складових розвитку. Поява цієї концепції пов'язана з необхідністю розв'язання екологічних проблем і врахування екологічних питань в процесах планування та прийняття рішень щодо соціально-економічного розвитку країн, регіонів і населених пунктів. Вважаємо, в Україні створені передумови для імплементації процесу стратегічної екологічної оцінки, пов'язані з розвитком стратегічного планування та національної практики застосування екологічної оцінки.

Констатуємо, стан навколишнього природного середовища України серед країн Європи сьогодні оцінюється фахівцями як критичний і це зумовлено не лише аварією на Чорнобильській АЕС, але й значним промисловим (65%) та автотранспортним (35%) забрудненням. Склад атмосферного повітря у великих промислово-міських агломераціях залежить від виду виробництва і рівня його технології. За даними Держгідромету України концентрація окремих забруднювачів перевищує норму в 10-15 разів. Близько 20% забруднюючих промислових речовин є мутагенами, які загрожують спадковості людини. У цілому, в нашій країні на людину припадає майже 285 кг шкідливих речовин за рік. До відома, експертами Всесвітньої організації охорони здоров'я виявлено, що поряд зі збільшенням концентрації згубних речовин в атмосферному повітрі спостерігалось зростання рівнів захворюваності населення, у тому числі хворобами органів дихання, систем кровообігу, хворобами алергічного походження [6].

Окремо слід зазначити статистику за 2020 рік, в якому у зв'язку з пандемією, викликаною коронавірусною хворобою 2019 (COVID-2019), обмежувальними заходами та зростанням використання транспорту кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту різко зросла на 10,5% - лише за 2020 рік було в 3 рази більшим, ніж сумарно за чотири попередні роки разом взяті. В перерахунку на особу обсяг викидів зріс до 42,6 кг (дані Держстату України).

До того ж з 24 лютого 2022 року ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія» моніторить випадки потенційної загрози довкіллю внаслідок агресії. Думка, що екологічна ситуація погіршується тільки в тих областях, де йдуть інтенсивні бої, насправді помилкова. Волонтери зафіксували вже 841 такий випадок у всій Україні. Сюди входять пожежі на нафтобазах та звалищах, обстріл атомних станцій, морських портів, складів небезпечних відходів. За даними Державної екологічної інспекції, за час війни понад 280 тисяч кв. м ґрунту забруднено небезпечними речовинами. Мова про всю Україну.

Якщо ж йдеться про промислові центри, що на заході України, то Червоноградський район поруч з Львівським та Бориславсько-Дрогобицько-Стебницьким – найбільший у Львівській області. Наприклад, Червоноградська ТГ – осередок гірничодобувної промисловості Львівсько-Волинського вугільного басейну (добувають 14 млн тонн кам'яного вугілля) [5]. Зокрема, за даними Міністерства енергетики України, Львівська область є вдалим майданчиком для реалізації ініціатив проекту з підтримки регіонального розвитку, у т. ч. для трансформації вугільних регіонів України. Оскільки станом на 2023 рік більшість населених пунктів Донецької та Луганської областей, де здійснюється вугледобування, розташовані у зоні бойових дій, окуповані або заблоковані ворогом, шахти в таких умовах не можуть повноцінно функціонувати. Це створює нові екологічні ризики та соціально-економічні проблеми. Тож за підтримки уряду Німеччини в Україні

розроблять план ліквідації Великомоствівської шахти, що у Червонограді на Львівщині. Цей пілотний проєкт – приклад комплексного підходу до розвитку території у місті гірників. Планується створити індустріальний парк, де різні підприємства матимуть своє виробництво і працюватимуть на розвиток економіки, та впровадять заходи з підвищення енергоефективності. Водночас за програмою релокації у 2022 році до Червоноградського району переїхало 13 підприємств, 10 з яких вже розпочало свою роботу [5].

З огляду на вищезазначене, вважаємо, що на часі оцінка поточного стану екологічної ситуації та рівня антропогенного навантаження на повітряний басейн великих промислових регіонів задля пошуку шляхів відновлення екологічної рівноваги в зоні впливу. Щоб вести екологічний моніторинг стану повітряного середовища існує велика кількість методів оцінки стану навколишнього середовища - біологічний, біохімічний, хімічні, фізико-хімічні, фізичні, географічні [2]. Один із перспективних та економічно доцільних методів екологічного моніторингу – біоіндикація, що містить велику кількість аспектів, пов'язаних із використанням біологічних об'єктів для індикації впливу антропогенного навантаження на біоценоз. Оскільки атмосферне повітря сучасних міст містить десятки різних забруднювачів, як газових, так і завислих (більшість з них отруйна для людини), організовані системи для спостереження за забруднювачами і їх вимірювання. Така інструментальна реєстрація може бути доповнена біоіндикаторними (ліхено-, бріо-, фітоіндикаційними) методами визначення ступеня забрудненості (чистоти) атмосферного повітря. При повторних дослідженнях (картування) фітоіндикація дає уяву про динаміку ступеня забрудненості міста й інших населених пунктів [1].

Біологічну індикацію широко використовують сьогодні для оцінки забруднення навколишнього середовища, яке «вилучає» з природних екологічних ніш нестійкі до факторів забруднення види нижчих і вищих рослин, а також представників фауни [1]. Ліхеноіндикація (тобто індикація за допомогою лишайників) - один з найперспективніших методів біоіндикації. Завдяки цілому ряду біологічних особливостей лишайники є добрими індикаторами зміни стану довкілля в умовах його забруднення двоокисом сірки, фторидами, лужним пилом, важкими металами. Ліхенологічні карти дозволяють спостерігати за змінами, що відбуваються в стані повітря впродовж 20-50 років. Ці методи можуть успішно доповнити, а іноді й замінити більш точні фізико-хімічні методи дослідження повітря, для яких необхідна дороговартісна апаратура. Правда, для складання карт необхідно досить повно вивчити ліхенофлору в досліджуваному районі. Врахувати, що простий вплив температури або вологості може перебивати вплив забруднення, особливо якщо концентрація забруднюючих речовин невелика [3].

Приміром, за результатами ліхеноіндикаційних досліджень рекреаційних та промислових зон міста Червоноград Львівської області чітко простежується більша забрудненість повітряного середовища на тих ділянках, де ведеться промислова діяльність. І менша забрудненість атмосфери на умовно вільних від забрудників дослідницьких ділянках. Таку тенденцію ми можемо спостерігати і на основі відносної чистоти атмосфери (далі ВЧА) дослідних ділянок, і на основі зовнішнього вигляду лишайників. Так на дослідних ділянках з наявністю джерел забруднення атмосфери в усіх типів лишайників відсутні плодові тіла, слані лишайників перебувають на стадії відмирання, розміри розеток в цих лишайників дуже малі, діаметром до 5 см. В той час, як на ділянках з відсутніми джерелами забруднення атмосфери розміри розеток лишайників досягають 9 см, по боках спостерігається наявність плодових тіл, слані цих лишайників є абсолютно здоровими.

На усіх досліджуваних ділянках траплялись накипні лишайники, а саме ксанторія, яка має жовто-оранжеве забарвлення і графіс із світло-сірим забарвленням, також наявні листуваті види лишайників, наприклад, гіпноменія із попелясто-сірим забарвленням, і лишайники кушистого типу.

У ході спостережень нами виявлено, що на місцях з більшим рівнем забруднення повітря було менше видів ліхенів і вони представлені менш кількісно. Наприклад, на

центральної вулиці міста (проспект Шевченка), де було більше автомобільного руху, кількість видів ліхенів була лише 3, з яких найбільш поширеним був *Cladonia puxidata*. У той же час, у парку міста, де було менше автомобільного руху, 6 різних видів ліхенів, з яких найпоширенішим був *Physcia adscendens*.

В результаті проведених досліджень було вираховано показник ВЧА, який визначає ступінь забруднення повітряного басейну, оскільки існує прямий зв'язок між ВЧА і середньою концентрацією діоксиду сірки в атмосфері. Так, найбільш забрудненим виявилось повітря біля ДВАТ «Шахта «Червоноградська» ДП «Львіввугілля» (ВЧА - від 0,3 до 0,4), поблизу ВАТ «Дюна-Веста» та значно менш забруднене повітря на контрольній ділянці природного ландшафту.

Упродовж двох років показник ВЧА та показники існування лишайників різних типів змінювались біля всіх ділянок з наявністю атмосферних викидів і залишались сталими на ділянці природного ландшафту (рис. 1), це пов'язано із зміною потужностей в роботі підприємств. Усе це свідчить про значний ступінь забрудненості повітря вихлопними газами, пилом та кіптявою повітря на дослідній території №2-4, та про менший антропогенний тиск на територію №1 внаслідок різних типів діяльності людини.

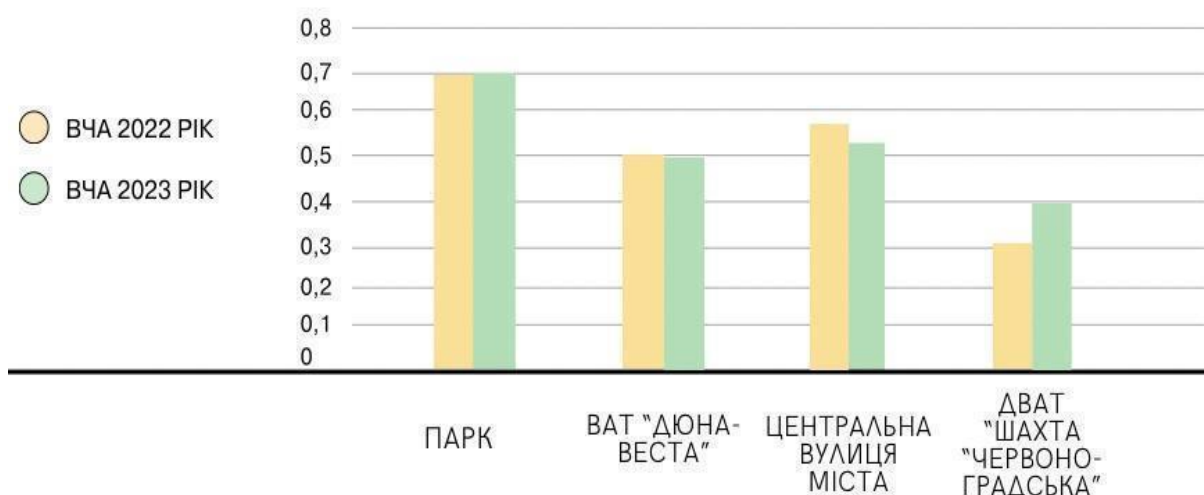


Рис. 1. Порівняння індексів відносної чистоти атмосфери на контрольних ділянках впродовж 2022 та 2023 років

Тож, попри те, що загальний рівень забруднення довкілля міста є помірним, наявна різниця між окремими його зонами. Дане дослідження цілком узгоджується із даними спостережень багатьох вчених, які виявили наступні закономірності:

1. Чим більш індустріалізоване місто, чим сильніше забруднене його повітря, тим менше трапляється в ньому видів лишайників, тим меншу площу покривають вони на стовбурах дерев та інших субстратах і тим нижче їх життєздатність [2].

2. При підвищенні ступеня забрудненості повітря першими зникають куцисті лишайники, за ними – листуваті і останні – накипні [3].

Обстеження наявності і стану певних видів лишайників у різних частинах міста Червонограда Львівської області (візуальна ліхеноіндикація) за допомогою шкали залежності розвитку слані від забруднення повітря дало змогу побачити стан атмосфери на цій ділянці та розглянути лишайники як біоіндикатори забруднення повітря. Визначено, що висока концентрація промислового і сільськогосподарського виробництва, транспортної інфраструктури у поєднанні з значною щільністю населення, створили надзвичайно високе техногенне і антропогенне навантаження на біосферу в межах Червоноградського гірничопромислового району Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, зумовлену розробкою вугільних родовищ та складуванням

пустої відвальної породи. Під час розробки вугільних родовищ вагому роль відіграє забезпечення експлуатаційної та екологічної безпеки в зоні гірничовидобувних робіт [4].

Отже, у зв'язку з потребою проведення глобального моніторингу, використання індикаційних можливостей біологічних об'єктів набуває все більшого значення. Рослини-індикатори використовуються як для виявлення окремих забруднювачів, так і для спостереження за загальним станом повітря, адже відповідно можна виявити місця забруднення та ризики для здоров'я людей, розробити ефективні заходи щодо зменшення негативних наслідків впливу. Випрацьовуючи шляхи захисту атмосферного повітря від викидів стаціонарних джерел забруднення, варто враховувати інформацію з моніторингових пунктів і супутникових даних Європейського космічного агентства як додаткового джерела доказів для оцінювання якості повітря, надійності локальних вимірювань, відслідковування джерела забруднення.

Література:

1. Ашихміна Т. Я. та ін. Біоіндикація та біотестування – методи пізнання екологічного стану навколишнього середовища. К: Знання, 2005. 450 с.
2. Бровдій В. М., Гаца О. О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): навчальний посібник К.: НПУ, 2020. 172 с.
3. Коляда О. В. Ліхеноіндикація - як ефективний метод оцінки стану атмосферного повітря. Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VII Міжнародний молодіжний конгрес, 10-11 лютого 2022, Україна, Львів: збірник матеріалів. Київ: Яроченко Я. В., 2022. С.41.
4. Кочмар І. М., Карабин В. В. Екологічна безпека атмосферного повітря Червоноградського гірничопромислового району Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Подолання екологічних ризиків і загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022: збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022». Полтава: НУПП, 2022. С. 317-320.
5. Стан навколишнього природного середовища. Додаток 2. Стратегія розвитку Червоноградської ТГ до 2027 року та План заходів з реалізації на 2022-2024 роки. URL:https://www.chg.gov.ua/get_blog_files.php?id=5390&name=7d6c6730ef077b6fea03a36e5fe0b088 (дата звернення: 12.10.2023).
6. Центр екологічних ініціатив «Екодія». Інформація ГО. URL: <https://ecoaction.org.ua/vykydy-vid-transportu.html> (дата звернення: 17.10.2023).

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТОВСТЕНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Дроздовський А.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

The geoecological problems of the Tovsten territorial community are considered: unbalanced land use, safe water supply and drainage, disposal of solid waste, protection and preservation of the small rivers Dzhurina and Tupa.

Key words: *geoecological problems, Tovsten community.*

Товстенська територіальна громада включає 26 населених пунктів на площі 338,8 км², в яких проживає 18343 особи. Територіально приурочена до басейнів річок Тупи, Джурина, Серету, Дністра. Велика за площею, а отже зі значна кількістю екологічних проблем. Товстенська ТГ відноситься до групи адміністративних одиниць із вкрай несприятливою часткою природних угідь 12%. Розораність громади одна із найвищих в

районі(76,5%), лісистість громади близько 1% (90 га лісів), 1% займають води і болота, 10 % - багаторічні насадження, пасовища і сіножаті, близько 7% території ТГ займають забудовані землі.

Приуроченість до каньйоноподібних долин вказаних річок передбачала б децю іншу структуру земельних угідь. У зв'язку з високою еродованістю схилів прирічкових територій розораність громади вартувало б скоротити до 55%, збільшивши частку площ під луками і пасовищами до 12%, під лісами - до 15 %, враховуючи, що територія відноситься до зони широколистих лісів. Під водою у громаді близько 1%. Таким чином, під природними угіллями у територіальній громаді знаходиться 12% (за умов оптимізації – 28%) при екологічно обґрунтованій нормі близько 50%. Тобто проблемою першочергової ваги є оптимізація структури земельних угідь.

Згідно структури вартості природних ресурсів громади другу позицію слідом за земельними ресурсами займають водні ресурси. В межах громади відсутні малі ГЕС, є незначна кількість рибозводних ставків, а також неврегульовані проблеми безпечного водопостачання і водовідведення. Справа в тому, що нижні течії річ Джурин і Серету, а також долина р. Дністер входять до складу національного природного парку «Дністровський каньйон», а значить ландшафти території сприятливі для рекреації і туризму. На рис.1 А.– Червоногородський водоспад – найбільш відвідувана пам'ятка природи Тернопільщини.

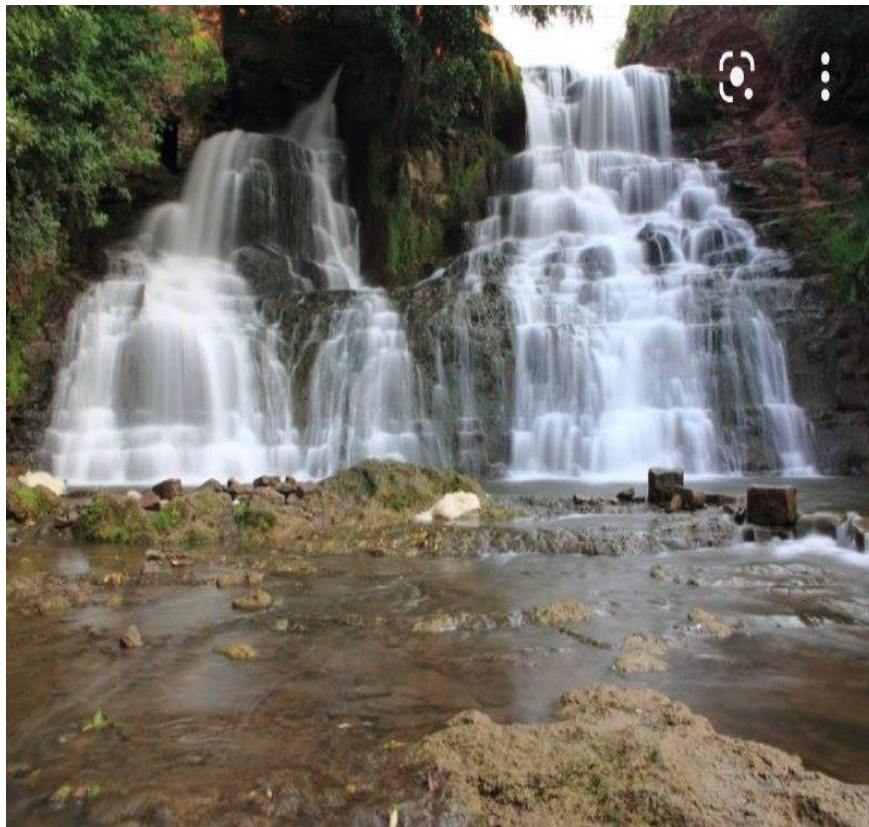


Рис. 1. Червоногородський водоспад на р. Джурин

Однак, неврегульоване відвідування водоспаду спричинило 4-у стадію дигресії прилеглих територій в межах існуючої екологічної стежки. Проблема утилізації твердих побутових відходів є особливо актуальною за умов відсутності переробки сміття загалом в межах області. Стихійні смітники наявні в кожному населеному пункті громади. Вони є геохімічними аномаліями, об'єктами антисанітарії. Громаді потрібно організувати централізований збір і вивіз сміття на сортувальні пункти ТПВ і сертифіковані сміттєзвалища.

Серед геоекологічних проблем Товстенської громади варто відмітити низьку частку заповідних територій у верхньому відтинку р. Джурин (менше 1%), у верхній частині р. Тупи. Це показник не тільки збереженості біорізноманіття, це показник сприятливості природних умов проживання населення, це опосередкований показник стійкості геосистеми до антропогенних навантажень. В основному висока заповідність ТГ досягнута за рахунок двох заповідних територій: регіонального ландшафтного і національного природного парків з одноіменною назвою «Дністровський каньйон». В межах середньої течії річки Джурин на околиці с. Поділля можна запропонувати до створення ландшафтний заказник «Над Джурином» (рис. 2).



Рис. 2. Каньйон р. Джурин в околицях с. Поділля

Інший заповідний об'єкт можна було б створити на верхньому відтинку р. Тупи між населеними пунктами Мухавкою і Свидовою – гідрологічний заказник (система ставків з водно-болотною рослинністю).

Література:

1. Максименко Н.В. Ландшафтне планування як засіб екологічного впорядкування території. Проблеми Безперервної географічної освіти і картографії. 2012. №16. С. 65-68.
2. Новицька С., Янковська Л. Оптимізація ландшафтно-екологічної організації території (на матеріалах Зборівської ОТГ Зборівського району Тернопільської області). Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. 2020. №2 (49). С. 174-184.
3. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. 256 с.
4. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk, I. (2020). Geoeological problems of decentralization (on Ternopol region materials). Journal of Geology, Geography and Geoecology, 29(1), 196-205. DOI: <https://doi.org/10.15421/112018>

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОМЕРЕЖІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО АДМІНІСТРАТИВНОГО РАЙОНУ – ЯК ПРИРОДООХОРОННОЇ СИСТЕМИ

Корчинський О.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

У відповідності до Закону України «Про загальнодержавну програму формування національної екомережі на період 2000-2015 років» у зазначений термін була обґрунтована схема регіональної екомережі Тернопільської області. Однак, внаслідок адміністративно-територіальної реформи початку 20-х років появились нові ланки територіального устрою (укрупнені адміністративні райони (АР), територіальні громади (ТГ)) в межах яких необхідно уточнити базові елементи екомереж локального рангу (перспективні ключові, сполучні, захисні і відновлювані території). Таким чином, екомережі будуть доповнені перспективними структурами місцевого значення, долучаючи їх до формування локальних природоохоронних систем. 17 із 24 територіальних громад АР на даний час мають ступінь заповідності менше 5.0%, а одинадцять ТГ - зі ступенем заповідності менше 1% при пересічнообласному показнику у 9,99% (табл. 1).

Наукові публікації з даної проблематики були зроблені науковцями кафедри геоecології ТНПУ у 2022-2023 роках з моделювання екомережі Чортківського, Кременецького, Тернопільського районів [5,6,7]. Значно раніше були виконані праці: Цариком П. з обґрунтування базових елементів екомережі Тернопільської області [6], Цариком Л. - природоохоронної мережі Подільського регіону [4], Цариком Л., Цариком П. – екомережі міста Тернополя [5]. Теоретичну основу формування екомереж викладено у працях [1,2,4].

Аналіз схеми екомережі Тернопільської області сприяв з'ясуванню основних засад екомережі Тернопільського адміністративного району. В межах екомережі відсутні ключові і сполучні території загальнодержавного рангу. В межах території АР розташовані ландшафтні райони Бережанський горбогірний, Тернопільський, Гусятинський, Лановецький, Вороняки, Товтровий природний округ. Ландшафтне різноманіття району передбачає формування у кожному ландшафтному районі базових ключових та сполучних, захисних територій.

Так, в межах Бережанського горбогірного району перспективною ключовою територією може бути перспективний РЛП «Бережанське Опілля», запроєктований до створення схемою регіональної екомережі області. Сполучною територією тут виступає долина річки Золота Липа, яка зв'язує цей об'єкт з НПП «Дністровський каньйон» В межах ландшафтного району наявні унікальні заповідні об'єкти- Голицький ботаніко-ентомологічний заказник загальнодержавного звичення, однак він має незначну площу.

Тернопільський ландшафтний район представлений Серетською і Яблунівською ключовими територіями, пов'язаних Серетським екокоридором. В межах Товтрового природного округу сформувалися Збаразька ключова територія та в межах пограничного Гусятинського ландшафту - Медоборська ключова територія, сполучені Товтровим екокоридором. Перспективними в межах Гусятинського ландшафтного району є Гнізнівська сполучна територія, яка з'єднуватиме дві перспективні ключові території – РЛП: «Збаразькі Товтри» і «Княжий ліс».

Певні частини вказаних елементів екомережі проходять територіями громад і мали би бути враховані при оптимізації територіальної організації місцевого господарства і охорони природи. Враховуючи дуже низький рівень заповідності 2/3 територіальних громад адміністративного району, вкрай необхідно активізувати дослідження з виявлення перспективних для заповідання природних об'єктів (табл. 1). Однак, у АР наявні територіальні громади, які мають ступінь заповідності менше 1%, адже в межах кожної громади є перспективні для заповідання об'єкти (виходи джерельних вод, відслонення в

межах річкових долин, ставки, заболочені ділянки заплав, вікові дерева, луки на схилі долин (ділянках) тощо.

Таблиця 1

Заповідні об'єкти в межах територіальних громад Тернопільського району [5]

№ з/п	Територіальна громада	Кількість заповідних об'єктів, од	Площа заповідних об'єктів, га	Заповідність, %
1	Залозецька	10	3759,48	15,03
2	Купчинецька	6	1437,86	14,73
3	Скалатська	11	2894,28	12,91
4	Бережанська	21	2716,10	11,38
5	Тернопільська	16	1618,30	9,67
6	Теребовлянська	22	3464,39	7,86
7	Збаразька	28	4486,17	7,59
8	Білецька	8	672,67	4,91
9	Нараївська	21	966,34	4,43
10	Підгаєцька	17	1320,55	2,71
11	Підволочиська	11	495,03	1,41
12	Золотниківська	2	398,00	1,40
13	Підгороднянська	5	135,62	1,10
14	Скориківська	4	163,20	0,62
15	Байковецька	11	93,93	0,54
16	Зборівська	12	208,71	0,45
17	Великобіроківська	4	27,62	0,42
18	Саранчуківська	11	92,10	0,41
19	Великогаївська	9	59,31	0,40
20	Микулинецька	7	62,43	0,26
21	Козівська	12	20,73	0,05
22	Великоберезовицька	8	3,19	0,02
23	Іванівська	1	0,02	0,0002
24	Козлівська	0	0	0

Варто враховувати той факт, що науковцями природодослідниками, фахівцями природного заповідника, національних природних парків, Кременецького ботанічного саду запропонована мережа перспективних для заповідання об'єктів, створення яких змінить на краще ситуацію в проблемних територіальних громадах.

За результатами комплексу досліджень геоекологічного стану пропонується об'єктів, придатності ландшафтів і природних компонентів для їх використання в якості природоохоронних територій, узгоджено пропозиції щодо перспектив створення в межах територіальних громад Тернопільського району 24 нових заповідних об'єктів у 10 громадах загальною площею 17732,2 га.

Перспективними для заповідання, насамперед, є регіональні ландшафтні парки, які завдяки значним площам сприятимуть зростанню заповідності окремих територіальних громад та адміністративного району, передбачатимуть їх використання у сфері туризму, рекреації та екоосвітньої діяльності. Запропоновані 5 регіональних ландшафтних парків (РЛП) збільшать площу природно-заповідного фонду району на 17 500 га. Окрім РЛП, обґрунтовано необхідність створення 9-и гідрологічних пам'яток природи місцевого значення, шести парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, чотирьох ландшафтних заказників, однієї ботанічної пам'ятки природи місцевого значення, двох заповідних урочищ і одного ландшафтного заказника. Створення цих заповідних об'єктів сприятиме зростанню заповідності Тернопільського району – з 4,0 % до 7,0 %. Разом з тим особливу

увагу х дослідженні перспектив створення заповідних об'єктів необхідно приділити тим територіальним громадам, у яких не запропоновано створення перспективних об'єктів, а ступінь заповідності є меншим 1%. Тому, в подальшому, необхідно провести детальні геоекологічні дослідження на рівні територіальних громад.

Література:

1. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. К.: Авалон, 1998. 52 с.
2. Кагало О.О. Розбудова екологічної мережі в Україні: принципи, проблеми, перспективи / Матеріали дев'ятої наукової конференції молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 1–2 жовтня 2009). Львів: Інститут екології Карпат НАН України. 2009. С. 10–13.
3. Мовчан Я.І. Екомережа України: обґрунтування структури та шляхів втілення. Конвенція про біологічне різноманіття: громадська обізнаність і участь Київ: Зелена Україна, 1997. С. 98-110.
4. Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку природохоронних систем Поділля: концептуальні підходи, практична реалізація. Тернопіль. Підручники і посібники 2009. 320 с.
5. Царик Л.П., Царик П.Л. Локальна екомережа м. Тернополя. Екологічний бюлетень м. Тернополя. Тернопіль. Терно-граф, 2014. С.107- 195.
6. Царик П.Л. Регіональна екомережа: географічні аспекти формування і розвитку (на матеріалах Тернопільської області). Тернопіль. Ред.-видавн. відділ ТНПУ, 2005 172 с.
7. Царик П., Царик Л., Кузик І., Царик В. Перспективні моделі заповідної і екологічної мереж територіальних громад Чортківського району. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2023. №1. С. 256-263.
8. Царик Л., Кузик І., Царик П. Геоекологічний вимір екомережі Кременецького адміністративного району Тернопільської області. Modernization of today's science: experience and trends: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference. Singapore, 2023. С. 174–179.

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКОБЕРЕЗОВИЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Фентон Р.

fentonroma143@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Environmental problems of the Veliko Berezovytsia territorial community. Special attention is paid to the problems of balanced crystallization, as well as the collection and disposal of perishable waste, the revival of small rivers. Solutions to problems are also proposed.

Key words: *geoecological problems, Veliko Berezovytsia territorial, community, pollution, conservation, sustainability, managemen, ecosystem, land use.*

Великобerezовицька територіальна громада (ТГ) Тернопільського району розташована у центральній частині Тернопільської області, межує із південними околицями обласного центру міста Тернопіль (рис. 1). До складу громади входять 12 сіл: Буцнів, Велика Лука, Йосипівка, Лучка, Мар'янівка, Миролубівка, Мишковичі, Настасів, Острів, Петрики, Серединки, Хатки та центр громади – селище Велика Березовиця [1].

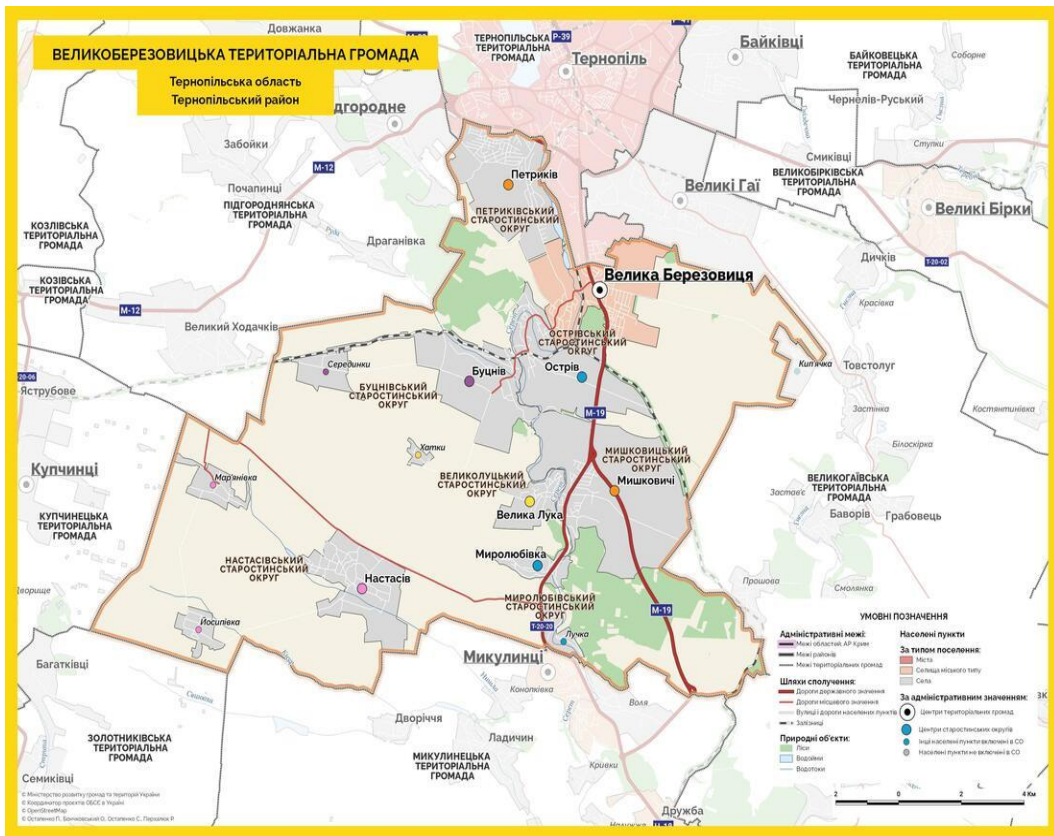


Рис. 1. Великоберезовицька територіальна громада [5]

Загальна площа Великоберезовицької територіальної громади станом на 1 січня 2023 року становить 20 тис. га, чисельність населення 23 174 особи [1]. У структурі землекористування Великоберезовицької територіальної громади найбільшу площу займають сільськогосподарські угіддя – 82,5%, розораність громади – 67,5%, лісистість – 13%, частка забудованих земель складає 6,5% (рис. 2).

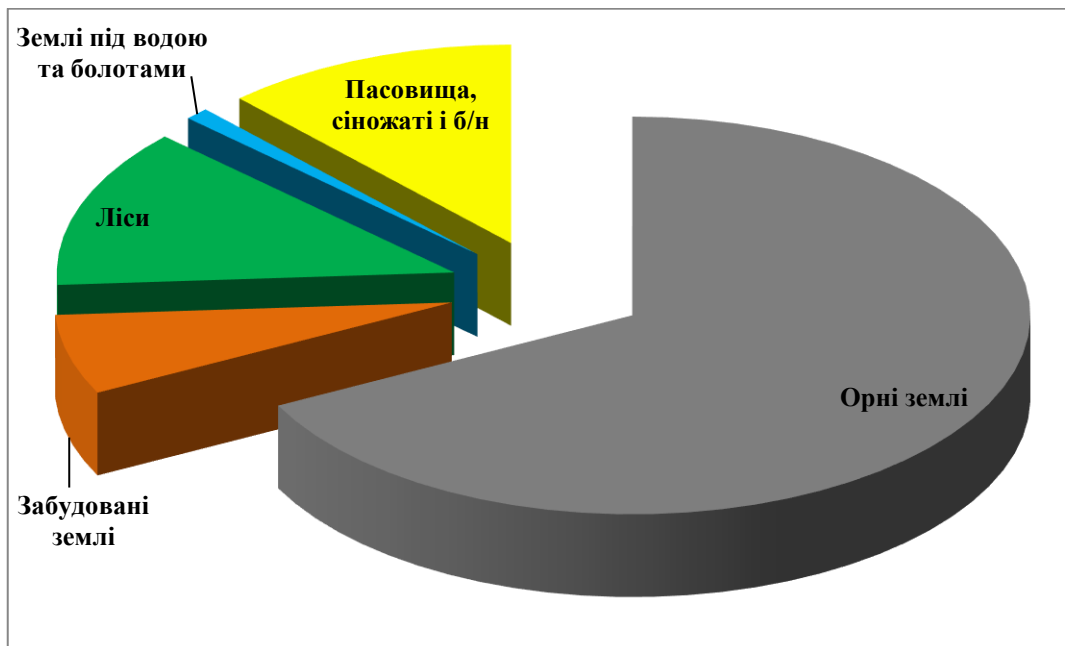


Рис. 2. Структура землекористування Великоберезовицької ТГ

Розбалансована структура землекористування Великоберезовицької територіальної громади є найбільш актуальною проблемою, яка загрожує якісному стану навколишнього середовища та розвитку громади, і вимагає негайних заходів та ефективної регуляції.

З метою вирішення проблем розбалансованого землекористування у Великоберезовицькій територіальній громаді можуть бути реалізовані такі кроки та ідеї:

- аналіз стану земельних ресурсів: провести комплексний геоекологічний аналіз та інвентаризацію земельних ресурсів громади;

- забезпечення сталого землекористування: реалізація політики та норми, спрямованих на забезпечення сталого користування землею з врахуванням потреб громади та збереження природних ресурсів;

- регулювання відносин у сфері землекористування: встановити систему регулювання та контролю за землекористуванням, включаючи участь громади та місцевих органів у прийнятті рішень;

- збереження ландшафтного та біотичного різноманіття: звернути увагу на збереження природних екосистем та біорізноманітності шляхом створення нових заповідних об'єктів та збільшення заповідності Великоберезовицької громади;

- залучити місцеву громаду до процесу прийняття рішень з питань землекористування та забезпечити доступ до публічної інформації щодо земельних ресурсів громади;

- проводити інформаційні кампанії та освітні заходи, щоб підвищити свідомість громади щодо важливості збалансованого землекористування;

- встановити партнерства з екологічними організаціями та науковими установами для отримання експертної підтримки та досліджень у галузі збереження та використання земельних ресурсів;

- реалізовувати інноваційні підходи для забезпечення сталого землекористування, включаючи використання зелених технологій та агроекологічних методів сільського господарства;

- розробити місцеві плани розвитку, які враховуватимуть принципи сталого землекористування та розвитку громади;

- налагодити співпрацю з місцевими та регіональними органами влади для впровадження регулятивних заходів та політики з питань землекористування.

Ці кроки можуть допомогти вирішити проблему розбалансованого землекористування у Великоберезовицькій територіальній громаді та сприяти сталому розвитку та збереженню природних ресурсів у регіоні.

Геоекологічні проблеми Великоберезовицької територіальної громади в Тернопільському районі є серйозним викликом для збереження природи та здоров'я місцевого населення, і вимагають негайних заходів та ефективних стратегій для вирішення цих проблем.

Серед ключових геоекологічних проблем Великоберезовицької територіальної громади варто відмітити: забруднення водних ресурсів; антропогенне навантаження ландшафтів; негативний вплив промислових підприємств; проблеми поводження та утилізації ТПВ тощо.

Виокремлення цих проблем дозволяє в подальшому планувати екологічні ініціативи та розробляти стратегії для вирішення геоекологічних проблем Великоберезовицької територіальної громади Тернопільського району. У нашому дослідженні ми пропонуємо наступні кроки:

- моніторинг і дослідження: здійснити докладний моніторинг для вивчення геоекологічних проблем у Великоберезовицькій територіальній громаді для отримання конкретних даних та обґрунтування проблем;

- екологічні ініціативи: залучити місцеву громаду, включаючи активістів, науковців та організації, до розробки і впровадження спільнотних ініціатив для розв'язання геоекологічних проблем;

- залучення органів влади: провести діалог з місцевими та регіональними органами влади для розробки та впровадження екологічної політики та заходів з метою захисту навколишнього середовища та здоров'я громади;

- громадська свідомість: проводити еколого-освітню роботу та підвищити свідомість громадян щодо геоекологічних проблем та їх впливу на навколишнє середовище;

- розробка стратегії розвитку громади: розробити конкретну екологічну стратегію для сталого розвитку Великоберезовицької територіальної громади, яка враховуватиме вищезазначені проблеми та заходи для їх вирішення;

- співпраця з експертами і організаціями: встановити партнерства з екологічними організаціями, науковцями та екологами для отримання додаткової експертизи та підтримки у вирішенні геоекологічних проблем громади;

- залучення інвестицій в екологічну інфраструктуру: пошук фінансових джерел для реалізації проектів та ініціатив, спрямованих на вирішення геоекологічних проблем, включаючи гранти, субсидії та спонсорську підтримку;

- систематичний моніторинг та оцінка: встановити систему постійного моніторингу та оцінки стану навколишнього середовища для вчасного виявлення проблем та інформування громадськості;

- розробка інноваційних рішень: пошук нових технологічних та інноваційних рішень для зменшення негативного впливу на природу та здоров'я мешканців громади.

Ці та інші додаткові кроки можуть бути використані для розробки конкретних стратегій та планів дій, спрямованих на вирішення геоекологічних проблем у Великоберезовицькій територіальній громаді Тернопільського району.

Ще однією із ключових проблем Великоберезовицької територіальної громади є забруднення навколишнього середовища. Промислова діяльність та виробництво несуть значний вплив на довкілля, призводячи до забруднення повітря, водойм, ґрунту та інших компонентів природи. Проблема забруднення заводами та фабриками має серйозний вплив на якість життя людей та біорізноманітність, та потребує впровадження заходів для вирішення.

В межах Великоберезовицької територіальної громади функціонує близько десятка підприємств переважно харчової та будівельної промисловостей. З метою зменшення їх негативного впливу на компоненти довкілля громади, ми пропонуємо наступні заходи:

- встановлення та зміцнення законодавства, яке обмежує викиди та забруднення підприємств;

- заохочення підприємств використовувати екологічно чисті технології та процеси виробництва, шляхом податкових пільг та інших фінансових заохочень;

- залучення громади до моніторингу та контролю за діяльністю підприємств та викриття недоліків;

- підвищення екологічної свідомості серед населення та підприємців.

Висновки. Проблема забруднення навколишнього середовища заводами та фабриками є складною та нагальною, але вирішення цієї проблеми є можливим завдяки спільним зусиллям суспільства, бізнесу та влади. Зменшення впливу промисловості на довкілля та створення сталого екологічно чистого виробництва є необхідними завданнями для забезпечення здорового та сійкого майбутнього нашої планети. У ході проведеного дослідження, встановлено, що в межах Великоберезовицької територіальної громади, найбільш актуальними є проблеми розбалансованої структури землекористування та забруднення і деградація екосистем малих річок.

Річки громади (Довжанка, Серет) страждають від забруднення різними забруднювачами, такими як скиди комунальних очисних споруд, змиви із сільськогосподарських угідь, сміття та хімічні речовини. Це призводить до зменшення якості води, загрози здоров'ю людей та екосистемам. Забруднені річки також можуть викликати вимирання водних видів і зміну біорізноманітності в екосистемах. Багато малих річок стикаються з проблемою спрощення їх річкових систем через забудову берегів,

спорудження дамб і штучних басейнів. Це призводить до зменшення природних процесів, які підтримують біорізноманітність та екологічний баланс річкових екосистем.

Відновлення та охорона річок мають вирішальне значення для забезпечення доступу до чистої води, збереження біорізноманітності та підтримки стійкості річкових екосистем. Для досягнення цих цілей необхідно, насамперед, реалізувати такі заходи:

- провести оцінку стану річок і прийняття заходів для відновлення якості води та зменшення забруднення;
- встановити водоохоронні зони біля річок для збереження природної різноманітності та попередження негативного впливу на річкові системи;
- підтримувати природні процеси, такі як плавання риби та затоплення прибережних територій, що підтримують біорізноманітність та екосистеми річок;
- регулярно проводити інформаційні кампанії для підвищення екологічної свідомості мешканців громади, з приводу важливості збереження річок та водотоків.

Література:

1. Децентралізація. Офіційний сайт. URL: <http://decentralization.gov.ua>
2. 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.
3. Кузик І. Геоекологічні проблеми об'єднаних територіальних громад Тернопільської області. Naukowy i innowacyjny potencjał prezentacji: kolekcja prac naukowych «ΛΟΓΟΣ» z materiałami Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, Opole, 18 listopada 2018 r. Obukhov: Drukarnia PE Gulyaeva V.M., 2018. Tom 6. С. 108-113.
4. Кузик І.Р., Фентон Р.В., Флінта К.Р. Оцінка природно-рекреаційного потенціалу Великоберезовицької територіальної громади. Географія та туризм: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди. За заг. ред. Муромцевої Ю.І. Харків: ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2023. С. 592-600.
5. Міністерство розвитку громад та територій. Адміністративно-територіальний устрій України. URL: <https://atu.decentralization.gov.ua/#karta>
6. 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>
7. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р., Царик В.Л. Геоекологічні проблеми територіальних громад Західного Поділля. Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference, November 25, 2022. Sydney, Australia: European Scientific Platform. С. 199-203.
8. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика. Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2006. 256 с.
9. 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>
10. Tsaryk L., Yankovs'ka L., Tsaryk P., Novyts'ka S., Kuzyk, I. (2020). Geocological problems of decentralization (on Ternopol region materials). Journal of Geology, Geography and Geocology, 29(1), 196-205. DOI: <https://doi.org/10.15421/112018>

СЕКЦІЯ III. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОСВІТНИЦТВА

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ТА МАТЕРІАЛІВ ДЗЗ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО КОНКУРСУ-ЗАХИСТУ УЧНІВСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ З ГЕОГРАФІЇ

Фесюк В.О., Попук Д.С.

Fesiuk.Vasyl@vnu.edu.ua

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Remote sensing provides valuable data for studying various geographical phenomena and developing students' spatial analysis skills. Analyzing satellite images allows observing natural processes, human impacts, and their dynamics. It promotes critical thinking, problem-solving, and evidence-based conclusions. Remote sensing integrates theory and practice, prepares students for solving complex geographical tasks, and opens career opportunities in related fields. Researchers study the pedagogical, technical, and content-specific aspects of using satellite imagery in geographical education. Key considerations include learning objectives, image resolution, spectral range, and distinct interpretation techniques. Overall, remote sensing is an effective modern tool that enhances geography teaching and learning.

Key words: *remote sensing, satellite images, geographical interpretation of satellite images, spatial analysis skills, teaching geography, student research works.*

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) – метод наукового дослідження, який дозволяє збирати інформацію про земну поверхню без прямого фізичного контакту. Такий підхід дозволяє отримати важливі дані, які можуть покращити розуміння різних географічних явищ. Використання матеріалів та методів ДЗЗ в навчальному процесі під час вивчення географії в школі є дуже важливим, особливо через його сприяння розвитку навичок аналізу простору. Досліджуючи супутникові та аерофотознімки, учні можуть спостерігати та вивчати закономірності, взаємозв'язки та зміни в природних особливостях Землі, розвитку та розміщенні населення і господарства. Цей процес сприяє розвитку критичного мислення, навичок вирішення проблем та прийняття рішень, дозволяє учням аналізувати географічні дані та робити обґрунтовані висновки.

Дистанційне зондування Землі надає доступ до актуальних даних у режимі реального часу, що дозволяє учням вивчати динамічні процеси, такі як зміни в ґрунтовому покриві, розвиток міст, вирубка лісів та стихійні природні лиха. Досліджуючи супутникові знімки, вони можуть спостерігати та аналізувати сучасні екологічні процеси та їх вплив на земну поверхню. Це сприяє глибшому розумінню складності нашої планети, взаємозв'язків між людською діяльністю та навколишнім середовищем, а також допомагає учням виявляти проблемні ситуації і формувати власне бачення стратегій вирішення екологічних проблем та сталого розвитку.

ДЗЗ виконує також функцію практичного інструменту для переходу від теоретичних концепцій до їх реального використання. Працюючи з супутниковими знімками та іншими даними дистанційного зондування, учні отримують можливість візуалізувати та застосовувати географічні теорії у практичних ситуаціях. Такий підхід сприяє поглибленню їх розуміння географічних принципів та спонукає до системного підходу до вивчення Землі. Включення дистанційного зондування у навчальний процес гарантує, що учні будуть готові розв'язувати складні географічні завдання у майбутньому.

Інтеграція ДЗЗ у географічну освіту також відкриває перед учнями широкі кар'єрні перспективи. Методи дистанційного зондування широко використовуються в охороні

природи, проектуванні міст, агросекторі, при ліквідації наслідків стихійних лих та розвідці природних ресурсів. Отримуючи навички дистанційного зондування під час навчання, учні можуть закласти міцний фундамент для майбутньої академічної і професійної кар'єри в згаданих та інших галузях.

Українські та іноземні дослідники вивчали та вивчають різноманітні аспекти використання супутникових знімків у географічній освіті. Зокрема, В.М. Самойленко, Я.Б. Олійник, Л.П. Вишнікіна, І.О. Діброва, С.Г. Кобернік, О.М. Топузов, В.З. Мисько, Т.Г. Назаренко, О.І. Малая, І.В. Холошин, Я. Токаренко, А. Юрченко, О. Семеніхіна, В.Г. Капустін, О.В. Ключко, Д.В. Новенко, В.В. Федонюк, М.А. Федонюк, Н.С. Пушкар, С.М. Бабійчук, О.В. Томченко, С.О. Данилов, Л.М. Даценко, Л.І. Суторміна, В. Бенедюк, К. Переходько, Л. Гонтарук, З.М. Крамська, В. Клименко, Ю. Прасул, Л. Іваненко, Р. Моїсеєнко, І.Б. Кіямова, І.В. Поручинська, В.І. Поручинський, А.А. Слащук, S. Naumann, A. Siegmund, R. Ditter, M. Haspel, P. Curran, N. Wardley, D. Dziob, M. Krupiński, E. Woźniak, R. Gabryszewski розглядають у своїх працях педагогічні аспекти використання супутникових знімків у географічній освіті. В. І. Лялько, М.О. Попов, Г.П. Химич, Г.Р. Байрак, Б.П. Муха, С.О. Довгий, С.М. Бабійчук, Т.Л. Кучма, В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, І.В. Віршило, В.К. Демидов, Б.В. Четверіков, І.В. Калинич, досліджують різноманітні технічні аспекти використання супутникових знімків (розвиток українських супутників, системи супутникового зв'язку, основні засади дистанційних досліджень Землі, аналіз космічних знімків та інше).

Вигляд різноманітних місцевостей на супутникових знімках відрізняється як від звичайного земного пейзажу, так і від картографічного зображення. Г.Р. Байрак і Б.П. Муха (2010) визначають шість основних розходжень між супутниковими та аерофотознімками та звичайними картами [3]. Перший аспект полягає в тому, що знімки створюються з незвичного ракурсу, що робить розпізнавання об'єктів на знімках менш очевидним порівняно з їхнім земним виглядом. Супутникові та аерофотознімки виконуються в чорно-білому форматі, який не співпадає зі спектральними характеристиками видимого спектру світла. Отже, для правильної інтерпретації потрібне спеціальне дешифрування. Завдяки узагальненню на знімках деякі дрібні об'єкти стають невидимими, в той час як інші стають більш помітними порівняно з тим, як вони виглядають на землі. Це стосується, наприклад, геологічних розломів, рельєфу і розташування різних об'єктів. Супутникові знімки фіксують стан місцевості в конкретний момент часу, який може бути не найкращим для дешифрування, наприклад, взимку, коли земля вкрита снігом. Супутникові знімки дозволяють більш детально вивчити господарську діяльність, таку як сільськогосподарські поля та виділяти окремі типи культур за допомогою кольорового кодування. Супутникові знімки надають можливість спостерігати природний образ Землі як цілого, включаючи материки, океани, гірські системи та інші великі території, що недоступні для інших методів дослідження.

Під час інтерпретації супутникових знімків важливо враховувати особисте сприйняття і практикувати процес виявлення, розпізнавання та інтерпретації об'єктів і місцевості, включаючи загально-географічну і галузеву (тематичну) інтерпретацію для отримання різних типів інформації про земну поверхню та її об'єкти [2].

Під час дешифрування зазвичай виконується послідовне виявлення, розпізнавання та інтерпретація об'єктів та місцевості на знімках. В загально-географічному дешифруванні завданням є отримання узагальненої інформації про земну поверхню, зокрема, як регіональний або типологічний поділ на райони, виявлення особливостей гідрографії, дорожньої мережі, розташування населених пунктів, рослинність та інші елементи місцевості, а також встановлення взаємозв'язків між ними. В загально-географічному дешифруванні можна виділити топографічне та ландшафтне дешифрування.

Галузеве (тематичне) дешифрування застосовується для дослідження характеристик конкретних груп об'єктів, які розміщені на земній поверхні та в атмосфері. Різновидами галузевого дешифрування є геологічне, лісове, ґрунтове, гідрологічне, геоморфологічне та

інші види дешифрування.

Галузі географічної інтерпретації даних ДЗЗ виділені Г.Р. Байрак та Б.П. Мухомою [3]:

1. Інтерпретація метеорологічних характеристик.
2. Інтерпретація геологічних структур.
3. Інтерпретація типів рельєфу і морфодинамічних процесів.
4. Інтерпретація об'єктів гідрографії.
5. Інтерпретація рослинного покриву.
6. Інтерпретація об'єктів гідрографії.
7. Інтерпретація зображень ґрунтів.
8. Аерокосмічні дослідження в океанології.
9. Дистанційні дослідження сніжно-льодових явищ.
10. Дешифрування соціально-економічних об'єктів.
11. Еколого-географічні аерокосмічні дослідження.

В.М. Самойленко із співавторами в роботі [8] висловлюють думку, що супутникові знімки володіють всіма необхідними властивостями для використання їх у навчанні географії. Зокрема: містять навчальну інформацію, що робить їх корисними джерелами знань, можуть бути використані учнями в операційній діяльності під час виконання різних практичних завдань, дозволяють формувати і поглиблювати знання під час вивчення географічних об'єктів і явищ, сприяють розвитку емоційно-ціннісного ставлення до об'єктивної реальності і наочного сприйняття світу, допомагають формувати soft skills.

Згідно з думкою І.Б. Кіямової (2011), під час вивчення освітніх можливостей супутникових знімків варто зосередити увагу на трьох основних категоріях вимог: педагогічних, технічних та специфічних, які залежать від змісту географічної освіти у школі [7]. Педагогічні вимоги включають в себе визначення мети навчання, методів, організаційних форм і використання навчального матеріалу. В роботі з супутниковими знімками найчастіше застосовуються методи пояснювально-ілюстративного, проблемного викладу, частково-пошукового, репродуктивного та дослідницького навчання.

Вибір конкретного методу залежить від цілей курсу, розділу чи теми. Наприклад, якщо метою є пояснення загальних понять та теоретичних знань і їх засвоєння, то використовується метод пояснювально-ілюстративного навчання. Цей метод не просто передає теоретичний матеріал, але і доповнює його візуальними прикладами, щоб полегшити розуміння. Таким чином, викладач може показати, як аналізувати супутникові знімки і географічно описувати конкретну територію на основі зображень Землі з космосу.

Частково-пошуковий метод включає активне залучення учнів до творчої діяльності, де їм пропонується виявляти факти зміни стану окремих складових природного середовища на основі супутникових знімків. Наприклад, вони можуть використовувати такі знімки для аналізу вирубок лісу або визначення масштабів територіального розвитку міст [5].

Дослідницький метод передбачає самостійне опрацювання нового матеріалу учнями. Наприклад, вони можуть провести дослідження зміни площі Аральського моря трансформації ландшафтів на місці Каховського водосховища. Цей метод часто використовується при підготовці учнівських наукових робіт.

Форми організації роботи на уроці включають колективну, групову та індивідуальну роботу учнів [8]. Наприклад, під час виконання учнівських наукових досліджень особливо важливою є індивідуальна робота. Під час колективної роботи можна використовувати супутникові зображення, які проєктуються на екран за допомогою мультимедійного проєктора для забезпечення всім учням однакових можливостей для спільної роботи. Під час індивідуальної та групової роботи, супутникові знімки можуть можна роздавати як додатковий матеріал для аналізу та обговорення.

Технічні вимоги до супутникових знімків передбачають такі параметри: спектральний діапазон, роздільна здатність, територіальний охоплення і масштаб. Найважливішими з них для вибору зображень Землі з космосу з освітньою метою є

спектральний діапазон і роздільна здатність. Згідно з дослідженням С. Дудник та О. Жемерова (2020), спектральний діапазон впливає на те, як об'єкти відображають та випромінюють світло на знімках. Для отримання реалістичних зображень географічних об'єктів і явищ рекомендується використовувати знімки у видимому діапазоні, які були зроблені вдень за гарних умов освітлення, відображають реальні кольори. Для вивчення температурних відмінностей на земній поверхні можуть використовуватися інфрачервоні знімки (3-1000 мкм) [6].

Крім технічних параметрів, слід враховувати і специфічні вимоги, які визначаються конкретними вимогами курсу географії, включаючи знання, навички, досвід творчості та відношення до світу. Залежно від завдань, важливо використовувати знімки з різною роздільною здатністю. Наприклад, для демонстрації загального образу Землі можна використовувати знімки низької роздільної здатності, для вивчення конкретних географічних об'єктів - знімки високої роздільної здатності. При цьому, зображення на знімках повинно бути якісним і чітким, з правильною кольоровою та світловою корекцією, щоб контури об'єктів були видимими і чіткими.

Одним із найперспективніших напрямів використання супутникових знімків у шкільній географії є підготовка до різних конкурсів учнівських наукових робіт. Найбільш відомий з них – Конкурс-захист учнівських наукових робіт з географії, який регулярно проводить МАНУ. Методи дистанційного зондування Землі є сучасним та універсальним інструментом для проведення географічних досліджень практично на будь-яку тематику. Спеціалізовані веб-сервіси для роботи з супутниковими знімками дозволяють створити якісні електронні карти явищ чи процесів, що досліджуються у науковій роботі [5].

Наприклад, одним з цікавих напрямків застосування матеріалів дистанційного зондування Землі є моніторинг лісових ресурсів. Також можливо використовувати метод ДЗЗ для моніторингу стихійних сміттєзвалищ, гідрологічних явищ (повені, паводки, засухи, ерозія берегів водних об'єктів) та їх наслідків, деградації ґрунтів (ерозія, дефляція, засолення), стану природно-заповідних територій (включаючи дотримання природоохоронного режиму), осушувальних систем (включаючи нецільове використання осушених земель) та кліматичних змін (зволоженість, розподіл теплових полів та їх аномалії), територіального розвитку населених пунктів (розширення площі, визначення напрямків росту) і багато інших.

Також важливим є використання дистанційного зондування Землі для оцінки масштабів та результатів впливу на довкілля внаслідок видобутку корисних копалин у Волинській області. З одного боку Волинська область не є регіоном з високим розвитком гірничо-добувної промисловості та ступенем впливу видобутку корисних копалин на довкілля. Однак добування окремих мінеральних ресурсів все ж проводиться. І цей процес впливає на перетворення ландшафтів і погіршення стану довкілля на локальному рівні.

Методика дослідження впливу видобутку корисних копалин у відкритих кар'єрах на довкілля передбачає, що спочатку ми використовуємо інтерактивну карту родовищ неметалічних корисних копалин для знаходження конкретного родовища в межах Волинської області, яке експлуатується відкритим способом. Потім ми використовуємо Google Earth Pro для аналізу високороздільних супутникових знімків цієї території, визначаємо зміни, такі як відстань від населених пунктів, об'єктів природно-заповідного фонду, температурні аномалії, підтоплення кар'єру і так далі, вивчаємо їх динаміку впродовж років, включаючи зміни площі самого кар'єру та площі, яка підтоплена. Згодом проводимо картометричні вимірювання на супутниковому знімку, щоб отримати числові значення зазначених вище параметрів. Google Earth Pro надає засоби для вимірювання відстаней і площ, а також побудови вертикальних профілів на кожному знімку, що має динамічний масштаб. Після отримання цих матеріалів ми проводимо їх аналіз, визначаємо екологічні проблеми, які виникають внаслідок експлуатації конкретного кар'єру.

Отже, існує безліч тем для учнівських наукових робіт з географії, які передбачають використання методів дистанційного зондування Землі. Їх зміст і зацікавленість для учнів

залежать, перш за все, від рівня кваліфікації та інформаційної компетентності вчителя.

Висновки. Загалом, результати проведених досліджень показують важливість використання супутникових знімків та методів дистанційного зондування Землі в навчанні географії. Ці технології можуть значно покращити якість освіти та зробити навчальний процес цікавішим і ефективнішим для учнів. Важливою передумовою є професійна підготовка вчителя та його інформаційна компетентність для успішного впровадження методів ДЗЗ у навчальному процесі.

Дистанційне зондування Землі надає можливість досліджувати різні аспекти географії, включаючи вивчення змін природних об'єктів та впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Це дозволяє створити інтерактивні уроки та учнівські наукові роботи, що сприяють глибокому розумінню географічних процесів.

Крім того, застосування супутникових знімків може підготувати молодше покоління до участі в наукових конкурсах і дослідницьких проектах, що розвиває їх науковий потенціал та стимулює інтерес до географії та природничих наук загалом.

Ефективне використання супутникових знімків у вивченні географії вимагає спільних зусиль учителів та учнів, а також доступу до відповідних технічних ресурсів і навчальних матеріалів. Такий підхід може сприяти підвищенню рівня географічної освіти та підготовки молодого покоління до викликів сучасного світу.

Література:

1. Бабійчук С.М., Томченко О.В. Спеціалізовані курси з основ ДЗЗ для освітян системи Малої академії наук України. Наук. запис. МАН України. 2021. №1 (20). С. 13-27.
2. Бабійчук С.М., Томченко О.В. Реалізація ідей програми «Академія Копернікус» в Малій академії наук України. Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії: збірник матер. другого всеукр. відкр. наук.-практ. онлайн-форуму, Київ, 25-26 жовтня 2020 р. Київ: НЦ «МАН України». 2020. С. 121-123.
3. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі: Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 712 с.
4. Довгий С.О., Бабійчук С.М., Кучма Т.Л., Томченко О.В., Юрків Л.Я. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навчально-методичний посібник. Київ: НЦ «Мала академія наук України», 2020. 268 с.
5. Довгий С.О., Бабійчук С.М., Юрків Л.Я., Кучма Т.Л., Томченко О.В., Данилов С.О. Застосування супутникових знімків у дослідницьких роботах учнів Малої академії наук. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. №80 (6). С. 21-38.
6. Дудник С., Жемеров О. Використання космічних знімків при навчанні географії у школі. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. 2020. Вип. 3. Ст. 36-44.
7. Киямова И.Б. Основные требования к отбору изображений Земли из космоса в процессе обучения географии. География в школе. 2011. № 4. С. 30-33.
8. Самойленко В.М., Олійник Я.Б., Вишнікіна Л.П., Діброва І.О. Навчання географії: понятійно-термінологічний словник. К: Ніка-Центр, 2014. 352 с.
9. Словник із дистанційного зондування Землі. За ред. В.І. Лялька, М.О. Попова. Київ: СМП «АВЕРС», 2004. 170 с.
10. Фесюк В.О., Мороз І.А., Федонюк М.А., Мельник О.В., Полянський С.В. Методика та практична імплементація дослідження зміни лісистості Волинської області із використанням методів ДЗЗ. Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2023. №58. С. 125-136.
11. Холошин І.В. Педагогічна геоінформатика. Ч.1. Дистанційне зондування Землі: навчальний посібник. Кривий Ріг: ФОП Чернявський Д.О., 2013. 224 с.
12. Fedoniuk V.V., Fesyuk V.O., Fedoniuk M.A. Analysis of the dynamics and precipitation regime in the cross-border region Poland-Belarus-Ukraine (2010-2018). Journal Geology, Geography and Geoecology. 2023. Vol. №31. №2. P. 241-253.

ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE US AND WESTERN EUROPE

*Jie Zhang*¹, *Mariana Socol*²

sokol@tnpu.edu.ua

¹ SUNY Brockport, New-York, USA

² Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

The experience of environmental training for future teachers in the USA, Great Britain, Germany, France, Belgium, and the Netherlands is analyzed. A comparative analysis of university curricula helps to determine their environmental content. Conclusions are drawn about the greening of the educational process of higher education institutions through the inclusion of environmental material in various academic disciplines, the implementation of separate environmental disciplines, and various special courses of environmental and pedagogical orientation, the latter being typical for US universities.

Key words: *environmentalization, higher education, environmental awareness, environmental training, environmental education, curricula.*

The current rhythm and style of life dictate the need for the environmentalization of thinking and human activity, especially the professional one. The objective of modern high school is not so much to provide students with theoretical environmental knowledge but rather to foster a culture of relationships with the environment and develop sustainable environmental beliefs. That is why a system of training and retraining of personnel for both compulsory and additional, including extracurricular, environmental education is needed. The requirements for the training of teachers whose pedagogical activities will be directly related to the implementation of environmental education and upbringing at school include in-depth scientific knowledge of environmental science and methods of teaching it, the ability to work with scientific and methodological literature, to independently conduct research on ecology, pedagogy, and psychology, and to organize and conduct environmental work and environmental education activities [5].

Considering the systems of higher education in the developed countries of Western Europe and the United States.

In US universities, future teachers are taught a large number of environmental education courses, including «Introduction to Environmental Education», «Fundamentals of Environmental Education», «Methods of Environmental Education», «Development of Educational Materials and Curricula for Environmental Education», «Extracurricular (Additional) Environmental Education» and others. In addition, attention is paid to theoretical training. For example, the University of Portland teaches such special courses as Sustainability in Ecosystems, Population Ecology, Biological Transformations in Natural Ecosystems, The Role of Aquatic Ecosystems in the Environment, Health and the Environment, Ecology of Old Growth Forest Ecosystems, Ecology of Northwest US Wetlands, Ecological Problems of Urbanized Areas in the Northwest US, etc, as well as special courses of environmental and pedagogical orientation – «Ecofeminism», «Environmental Ethics», «Social and Technological Foundations of Environmental Education», «Global Environmental Education», «Nature and Art in Out-of-School Education», «The Role of Telecommunications in Environmental Education», etc. In many Western European countries and the United States, environmental education centers are being established, particularly in the United States. They operate on the basis of museums and libraries, some of which even have international status. Although there is no federal standard for environmental education in the United States, it is mandatory in many states. Nevertheless, environmental education is not seen as an abstract phenomenon but as a concrete activity with a particular focus on regional and local history. Preference is given to research work and the study of environmental problems in the local area rather than theoretical material [2]. At the University of Michigan (USA), in the process of training teachers specializing in environmental protection,

attention is initially paid to the formation of theoretical knowledge, and before graduation, students have the opportunity to complete a pedagogical practice. Students, together with their future students, learn to find solutions to specific environmental problems. Attention is focused on practical methods and forms of work, such as practical work, field workshops, waste management, landscaping, and animal rescue. In the United States, environmental education is aimed not so much at accumulating a system of knowledge about the relationship between humans and nature but rather at finding ways to optimize it, protect it, and preserve it [5].

There are more than 2,500 four-year colleges (bachelor's degrees) and universities in the United States. Along with private higher education, there is public higher education. The US higher education system is also decentralized. Each state has the authority to implement its own educational policy in accordance with the federal education law. Each university has its own system of knowledge assessment and diploma. Students are attracted primarily by the possibility of choosing academic disciplines and the practical orientation of education. Over the past 10 years, the United States has been focusing on the scientific activities of universities, relying on the development of the country's scientific potential [1].

In the UK, teacher training pays attention to the environmentalization of the educational process. In addition, the curricula provide for separate environmental disciplines. For example, students who are future biology teachers at Roehampton University study the following disciplines: ecology, forest ecology, environmental physiology, ecosystems, human protection (19% of the total number of hours provided for in the curriculum); at Leeds University, ecology, ecological development, environmental science, environmental protection (21% of the total number of hours); at Glasgow University, ecology, forest ecology, environmental science, molecular ecology, ecology and environmental protection, environmental analysis, environmental management (35% hour) [3].

In Germany, scholars have different views on how to achieve the goal of environmental education. The supporters of traditional pedagogy (Umwelterziehung) argue that environmental education should be carried out within one academic discipline or included in the content of all academic subjects. There is also an alternative approach, or eco-pedagogy (Oekopaedagogik), whose supporters oppose instrumental thinking and advocate awareness of environmental perception. They prefer socio-ecological training of teachers, the essence of which is seen in the formation of ecological culture, that is, the culture of attitude towards the environment [5]. In Germany, for example, there are 345 educational institutions, most of which are public (98%). Universities form the basis of the education system. Non-university higher education institutions include professional higher education institutions in the fields of business, economics, services, and agriculture. The most prestigious university in Germany is the University of Heidelberg, founded in 1386. At the regional level, universities are subordinate to the regional ministries. Each of the lands has its own law on higher education, based on the Federal Law on Higher Education. In general, higher education in Germany is free of charge. The main principle of higher education is «academic freedom», which allows students to choose their own academic disciplines [1].

In France, Belgium, and the Netherlands, the epistemological-activity model has become widespread, which, in addition to cognitive activity, includes elements of practical work on environmental protection. Leading Western experts in the field of environmental education emphasize the expediency of an interdisciplinary approach, as it provides for mutual coherence of the content and methods of disclosing the laws, principles, and methods of optimal interaction between society and nature at all levels of environmental knowledge [4].

The structure of higher education in modern France is flexible and variable. It is distinguished by a variety of higher education institutions: along with the university sector and the higher schools, there are specialized ones, such as university technological institutes and university vocational institutes; short-term and long-term study programs. Higher education in France is characterized by continuity of education, variability of specialties, and «regionalization» of education. The current stage of modernization of higher education in France

is determined by the principles of the Bologna Process, but with the preservation of the identity and high competitiveness of the French education system through further professionalization of the university sector. This is achieved through the opening of new specialties of interdisciplinary and «technological» types, the launch of new professionally oriented areas of training, the maximum possible integration of the educational process, research, and the conditionality of their funding by the results of the scientific activities of teachers and students, and ensuring a high level of quality education through the improvement of procedures, mechanisms, and incentives in the control system [4].

The experience of foreign countries is also important for Ukrainian education, which is trying to preserve its own pedagogical achievements, make them understandable to other nations, and combine them with the pedagogical achievements of the world's leading countries.

References:

1. Bondar O. I., Saenko T. V. Svitovi tendencii v ekologichnij osviti. Ekologichnij visnik. 2006. № 4. S. 18–22.
2. Graça S. Carvalho, Rosa Branca Tracana, Grita Skujiene & Jurga Turcinaviciene. (2011). Trends in Environmental Education Images of Textbooks from Western and Eastern European Countries and Non-European Countries. International Journal of Science Education. 33. 2587-2610.
3. Hart P. & Kathleen N. (2008). A Critical Analysis of Research in Environmental Education. 34. 1-69.
4. Kuchaj T. P. Pidgotovka majbutnih uchiteliv v universitetah Velikoï Britanii do ekologichnogo viovannja uchniv: dis. doktora ped. nauk: 13.00.01. Cherkasi, 2009. 237 s.
5. Nagaev V. M. Metodika vikladannja u vishhij shkoli. Navchal'nij posibnik. K.: ChP, 2007. 211 s.
6. Rickinson M. (2001). Learners and Learning in Environmental Education: a critical review of the evidence. Environmental Education Research. 7. 207-320.
7. Sichko I. Osoblivosti ekologichnoï osviti u vishhij navchal'nih zakladah zarubizhnih kraïn. URL.: http://library.udpu.org.ua/library_files/poriv_ped_stydii/2011/2011_1_14.pdf.
8. Skiba M.M. Zarubizhnij dosvid ekologichnoï pidgotovki majbutnih vchiteliv biologii. Pedagogichni nauki: teorija, istorija, innovacijni tehnologii. 2015, № 2 (46). S. 47-55.

ANALYSIS OF THE FORMATION OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK OF ENVIRONMENTAL POLICY

Ömer Mert Denizci¹, Jolanta Szempruch²
omdenizci@hotmail.com jszempruch@ur.edu.pl

¹Marmara University (Istanbul, Turkey)

²University of Rzeszow (Rzeszow, Poland)

The publication analyzes the formation of the foundations of environmental policy as an adequate response of humanity to the challenges posed by globalization and social transformation since the second half of the twentieth century. The chronology of the adoption of major international agreements on environmental issues is elucidated. The main provisions of the adopted international agreements in the field of environmental protection, conservation and restoration of natural resources, conservation of biological diversity, etc. are specified.

Key words: environment, environmental protection, international government program, environmental policy.

The middle of the twentieth century was marked by a significant anthropogenic impact due to post-war industrialization, reconstruction, and the growth of mass production of goods. As a result, by the early 60s of the last century, the environmental component was on the agenda as an important part of the policies of developed countries. This is primarily due to the steady deepening of the environmental crisis, or rather the crisis of society's relationship with nature.

Awareness of the unprofitability and ineffectiveness of decisions at the level of individual states in the face of intense qualitative and quantitative depletion of natural conditions and resources has focused the attention of the international community on the need to change the methods of organizing policy, including at the global level. Therefore, since the late 1950s, there has been a need for radical measures regarding the goals and priorities of development of each country and society as a whole. For the progressive part of humanity, the necessity and validity of forming mechanisms for political decision-making in the environmental sphere through achieving political consensus and stability of interests of various institutions and political actors become obvious.

The current political process is characterized by the international community's awareness of new challenges and threats to global civilizational development. Politics, economics and ecology have become a cause-and-effect chain, interdependent factors in the global perspective.

There is a clear tendency to understand the content of the concept of national security taking into account not only political, military, economic, cultural and civilizational, but also environmental aspects, which has defined environmental policy as a set of measures aimed at environmental protection, conservation and restoration of natural resources, introduction of waste-free and low-waste, environmentally friendly technologies, development of environmental education and training, legal protection of ecosystems in order to ensure optimal conditions for natural resources use. In this context, experts distinguish two groups of interrelated tasks that environmental policy is intended to solve:

- ✓ tasks aimed at preserving the conditions of human existence;
- ✓ formation of a culture of life, primarily an ecological one.

The state of the environment is becoming a condition for the survival of mankind, as evidenced by the processes of globalization, which have increased the priority of environmental issues. However, until the 1960s, none of the European countries had a clear environmental policy. Dissatisfied student protests in France and Germany, the deteriorating environmental situation in economically developed countries, and the Club of Rome's global models of "limits to growth" drew European public opinion to the environmental problems of economic development and questioned the hierarchy of values that had been formed in a society focused on long-term consumption growth. The common environmental policy in Europe dates back to a conference of heads of state and government held in 1972 in Paris. The UN Conference on the Human Environment (Stockholm Conference) was held on June 5-16, 1972. The opening day of the conference (June 5, 1972) is considered to be World Environment Day. This international forum was the first to discuss the concept of sustainable development, which is now the most popular concept of human development. The conference created the Stockholm Declaration, which established 26 principles of environmental protection, and established the Environment Fund. The Declaration defined the main directions and principles of international legal environmental protection in the following areas

- rational use of natural resources;
- conservation of flora and fauna;
- prevention of environmental pollution (including the sea);
- the relationship between environmental protection and socio-economic development;
- demographic issues;
- environmental management;
- scientific research;
- education.

For the first time in the world, the *Stockholm Declaration* enshrined a number of international legal principles, including

✓ recognition of the human right to live in a healthy environment and the duty to protect it (Principle 1);

✓ the principle of the sovereign right of states to develop their natural resources and responsibility for environmental damage caused by other states (Principle 21)

✓ the principle of cooperation in solving environmental problems (Principle 24).

The Stockholm Conference prompted the scientific community to undertake a number of international scientific studies, which were published in 1972:

– «Limits to Growth», a study commissioned by the Club of Rome on the long-term consequences of the global trend of population growth, industrial and agricultural production, consumption of natural resources and environmental pollution, which laid the foundation for the modern concept of «sustainable development»;

– «Only one Earth», a study commissioned by the UN, which for the first time raised the issue of the relationship between environmental protection and the development of world society, in particular, it suggested that humanity should take on the responsibility for managing the planet.

In the period of 70-90 years, European countries adopted more than 30 environmental laws and created dozens of ministries for nature protection.

In 1972, the international environmental program «Man and the Biosphere» was adopted, which declared the creation of biosphere reserves for the protection of the world's nature and the introduction of a system of global background monitoring of the environment.

The Man and the Biosphere Program is an intergovernmental scientific program aimed at strengthening cooperation within the natural and social sciences aimed at the rational and sustainable use and conservation of biosphere resources, as well as the development of scientific research to improve the management of natural resources and human interaction with their natural environment [1].

Under the Program, the first biosphere reserve was established in the United States in 1976.

UNESCO's global network of biosphere reserves includes 748 sites in 134 countries and performs the following functions

- conservation and protection of genetic resources, ecosystems and landscapes;
- active promotion of sustainable development based on appropriate scientific and logistical support;

- support for educational and training projects, research and monitoring at the local, regional, national and international levels [2].

Since the mid-1990s, effective environmental policy has been one of the EU's priorities (in 1998, the inclusion of environmental issues in all policy areas was announced). An important step was the signing of the Amsterdam Treaty (1997), which defined a high level of environmental protection as one of the EU's absolute priorities.

The development of the Stockholm Declaration was the Rio Declaration, adopted at the Earth Summit, held at the United Nations Conference on Environment and Development in June 1992. The slogan of the conference was «Our last chance to save the planet». This event was the largest of all international meetings on environmental issues. The Rio Declaration develops the provisions of the Stockholm Declaration and contains 27 principles of environmentally correct behavior of the world community, which are recognized as the fundamental principles of international cooperation on environmental protection.

The Convention on Biological Diversity was adopted in **Rio de Janeiro** (Brazil) on June 5, 1992, and it pursues three main goals, in particular: conservation of biological diversity; sustainable use of its components; and fair and equitable sharing of benefits arising from genetic resources.

In addition, the conference in Rio de Janeiro approved the UN Framework Convention on Climate Change and Agenda 21, a program for world governments to implement the concept of global sustainable development. The Agenda included 2.5 thousand recommendations on the protection of the atmosphere, oceans, biodiversity, solving demographic problems, poverty and the structure of the international economy. To implement Agenda 21, the UN Commission and the Inter-Agency Committee on Sustainable Development were established.

The Earth Summits are meetings of world leaders that have been held every 10 years since 1972, with the support of the United Nations, to identify ways to promote sustainable development at the global level. These meetings resulted in development programs for the period 2000-2015 and global goals for 2015-2030. The first summit was held in Stockholm in 1972, the second in Nairobi (Kenya) in 1982, the third in Rio de Janeiro in 1992, and the fourth in Johannesburg (South Africa) in 2002. The most recent Earth Summit, known as Rio+20, was also held in Rio de Janeiro in 2012.

In 2012, the United Nations organized the Conference on Sustainable Development, also known as «**Rio 2012**» or «**Rio+20**», which was held in Rio de Janeiro. At the Rio+20 Conference, countries sought ways to address many of the challenges of sustainable development, including those related to urbanization, energy, water, food and ecosystems, among others:

- transition to a greener economy with a focus on poverty eradication;
- protecting the oceans by combating overfishing, the destruction of marine ecosystems and the negative effects of climate change;
- improving living conditions in cities and increasing the efficiency of urban infrastructure;
- expanding the use of renewable energy sources, which can significantly reduce carbon dioxide emissions (as well as air and indoor air pollution) and simultaneously promote economic growth;
- improving forest management to provide a wide range of benefits – for example, halving deforestation by 2030 would reduce climate change and greenhouse gas emissions by approximately \$3,7 trillion, and this does not include the benefits of job creation and income generation, biodiversity conservation, clean water sources, and the medicinal properties of forest vegetation;
- increasing the efficiency and effectiveness of water use to promote development and prevent desertification.

August-September 2002 was marked by **the World Summit on Sustainable Development** in Johannesburg, South Africa, where the Johannesburg Declaration on Sustainable Development and the Johannesburg Plan of Implementation were adopted [3].

The UN Conference on Biodiversity 2022 (COP15) of the parties to the UN Convention on Biological Diversity (CBD) is a conference held in Montreal, Canada, which ended with the signing of an international agreement to protect 30% of land and oceans by 2030 (30 by 30) and the adoption of the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework [4].

On December 19, 2022, almost every country on earth signed an agreement that provides for the protection of 30% of land and oceans by 2030 (30 by 30 is a global initiative by governments to designate 30% of the Earth's land and oceans as protected areas by 2030) and 22 other goals aimed at reducing biodiversity loss. When the agreement was signed, only 17% of the land and 10% of the ocean were protected. The agreement provides for the protection of the rights of indigenous peoples and the change of current subsidy policies to better protect biodiversity. However, it takes a step backward in protecting species from extinction compared to the Aichi targets set by the Rio Convention on Biological Diversity in 1992. Some countries said that the agreement was not sufficiently focused on protecting biodiversity and that the process was rushed. Only the United States and the Holy See did not join the agreement. The absence of the United States' signature weakened the agreement. Nevertheless, the country helped to reach the agreement, has significantly advanced some of its goals, especially the 30 for 30 target, at the national and international levels, and is a major donor to biodiversity protection.

As practice shows, the processes of globalization and social transformations in the modern era have increased the priority of environmental issues and actualized the issues of environmental policy at the state level.

References:

1. The Man and the Biosphere (MAB). URL: <https://unesco.mfa.gov.ua/spivrobotnictvo/programa-lyudina-i-biosfera>
2. World Network of Biosphere Reserves. URL : <https://en.unesco.org/biosphere/wnbr>
3. Johannesburg Declaration on Sustainable Development, A/CONF.199/20, Chapter I, Resolution 1, Annex. URL : <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>
4. UN Biodiversity Conference (CBD COP 15) (Part 1) URL: <https://sdg.iisd.org/events/2020-un-biodiversity-conference>

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ

Янковська Л.В.

lubayank@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Although there is a general understanding in Ukraine of the goals and objectives of environmental education and its importance for the country's sustainable development, there is no separate subject called "Ecology" in secondary schools. In the Biology and Ecology course, the distribution of hours between biological and environmental topics is not proportional, with only 20% of class time allocated to ecology. The complication of the relationship between humans and nature has led to the emergence of a number of applied environmental areas, which are much larger than in the classical bioecology block. Over the past decades, about 90 areas (sections and subsections) have been formed, and students receive rather superficial knowledge about them.

Key words: *environmental education, environmental education, environmental culture, environmental awareness, secondary school.*

Світовий досвід переконує, що стан збереження навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів, ефективність виробництва перебувають у прямій залежності від розвитку освіти, вдосконалення нових освітніх технологій та підвищення екологічного освітнього рівня населення [1]. Тобто вагомість екологічних знань, що є фундаментом для формування екологічної свідомості та культури населення, не викликають сумніву.

Відповідно до Концепції екологічної освіти України, екологічне навчання і виховання повинні охоплювати всі вікові, професійні та соціальні версти населення, і ґрунтуватися на таких принципах:

- системність і безперервність, що забезпечують умови формування екологічної культури між окремими ланками освіти, єдність формальної і неформальної освіти;
- орієнтацію на ідею цілісності природи;
- міждисциплінарний підхід до формування екологічного мислення, що передбачає логічне поєднання й поглиблення системних природних знань;
- взаємозв'язок краєзнавства, національного і глобального мислення, що сприяє поглибленому розумінню екологічних проблем на різних рівнях;
- конкретність та об'єктивність знань, умінь і навичок тощо [2].

Екологічна освіта і виховання мають розпочинатись з раннього дитячого віку і обов'язково супроводжуватись екологопросвітницькою роботою з батьками, із максимально можливим залученням їх до еколого-виховних заходів, що організуються у дитсадках, а потім у школах, оскільки часто виникає дисонанс між тим, чого навчають вихователі та вчителі, і екологічно безграмотною поведінкою батьків.

Попри те, що у цілому в Україні є розуміння цілей і завдань екологічної освіти, важливості її для сталого розвитку держави, проте у загальноосвітніх школах немає окремого предмету «Екологія», навіть «Уроки для стійкого розвитку», які були вдалим експериментом і викликали значний інтерес у школярів різного віку, перестали проводитись, що викликає деяке розчарування. Звісно, можна апелювати до того, що реалізація цілей і завдань екологічної освіти відбувається на міжпредметній основі, адже наскрізна змістова лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» націлена на формування в учнів екологічної культури, соціальної активності, відповідальності і готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля та сталого (збалансованого) розвитку суспільства і передбачена при вивченні усіх дисциплін, як природничого, так і гуманітарного циклу. І це дуже добре, адже на доцільності міжпредметних координацій та інтеграції екологічних знань наполягають провідні педагоги, зокрема американські спеціалісти в галузі екологічної освіти, які підкреслюють, що міжпредметний підхід, передбачає взаємну узгодженість змісту і методів розкриття законів, принципів і способів оптимальної взаємодії суспільства з природою на всіх рівнях екологічних знань [6].

Проте варто зважити на реалії навчання. Наприклад, у підручниках географії питання, що стосуються охорони довкілля, знаходяться, як правило, в кінці параграфа, вчителі часто не встигають приділити їм належної уваги, а подекуди (за браком часу) пропонують учням на самостійне опрацювання, тому у підростаючого покоління формується хибне уявлення про «другорядність» екологічних проблем.

У курсі «Біологія і екологія» розподіл годин між темами біологічного та екологічного змісту зовсім не пропорційний. Так, на тему 7. «Екологія» виділяється орієнтовно 15 год., тему 8. «Сталий розвиток та раціональне природокористування» – 13 год. Тоді як, загалом, на курс «Біологія і екологія» передбачено 70 год. у 10 класі та 70 год. – у 11 класі [3]. Це означає, що лише 20% аудиторного часу відведено на екологію, що нівелює вагомість даної дисципліни. Безперечно, що при вивченні біології піднімається багато питань, що є базовими для розуміння екологічних процесів та закономірностей, але це здебільшого знання біоекологічного змісту. Тоді як ускладнення взаємостосунків людини і природи зумовило появу низки прикладних екологічних напрямків, яких значно більше, ніж у блоці класичної біоекології. Сучасна наука екологія має складну і розгалужену структуру. Впродовж останніх десятиліть сформувалися близько 90 напрямків (розділів і підрозділів), що є галузями людської діяльності, де тривають процеси екологізації, і про них учні отримують досить поверхові знання.

Таким чином, вважаючи пріоритетним екологічне навчання і виховання як шлях до формування екологічної культури та свідомості населення, варто ввести окремий предмет «Екологія» у школі, продовжуючи при цьому реалізацію наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» на міжпредметній основі.

Використовувати передові зарубіжні напрацювання у методиці екологічної освіти. Зокрема, зважаючи на позитивний досвід проведення «Уроків для стійкого розвитку» [5], апробованих в Україні, робити акцент на практичній складовій навчання, застосовувати діяльнісний підхід, інтерактивний формат роботи на заняттях, спрямовувати учнів до самоаудиту поведінки у навколишньому середовищі та використання природних ресурсів тощо. Така методика, як доводять відгуки вчителів і батьків, є ефективною, оскільки згуртовує дітей, спонукає до самостійної творчої діяльності, до спостереження за власною поведінкою в довкіллі, а також поведінкою своїх рідних та близьких з подальшим її коригуванням. Реалізація заходів з енергозбереження та економного використання води,

за свідченням директорів (у рамках «Уроків для стійкого розвитку»), давала можливість освітнім закладам економити значні кошти і спрямовувати їх на потреби школи.

Важлива роль належить також позакласній роботі, у тому числі проведені «тижнів екології», у тому числі екологічних акцій, вікторин, круглих столів, конференцій тощо.

Необхідна також активна участь учнівської молоді у конкурсних проектах на зразок обласного еколого-краєзнавчого проекту «Твій рідний край» (у Тернопільській області) [8], у рамках якого школярі залучаються до еколого-дослідницької діяльності, намагаючись зробити хоча б невеликий внесок у покращення стану довкілля свого села чи громади.

Література:

1. Іванова Т. Екологічна освіта як базова складова екологічної політики держави. URL: [file:///C:/Users/VIP/Downloads/alexi,%20%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.PDF%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/VIP/Downloads/alexi,%20%D0%86%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.PDF%20(1).pdf)
2. Про концепцію екологічної освіти в Україні. URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=01E1O32CC0>.
3. Біологія і екологія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, 2017. 15 с. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
4. Географія. 6 – 9 класи. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, 2022. 77 с. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-6-9.pdf>
5. Методичний посібник для вчителів з навчального курсу за вибором для учнів 9 (10) класу загальноосвітніх навчальних закладів. Уроки для сталого розвитку/ О. І. Пометун, Л.М. Пилипчатіна, І.М. Сущенко. К.: Видавничий дім «Освіта». 2011. 101 с.
6. Організація освіти у зарубіжних країнах. URL: <https://ua.kursoviks.com.ua/organizaciya-ekologichnoi-osviti>
7. Царик Л.П., Царик П.Л., Вітенко І.М., Екологія, 10 кл. Рівень стандарту. Видавництво: Генеза.
8. Вітенко І., Янковська Л., Царик Л. Обласний еколого-краєзнавчий проект «Твій рідний край»: історія та сучасні досягнення. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2018. Вип. 1 (44). С. 4-8.

ФОРМУВАННЯ КРАЄЗНАВЧИХ ЗНАНЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ

Білецька Г.А., Ярошик О.В.

biletska_galina2017@ukr.net, yaroshikk2803@gmail.com

Хмельницький національний університет

The necessity of cultivating regional knowledge during biology and ecology classes is substantiated. Recommendations for the development of regional knowledge while studying the educational subject «Biology and Ecology, Grades 10-11» are proposed.

Key words: *biology, ecology, regional education.*

Сучасна система освіти України орієнтована на формування особистості, яка не лише володіє компетентностями, необхідними для подальшого навчання і професійної самореалізації, але й поважає традиції і звичаї свого народу, шанобливо ставиться до природи рідного краю, має високий рівень національно-патріотичної свідомості. Одним з шляхів формування цих якостей особистості є краєзнавча освіта.

Доцільність використання краєзнавчих матеріалів в освітньому процесі обґрунтовано у працях видатних українських педагогів А. Макаренка, К. Ушинського, В. Сухомлинського. Різні аспекти краєзнавчої освіти досліджували В. Бугрій, М. Костриця, В. Кремень, Р. Маньковська, В. Обозний та ін. Зокрема Р. Маньковська зазначає, що «впровадження краєзнавства у систему національної освіти, використання його як важливого інструменту науково-інтелектуального та духовного впливу на формування суспільної свідомості та патріотичних почуттів у молодих громадян нашої країни сприяє творенню її національного змісту» [1].

Надзвичайно актуальною є проблема краєзнавчої освіти учнів закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО). Саме у дитячому і підлітковому віці відбувається усвідомлення національної ідентичності, формування таких цінностей як любов до своєї країни, шанобливе ставлення до її матеріальних і духовних цінностей. З цього приводу академік П. Тронько стверджував, що краєзнавча освіта повинна починатися з маленьких громадян. Усвідомлюючи, що освітянське краєзнавство спрямоване на зацікавлення молоді історією та культурою рідного краю, формування національного громадянина держави, виховання любові до рідної землі, науковець наголошував, що краєзнавство забезпечує всебічність та гармонійність розвитку особистості, здатної працювати для України, тому необхідно охопити ним ланки навчання дітей та молоді: від дитячого садку до вищої школи [2].

Одним із результатів краєзнавчої освіти учнів є володіння краєзнавчими знаннями, на основі яких відбувається формування ціннісних орієнтацій. Для формування краєзнавчих знань насамперед потрібно з'ясувати сутність поняття «краєзнавство». У найбільш широкому розумінні, краєзнавство – це сукупність знань про рідний край, тобто місце, де людина народилася, живе, навчається, працює. Оскільки всебічне пізнання краю можливе лише завдяки поєднанню методів різних наук, краєзнавство має багатогалузевий характер (географічне, історичне, біологічне, етнографічне, екологічне та інші напрями краєзнавства) [3]. Зважаючи на багатогалузевий характер краєзнавства, проблема формування краєзнавчих знань має комплексний міждисциплінарний характер і передбачає інтеграцію знань з географії, історії, біології, етнографії, екології та інших наук.

Значний потенціал для формування краєзнавчих знань має навчальний предмет «Біологія і екологія. 10-11 класи». Мета навчального предмета полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їхній розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу і цінності таких категорій, як життя і природа; свідомого ставлення до природи як універсальної та унікальної цінності; здатності застосувати знання з біології та екології у повсякденному житті, оцінювати їх роль для сталого розвитку суспільства. Крім предметних компетентностей, навчальний предмет «Біологія і екологія. 10-11 класи» забезпечує формування таких ключових компетентностей, як екологічна грамотність (здатність раціонально користуватися природними ресурсами, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини), соціальна і громадянська компетентності (здатність відстоювати власну громадянську позицію з метою охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства), обізнаність та самовираження у сфері культури (усвідомлення причетності до національної культури через вивчення біології та екології, розуміння власної національної ідентичності) [4]. Відповідно до результатів навчання, сформульованих з урахуванням компетентнісного підходу в освіті, навчальний предмет

дозволяє реалізувати біологічне (ознайомлення з представниками місцевої флори і фауни, їхніми особливостями і значенням у господарській діяльності; ознайомлення з місцевими біоценозами) та екологічне (розуміння екологічних проблем рідного краю, формування дбайливого ставлення до природного середовища) країнознавство.

Зміст навчального предмета «Біологія і екологія. 10-11 класи» розподіляється за роками навчання таким чином: 10 клас – теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»; 11 клас – теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології» [4]. Для формування краєзнавчих знань учнів у кожній темі, по можливості, необхідно висвітлити краєзнавчі аспекти. Зокрема зміст теми «Біорізноманіття» рекомендуємо доповнити навчальним матеріалом про місцеві види рослин і тварин, типові для місцевості проживання біоценози. Під час вивчення теми «Адаптації» рекомендуємо схарактеризувати середовища існування рідного краю та адаптації живих організмів до них, розглянути представників рослинного і тваринного світу, що відносяться до різних життєвих форм та екологічних груп. Також варто висвітлити інформацію про відомих біологів, що народилися або проживали у населених пунктах рідного краю. Під час вивчення тем «Екологія» і «Сталий розвиток та раціональне природокористування» доцільно акцентувати увагу на екологічних проблемах і рідного краю. З цією метою рекомендуємо доповнити зміст тем навчальним матеріалом про екологічний стан атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод рідного краю; фактори, що зумовили погіршення екологічного стану навколишнього природного середовища у місцевості проживання; причини зменшення біорізноманіття та види рослин і тварин, що потребують охорони на території рідного краю; заходи, що здійснюються для охорони біорізноманіття і природно-заповідні території рідного краю. Також у змісті цих тем доцільно висвітлити стратегічні цілі сталого розвитку для адміністративно-територіальної одиниці, у якій живуть і навчаються учні, та шляхи їх досягнення.

Отже, дієвим засобом формування в учнів ЗЗСО шанобливого ставлення до матеріальних та духовних цінностей рідного краю і національно-патріотичної свідомості є краєзнавча освіта. Значний потенціал для краєзнавчої освіти учнів має навчальний предмет «Біологія і екологія. 10-11 класи», оскільки більшість його тем можна доповнити навчальним матеріалом краєзнавчого змісту, що забезпечує формування краєзнавчих знань.

Література:

1. Маньковська Р.В. Суспільнотворча роль освітянського краєзнавства (до 100-річчя від народження академіка П.Т.Тронька). Вісник ХНУ: серія «Історія». 2016. Вип. 51. С. 131-139.
2. Тронько П.Т. Краєзнавство як складова навчально-виховного процесу. Краєзнавство. 2011. № 3. С. 5-10.
3. Кузьма-Кочур М.І. Сутність, функції і напрями країнознавства. Збірник наукових праць ХДУ. Педагогічні науки. 2008. Вип. L. Ч.1. С. 337-343.
4. Біологія і екологія. 10-11 класи. Рівень стандарту: Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти: Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України № 1407 від 23.10.2017 р. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/biologiya-i-ekologiya-10-11-kl-riven-standartu-obgovorennya2.doc>

ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ОСВІТЬОГО СЕРЕДОВИЩА В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Вітенко І.М.

[Vitek @i.ua](mailto:Vitek@i.ua)

Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти,

The article examines the relevance of innovative activity and research-experimental work in the education system, reveals the ways of implementing an innovative educational experiment at the regional level on the topic «ECO-school».

Key words: *innovative activity, research and experimental work, innovative educational experiment of the regional level «ECO-school».*

Сьогодні Українська держава та її громадяни стають безпосередніми учасниками процесів, які мають надзвичайно вагоме значення для подальшого визначення, першою чергою, своєї долі, долі своїх сусідів та світового порядку на планеті в цілому. В сучасних важких і болісних ситуаціях викликів та загроз наша держава зазнає значних змін у всіх сферах життя, а надто в соціальній, економічній та політичній. У зв'язку з цим не аби якої актуальності набуває проблема радикальної перебудови освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти на основі пріоритетів безпеки і збереження здоров'я усіх його учасників.

В Законі України «Про освіту» чітко визначено, що «метою освіти є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству, збагачення на цій основі інтелектуального, економічного, творчого, культурного потенціалу Українського народу, підвищення освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору». Відповідно основне завдання школи полягає у забезпеченні умов для гармонійного всебічного розвитку особистості здобувачів освіти, а ефективність його виконання залежить як від педагогічного колективу в цілому, так і від кожного вчителя зокрема, а тому він має володіти, відповідним рівнем сформованих професійних компетентностей, арсеналом ефективних педагогічних технологій, прийомів і засобів для організації освітнього процесу, навичками фахової рефлексії для визначення власних потенційних можливостей, побудови стратегії саморозвитку та професійного вдосконалення.

Інноваційна діяльність на сьогоднішній день є одним із провідних напрямів освіти, що формує майбутнє суспільство. Готовність до такої діяльності головна ознака поступу вперед. Єдиним правильним і ефективним шляхом перевірки результативності запровадження інновацій у системі освіти є дослідно-експериментальна робота. У зв'язку з цим Тернопільським обласним комунальним інститутом післядипломної педагогічної освіти з вересня 2019 р. до травня 2023 р. реалізовано інноваційний освітній експеримент регіонального рівня на тему «ЕКО-школа».

Мета експерименту полягала у розробленні та перевірці ефективності моделі формування навичок експериментальної роботи та науково-дослідної діяльності, вирішенні проблем інноваційного розвитку закладів освіти з урахуванням пріоритетів збереження та зміцнення здоров'я всіх суб'єктів педагогічного процесу, спрямованого на особистісний розвиток учнів, шляхом збереження довкілля, а також створенні педагогічних умов для впровадження дослідницького методу навчання.

Впродовж експерименту проведено ряд організаційних та різноманітних за змістом і тематикою науково-методичних заходів; розроблено та обґрунтовано концепцію і модель

формування здорового екологічно безпечного освітнього середовища у закладах освіти Тернопільської області; реалізовано цілий спектр інноваційних освітніх технологій; налагоджено співпрацю з міжнародними закладами та установами освіти, а також підписано угоди про співробітництво із закладами вищої освіти, громадськими організаціями та органами місцевого самоврядування; розроблено авторські освітні програми підвищення кваліфікації педагогічних працівників, навчальні програми курсів за вибором для учнів закладів загальної середньої освіти та навчальну програму гуртка з позашкільної освіти; видано низку науково-методичних посібників тощо.

Варто зауважити, що під час реалізації експерименту здійснювалось дослідження його ефективності. З цією метою було використано технологію онлайн-опитування за процедурою «ДО» і «ПІСЛЯ», у якому взяли участь 3343 особи, а саме: 415 педагогічних працівників, 365 школярів початкового рівня освіти, 1099 учнів базового та профільного рівнів освіти, 1464 батьків здобувачів освіти. Порівняльний аналіз діагностичних карт респондентів проведено у квітні 2023 р. Це дозволило отримати статистично достовірні результати, які засвідчили, що в рамках експерименту отримано позитивні зміни за усіма показниками. А тому можна зробити висновок, що експеримент має актуальний характер, інноваційний зміст, а його очікувані результати підтверджено на всіх етапах.

У ході реалізації експерименту обґрунтовано та розроблено теоретико-методологічні основи реалізації інноваційного освітнього експерименту регіонального рівня на тему «ЕКО-школа», концепція і модель формування здорового екологічного безпечного освітнього середовища у закладах освіти, а також матеріали обґрунтування й експериментальної апробації системи розвитку ключових компетентностей учнів на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного, системного, диференційованого, модульного, аксіологічного та інтегративного наукових підходів. Запропоновано шляхи вирішення проблем інноваційного розвитку закладів освіти з урахуванням пріоритетів збереження за зміцнення здоров'я всіх суб'єктів освітнього процесу, спрямованого на гармонійний особистісний розвиток учнів на основі збереження довкілля та реалізації наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека і сталий розвиток».

Реалізація інноваційного освітнього експерименту регіонального рівня на тему «ЕКО-школа» спрямована на вирішення проблем сталого розвитку закладів освіти засобами інтеграції змісту освіти й організаційних форм освітнього процесу щодо формування здорового екологічно безпечного освітнього середовища задля ефективної реалізації освітніх траєкторій і програм розвитку кожного учня з урахуванням пріоритетів збереження та зміцнення здоров'я всіх суб'єктів педагогічного процесу, а також створює умови для розвитку здорової, екологічно толерантної, гармонійно розвинутої особистості та творчої самореалізації кожного громадянина України, розв'язує проблему підготовки вчителя-інноватора.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ В КАРПАТСЬКОМУ НПП ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

*Кравчинський Р.Л., Стефурак О.М.
kravchinski@ukr.net stefurak@ukr.net
Карпатський національний природний парк*

The publication is devoted to the issue of passing industrial practice on the basis of the Carpathian National Natural Park. Practical techniques and a plan for studying natural conditions (abiotic) are shown - climatic and meteorological conditions, geological structure, relief, water resources and soils.

Key words: *Carpathian National Natural Park, internship, abiotic components, natural conditions.*

У Карпатському національному природному парку (НПП), який є однією із найбільших (50495,0 га) природоохоронних територій України, створились унікальні природні умови, що привертають до себе увагу науковців понад сотню років. У різних його частинах – своєрідний і мінливий клімат, неповторні ландшафти, на берегах прозорих і швидких потоків рясніють геологічні та геоморфологічні пам'ятки природи, біля найбільших вершин розкинулись блакитні перлини Карпат – гірські карові озера, а у земних надрах та біля поверхні приховані цілющі прохолодні водні джерела й інші корисні копалини [5, 6].

Уся територія парку покрита вічнозеленими смереками (ялинами) і ялицями, соснами, могутніми буками і дубами. Тут налічується 1105 видів вищих судинних рослин і 45 видів ссавців і птахів (зокрема бурий ведмідь, рись, дикий кіт, беркут). Багато з них занесені до Червоної книги України, охороняються Бернською конвенцією, включені до Європейського Червоного списку та Зеленої книги України [5, 6].

За такою красою інколи приховані загрозливі явища, які можуть проявитись будь-де і будь-коли. Час від часу у Карпатському регіоні активізуються небезпечні екзогенні процеси – зсуви, осипи, бувають вітровали, буреломи, паводки, що здатні завдати значної шкоди населенню, лісовому господарству і економіці регіону в цілому. Стрімкий розвиток туризму та урбанізаційних процесів на фоні глобальних кліматичних перетворень створює додаткові екологічні навантаження у регіоні і потребує постійної уваги до себе вчених, науковців, органів місцевої влади, населення тощо.

Тому обов'язок кожного працівника парку разом з іншими фахівцями вищих учбових закладів та науково-дослідних установ не лише досліджувати Карпати, а й ділитись безцінним досвідом із підростаючим поколінням, майбутніми фахівцями, формувати любов до рідної природи, показати її багатогранність, багатство і красу, навчати її досліджувати, любити і охороняти.

На виконання покладених завдань керівництво Карпатського НПП завжди підтримувало, стимулювало і заохочувало студентів-екологів, географів, геологів та ін. різних університетів до проходження тут виробничих практик – невід'ємної складової процесу підготовки спеціалістів в вищих навчальних закладах [11].

Основа процесу організації та проведення виробничої практики базується на врахуванні низки попередньо оцінюючих критеріїв : фізичних здібностей практиканта, вікової категорії, наукових вподобань, інтересів тощо, призначається відповідний керівник з досвідом роботи у тій чи іншій сфері.

На початковому етапі для кожного майбутнього фахівця розповідається особливості територіальної структури та функціонального зонування Карпатського НПП, розпорядок дня, обов'язки; роз'яснюються основні правила техніки безпеки, які слід дотримуватись у польових гірських умовах, хімічній лабораторії та при використанні сучасних персональних електронних обчислювальних машин (комп'ютерів).

Варто зазначити, що науково-дослідна робота на території Карпатського НПП проводиться з метою вивчення природних процесів, забезпечення постійного спостереження за змінами екосистем, екологічного прогнозування, розробки наукових основ охорони, відтворення і використання природних ресурсів та особливо цінних об'єктів, відповідно до Законів України «Про природно-заповідний фонд України», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про наукову і науково-технічну експертизу», «Про науково-технічну інформацію», Положення про організацію наукових досліджень у заповідниках і національних природних парках України, затвердженого наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 10.11.98 № 163, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 31.12.98 за № 852/3292, та Положення про наукову діяльність заповідників та національних природних парків України, затвердженого наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 09.08.2000 № 103, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 27.08.2000 за № 548/4769, та інших вимог законодавства.

Основні напрями наукових досліджень на території Парку визначаються з урахуванням програм і планів науково-дослідних робіт, що затверджуються в установленому порядку.

Основною формою узагальнення результатів наукових досліджень та спостережень за станом і змінами природних комплексів на території Карпатського НПП є його «Літопис природи», який ведеться в установленому порядку [10]. Тому зміст і форма проведення практики є близькою до вище згаданого документа.

У даній публікації основну увагу буде приділено вивченню абіотичного аспекту – метеорологічних умов та кліматичних особливостей, водних ресурсів, геологічної будови та дослідженню компонентів рельєфу та ґрунтового покриву.

Клімат та метеорологічні умови – перший великий навчальний блок для студентів. Для ознайомлення практикантів із основами проведенням метеорологічних спостережень та вивчення клімату організовуються екскурсії на Карпатську селестоківу станцію (м. Яремче) [12], з якою тісно співпрацює Карпатський НПП.

Основна увага акцентується на отриманні таких метеоданих: температура повітря (середньодобова, максимальна, мінімальна) по термометрах у стаціонарній будці, мінімальна температура на ґрунті (по мінімальному термометру на висоті 2 см над поверхнею ґрунту), максимальна та середньодобова температура на поверхні ґрунту, відносна вологість повітря, атмосферні опади, зокрема висота снігового покриву біля постійної рейки тощо.

Окрему роль приділяється вивченню вітровалів, буреломів та їх роль в функціонуванні Карпатського НПП [3].

Вивчення **водних ресурсів** – включає ширший діапазон робіт і аспектів. Слід зазначити, сукупність природних умов, зокрема геолого-геоморфологічних, гідрогеологічних та кліматичних сприяли формуванню тут дуже густої річкової мережі (річок і струмків), що представляють водозбір р. Прут та західних притоків р. Чорний Черемош. На території Карпатського НПП є унікальні водні об'єкти – гірські озера льодовикового походження і значна кількість природних водних джерел.

Дослідження річок та струмків передбачає аналіз водного режиму та відбору проб води на визначення їх екологічного стану (за методикою [9]) за наступними показниками: загальною мінералізацією води (солемістом), температурою води, величиною водневого показника (рН), кисневого режиму та вмістом азоту нітратного. Мережа моніторингу за якістю води р. Прут та її притоків складається із 13 пунктів, 4 з яких знаходяться поблизу м. Яремче.

Дослідження гірських озер. На території Карпатського НПП налічується 12 озер, які розташовані у високогір'ї, на важкодоступній території – у межах Чорногірського гірського масиву. Тому дослідження їх у більшості випадків разом із студентами проводиться у камеральних умовах на картосхемах, космоснімках тощо. Найбільш доступними для польового вивчення є озера Несамовите (Говерлянське ПНДВ) та Марічейка (Високогірне ПНДВ) [5, 6].

За можливості у польових умовах проводиться хімічний аналіз води із використання портативних приладів та тест-систем, обмірювання контурів водойми з застосуванням GPS-навігатора, а також дистанційна зйомка за допомогою БПЛА [7].

Дослідження природних водних джерел. В межах Карпатського НПП водні джерела поширені повсюдно, за природоохоронними науково-дослідними відділеннями: Яремчанське - 34 шт.; Ямнянське - 73 шт.; Підліснівське - 87 шт.; Женецьке - 37 шт.; Татарівське - 24 шт.; Яблуницьке - 35 шт.; Ворохтянське - 126 шт.; Вороненківське - 65 шт.; Говерлянське - 36 шт., Бистрецьке - 38 шт.; Високогірне - 37 шт.; Чорногірське - 60 шт.

Біля санаторію-профілакторію «Яремче» є джерело мінеральної води, хімічний склад якої близький до «Моршинської», поблизу туристично-оздоровчого комплексу «Водограй» (м. Яремче) знаходиться природне джерело сірководневої мінеральної води. Такого ж типу

джерела є у м. Яремче (на вул. Дачна), у с. Татарів, сел. Ворохта та с. Вороненко. Усі вони можуть бути об'єктами вивчення для студентів-практикантів.

На практиці фахівцями Карпатського НПП на даних джерелах періодично визначається дебіт води, деякі фізико-хімічні показники тощо [8].

Вивчення водних ресурсів передбачає також проведення екскурсії до водоспадів Гук, Пробій та Дівочі сльози.

Геологічна будова та рельєф. Рельєф території Карпатського національного природного парку, як і усіх Карпат, сформувався упродовж тривалого геологічного часу. У далекому минулому, близько 35 млн. років тому, тут був великий морський басейн. На його дні відклались потужні морські нашарування піску, глини та вапняку. У подальшому ці відклади міцно сцементувались, скам'яніли, утворивши так званий «фліш». Для засвоєння знань передбачається проведення екскурсії до геологічної пам'ятки «Готичні складки», що знаходиться на скелястому схилі долини р. Прут (м. Яремче) [1].

Інша цікава для практикантів геологічна пам'ятка – «Скелі Довбуша», які являють собою типові ерозійні останці масивних пісковиків ямненської світи верхнього палеоцену (55 млн. р.) [1].

Геологічний і геоморфологічний блок передбачає також вивчення *ярів, зсувів, обвалів селевих потоків та лавин*. Останні два вивчаються в камеральних умовах та за даними архівних матеріалів і космознімків, інтернет-ресурсів[4, 13].

Яри можна побачити практично всюди по лісових дорогах, тому вони є легким об'єктом вивчення для студента у польових умовах. При вивченні ярів практикант з допомогою керівника у польовому щоденнику описує: 1) місцезнаходження; 2) дата спостережень; 3) розміри (довжина, ширина, глибина); 4) стадія (молодий, частково або повністю задернований); 5) приблизна швидкість заростання, пора року, коли заростання посилюється; 6) причини заростання яру; 7) вплив утворення або заростання яру на оточуюче середовище.

Зсуви. Для роз'яснення студентові матеріалу про зсувні процеси передбачено екскурсія на околиці с. Микуличин (Яремчанська ТГ, Івано-Франківська область), де у червні 2020 р. відбувся найбільший за останні десятиріччя зсув ґрунту на р. Мересний (права притока р. Прут). Вивчення та опис зсуву описується за наступною схемою: 1) місцезнаходження зсуву; 2) його розміри; 3) час інтенсивного руху зсуву; 4) причини утворення зсуву; 5) шкода, заподіяна зсувом.

Обвали. Обвальо-осипні процеси у Карпатах приурочені до найкрутіших ділянок схилів гірських хребтів, де на поверхні відслонені найчастіше ямненські (палеоцен) і вигодські (еоцен) пісковики, а також товщі пісковиків стрийської світи (верхня крейда). Для засвоєння матеріалу практикантам організовується похід до наглядних обвалів на лівому березі р. Кісний (с. Микуличин, лісовадорога на участок Кісний), р. Мересний (правий берег річки, нижче зсуву) та ін. у польовому щоденнику студент фіксує: 1) місцезнаходження обвалу; 2) дата утворення; 3) розміри уламків; 4) причина обвалу.

Ґрунти. У межах Карпатського НПП поширені чотири основні типи ґрунтів: Бурі гірсько-лісові (81%), гірсько-підзолисті (8%), гірсько-лучні (7%) та дернові (4%). Вивчення ґрунтів проводиться у комплексі досліджень на постійних пробних площах.

Послідовність вивчення ґрунтів зі студентом включає почергового виконання трьох основних етапів:

1 етап – підготовчий – ознайомлення із літературними і фондовими матеріалами, загальною характеристикою та властивостями досліджуваного ґрунту, вибору місця закладання ґрунтового розрізу на картографічному плані.

2 етап – польовий.

I-й рівень – оцінка гомогенності (репрезентативності) вибраної ділянки на місцевості, вибір локального місця для закладання ґрунтового розрізу

II-й рівень – закладання ґрунтового розрізу, відбір зразків, проведення їх первинного опису.

3 етап – камеральний – включає обробку відібраних зразків у лабораторних умовах, використання аналітичних, фізико-хімічних, картографічних методів та графічну інтерпретацію результатів досліджень.

Методи обробки та аналізу інформації. Цей навчальний блок є одним із основних і відображає практичні методи збору, систематизації, обробки та аналізу даних, а також використання системи SMART.

Інструмент просторового моніторингу та звітності – SMART (Spatial Monitoring and Reporting Tool) – це цілісна платформа для управління природоохоронними територіями, що включає мобільні, настільні та хмарні компоненти з широким спектром застосувань у природоохоронній практиці. Ця платформа дозволяє природоохоронцям легко збирати, візуалізувати, зберігати, аналізувати, звітувати та діяти на основі широкого діапазону даних, що стосуються захисту дикої природи та покращення загального впливу на збереження.

На даному етапі практикантові роз'яснюється детально, що таке база даних, як її формують та зберігають; для чого використовують факторний та кластерний аналіз на практиці; показуються ази використання повнофункціональних геоінформаційних систем в наукових дослідженнях Карпатського НПП [2].

Література:

1. Геологічні пам'ятки України: У 3 т. / В.П. Безвинний, С.В. Білецький, О.Б. Бобров та ін.; За ред. В.І. Калініна, Д.С. Рурського, І.В. Антакової. К.: ДІА, 2006. Т. I. 320 с.
2. Грицюк П.М., Остапчук О.П. Аналіз даних: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. 218 с.
3. Дячук В.Т. До історії Говерляньського заповідного лісництва. Національні парки, їх багатофункціональне значення і проблеми охорони природи. наук.-практ. конференція. Яремче 1990. С.36-37.
4. Кадастр снігових лавин України (2014). Державна служба з надзвичайних ситуацій; Національна академія наук України; УкрГМІ. 238 с.
5. Карпатський заповідник. С.М. Стойко, Д. С. Саїк, К.А. Татаринів та ін. Ужгород: Карпати, 1982. 128 с.
6. Карпатський національний природний парк: монографія / [О.І. Киселюк, М.М. Приходько, А.І. Яворський та ін.]. За ред. М.М. Приходька, О.І. Киселюка, А.І. Яворського. Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. 672 с.
7. Корчемлюк М., Кравчинський Р., Мотрук М., Савчук Б. Карові озера Карпатського НПП в системі ландшафтно-геоморфологічного різноманіття. Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія: географія. 2017. 3(68)/4(69). С. 47-52. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2017.68.9>
8. Кравчинський Р., Хільчевський В., Корчемлюк М., Стефурак О. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку. За ред. В.К. Хільчевського. Івано-Франківськ: Фоліант. 2019. 124 с.
9. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. К.: Символ-Т, 1998. 28 с.
10. Програма літопису природи для заповідників та національних природних парків: метод. Посібник. Т. Л. Андрієнко [та ін.]. К.: Академперіодика, 2002. 103 с.
11. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України. Реєстрація: Мін'юст України від 30.04.1993 № 35.
12. Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного центру. URL: <https://www.meteo.gov.ua/>
13. Офіційний сайт Закарпатського обласного центру з метеорології (дані по сніголавинній станції «Пожижевська»). URL: <http://gmc.uzhgorod.ua/storm2.php?p=3>

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ СТЕЖКИ «ДО ПУЩІ ВІДЛЮДНИКА» ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МЕДОБОРИ»

Мурська М.І., Мурська О.П., Андреїв М.Б.
merymurska@gmail.com kolia.andreiv@gmail.com
Природний заповідник «Медобори»

The Tovtry ridge is a unique monument of the geological past that can't be found anywhere else in Europe. The territory of the reserve has its rich geoheritage: rocks, caves, ravines, etc. The article describes the values of geological and geomorphological objects of the educational trail and their use for scientific and eco-educational purposes.

Key words: *the Tovtry, nature reserve, cave, ecological and educational trail, geological and geomorphological objects.*

Геолого-геоморфологічною основою Товтрових ландшафтів є Товтрове пасмо - відпрепарований денудацією бар'єрний риф, що сформувався у мілководній прибережній зоні міоценового Паратетису 15-18 млн років тому. Бар'єрний риф складений верхньо-баденськими органогенними й органогенно-детритовими вапняками [1]. За генезою Товтровий кряж це реліктовий скелет бар'єрного рифу, і на відміну від більшості сучасних і викопних бар'єрних рифів, він складений не коралами, а рештками вапнякових водоростей (літотамній), моховаток, молюсків, специфічних морських червів (серпул) верметусів, фораменіфер. Корали зустрічаються рідко.

Головне пасмо супроводжується численними бічними товтрами. Серед них виділяють два види: гостровершинні, вузькі з зубчастими та крутими гребенями (саме вони називаються «товтрами»), невисокі з пологими схилами пагорби, на вершинах яких виходять коралово-моховаткові вапняки (такі форми називають «могилами», «могилками») [2]. Товтрове пасмо є унікальною пам'яткою геологічного минулого. Подібного якому немає у всій Європі.

В найкраще збереженій та найбільш залісненій частині пасма створено природний заповідник «Медобори» з метою збереження унікальних та типових природних комплексів Поділля, що мають важливе природоохоронне, наукове, естетичне та освітнє значення, а також місць зростання рідкісних та таких, що знаходяться під загрозою зникнення, видів рослин, занесених до Червоної книги України [10]. Заповідник – це найвища форма охорони природи в Україні. Відвідувати його можна лише в межах еколого-освітніх стежок.

Для ознайомлення з цінностями заповідника «Медобори» у ньому створено 3 еколого-освітні стежки: «Гора Гостра», «Бохіт», «До Пущі відлюдника». Зупинимось на характеристиці стежки «До Пущі відлюдника», привабливість якої полягає в унікальному поєднанні мальовничих ландшафтів з цікавими ботанічними, зоологічними, геологічними, гідрологічними та історико-культурними об'єктами.

Маршрут, довжиною 5,6 км, пролягає через лісовий масив Краснянського ПНДВ, в околицях села Крутилів. На стежці є вказівники, вона маркована та облаштована інформаційними зупинками. Відвідувач має можливість пройти лісом, побувати на степовій ділянці, зустріти червонокнижні представники флори, фауни, побачити низку цікавих геологічних об'єктів, пройти вздовж р.Збруч та скуштувати воду з трьох цілющих джерел [11].

Зупинимось на характеристиці об'єктів геологічної спадщини стежки, які є унікальними ділянками земної поверхні, та найбільш виразно характеризують геологічну будову та історію розвитку Землі, мають наукове та освітнє значення і потребують охорони. Геолого-геоморфологічними об'єктами еколого-освітньої стежки є: печера «Перлина», печера «Відлюдника», Сліпий яр, каньйоноподібна долина річки Збруч.

Печера «Перлина» утворилася в результаті тектонічних рухів, під дією яких скельний масив розсік глибокий розлом. Протягом тисяч років у нього потрапляла вода, яка утворила печеру. Відкрита 1969 року при розробці вапняку місцевим жителями. Дослідження «Перлини» проводилось Тернопільським клубом спелеологів «Поділля». Довжина ходів печери 300 м, максимальна глибина 40 м, температура +9 °С. Печера утворена в тектонічній тріщині бортового відсідання. Стінки печери вкриті кальцитовими натічними формами різних типів та форм (драпрі, паруса, сталактити, сталагміти). Також тут знайдені печерні «перлини» - кульки з кальциту діаметром 10-12 мм, через що печера отримала свою назву. Це єдина відома на Поділлі вертикальна печера. Печера не придатна для масового відвідування, періодично обстежується науковцями заповідника на предмет заселення її рукокрилими.

Печера «Відлюдника» - рукотворна печера витесана людьми у вапняку. Дві невеликі кімнатки загальною площею 25 м кв. У геологічному плані печера потребує детального обстеження та опису. З XIV по XVI століття тут селилися монахи, аби навертати людей до християнства. З середини XIX до початку XX століття в печері жили люди, які були глибоко віруючими, добре знали на травах і лікували людей. Останній відлюдник помер у 1914 році. До 1939 тут була капличка, де проводились богослужіння на свято Трійці.

Сліпий яр найбільший та найдовший яр заповідника «Медобори» утворений в результаті лінійної ерозії. Територія формування яру складена нестійкими породами, якими є елювіальні нагромадження, утворені лесовидними суглинками, супісками, глинами, що підстелені рифовими утвореннями. Потужність лесовидних суглинків змінюється від 0,5 до 1,5 м. На окремих ділянках лесовий покрив повністю відсутній і на поверхню виходять рифові і літотамнієві вапняки.

Цим яром від витoku до гирла послідовно відслонюються відклади плейстоцену-голоцену (леси і травертини), неогену (рифогенні вапняки), крейди (вапняки), та силуру (вапнякові утворення з багатьма палеонтологічними рештками) [4].

Внаслідок сильної зливи у 2013 році днище у Сліпому яру поглибилося, а з бокових стінок змито ґрунт до висоти 1-1,5 м. Місцями на дні яру і на схилах був вимитий весь неогеновий вапняк і відкрився силур. На одній стороні, де джерела, висотою десь до 1,5 метра та шириною 3-4 м відкрилися сіро-коричневі вапняки-травертини, які раніше ні для заповідника, ні для Товтрового пасма не вказувалися. А також виявлені зразки з відбитками та ядрами молюсків [8].

Каньйоноподібні відтинки долини р.Збруч. Долину Збруча перетинають Товтри, глибина місцями сягає 170 м. Товтрова гряда для річок є явно перешкодою. Тим не менше річки перерізають вал 60-70-ти метрової відносної висоти. Це свідчить про те, що в момент закладання сучасних напрямів річок, Товтровий кряж не був для них перешкодою. Поперечні долини річок закладалися тоді, коли кряж був настільки зденудований, що виділявся на поверхні у вигляді невеликих горбів, розділених пониженнями.

Геолого-геоморфологічні об'єкти еколого освітньої стежки «До Пуці відлюдника» мають наукову, культурно-історичну, естетичну та екологічну цінності. При їх характеристиці використано методику оцінювання об'єктів неживої природи запропоновану Ю. Зіньком, Р. Гнатюком, О. Шевчуком [4].

Наукова цінність. Оцінювані об'єкти надзвичайно важливі у палеонтологічному, геохронологічному, стратиграфічному, структурно-тектонічному аспектах, так як містять геологічні відслонення, зразки порід, рештки фауни, котрі важливі для роботи науковців.

З науково-пізнавальної точки зору Медобірська частина Подільських товтр сприятлива для вивчення структурно-денудаційного та розломно-блокового типів морфоструктурного рельєфу.

Естетична цінність. Більша частина відвідувачів обирають саме цю стежку, як серед учнівської та студентської молоді, так і серед дорослих. Вздовж стежки простежується унікальне поєднання мальовничих ландшафтів з цікавими геологічними, гідрологічними об'єктами. Пуца Відлюдника це кульмінаційна зупинка у маршруті,

красивий атракційний елемент ландшафту. Не менш захоплюючою є прогулянка долиною річки Збруч, навколишні краєвиди тут нагадують гори.

Екологічна цінність. Печери заповідника є місцем поселення рукокрилих. Зокрема, непристосованість «Перлини» для відвідування забезпечує безтурботне перебування цих тварин там, як в теплі пори року, так і на зимівлі. При роботі з відвідувачами наголошується на цінності печер, як середовищі існування рукокрилих.

Культурно-історична цінність полягає у знайомстві відвідувачів з історико-культурними особливостями території заповідника, на які вона багата, вивчення історії рідного краю, традицій та обрядів, легенд про тутешні місця. Печера «Відлюдника» репрезентує сліди перебування людей минулих століть. В той же час формується позитивне ставлення до навколишнього середовища, екологічне та патріотичне виховання.

Освітня (дидактична) цінність. Геоморфологічні об'єкти заповідника є демонстраційним об'єктом у галузі наук про Землю, своєрідним наочним посібником для здобувачів освіти котрі вивчали рельєф, тектонічну та геологічну будова, природно-заповідний фонд України, природно-заповідні об'єкти своєї місцевості. Також стежка використовується при проходженні практики студентами спеціальностей: екологія, географія, туризм.

Така багатокomпонентна цінність геолого-морфологічних об'єктів робить еколого-освітню стежку «До Пущі відлюдника» важливим інструментом у роботі з відвідувачами. Ці об'єкти є дуже важливі з точки зору наукової інформативності та можливості застосування у навчальних і освітніх цілях.

Щоб повніше, всесторонньо використовувати всі геолого-геоморфологічні об'єкти, які знаходяться на еколого-освітній стежці «До Пущі відлюдника», необхідно провести їх інвентаризацію та паспортизацію (каталогізацію). Також доповнити інформаційні таблички на зупинках геологічною та геоморфологічною характеристиками, або окремо ознакувати цінні об'єкти. Доцільно розробити та випустити інформаційні буклети про об'єкти геоспадщини, які дозволять поширювати інформацію не лише серед відвідувачів стежки.

Література:

1. Брусак В., Москалюк К. Ландшафтна структура природного заповідника «Медобори». Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2016. Вип. 50. С. 67-83.
2. Геологічні пам'ятки України: У 4 т. В.П. Безвинний, С.В. Білецький, О.Б. Боборов та ін. За ред. В.І.Калініна, Д.С. Гурського, І.В.Антаковой. Київ: ДІА, 2006. Т.1. 320 с.
3. Зінько Ю.В., Гнатюк Р.М., Іваник М.Б., Оліяр Г.І. Стратегічні завдання і перспективні заходи зі збереження і сталого використання геоспадщини природного заповідника «Медобори». Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної та екологічної науки: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. присвяченої 25-річчю відкриття спеціальності «Екологія» у ТНПУ ім. В. Гнатюка (7-8 травня 2019 р.). Тернопіль: СМП «Тайп», 2019. С. 84-88.
4. Зінько Ю., Гнатюк Р., Шевчук О. Підходи до природоохоронної паспортизації скельних утворень Поділля. Роль природно-заповідних територій Західного Поділля та Юри Ойцовської у збереженні біологічного та ландшафтного різноманіття. Збірник наукових праць українсько-польської наукової конференції. Гримайлів-Тернопіль: Лілея, 2003. 175 с.
5. Інвентаризація геокомплексів природного заповідника «Медобори» для розробки проекту організації території, охорони та відтворення природних комплексів та об'єктів природного заповідника «Медобори». Звіт про науково-дослідну роботу. Наук. Керівник Брусак В.П. Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів, 2003. 65 с.
6. Мурська О. Вплив еколого-освітньої діяльності природного заповідника «Медобори» на формування екологічної культури населення. Роль природно-заповідних

територій Західного Поділля та Юри Ойцовської у збереженні біологічного та ландшафтного різноманіття: збірник наукових праць. Гримайлів, 2003. С. 584.

7. Оліяр Г.І., Капелюх Я.І. Об'єкти неживої природи та біотичне різноманіття природного заповідника «Медобори». Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях. Гримайлів-Тернопіль «Джура». 2008.

8. Літопис природи. Природний заповідник «Медобори». Гримайлів, 2014. С. 45.

9. Положення про екологічну освітньо-виховну роботу установ природно-заповідного фонду. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України №399 від 26.10.2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1414-15#Text>

10. Проект організації території природного заповідника «Медобори» та охорони його природних комплексів, затверджено наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 19 травня 2022 року № 201.

11. Природний заповідник «Медобори». Офіційний сайт. URL: <http://www.medobory-reserve.te.ua> (дата звернення 20.10.2023).

ТЕОРЕТИКО–МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ В СИСТЕМІ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Скрипник С.В., Перетятко Ю.С.

skrypnyks2@gmail.com , yuliyaperetiatko15@gmail.com

Хмельницький національний університет

The article examines the main theoretical and methodological principles of ecological education in the system of personally oriented education, through the creation of an end-to-end ecological educational process in high school.

Key words: *ecological education, personality-oriented education, cross-cutting ecological and educational process.*

Сучасна система екологічного виховання на засадах особистісно орієнтованої освіти в старшій школі має відігравати випереджальну роль в екологізації всієї системи знань особистості. Для досягнення поставленої мети, саме така система повинна базуватися на кращих здобутках світової і національної культури, сучасної педагогічної теорії та практики, стимулювати соціалізацію особистості, її інтеграцію у життя суспільства, сприяти особистісному самовизначенню, самоорганізації та самореалізації, тобто формувати конкурентоспроможного фахівця на ринку праці.

Екологічне виховання в системі особистісно орієнтованої освіти в старшій школі є результатом новітніх соціально–економічних та культурних умов, що характеризуються новою гуманістичною парадигмою, особистісно орієнтованим підходом до навчання і виховання здобувачів освіти та ґрунтуються на принципах національної свідомості, культуровідповідності, цілісності, акмеологічності, суб'єкт-суб'єктної взаємодії, адекватності виховання психологічним умовам розвитку особистості, превентивності, ціннісній особистісній орієнтації, технологізації. Саме ці принципи визначають ефективність системи екологічного виховання в цілому.

Сучасне екологічне виховання здобувачів освіти старшої школи здійснюється в контексті національної і загальнолюдської культури, охоплює весь навчально–виховний процес, ґрунтується на свободі вибору мети життєдіяльності, поєднує інтереси особистості, суспільства, держави і нації.

Найважливішими психолого-педагогічними умовами сучасного екологічного виховання в системі особистісно орієнтованої освіти в старшій школі є: відповідність виховної практики цілям особистісно орієнтованої гуманістичної парадигми освіти в цілому;

ціннісному ставленні до особистості та оточуючого середовища; інтерактивність взаємодії всіх суб'єктів виховного процесу; створення необхідних умов для розвитку творчого потенціалу особистості; захист і підтримка інтересів здобувачів освіти; стимулювання ініціативності особистості; інтеграції виховних впливів освітнього середовища; практичне спрямування на екологізацію виховного процесу сучасного закладу освіти; культивування цінностей особистості; формування наскрізно-екологізовано-виховного середовища у навчальному закладі.

Сучасний наскрізно-екологізовано-виховний процес має стимулювати самоосмислення, самопроєктування, самореалізацію особистості в різних видах діяльності.

Впровадження інноваційних особисто орієнтованих освітніх технологій та використання соціокультурного середовища – необхідна умова формування сучасного наскрізно-виховного процесу в старшій школі. Такий підхід стимулює до пошуку нових моделей індивідуального розвитку особистості, розробку модельних програм та проєктів. Завдання наскрізно-екологізовано-виховного процесу: інтелектуалізація та екологізація усіх пізнавальних процесів здобувачів освіти; удосконалювання вікових психічних процесів (самопостереження, самопізнання, самовиховання, саморегуляція почуттів, емоцій, уміння абстрактно мислити, самовдосконалення стилю спілкування, ціннісного ставлення до себе і природи в цілому).

У ХХІ столітті пріоритетним напрямком реформування освіти, а саме змісту навчально-виховного процесу, є гуманізація освіти, основана на гуманістичних цінностях. Ось чому авторитарно-дисциплінарні моделі освіти змінюються на особистісно-орієнтовані, якісними ознаками яких є навчання й виховання особистості, з урахуванням усіх психічних та фізіологічних процесів, які протікають в організмі людини.

Сьогодні у вітчизняній, педагогічній практиці не можливий освітній процес без особистісно-орієнтованого підходу, який забезпечує створення нових механізмів екологізації навчання і виховання та ґрунтується на принципах ціннісної поваги до особистості, її самостійності та врахуванні індивідуальності.

Межі між особистісно орієнтованим навчанням та особистісно орієнтованим вихованням не повинно бути. Це системне явище, яке є основою екологізації всього освітнього процесу. Натомість існує чітке визначення поняття особистісно орієнтованого виховання: «особистісно орієнтоване виховання – новий тип виховання, що розвивається в постіндустріальному суспільстві, сутність якого полягає в подоланні суперечності між вихованням «для всіх» і вихованням «для кожного» на основі повороту до особистості, її індивідуального творчого потенціалу» [1].

Але, на нашу думку особистісно орієнтований підхід в цілому має суттєво гуманізувати та екологізувати освітній процес, наповнити його ціннісним морально-духовним переживанням, утвердити принципи поваги, максимально розкрити потенційні можливості здобувачів освіти, стимулювати їх до особистісно розвитку та творчості.

Отже, варто зазначити принципи наскрізно-екологізовано-виховного процесу: принцип природовідповідності (виховання має узгоджуватись із законами розвитку природи і людини, у відповідальності людини за подальшу еволюцію ноосфери в цілому); принцип гуманізації (формування особистісно орієнтованого наскрізно-екологізовано-виховного процесу); принцип національної культуровідповідності (освіта має формувати ціннісне ставлення до світової культури через сприйняття цінностей і норм конкретної національної та регіональної культури, в тому числі і екологічної); принцип системності (межі між особистісно орієнтованим навчанням та особистісно орієнтованим вихованням не повинно бути); принцип діалогічності (ефективність формування особистісно орієнтованого наскрізно-екологізовано-виховного процесу залежить від суб'єкт-суб'єктної взаємодії усіх суб'єктів освітньої діяльності); принцип диференціації (полягає у створенні умов для засвоєння змісту екологічного виховання в оптимальному обсязі для кожного здобувача освіти); принцип інтеграції (розглядається як основа змісту

екологічного виховання і передбачає вирішення протиріч між екологічними знаннями і екологічною дійсністю сьогодення; принцип успішності (успішна екологічна діяльність, успішна екологізована особистість запорука успішного життя в цілому); принцип творчої самодіяльності (самоорганізація та розвиток екологічних інтересів здобувачів освіти, практичне оволодіння різноманітними видами навчальної роботи, фізичної праці, спорту, мистецтва з подальшою реалізацією у житті); принцип адаптивності (формування м'яких навичок – soft skills) [2, 3].

Відповідні принципи ми обґрунтуємо на засадах ідей і принципів особистісно-орієнтованого підходу до виховання за І. Д. Бехом, а саме: принцип самоактуалізації; принцип індивідуальності; принцип суб'єктності; принцип вибору; принцип творчості та успіху; принципові довіри та підтримки [1].

Виходячи із сутності особистісно орієнтованих освітніх технологій, вибір саме цих принципів є цілком слушним та обґрунтованим. Зміст кожного з них дозволяє зрозуміти основні підходи, яких слід дотримуватися під час розробки конкретної педагогічної технології зазначеного спрямування.

Особистісно-орієнтовані технології стимулюють широке, вільне педагогічне варіювання на основі знання законів розвитку особистості. Такі технології створюють сприятливі умови для життєвого самовизначення здобувачів освіти [2, 3].

На нашу думку, принципи наскрізно-екологізовано-виховного процесу орієнтують на формування екологізованої особистості, її розвиток не відповідно до якогось зразка чи чийогось замовлення, а відповідно до природних здібностей. Особистісно-орієнтоване екологічне виховання, яке забезпечує здобувачам освіти право на свободу вибору ціннісної позиції, на цінність людського духу й цінність життя загалом, на можливість його спрямованої екологічної діяльності на подолання дисгармонії в досвіді, поведінці, спілкуванні, діяльності. Важливим аспектом ефективності формування особистісно-орієнтованого, наскрізно-екологізовано-виховного процесу є реалізація принципів педагогіки співробітництва на засадах soft skills.

Таким чином, це є утвердження екологізованої особистості як найвищої цінності, навколо якої ґрунтуються всі інші суспільні пріоритети.

Література:

1. Бех І.Д. Особистісно зорієнтоване виховання. Київ: ІЗМН, 1998. 204 с.
2. Скрипник С. В., Перетятко Ю. С. Case study – це learning in action для майбутніх учителів біології та основ здоров'я. Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету. Хмельницький. С. 296–300.
3. Скрипник С.В. Шевченко С.М. Заморока А.М. Науково-методичні засади впровадження методів екологічної освіти і виховання в процесі навчання біології. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні та психологічні науки. Хмельницький. 2020. №4. С. 307-326.
4. Царик Л.П., Кузик І.Р. Роль учнівської та студентської молоді у збереженні зелених насаджень міста. Ecological education and ecological culture of the population: materials of the VII international scientific conference on February 25-26, 2019. Prague: Vědecko vydavatelské centrum «Soci-osféra-CZ», 2019. С. 33-37.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ

Скрипник С.В., Качорець Ю.О.

skrypnyks2@gmail.com, kyulia290406@gmail.com

Хмельницький національний університет

Проектна діяльність екологічного змісту при вивченні біології – одна з перспективних складових освітнього процесу, адже вона створює умови для творчого саморозвитку та самореалізації здобувачів освіти, формує у них життєві компетенції (Soft Skills та Hard skills), зокрема: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, політичні та соціальні. Самостійне здобування учнями біологічних та екологічних знань, їхня систематизація, надає можливість орієнтуватися в сучасному інформаційному просторі, актуалізувати екологічні проблеми й приймати відповідне рішення саме через упровадження методу проєктів. Зазначаємо, на нашу думку, найоптимальнішу структуру роботи над проєктом екологічного спрямування при вивченні біології (рис. 1) [1].



Рис. 1. Структура діяльності вчителя та учнів під час роботи над проєктом (за Л. Левашовою)

Відповідно до зазначеної структури окреслюємо етапи роботи над проєктом екологічного спрямування при вивченні біології:

1. Ціннісно-орієнтований (вибір напрямку і назви проєкту екологічного спрямування, формулювання проблеми, мети і завдань проєкту, визначення кола питань для організації проєкту, виділення загального напрямку або пріоритетних (окремих) напрямів, оформлення міні-проєктів, для вирішення загальної тематики проєкту).

2. Конструктивний (організація малих (робочих) груп, розподіл завдань між учасниками проєкту, дослідження проблеми, збір інформації, вибір оптимального варіанта виконання проєктного завдання (генерування ідеї), розроблення плану, добір матеріалів та інструментів, вибір форми презентації результатів проєкту).

3. Оцінювально-рефлексивний (рефлексія діяльності кожного учасника проєкту згідно з планом роботи над проєктним завданням (реалізація проєкту), підготовка презентації результатів проєкту).

4. Презентаційний (проведення презентації-захисту проєкту, оцінка результатів виконання проєкту, представлення колективних і особистих досягнень учасників проєкту).

5. Контрольний (аналіз результатів, оцінка якості проєктної діяльності, визначення перспективних напрямів використання результатів проєкту).

Відповідно до структури, етапів роботи над проєктом зазначаємо освітні функції проєктної діяльності екологічного спрямування при вивченні біології (Табл. 1) [1, 2, 3].

Таблиця 1

Освітні функції проєктної діяльності екологічного спрямування при вивченні біології

Дидактична	вироблення вміння конструювати свої знання; ознайомлення зі способом роботи з інформацією; формування вміння презентувати результати своєї роботи; формування навичок самоорганізації.
Пізнавальна	підвищення мотивації до отримання нових знань; формування вміння продукувати, аргументувати та захищати свої ідеї; формування навичок емоційно-вольової сфери.
Розвивальна	розвиток творчих і дослідницьких здібностей особистості; розвиток здібності та самовизначення ціле покладання; розвиток критичного мислення, навичок аналізу та рефлексії; розвиток комунікативних умінь.
Виховна	виховання значущих загальнолюдських цінностей; виховання почуття відповідальності та самодисципліни.
Соціальна	формування навичок спілкування в соціумі; формування власного погляду на події; осмислення своїх можливостей та усвідомлення власної значущості у командній роботі.

Також вважаємо за потрібне зазначити, що в проєктній навчально-пізнавальній діяльності екологічного спрямування при вивченні біології розвиваються особистісні якості здобувачів освіти: комунікативні вербальні, комунікативні невербальні, соціальні, технологічні, особистісні, маніпулятивні, творчо-гуманітарні. У процесі виконання освітніх проєктів екологічного спрямування при вивченні біології відбувається інтеграція знань із техніки, технології, природознавства, математики, фізики, української та іноземної мов, інформатики тощо. Різноманітність можливих варіантів проєктів в цілому спонукала авторів до їх класифікації. Так, за напрямками виокремлюють навчальні, соціальні та управлінські проєкти. Їх також відповідно класифікують. Зокрема, визначають дослідницькі, творчі, ігрові, інформаційні, практико орієнтовані навчальні проєкти [4].

Ми погоджуємось з науковцями, які на нашу думку влучно та професійно, запропонували концептуальні позиції (принципи) проєктної діяльності в цілому. Саме на них будується проєктна діяльність екологічного спрямування при вивченні біології (Табл. 2) [3, 4, 5].

Принципи проєктної діяльності екологічного спрямування при вивченні біології

Принцип гуманізму	в центрі уваги учень, розвиток його творчих здібностей.
Принцип особистої зацікавленості учня в темі проєкту	освітній процес будується не в логіці навчального предмета, а в логіці діяльності, що має особистісний сенс для учня. Це підвищує його мотивацію в навчанні
Діяльнісний підхід	процес навчання для учня – це процес роботи над проєктом свого майбутнього. Індивідуальний темп роботи над проєктом забезпечує вихід кожного учня на свій рівень розвитку.
Принцип співробітництва	учнів і вчителя при вирішенні різноманітних проблем.
Комплексний підхід	розробці навчальних проєктів сприяє збалансованому розвитку основних фізіологічних і психічних функцій учня.
Принцип поваги до іншої точки зору	не вимушене спілкування
Принцип забезпечення відповідальності за результат	використання навколишнього життя як лабораторії, у якій відбувається процес пізнання.

Отже, в реаліях сьогодення проєктна діяльність екологічного спрямування при вивченні біології вважається одним із перспективних видів отримання біологічних та екологічних знань, тому що створює умови для творчої самореалізації, для розвитку інтелектуальних здібностей, підвищує мотивацію для екологізації особистості. Здобувачі освіти набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійне життя.

Література:

1. Левашова Л. О. Проєктна діяльність у формуванні та вихованні учнівського колективу в початковій школі. Сучасна школа України, 2014. № 4. С. 64–89.
2. Дейниченко В. Г. Проєктна діяльність як вид навчальної діяльності школярів. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць. Запоріжжя: КПУ, 2014. Вип. 36. С. 10-16.
3. Підготовка майбутніх педагогів до реалізації екологічної освіти для сталого розвитку. В. Д. Мелаш та ін. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б Хмельницького, 2017. 205 с.
4. Організація проєктної діяльності екологічного спрямування в початковій школі: навчально-посібник. Упорядники: Коваль О., Карпенко О. Чернігів: Десна Поліграф, 2020. 96 с.
5. Скрипник С.В. Шевченко С.М. Загорока А.М. Науково-методичні засади впровадження методів екологічної освіти і виховання в процесі навчання біології. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні та психологічні науки. Хмельницький. 2020. №4. С. 307-326.

ПРО УЧАСТЬ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ У ПРОЄКТІ ПРОГРАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ERASMUS+ «CITY ECOLOGY»

Кузик І., Писаревич І.

kuzyk@tntu.edu.ua pisarevicivanna@gmail.com

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Students of the Geography Faculty of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University represented the NGO National Ecological Centre of Ukraine in the project «City ecology», program Erasmus+. Five students majoring in Ecology, Tourism and Earth Sciences took part in youth exchange in the Budy Glogowskie city, Subcarpathian Voivodeship, Poland. In addition to Ukraine, the youth exchange was attended by representatives from Poland, Serbia, Rumunia and Turkey. The project was organised and coordinated by the Fundacja im. Braci Solunskich – Cyryla i Metodego, Poland.

Key words: Erasmus+, project «City ecology», youth exchange, Poland.

З 28 вересня по 5 жовтня 2023 року студенти географічного факультету ТНПУ ім. В. Гнатюка брали участь у проєкті програми Європейського Союзу Erasmus+ «City Ecology». Молодіжний обмін проходив у м. Буди Глоговські, Підкарпатське воєводство, Польща. Учасники проєкту представляли освітні та громадські організації екологічного спрямування з п'яти країн – Польщі, України, Туреччини, Сербії та Румунії (рис. 1).



PROJECT

All of us came to Poland, Buda Glogowsky, under the Erasmus+ project. Countries such as Serbia, Ukraine, Poland, Turkey, and Romania gathered here. In order to discuss the ecology of our cities. Also, by communicating in English with each other, we improve our practical skills of speaking and understanding each other.

The main purpose of the exchange will be, first of all, to improve the awareness of young people in the field of sustainable knowledge and experience - ecological development of urban communities, environmental protection, - shaping the practical competences of future specialists in the field of ecology and recreation in the field of adaptation of cities to climate change, Supporting people with disabilities in social life.

Рис. 1. Логотип та опис проєкту «City Ecology»

Українська команда у складі студентів спеціальностей Екологія (Іванна Писаревич, Ангеліна Галічевська), Туризм (Соломія Чикита, Оля Корчевська) і Науки про Землю (Марта Кравчук) представляли громадську організацію Національний екологічний центр України. Координатором проєкту була Юлія Мовчанюк, випускниця географічного факультету ТНПУ, представник Фондації ім. Братів Солунських – Кирила і Мефодія (Польща).

Основною метою проєкту (молодіжного обміну) було підвищення обізнаності молоді у сфері сталих знань та досвіду – екологічного розвитку міських громад, охорони навколишнього середовища, формування практичних компетентностей у майбутніх

фахівців екології та рекреації. Проєкт направлений на налагодження комунікації між молодими людьми Європи з питань адаптації до змін клімату, поводження з відходами, захисту зелених зон та сталого розвитку міських громад. Під час реалізації проєкту також розглядалися соціальні питання та ініціативи: усунення наслідків ізоляції після карантину, покращення фізичного та психічного здоров'я учасників, визначення рівня інтернет-залежності та його зниження, міжкультурний обмін, багатогранний соціальний розвиток, поширення демократичних цінностей, ініціювання та підтримка інновацій рішень у різних сферах суспільного життя. Молодіжний обмін направлений на розвиток студентської мобільності та культурних зв'язків, міжнародних контактів; залучення представників місцевих громад до проблем молоді та здорового способу життя серед молоді [1].

Під час проєкту учасники цікаво проводили час, комунікували, виконували різні активності [3]. У перший день модератором проєкту було організовано різні активності та енерджайзери для знайомства учасників. Інтерактивні вправи у форматі взаємних питань, ігор з годинником, обговорень за круглим столом дозволили учасникам проєкту поближче познайомитись, дізнатись про спільні інтереси, улюблені фільми, музику, формат і місця відпочинку. Другий день був максимально професійним, адже в цей день кожна національна команда готувала flip-chart та презентувала екологічні проблеми своєї країни. Команда Національного екологічного центру України, представила актуальні екологічні проблеми нашої країни крізь призму військових дій (рис. 2). Адже, попри негативні тенденції забруднення поверхневих і підземних вод, збільшення обсягів накопичених відходів, розорювання територій, в Україні найбільшу шкоду довкіллю завдають військові дії. Під час обговорення, українська команда особливу увагу звернула на площі знищених і замінованих лісів, сільськогосподарських угідь, об'єктів природно-заповідного фонду, постраждалу водогосподарську та енергетичну інфраструктуру.



Рис. 2. Презентація національною командою актуальних екологічних проблем України

Не менш професійним та цікавим з екологічної сторони видався третій день проєкту. У цей день національні команди молодих людей обговорювали Глобальні цілі сталого розвитку. Модератором проєкту було поділено 17 цілей сталого розвитку між п'ятьма національними командами, кожна з яких презентувала їх з обґрунтування актуальності для своєї країни і світу загалом. Українська команда готувала презентацію та обговорення 13, 14 і 15 цілей сталого розвитку, які є максимально екологічними (рис 3). Команда Туреччини презентувала 4, 5 і 6 цілі сталого розвитку, які стосуються якісної освіти, гендерної рівності та чистої води. Команда Румунії висвітлювала актуальність 7, 8 і 9 цілей стійкого розвитку, які стосувалися доступної та чистої енергії, економічного зростання, розвитку промисловості та інфраструктури. Нашою командою було презентовано 13-ту ціль стійкого розвитку щодо змін клімату (доповідали Соломія Чикита і Оля Корчевська); 14-ту ціль – збереження водних ресурсів презентували Іванна Писаревич та Ангеліна Галічевська; і 15-ту ціль – захист екосистем суші презентували Марта Кравчук та Ігор Кузик.



Рис. 3. Презентація Глобальних цілей сталого розвитку командами України і Туреччини

Четвертий день проєкту видався активним на природі. Спочатку учасники проєкту готували побажання майбутнім покоління. Написанні побажання склали у скляну пляшку і закопували у визначеному місці, як капсулу часу. Кожен вечір на проєкті був присвячений культурі і традиціям країн учасниць. На четвертий день проєкту, вечір був присвячений українській культурі. Наша національна команда презентувала Україну, традиції, культуру, одяг та різні смаколики. В цей вечір ми представили короткий відеоролик про наслідки і перебіг війни в Україні, що дуже вразило учасників проєкту з інших країн та розчулило українську команду. Попри такі важкі часи, ми довели, що українці продовжують жити, вчитись і працювати. Цього вечора ми також співали українські народні пісні, вчили іноземців танцювати український гопак та частували їх нашими солодощами.

В неділю, на п'ятий день проєкту для учасників було організовано екскурсію у місто Жешув. Там ми могли помилуватись краєвидами річки Вісла, особливостями архітектури, різними формами озеленення міста, організацією рекреаційних зон та екологічної інфраструктури. По приїзду на базу проживання «Natura Center», учасники проєкту мали вільний час на спілкування у неформальних групах.

На шостий день проєкту, модератором Олександром, було організовано інтерактивну гру «театр ролей». Усі учасники були поділені між собою на 4 команди. Кожна команда мала описані різні ситуації на дискусійну екологічну тематику: проблеми будівництва відпочинкового комплексу на озері і розвитку рибальства, будівництва екологічно шкідливої фабрики тощо. Представники команд грали певні позитивні або негативні ролі та розігрували сценку розвитку подій на соціально-екологічні теми. В той час коли одна команда виступала, представники інших команд спостерігали за дійством. Така форма комунікації дозволила учасникам проявити не лише

свої знання у сфері охорони навколишнього середовища, але й артистизм, ерудицію та володіння іноземною мовою.

Два останні дні на проєкті були найбільш активними. На сьомий день, усі учасники показували свої вміння працювати з інструментами та деревом, створюючи годівнички. Українська команда дівчат, за допомогою відповідних інструментів, самостійно скрутили годівнички, надали їм дизайнерського вигляду та почепили на деревах. В цей же день учасники проєкту висаджували дерева. Алею із понад 70 дубів висадили представники п'яти країн, найбільш активними у цій справі були польські та українські студенти.

В останній день усі учасники були поділені на команди, кожна з яких мала своє завдання для підбиття підсумків та популяризації проєкту. Троє дівчат української команди (Марта Кравчук, Іванна Писаревич та Оля Корчевська) відповідали за дизайн і виготовлення логотипу проєкту (рис. 1). Соломія Чикита та Ангеліна Галічевська разом із командою Сербії задіяні у створенні буклету (handbook), який видався доволі оригінальним та інформативним. Інші учасники долучились до створення відео та запису інтерв'ю, де кожен ділився своїми враженнями про проєкт та планами на майбутнє.

На завершення проєкту учасникам вручили сертифікати (рис. 4), які підтверджують участь у міжнародній академічній мобільності. В сертифікатах вказано коли і де проходив молодіжний обмін, коротко описано зміст проєкту, активності які були організовані, а також результати проєкту та партнери. Ввечері останнього дня, усі учасники обмінялись подарунками та познайомились із своїми «секретними друзями». Позитивні емоції, легке відчуття втоми та бажання розвиватись у напрямку Erasmus+, переповнювали усіх учасників проєкту, так що хотілось ще хоча б на кілька днів продовжити такий формат спілкування.



Рис. 4. Спільне фото учасників проєкту «City Ecology»

Українська команда висловлює щирю подяку Фондації ім. Братів Солунських – Кирила і Мефодія та особисто координатору проєкту – Юлії Мовчанюк, за можливість бути учасниками молодіжного обміну. Також дякуємо за підтримку та сприяння участі у проєкті ректору Тернопільського національного педагогічного університету імені

Володимира Гнатюка – Богдану Буяку, проректору з наукової роботи та міжнародного співробітництва – Ірині Задорожній, декану географічного факультету – Андрію Кузишину та Голові ради Національного екологічного центру України – Руслану Гаврилюку.

Література:

1. Info-pack «City Ecology» Budy Glogowskie – Natura Center. Fundacja im. Braci Solunskich – Cyryla i Metodego. 4 s.
2. Erasmus+. Official website. URL: <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/>
3. Участь студентів географічного факультету у проєкті програми Європейського Союзу Erasmus+ «CityEcology». URL: <https://tnpu.edu.ua/news/9065/>

З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ КОНФЕРЕНЦІЙ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ РІЗНИХ РІВНІВ ПІДГОТОВКИ

Тимошенко О.Л.

tymoshenkooksana@gmail.com

Національний природний парк «Кременецькі гори»

The article demonstrates the process of organising scientific and practical conferences for students of different levels of education and young scientists on the basis of the Kremenets Mountains National Nature Park. The conference «Kremenets Mountains through the Eyes of a Child» for junior students (grades 1-5) encourages younger students to take an interest in the issues of preservation and protection of the environment, to study the representatives of the flora and fauna of our region. The Youth Conference «Heritage of the Kremenets Mountains» brought together high school students, students and young scientists to conduct natural and local history research, prepare projects to preserve the natural, cultural and historical heritage of southern Volyn and northern Podillia.

Key words: *nature reserve fund, education seekers, scientific and practical conference.*

Національний природний парк «Кременецькі гори» розпочав свою роботу в 2012 році. Тоді ж і був створений еколого-освітній відділ, пізніше перейменований у відділ еколого-освітньої роботи. З метою вивчення досвіду колег з національних природних парків України та Європи, працівники відділу моніторили їх діяльність, спілкувалися у соціальних мережах, зустрічалися з метою обміну досвідом. Також організували еколого-освітній простір в Кременці та околицях, включаючи працівників Кременецького ботанічного саду, Кременецької ОГПА ім. Тараса Шевченка, Кременецького фахового лісотехнічного коледжу, Кременецького фахового медичного коледжу ім. Арсена Річинського, педагогів біології та екології загальноосвітніх закладів міста Кременець, Кременеччини та Шумщини. Пізніше в діяльність цього простору долучилися працівники районної бібліотеки ім. Юліуша Словацького та Кременецького краєзнавчого музею. Плануючи свою діяльність виникла ідея підготовки та проведення науково-практичної конференції для студентів, школярів та молодих науковців на базі національного природного парку «Кременецькі гори» «Спадщина Кременецьких гір». Метою проведення конференцій є підвищення зацікавленості населення до питань охорони природи, збереження заповідних територій Кременецьких гір; пропаганда ролі й місця заповідної справи у вирішенні актуальних науково-обґрунтованих завдань збереження, використання та відновлення природних ресурсів, навколишнього природного середовища в цілому та інших заходів з охорони природи; сприяння розвитку природоохоронного та екологічного руху, екологічного виховання здобувачів освіти усіх рівнів та молодих науковців;

популяризація екологічних знань; формування екологічної свідомості та залучення молоді до поглибленого вивчення природної, культурної, духовної та етнографічної спадщини Кременеччини та Шумщини; виявлення та підтримка талановитої молоді, розвиток творчих здібностей учасників; вивчення історико-культурної спадщини на територіях ПЗФ, особливостей екологічної освіти та рекреації.

У Положенні про проведення конференції були визначені основні напрямки діяльності, а саме:

- Рослинний світ Кременецьких гір;
- Тваринний світ Кременецьких гір;
- Об'єкти природного біорізноманіття Кременецьких гір;
- Пам'ятки археології Кременецьких гір;
- Геологічні та інші пам'ятки природи Кременецьких гір;
- Легенди Кременецьких гір, Кременецькі гори в творах письменників, поетів, художників;
- Історична та культурна спадщина Кременецьких гір;
- Етнографічні традиції Кременецьких гір;
- Духовна спадщина Кременецьких гір.

Пізніше, під час проведення конференцій вони об'єдналися в Біологічну, Природничу та Класичну секції.

Керівниками робіт є вчителі та викладачі, керівники гуртків, іноді батьки чи інші родичі, члени громадських організацій. Зміст робіт учасників молодших здобувачів освіти найчастіше має описовий вигляд, тобто досліджується певний вид рослини чи тварини, вивчаються легенди чи традиції нашого краю. Роботи учасників Молодіжної конференції, в основному, є результатами проектних досліджень чи кількарічних спостережень.

Щорічно у конференціях беруть участь від 18 до 36 молодших здобувачів освіти та від 22 до 56 учасників Молодіжної конференції. В основному це здобувачі освіти, котрі проживають у Кременецькій та Шумській громадах.

Робота конференцій відбувається наступним чином: вітальні слова від керівників Парку та представників громад; пленарне засідання, на якому розглядаються 4-5 презентацій учасників найактуальнішої на даний час тематики, потім перерва на чай і далі робота по вищезначених секціях. Модераторами пленарного засідання та секцій є працівники відділів науки та еколого-освітньої роботи Парку.

Кожного разу до вітального слова учасників конференцій запрошуються представники місцевої влади, обласного управління охорони довкілля та природних ресурсів, управлінні освіти та громадських об'єднань екологічного спрямування. Більшість конференцій національний природний парк «Кременецькі гори» проводить спільно з громадською організацією «Кременецька екологічна ліга».

За підсумками роботи конференцій друкуються Збірники матеріалів (з 2023 року матеріали Молодіжної науково-практичної конференції «Спадщина Кременецьких гір» видаватимуться лише в електронному вигляді). На сьогодні в Парку можна ознайомитися з вісьмома паперовими та одним електронним збірником матеріалів Молодіжної конференції і з сімома (на підході восьмий) паперові збірники конференцій для молодших школярів.

Значно більша кількість учасників конференцій у 2016 році пов'язана з тим, що саме в цьому році національний природний парк «Кременецькі гори» спільно з ГО «Кременецька екологічна ліга» реалізовував грантову програму по збереженні природної та культурної спадщини міста Кременець «Перлини минулого – намісто майбутнього». Постійна увага в соціальних мережах і зумовила велику кількість учасників конференцій, крім того друк збірників відбувався коштами грантової програми.

Тематика робіт по кожній з конференцій по роках наведена у таблицях 1 і 2:

Таблиця 1

Науково-практична конференція «Спадщина Кременецьких гір»

Секція конференції / роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2021	2023
Рослинний світ	5	7	18	17	14	11	7	6	9
Тваринний світ	3	4	2	6	7	7	9	5	7
Об'єкти природного біорізноманіття	5	6	3	2	6	5	3	4	2
Пам'ятки археології	1	1		2	2				
Геологічні та інші пам'ятки природи	1	2	1	4	2		2		2
Легенди Кременецьких гір	1	2	3	1			1		
Кременецькі гори в творах письменників, поетів, художників,	4	1	6	4	2		2		4
Історична та культурна спадщина	1	3	2	14	6	4	7	8	5
Етнографічні традиції		1	2	3	2			1	
Духовна спадщина		1	1	2	1			2	
Разом:	21	28	38	53	41	27	31	26	29

Таблиця 2

Науково-практична конференція «Кременецькі гори очима дитини»

Секція конференції / роки	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Рослинний світ	3	8	16	11	4	9	4	4
Тваринний світ	4	5	7	3	6	5	3	6
Легенди Кременецьких гір	4	1	1		5	1	1	3
Історична та культурна спадщина	3	1	4	2	1	2	4	
Духовна спадщина	2		2	1	3	1		
Разом:	16	15	30	17	19	18	12	13

Завдяки учасникам конференцій, особливо у перші роки проведення, науковці Парку дізнавалися про нові місцезростання цінних видів рослин та виявлено нові види тварин. Адже близько 3000 га територій належать парку без вилучення і дослідження цих територій відбувалися пізніше і з меншою щільністю. Завдяки учасникам конференції ми дізналися про місця зростання гіацинтика білуватого, дивини фіолетової, лілії лісової, проліски дволистої на Шумщині, клокички перистої та товстянки двоколірної на Кременеччині. Перші спостереження лелеки чорного були зафіксовані на Шумщині школярами ще 8 років тому. Через 2 роки працівники Парку зафіксували лелеку чорного на Кременеччині. Також були виявлені місця розмноження бабок красуні-дів, дозорця-імператора та подалірія, махаона, а також жука-олена.

Під час конференцій відбувається знайомство школярів різних шкіл, студентів інших вузів, вчителів та викладачів, обмін інформацією, ідеями та в результаті утворюються спільні проекти. Тут виникають пропозиції про проведення круглих столів, брейн-рингів, екологічних квестів та флешмобів. Пізніше ці ідеї реалізуються у навчальних закладах різних рівнів підготовки здобувачів освіти із залученням фахівців з НПП «Кременецькі гори», Кременецького ботанічного саду, викладачів кафедри біології, екології та методики їх викладання Кременецької ОГПА ім. Тараса Шевченка.

Збірники матеріалів по конференціях багато учасників замовляють для власного користування, також для бібліотек навчальних закладів та бібліотек міста. Це дає можливість наступним здобувачам освіти знайомитися з попередніми роботами та сприяє

залученню до природоохоронної та наукової діяльності нових учасників. Для молодших здобувачів освіти в Збірниках матеріалів друкуються також фото учасників (за бажанням).

Висновок. Проведення науково-практичних конференцій для здобувачів освіти різного рівня підготовки на базі природно-заповідних установ сприяє підвищенню зацікавленості населення до питань охорони природи та історико-культурної спадщини, сприяє розвитку природоохоронного та екологічного руху, популяризує екологічні знання; формує екологічну свідомість, виявляє та підтримує талановиту молодь, розвиває творчі здібності учасників.

РОЛЬ ОСВІТИ ТА НАВЧАННЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Безнюк Д.М., Григорчук І.Д., Оптасюк О.М.

hryhorchuk@kpmu.edu.ua

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

The role of education in preserving biodiversity and overcoming the climate crisis is considered. The main tasks and proposals of the UN's Greening Education Partnership for the regarding the improvement of its quality in climate and biodiversity issues are analyzed.

Key words: *education, biodiversity, climate.*

Якщо і було одне зерно для запобігання зміні клімату, насильницьким конфліктам або бідності, то це освіта.

Антоніу Гутерреш, Генеральний секретар ООН

Зміна клімату, втрата біорізноманіття та забруднення навколишнього середовища є частиною взаємопов'язаної потрійної планетарної кризи, з якою сьогодні стикається світ. Їх потрібно вирішувати спільно, якщо людство хоче досягти Цілей сталого розвитку (ЦСР) та забезпечити життєздатне майбутнє на нашій планеті [1, 2].

Для захисту та відновлення природи потрібні не лише регулювання та контроль. Важливим є інтеграція біорізноманіття та екосистем у середню і вищу освіту та професійну підготовку.

За даними ООН з питань освіти, науки та культури, опублікованими у 2022 році, 70 % опитаної молоді не можуть пояснити зміну клімату, або можуть пояснити лише її загальні принципи, що ставить під сумнів якість освіти з питань клімату в наших школах сьогодні [3, 4]. Щоб усунути ці глобальні прогалини в навчанні, вчителі та молодь під час 27-ї Конференції сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату у 2022 році наполягали на необхідності універсальної якісної освіти з питань кліматичних змін. Було започатковано Партнерство ООН з екологізації освіти, яке закликає приєднатися країнам та працювати в чотирьох сферах, а саме: озеленення навчальної програми, тобто включення в навчальну програму питань щодо змін клімату та біорізноманіття; покращення підготовки вчителів з точки зору екологічних питань; озеленення шкіл, тобто забезпечення того, щоб школи дійсно стали дружніми до клімату та довкілля; озеленення громад, тобто надання можливості громадам навчатися, щоб мати змогу вирішувати проблеми клімату, а також стати більш стійкими [3, 4].

У 2015 році світові лідери взяли на себе зобов'язання досягти якісної освіти та діяти проти зміни клімату через серію Цілей сталого розвитку. Роль освіти є ключовою для всіх 17 ЦСР. Так, глобальна ціль щодо якісної освіти (ЦСР 4) визначає, що всі учні повинні отримати знання та навички, необхідні для сприяння сталому розвитку. Поряд з цим, ціль кліматичних дій (ЦСР 13) передбачає дії для покращення освіти, підвищення обізнаності та людського й інституційного потенціалу щодо пом'якшення наслідків зміни клімату, адаптації, зменшення впливу та раннього попередження [2, 3].

Партнерство ООН з екологізації освіти взяло на себе зобов'язання зробити освіту пріоритетною та «перезавантажити освітні системи, прискорити дії, щоб покласти край кризі навчання» [2]. Освіта є важливою у створенні та вихованні більш справедливого та сталого світу. Якщо ж освіта та навчання є ключовими у збереженні біорізноманіття та у подоланні кліматичної кризи, тоді слід шукати і використовувати різноманітні їх форми та підходи для сталого майбутнього. Кожна наша розмова – наприклад, з друзями, сім'єю чи колегами – є формою освіти, тому процес освіти та навчання триває все життя, є універсальним і є тим, що об'єднує та впливає на нас усіх [3, 4].

За результатами серії опитувань та дискусій ООН з питань освіти, науки та культури, було запропоновано ряд рекомендацій:

- Слід підвищити якість освіти щодо зміни клімату, щоб молодь глибше розуміла складну та взаємопов'язану природу зміни клімату та могла діяти. Охоплення змісту має бути розширене, щоб висвітлити соціально-економічні та політичні причини та наслідки зміни клімату. Це може включати більший акцент на антропогенних причинах зміни клімату, історичній відповідальності за зміну клімату, кліматичній справедливості та альтернативних економічних системах, місцевих знаннях і традиціях, реагуванні на природні катаклізми та розвитку оновлених цінностей [4].

- Навчання з питань зміни клімату має бути міждисциплінарним і включатися в усі предмети в навчальних програмах. Навчання має спиратися як на формальну, так і на неформальну освітню практику, включаючи мистецтво, музику та місцеву культуру, щоб залучати «голову», «серце» та «руки» через розвиток когнітивних, соціально-емоційних і поведінкових навичок [4].

- Необхідно чітко визначити мету освіти щодо зміни клімату, щоб підготувати молодих людей до подолання кліматичних криз, надавши їм здатності діяти та сприяти позитивним змінам у суспільстві. Це передбачає підхід, орієнтований на дії, який передбачає участь у процесах прийняття рішень і взаємодію з місцевими громадами, щоб молоді люди могли застосовувати свої знання на практиці [4].

- Вчителів слід підтримувати достатніми та адекватними ресурсами, можливостями для професійного розвитку та співпрацею з представниками громади, щоб надати учням можливість навчатися та брати участь у боротьбі зі зміною клімату [4].

- Зміст навчання має бути як глобальним, так і адаптованим до місцевих реалій. Прогалини, виявлені в різному досвіді молодих людей у різних регіонах, за статтю та віком, слід усунути при розробці якісних навчальних програм щодо зміни клімату [3, 4].

Отже, освіта та навчання є ключовими у збереженні біорізноманіття та у подоланні кліматичної кризи, повинна бути на першому місці у вирішенні всіх 17 Цілей сталого розвитку, є ключовою для того, щоб дії, пов'язані з навколишнім середовищем і кліматом, розглядалися в перспективі навчання протягом усього життя.

Література:

1. Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: Повернення природи у наше життя. Звернення Комісії до Європейського Парламенту, Ради, Європейського Економічно-Соціального Комітету та Комітету Регіонів. Пер. з англ. О. Осипенко; ред. та адапт. А. Куземко та ін. Чернівці: Друк Арт, 2020. 36 с.

2. Офіційний сайт Європейського Союзу. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

3. Cambridge University: Shaping climate education – a view from COP27. URL: <https://www.cambridge.org/news-and-insights/insights/Shaping-climate-education-a-view-from-COP27>

4. Youth demands for quality climate change education. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383615/PDF/383615eng.pdf.multi>

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ І. ІСТОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА ПЕРСОНАЛІЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	5
Царик Л.П., Царик П.Л. ЗАСЛУЖЕНИЙ ПРИРОДООХОРОНЕЦЬ УКРАЇНИ М.П.ЧАЙКОВСЬКИЙ ТА ЙОГО ВКЛАД У РОЗВИТОК ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ.....	5
Новицька С.Р., Боднарчук М.Б. 30 РОКІВ ПОТОМУ.....	10
Ковальчук І.П., Ковальчук А.І., Дубіс Л.Ф., Царик Л.П. НАУКОВІ ЗАСАДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІЧКОВО-БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ.....	14
Максименко Н.В., Шкаруба А.Д. ПРОЄКТ МІЖНАРОДНОГО ВИШЕГРАДСЬКОГО ФОНДУ «ЗЕЛЕНО-БЛАКИТНА ІНФРАСТРУКТУРА ПОСТРАДЯНСЬКИХ МІСТ - ВИКОРИСТАННЯ ДОСВІДУ V4» – ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	20
Іванов Є.А., Біланюк В.І., Ваньо Б.Б., Войтків П.С. ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНІВ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ.....	23
Нешатаєв Б.М., Корнус А.О. СОЦІАЛЬНА ГЕОЕКОЛОГІЯ ЯК НОВИЙ ІНТЕГРАЦІЙНИЙ НАПРЯМ У ГЕОГРАФІЇ.....	28
Царик П.Л., Оливко О.А. РЕКРЕАЦІЙНІ АСПЕКТИ КОМПЛЕКСНИХ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ Р. ДЖУРИН.....	32
Чеболда І.Ю., Кузик І.Р. БІОРЕГІОНАЛІЗМ (ЕКОРЕГІОНАЛІЗМ) ЯК ІДЕЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ РЕГІОНІВ (НА ПРИКЛАДІ ЧУГАЛІВСЬКОГО СТАРОСТИНСЬКОГО ОКРУГУ КРЕМЕНЕЦЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ).....	36
Чернюк Г.В., Касіяник І.П., Матвійчук Б.В. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ПОНЯТЬ ПРО НООСФЕРУ.....	39
СЕКЦІЯ ІІ. МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ.....	45
Денисюк Г.І., Атаман Л.В., Буряк-Габрись І.О., Стефанков Л.Л. НЕСПРИЯТЛИВІ МІКРО- І МЕЗООСЕРЕДКОВІ ПРОЦЕСИ У МІСТЕЧКАХ ВІННИЧЧИНИ.....	45
Zastavetska L.B., Zastavetskyi T.V. & Taranova N.V. THE PROBLEM OF DRINKING WATER SCARCITY AND WATER POLLUTION IN GLOBAL CITIES AROUND THE WORLD....	47
Царик Л.П., Царик П.Л. ПРО ЕКОСТАН ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ДЖУРИН І ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	50
Кузишин А.В. ПРОБЛЕМНІСТЬ ОЦІНКИ РІВНЯ ДОБРОБУТУ СІЛЬСЬКИХ ПЕРИФЕРІЙНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД.....	53
Любинський О.І., Любинська Л.Г. СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ, МОНИТОРИНГ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	58
Заблоцький Б.В., Дем'янюк П.М., Гавришок Б.Б., Гулик С.В. АНАЛІЗ І ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОЇ ПЕРЕТВОРЕНОСТІ ЛАНДШАФТІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ (В РОЗРІЗІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД).....	63
Давибіда Л.І., Базюк І.І. ОЦІНКА ЗМІН ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ У 2021-2022 РОКАХ ЗА ДАНИМИ АНАЛІЗУ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ SENTINEL-5P.....	68
Федорчук І.В., Козак М.І. ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ СМТ. МИРОПІЛЬ.....	71
Касіяник І.П., Касіяник Л.В. ГЕОТУРИСТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ МІСТА КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ.....	76
Шевченко С.М., Кирилюк О.І. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	79
Барна І.М. МІНІ- ТА МІКРОГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ З ПОЗИЦІЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	84
Стецько Н.П. СУЧАСНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК У МЕЖАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	87
Рудакевич І.Р. ТЕХНОГЕННА АВАРІЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ RENOBOARD У МІСТІ ТЕРНОПІЛЬ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ.....	91
Кузик І.Р., Бицора Л.О. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНІВ ПОДІЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ.....	95
Єфремова О.О., Репецький Д.В. АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....	99
Єфремова О.О., Юрков Ю.Д. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД	

ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	103
Казімірова Л.П., Герасимов Р.Ю. ВЕРХНЄ ПОБОЖЖЯ ЯК ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ.....	106
Матеюк О.П., Рябий Д.В. АСПЕКТИ ВПЛИВУ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ПОДІЛЬСЬКА МАРКА».....	111
Стефурак О.М., Корчемлюк М.В., Кравчинський Р.Л. МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АСПЕКТ У ВИВЧЕННІ ВСИХАННЯ ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДЕННО-СХІДНИХ КАРПАТ.....	115
Чернюк Г.В., Матуз О.В., Лихолат А.Р. ГЛОБАЛЬНІ ПРИЧИНИ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН І КОЛИВАНЬ КЛІМАТУ.....	118
Вікирчак О., Площанський П., Микитюк Т. ГПСОВІ ГОВДИ У ВЕРХІВ'Ї РІЧКИ ПОРОСЯЧКА, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТУ КАНЬЙОНОВОГО ПОДНІСТЕР'Я ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ.....	123
Шевченко С.М., Ткач О.В. ОБ'ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ НА ТЕРИТОРІЇ ФІЛІЇ «ХМЕЛЬНИЦЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО» ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	125
Серкіз А.С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АВТОТРАНСПОРТОМ У МІСТАХ ТЕРНОПІЛЬ ТА ЛУЦЬК.....	130
Царик В.Л. ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ГНІЗНИ ТА ПОКАЗНИКИ ЇЇ ЕКОСТАНУ.....	133
Фесина У. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТА СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ЇЇ ДОСЛІДЖЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРВОНОГРАД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	137
Дроздовський А. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТОВСТЕНСЬКОЇ ГРОМАДИ.....	140
Корчинський О. ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОМЕРЕЖІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО АДМІНІСТРАТИВНОГО РАЙОНУ – ЯК ПРИРОДООХОРОННОЇ СИСТЕМИ.....	143
Фентон Р.В. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКОБЕРЕЗОВИЦЬКОЇ ГРОМАДИ.....	145
СЕКЦІЯ III. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОСВІТНИЦТВА.....	150
Фесюк В.О., Попик Д.С. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ТА МАТЕРІАЛІВ ДЗЗ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО КОНКУРСУ-ЗАХИСТУ УЧНІВСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ З ГЕОГРАФІЇ.....	150
Zhang J. & Sokol M. ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE US AND WESTERN EUROPE..	155
Denizci Ö. & Szempruch J. ANALYSIS OF THE FORMATION OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK OF ENVIRONMENTAL POLICY.....	157
Янковська Л.В. ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ.....	161
Білецька Г.А., Ярошик О.В. ФОРМУВАННЯ КРАЄЗНАВЧИХ ЗНАНЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ.....	163
Вітенко І.М. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ.....	166
Кравчинський Р.Л., Стефурак О.М. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ В КАРПАТСЬКОМУ НПП ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	167
Мурська М.І., Мурська О.П., Андреїв М.Б. ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ СТЕЖКИ «ДО ПУЩІ ВІДЛЮДНИКА» ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МЕДОБОРИ».....	172
Скрипник С.В., Перетятко Ю.С. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ В СИСТЕМІ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ОСВІТИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	175
Скрипник С.В., Качорець Ю.О. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ.....	178
Кузик І., Писаревич І. ПРО УЧАСТЬ СТУДЕНТІВ ГЕОГРАФІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ У ПРОЄКТІ ПРОГРАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ERASMUS+ «CITY ECOLOGY».....	181
Тимошенко О.Л. З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ КОНФЕРЕНЦІЙ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ РІЗНИХ РІВНІВ ПІДГОТОВКИ.....	185
Безнюк Д.М., Григорчук І.Д., Оптасюк О.М. РОЛЬ ОСВІТИ ТА НАВЧАННЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРИЗНОМАНІТТЯ.....	188

Наукове видання
**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
2-3 листопада 2023 року
м. Тернопіль*

Підписано до друку 30.10.2023. Формат
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний
Ум. друк. арк. 14,60 Тираж 60 прим. Зам. 54