УДК 502/504
DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.6

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ЦІЛІСНІСТЬ ЕКОСИСТЕМИ МАЛОЇ РІЧКИ ЯК ОСНОВА ЇЇ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ

Пономаренко Д.В.
Регіональний офіс водних ресурсів у Харківській області
вул. Танкопія, 12, 61100, м. Харків
bnsrega@gmail.com

В статті розглянуто питання важливості ревіталізації малих річок та важливості збереження та відновлення їх екосистем з метою їх сталого розвитку. Малі річки розглядаються як основа для відновлення сталого існування середніх та великих річок, оскільки антропогенне навантаження на них досить суттєве. Також свою частку має проблематика природних явищ. Воєнні дії на території нашої держави також вносять дуже багато ризиків які матимуть серйозні наслідки для навколишнього середовища. Аналізуються структурні та функціональні особливості екосистем малих річок та розглядається можливості їх ревіталізації через відновлення структурно-функціональної цілісності. Обговорюються основні підходи, стратегії та методи відновлення річкових екосистем. Дослідження вказує на важливість збалансованого підходу до використання та охорони природних ресурсів малих річок з урахуванням їх взаємозв'язку з оточуючим середовищем та забезпеченням життєвого простору для різноманітних видів рослин і тварин. Харківська область, розташована в центральній частині України, багата на річкову мережу, яка включає в себе численні малі річки. Ці водойми відіграють важливу роль у житті місцевого населення та екосистеми регіону в цілому кожен елемент екосистеми малої річки є важливою частиною для її здорового існування. В статті описана важливість малих річок з огляду на їх вагому роль в збереженні біорізноманіття регіону. Вони створюють умови для існування та розвитку різноманітних видів рослин і тварин, а також забезпечують місцеві ландшафти поживними речовинами та вологою. На основі проаналізованої літератури, в якій були порушені питання проблематики екологічного стану малих річок, були зроблені висновки в питаннях необхідності проведення ревіталізації малих річок та вирішено взяти структурно-функціональну цілісність за основу для ревіталізації малих річок. Ця стаття сприяє подальшому розумінню необхідності та можливостей ревіталізації малих річок для збереження біорізноманіття та підтримки екологічно стійкого розвитку. Підхоплює актуальні довоєнні засади про важливість збереження водних ресурсів задля сталого розвитку нашого регіону та країни в цілому, та не втрачають своєї актуальності з огляду на майбутнє, в якому наша країна й надалі буде рухатись до відповідального відношення до навколишнього природного середовища, зокрема до водних ресурсів невід'ємними частинами яких є малі річки. *Ключові слова:* ревіталізація, екосистема, малі річки, біорізноманіття.

Structural-functional integrity of small river ecosystem as a basis for its revitalization. Ponomarenko D.
The article discusses the importance of revitalizing small rivers and the significance of preserving and restoring their ecosystems for sustainable development. Small rivers are considered fundamental for restoring the sustainable existence of medium and large rivers, as they bear significant anthropogenic pressure. Additionally, natural phenomena present their challenges. Military actions within our state's territory also pose considerable risks with serious consequences for the surrounding environment. The structural and functional characteristics of small river ecosystems are analyzed, and the possibilities for their revitalization through the restoration of structural-functional integrity are explored. The main approaches, strategies, and methods for restoring river ecosystems are discussed. The research emphasizes the importance of a balanced approach to the use and conservation of natural resources of small rivers, considering their interrelation with the surrounding environment and providing living space for various plant and animal species. Kharkiv region, located in the central part of Ukraine, is rich in river networks, including numerous small rivers. These water bodies play a crucial role in the life of the local population and the region's ecosystem as a whole. Each element of a small river ecosystem is essential for its healthy existence. The article describes the importance of small rivers in preserving the biodiversity of the region. They create conditions for the existence and development of various plant and animal species, as well as provide local landscapes with nutrients and moisture. Based on the analyzed literature addressing the ecological issues of small rivers, conclusions were drawn regarding the necessity of revitalizing small rivers, with a focus on structural-functional integrity as the basis for revitalization. This article contributes to further understanding the necessity and possibilities of revitalizing small rivers to preserve biodiversity and support environmentally sustainable development. It reflects pre-war principles regarding the importance of preserving water resources for sustainable development in our region and country as a whole, which remain relevant for the future, as our country continues to move towards responsible stewardship of the natural environment, particularly regarding water resources, of which small rivers are integral components. *Key words:* revitalization, ecosystem, small rivers, biodiversity.

Постановка проблеми. Малі річки відіграють важливу роль у біорізноманітті, екологічному балансі та життєдіяльності людей. Вони є важливими джерелами питної води, водозабезпечення для природних екосистем, а також місцями для рибальства, відпочинку та рекреації. Однак через негативний вплив антропогенних дій, таких як забруднення води, забудова берегів, регулювання річкових потоків та інші, багато малих річок стикаються з проблемами деградації та втрати біорізноманіття. Ревіталізація є раціональним та дієвим методом вирішення цих проблем.

Актуальність дослідження. Ревіталізація малих річок має вирішальне значення для відновлення природної функціональності та збереження екосистем малих річок. Це включає в себе ряд заходів, спрямованих на покращення якості води, відновлення

природних берегів, створення коридорів річкових екосистем, відновлення рибних міграційних маршрутів та біотопів, а також управління річковими ресурсами з урахуванням потреб природи та людей. Ревіталізація малих річок є актуальним питанням в усіх регіонах нашої країни, де є проблеми зі станом малих річок, оскільки вона сприяє збереженню біорізноманіття, покращенню якості водних ресурсів, забезпеченню водних потреб населення та промисловості, а також створенню сприятливих умов для розвитку туризму та рекреації. В цілому, це сприяє забезпеченню сталого розвитку і забезпеченню добробуту суспільства, залишаючи малі річки живими та життєздатними екосистемами.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Аналіз основних засад напрямку ревіталізації малих річок є важливим для розуміння можливості впровадження даного методу покращення екологічного стану малих річок на території регіонів України, як в розрізі невеликих територіальних громад так і в розрізі великих міст.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Були проаналізовані порушені питання в публікаціях останніх років [2–5] та порівняно з порушеними питаннями у виданні 2003 року [1] для розуміння давності проблематики з деяких питань та розуміння того чи було знайдене системне рішення.

Викладення основного матеріалу. «На сьогодні навряд чи знайдеться більш нагальна водогосподарська проблема на території України, ніж проблема охорони та відновлення малих річок». Таку думку ілюструють автори видання «Малі річки – дослідження, охорона, відновлення» [1]. Вони зазначають, що малі річки формують водні ресурси, гідрохімічний режим та якість води у середніх та великих ріках, а також що екосистеми малих річок є біль уразливішими як при прямій дії на них забруднень, так і при опосередкованому впливі водогосподарської діяльності на їх водозборах.

З моменту виходу в друк цього видання пройшло двадцять років, а проблема зазначена авторами й досі має величезне значення для нашої країни і зокрема для Харківської області. Малі річки є невід'ємною частиною екосистеми нашого регіону. Без сумніву вони становлять основу для сталого існування середніх а ті в свою чергу великих річок. З кожним роком антропогенне навантаження на самі малі річки та на їх водозбори збільшується і можливості річок до самовідновлення не вистачає для підтримання їх сталого існування. Забруднення води від промислових викидів, сільськогосподарського стоку та міських стічних вод впливає на біоту та призводить до зниження якості води. Зміни в водних потоках внаслідок будівництва гребель, дамб, чи дренування призводять до втрати природних середовищ для риб та інших гідробіонтів. Витрата води без урахування водності річок, необхідних об'ємів водотоків, що спричиняє порушення гідрологічного режиму річки, а як наслідок, і зниження спроможності до самовідновлення, зниження рівнів ґрунтових вод та ерозія берегів є загрозами, які можуть деформувати екосистему малих річок та порушити екологічний баланс.

Біологічне різноманіття є важливим аспектом для збереження природної рівноваги. Малі річки відіграють ключову роль у збереженні та відновленні біорізноманіття у середніх річках а ті в свою чергу у великих річках. Якщо трапиться екологічна катастрофа з великою річкою, вона завдяки водності та збереженому біорізноманіттю середніх річок, які відносяться до її басейну, матиме змогу відновити як свою водність, так і видове різноманіття живих організмів, рослинності, мікроорганізмів та ін. Для середніх річок запорукою такого відновлення, у разі настання екологічної катастрофи, викликаної природніми катаклізмами або спрямованою чи опосередкованою діяльністю людини, є збережене біорізноманіття в малих річках. Збереження цієї різноманітності в малих річках важливо для сталого функціонування річкової екосистеми регіону та забезпечення біологічної різноманітності в цьому унікальному середовищі басейнів річок.

Екосистеми малих річок є місцем існування для різних видів гідробіонтів, що є запорукою видового різноманіття. Популяції мають внутрішнє генетичне розмаїття, що сприяє їхній стійкості та адаптації до змін середовища. Екосистеми малих річок включають в себе берегові зони, різні види водних масивів (від швидкоплинних до повільних ділянок), болотисті угруповання, які створюють унікальні середовища існування для різних видів. Видове розмаїття водних рослин, від водоростей до вищої водяної рослинності, створює унікальний набір середовищ для життя та розвитку різних організмів. Важливою складовою біорізноманіття є взаємодія між різними видами та їхніми екосистемами, яка забезпечує баланс та стійкість у річковому середовищі.

У статті «Rivers revitalisation: approaches to decision» [2] зазначено, що основними завданнями ревіталізації в європейських країнах є питання відновлення русла, поліпшення гідродинаміки, самоочищення та відновлення екосистем. На думку автора, основною метою ревіталізації в Україні залишаються проблеми очищення русла від мулу та запобігання повеней. На великих річках основна проблема при очищенні полягає у відновленні навігації. У рідких випадках метою ревіталізації є збільшення рекреаційної привабливості території (найчастіше йдеться про центральні частини міст).

Для європейських країн взято за основу самоочищення та відновлення екосистем малих річок. Малі річки виступають як свого роду «архів» біорізноманіття та ресурсів, який може мати критичне значення у відновленні біоти у середніх та великих річках у випадку катастрофічних ситуацій. В Україні пріоритетним ще залишається підхід, де малі річки

розглядаються як ресурс для господарської діяльності людини, оскільки першочерговим стає питання використання водних ресурсів для потреб промисловості, житлово-комунальних сфер, сільськогосподарської діяльності та ін. Це унеможливлює віднесення такого підходу до екологічно-спрямованого.

На нашу думку, коли мова йде про ревіталізацію, структурно-функціональна цілісність екосистеми малої річки є відображенням гармонійної організації та взаємодії всіх її компонентів задля забезпечення стійкого та ефективного функціонування.

Структурна цілісність включає аспекти, такі як біологічне розмаїття, розміщення та взаємодія видів, а також ландшафт річкового середовища.

Функціональна цілісність визначає, наскільки ефективно ці компоненти виконують свої природні функції, такі як підтримка біологічного циклу, забезпечення умов для життя різних видів живих організмів та очищення води.

Наш підхід до цього питання включає в себе необхідність аналізу структури та функціонування системи з метою покращення її ефективності та пристосування до змін в навколишньому середовищі.

Важливо, які частини системи мають значний вплив на життєздатність екосистеми малої річки та які з них є найуразливішими. Визначення елементів або впливів на малі річки, які є причиною змін в екосистемах цих річок відображають причинно-наслідкові зв'язки. Наведені аспекти стануть основою для визначення та обґрунтування необхідних змін в системі, включаючи такі як відновлення гідрологічного режиму, зменшення антропогенного навантаження, можливу необхідність в відновленні популяцій автохтонних видів у разі їх зникнення під впливом різних факторів. Моніторинг та оцінка структурних та функціональних змін дозволить пересвідчитися в їх ефективності або недоцільності та вносити корективи у разі необхідності.

Структура екосистеми малої річки включає різноманітні складові, які взаємодіють між собою і з навколишнім середовищем, створюючи біологічну різноманітність та структурну цілісність. Вода є основою самої річки, яка надає екосистемі ідентичність та забезпечую середовище для життя. Берегова зона є важливою для багатьох видів рослин та тварин та слугує середовищем існування для водних птахів та риб. Річкове дно служить середовищем існування різних гідробіонтів а також містить в собі мул та пісок, що є джерелом харчування для деяких видів риб. Річкова екосистема включає в собі флору, яка виконує функцію природного фільтра, є місцем існування різних видів риб та для деяких є джерелом харчування. Водні безхребетні, риба та водні птахи є невід'ємною частиною річкової екосистеми які пов'язані ланцюгами харчування та мають взаємовплив на регуляцію популяцій. Важлива роль у розкладанні органічних матеріалів у воді та на річковому дні зав'язана на мікроорганізмах. Усі наведені компоненти взаємодіють між собою у складний спосіб, створюючи баланс і рівновагу в екосистемі малої річки. Збереження структурної цілісності річкової екосистеми важливе для підтримання її стійкого існування.

Функціональність екосистеми малої річки визначається різноманіттям біологічних, хімічних та фізичних процесів, які відбуваються в її межах. Серед ключових функцій в розрізі питання ревіталізації, які виконує екосистема малої річки ми вбачаємо підтримання біологічного різноманіття. Збереження та підтримання існування життєво важливих середовищ які є основою для популяцій різних видів риб. Функції постачання їжі та регулювання популяцій завдяки малим річкам для багатьох тварин, включаючи водні та наземні види, також через взаємодію в їхніх середовищах. Циркуляція поживних речовин завдяки флорі та фауні. Забезпечення водної рівноваги яка впливає на рівень води та взаємодію з прибережними зонами для утримання балансу водних ресурсів. Створення природнього бар'єру для захисту від ерозії берегів. Очищення води шляхом самоочищення водної екосистеми від забруднюючих елементів які потрапляють до неї природнім шляхом або в разі антропогенного впливу. Річкові екосистеми служать місцем для задоволення рекреаційних потреб населення, таких як риболовля, плавання та відпочинок.

Збереження функціональної цілісності екосистеми малої річки є критично важливим для підтримання сталого розвитку та забезпечення благополуччя для різних видів життя, включаючи людей, які користуються її ресурсами.

У 2020 році Державне агентство водних ресурсів України провело засідання з Радою нацбезпеки та оборони (РНБО), де обговорювали загрозу дефіциту води у деяких басейнах річок через антропогенне навантаження [4]. Вода в Україні стає блакитним золотом, саме тому доступ до води повинен бути забезпеченим для населення та промисловості в майбутньому. На жаль, багато водойм в Україні знаходяться в істотно зміненому або штучному стані. Також проблема доступу до води загостриться в близькому майбутньому через зміну клімату. Саме тому вкрай важливо вже почати адаптувати блакитні коридори до кліматичних викликів, важливість і негайність цьому підтверджує залучення РНБО до цього процесу.

У близькому майбутньому будь-який доступ до чистої води матиме значення. Зараз часто станом маленьких струмків чи річок нехтують, хоча невід'ємну частину водного фонду України становлять саме малі річки. Таких річок понад 22 тис. загальною довжиною 100 тис кілометрів. 50 % міського і 90 % сільського населення проживає в басейнах малих річок, хоча переважна більшість з них навіть не мають офіційних назв і не паспортизовані. Стан малих річок є дуже важливим, тому що їх використовують

для зрошування земель, вони є основним джерелом водопостачання для промислових, сільськогосподарських, комунальних підприємств, а заплави служать для рекреації та пасовища і відпочинку. Більшість заплав малих річок в Україні розорюються, забудовуються і урбанізовуються. Малі річки наповнюють свої запаси води з ґрунтових вод і переносять цю воду до великих артерій, саме тому водність і стан малих річок впливає на великі [5].

У кліматичній адаптації часто пропонують підхід «повернення до природного стану без зайвого втручання людини». Догляд за водними об'єктами повинен бути максимально екологічними та, за можливості, підтримувати близький до природного розвиток; такий процес не завжди потребує втручання людини. У найкращому випадку струмки або річки відновляться від власної динаміки і, в більшості випадків, не потребують технічного втручання для повернення до природного стану.

Висновки. Малі річки є важливою частиною зовнішнього середовища та питання їх забруднення та знецінення з кожним роком постає з новою силою. Спираючись на вищевикладене, структурно-функціональна цілісність екосистем малих річок є важливою основою для успішної ревіталізації заради забезпечення їх сталого розвитку та довгострокової життєздатності. Вона здатна підтримувати спроможність екосистем малих річок до самовідновлення та саморегулювання з мінімальним зовнішнім впливом людини.

Література

1. Хімко, Р.В., Мережко, О.І., Бабко Р.В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. Київ, 2003. 380 с.
2. T. Alokhina. Rivers revitalisation: approaches to decision. Proceedings of the E3S Web of Conferences, volume 166. 2020. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2020/26/e3sconf_icsf2020_01010/e3sconf_icsf2020_01010.html
3. Гриценко, А.В., Васенко, О.Г. (2020). Екологічні проблеми Харківської області та шляхи їх вирішення. *Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей XVI Міжнародної науково-практичної конференції*. 2020. С. 3–6.
4. РНБО: Олексій Данілов: Стратегічне завдання – забезпечення водної безпеки держави в умовах зміни клімату. 2020. URL: https://www.rnbo.gov.ua/ua/Diialnist/4601.html
5. Нестеренко О. В., Шарков В.В., Журавльова О. А., Нестеров Я. С. Проблеми басейнів малих річок. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.* 2019. № 5. С. 257–258.