

Гідролого-геоморфологічний аналіз Національного природного парку “Бойківщина”

Ольга Пилипович¹ (orcid.org/0000-0002-7972-9202),
Андрій Михнович^{1*} (orcid.org/0000-0003-3907-5491),
Оксана Мариськевич² (orcid.org/0000-0001-6929-2863),
Юрій Андрейчук¹ (orcid.org/0000-0002-4940-4319)

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,

²Інститут екології Карпат НАН України

*2andira@ukr.net

Анотація. Досліджено особливості і закономірності будови гідрографічної мережі, гідрологічного режиму і флювіальних процесів у межах природоохоронних територій НПП “Бойківщина” і його околиць у контексті оцінки їхнього впливу на стан ландшафтного і біологічного різноманіття, рекреаційний і природно-заповідний потенціал парку. Зокрема: проаналізовано мережу пунктів спостережень за параметрами гідрологічного режиму та геоморфологічних процесів; створено серію різномасштабних картографічних моделей рельєфу, гідрографічної мережі, структури річкових систем тощо; здійснено класифікацію водотоків за схемою Страллера; здійснено морфометричний аналіз території та гідрографічної мережі й розрахунок кількісних показників структури річкових систем; проаналізовані основні гідрологічні показники та поширення боліт; визначено типи русел, та інтенсивність руслових процесів.

Встановлено, що розріджена мережа гідрологічних постів ускладнює оцінку гідрологічного режиму НПП “Бойківщина” та флювіальних процесів, є непридатною для фонових моніторингу. Річкові системи НПП характеризуються складною структурою, значною густотою мережі, високою насиченістю непрямолинійними водотоками довжиною до 2 км, незначною водністю, мінливістю водного режиму, є найчутливішими до змін умов середовища і чинників, що на них впливають. Високі показники транспортуючої здатності потоку і нерівномірний характер атмосферних опадів при високій інтенсивності випадання у поєднанні зі стрімкими схилами і малопроникними відкладами зумовлюють інтенсивну денудацію поверхні. Значні суми й інтенсивність атмосферних опадів, мінливість і паводковий характер стоку води й наносів за значних похилів русла зумовлюють різку активізацію екзогенних процесів і їхні руйнівні наслідки, завдаючи шкоди інженерним та господарським об’єктам і спорудам. Нечисленні водойми, болота та джерела НПП є маловідомими і маловивченими, не належать до гідрологічних пам’яток природи і потребують більшої уваги науковців щодо доцільності до заповідання. Головними еколого-геоморфологічними наслідками активізації руслової ерозії на території НПП вважаємо подальше посилення прояву руйнівних гідрогеоморфологічних процесів, що особливо актуально в умовах неконтрольованого вирубування лісів та здійснення будівельних робіт тощо. Для запобігання деградації річкових систем і захисту від прояву небезпечних геоморфологічних процесів необхідно розробити детальні рекомендації щодо управління та оптимізації стану басейнових геосистем.

Ключові слова: гідрографія; річкова система; водозбір; флювіальні процеси; режим стоку; національний природний парк.

Hydro-geomorphologic analysis of the National Natural Park “Boykivshchyna”

Olha Pylypovych¹ (/orcid.org/0000-0002-7972-9202),

Andriy Mykhnovych^{1*} (orcid.org/0000-0003-3907-5491),

Oksana Maryshevych² (orcid.org/0000-0001-6929-2863),

Yuriy Andrychuk¹ (orcid.org/0000-0002-4940-4319)

¹*The Ivan Franko National University of Lviv*

²*Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine*

*2andira@ukr.net

Abstract. The paper deals with the investigations of hydrographic network, hydrologic regime and fluvial processes within the protected areas of the NNP “Boykivshchyna” and surrounded areas in the context of their impacts upon landscape and biological diversity, recreational and nature-protective potential of the park. The water monitoring network is analyzed; the series of different-scale map models of relief, river network structure and density, fluvial processes etc. have been created; river streams order classification according Strahler and morphometric analysis have been conducted; quantitative assessment of the river systems structure has been carried out; the main hydrological parameters and bogs distribution in the NNP were analyzed; the river channel type and riverbed vertical deformation intensity have been ascertained in the paper.

It has been ascertained that rare gauging stations network complicate the assessment of the hydrological regime of the NNP “Boykivshchyna” and fluvial processes, and is not applicable for background monitoring. The river systems of NNP are characterized by complicated structure, high river network density, high saturation by non-order-forming streams with up to 2 km length, low water runoff, unstable hydrological regime, and they are very sensitive to the man-made impacts and nature changes. High transportation ability of the rivers and unstable precipitation regime by very high intensity, steep slopes and low filterability of the soils and sediments cause intensive denudation. Huge precipitation amounts and intensity, unstable and flood-like runoff regime combined with high inclination cause activation of the exogenous processes and their destroying effects with huge damages for engineering, communications and economic objects. Few water bodies, bogs and springs are unknown and unstudied and need to be investigated by their requirements for protection. The main environmental-geomorphologic consequences of the riverbed erosion activation in the NNP are continuing strengthening of the destroying effects of hydro-geomorphologic processes. That is especially urgent in the conditions of uncontrolled deforestation, gravel pits functioning and building in the region. To avoid river network degradation and geomorphologic processes effects it is necessary to substantiate and implement the detailed recommendations concerning management and optimization the river basin geosystems.

Keywords: hydrography; river system; river catchment; fluvial processes; water runoff regime; national natural park.

Вступ. Орогідрографічна мережа Національного природного парку “Бойківщина” (далі НПП “Бойківщина”) є важливим середовищеформуючим елементом цього регіону, який впливає на біологічне та ландшафтне різноманіття, розташування і функціонування господарських об’єктів і комунікацій, рекреаційний і природно-заповідний потенціал, екологічну ситуацію тощо. Враховуючи ці передумови, а також наявність на території парку річок, які різняться режимом стоку, параметрами водності, ступенем

антропогенної перетвореності, результати комплексних гідрологічних та геоморфологічних досліджень мають бути важливою складовою проекту організації території НПП “Бойківщина” та раціонального використання і збереження його ресурсів.

Дослідження гідрологічних особливостей, геоморфологічної будови, флювіальних процесів Українських Карпат мають давню історію і широкий спектр наукових завдань (Морфодинамічні..., 2024; Kovalchuk et al, 2012; Кравчук, 2021; Пилипович, Ковальчук, 2017). Однак, подібні дослідження в межах природоохоронних територій не втрачають своєї актуальності та практичного значення з огляду на особливі взаємозв'язки і взаємозалежності. З одного боку, розуміння закономірностей розвитку рельєфу і формування гідрологічного режиму території визначають її екологічний стан і можливості збереження екосистем. З іншого боку, режим заповідання й ощадливого використання дає змогу спостерігати за розвитком природних процесів у відносно непорушених, природних умовах, а отже, співставляючи виявлені закономірності функціонування екосистем з аналогічними об'єктами, що перебувають в умовах антропогенних навантажень, робити висновки про ефективність захисних і обмежувальних заходів. Відповідно, формується новий науково-практичний напрям еколого-географічних досліджень.

Об'єктом вивчення є басейнові геосистеми, у межах яких розташовані території НПП “Бойківщина”, що розкидані просторами Стрийсько-Сянської Верховини та Сколівських Бескидів (рис. 1). **Предметом** є гідрологічний режим, гідрографічна мережа і процеси, що у ній відбуваються.

Метою досліджень є виявлення особливостей і закономірностей будови гідрографічної мережі, гідрологічного режиму і розвитку флювіальних процесів у басейнових системах НПП “Бойківщина” і його околиць. Зокрема, аналіз орогідрографічної мережі, визначення спектру, тенденцій та інтенсивності розвитку сучасних гідрологічних і флювіальних процесів, оцінка їхнього впливу на стан ландшафтного і біологічного різноманіття, рекреаційний і природно-заповідний потенціал парку.

Для досягнення цієї мети вирішуються **завдання**:

- аналіз мережі пунктів спостережень за параметрами гідрологічного режиму та геоморфологічних процесів та обґрунтування схеми її оптимізації;
- створення різномасштабних картографічних моделей оглядового (масштабу 1:200 000) і детального (масштабу 1:50 000 1:25 000) форматів, а також цифрові моделі рельєфу, гідрографічної мережі, структури річкових систем, геоморфологічної будови, рослинності, поширення екзогенних процесів тощо;
- здійснення класифікації водотоків за схемою Страллера з виділенням водозборів кожного рангу;
- морфометричний аналіз території та гідрографічної мережі й розрахунок кількісних показників структури річкових систем, а також морфометричних параметрів окремих річок, струмків та їхніх водозборів;
- збір і систематизація наявної гідрологічної інформації за період спостережень на постах Львівського гідрометеорологічного центру і створення бази гідрологічних та геоморфологічних даних;
- аналіз гідрографів стоку типових річок для характерних гідрологічних років

різної водності;

- оцінка ступеня заболоченості території, стану болотних екосистем парку і їхньої чутливості до глобальних кліматичних змін та антропогенного впливу;
- визначення типів русел, та інтенсивності руслових процесів.

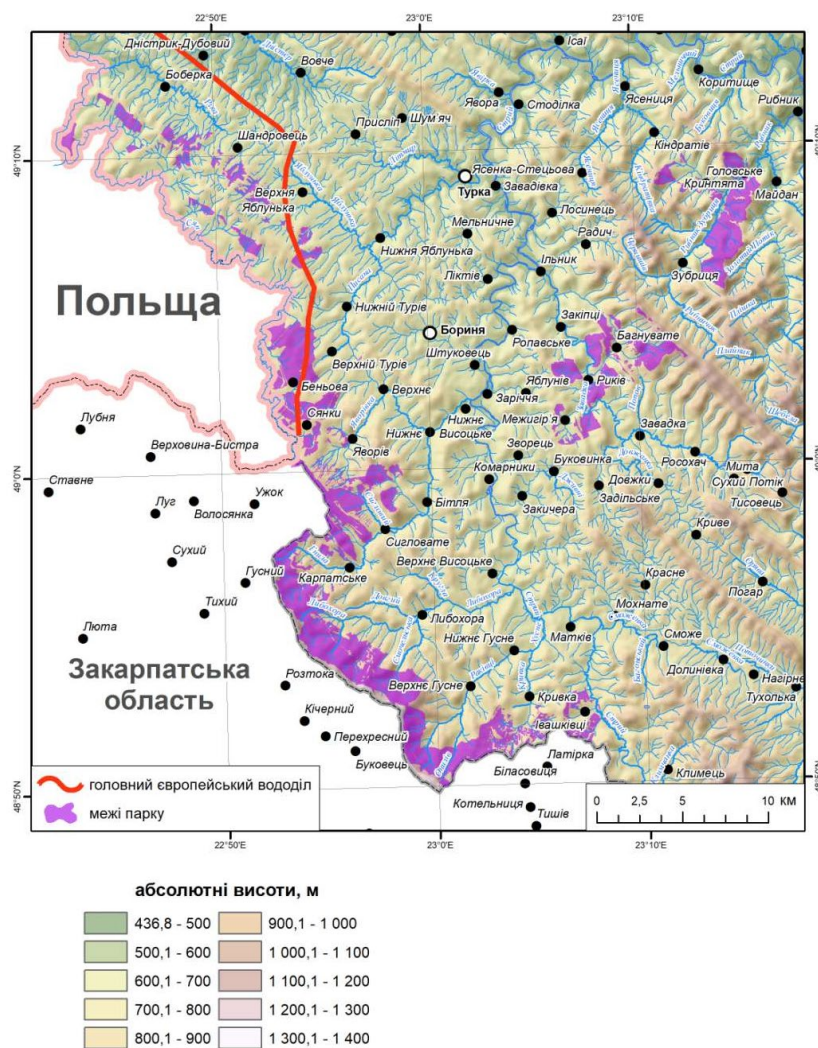


Рис. 1. Об’єкт досліджень – територія НПП “Бойківщина”

Fig. 1. The object of investigations – NNP “Boykivshchyna”

Методика досліджень. Стан моніторингу поверхневих вод на території НПП “Бойківщина” аналізувався із застосуванням розробленої нами раніше ГІС під назвою “Аналіз стану мережі моніторингу поверхневих вод НПП” (Екологічний..., 2009). У структурі запропонованої ГІС виокремлено чотири підсистеми: збору і накопичення інформації; база даних; моделювання; прийняття рішень.

На першому етапі зібрано усю наявну інформацію про сучасний стан мережі

моніторингу, за допомогою якої здійснювали або здійснюють дослідження на території НПП “Бойківщина”. Далі систематизовано усю інформацію та проаналізовано історію моніторингу і досліджень поверхневих вод та геоморфологічних процесів на території НПП, його структуру, приналежність об’єктів, спектр контрольованих параметрів, використовуваних приладів, оцінено періодичність спостережень, виявлено місце зберігання та ступінь збереженості даних спостережень. Оцінено зміни, що відбувалися у системі моніторингу стану поверхневих вод за весь час його існування, згортання чи розширення програми спостережень тощо. У фіналі розроблено пропозиції щодо оптимізації моніторингових досліджень на території НПП “Бойківщина” й ухвалення рішень щодо подальшого удосконалення системи моніторингу екологічного стану НПП.

Інформаційною базою аналізу системи моніторингу поверхневих вод і геоморфологічних процесів є дані гідрологічних спостережень на гідропостах Львівського гідрометеоцентру. Для аналізу існуючих систем моніторингу на території НПП “Бойківщина” в якості електронно-картографічної основи використано цифрову топографічну карту Львівської області масштабу 1:200 000, а також створені нами у процесі досліджень цифрові оглядові і тематичні картографічні моделі природного парку у масштабі 1:50 000.

Густота річкової мережі природного парку й околиць та інші морфометричні показники його рельєфу розраховано з використанням цифрової моделі рельєфу DTM, оцифрованої гідрографічної мережі в середовищі програми ArcMap. Інформаційною базою були топографічні карти масштабу 1:100 000.

Структуру річкових систем проаналізовано за допомогою схеми порядкової класифікації Стралера (Strahler, 1952) із застосуванням методів статистичного та морфометричного аналізу і картографування. У структурі охарактеризовано: кількість водотоків кожного рангу, їхню загальну і середню довжину в річковій системі; частку кількості і довжини водотоків кожного рангу в річковій системі; коефіцієнт біфуркації $r_b = n_1/n_2$, де n_1 і n_2 — кількість водотоків, відповідно, першого і другого порядку (Михнович, 1998; Bogacki et al., 2000).

Аналіз структури річкових систем і її динаміки включав: створення картосхем річкової мережі на різних етапах; нумерація водотоків і визначення їхньої структури; підрахунок кількості водотоків кожного порядку, середньої і загальної довжини; польові обстеження стану водотоків; складання різночасових картограм щільності річкової мережі; виявлення причин трансформації структури річкових систем; обґрунтування заходів із запобігання деградації структури річкових систем.

З метою виявлення просторових закономірностей густоти річкової мережі складено серії картограм густоти для часових зрізів. Побудовані картограми опрацьовано в ГІС проведенням інтерполяції, виконаної за допомогою програмного модуля ArcMap Spatial Analyst, що дозволило створити карти густоти річкової мережі.

Як базову інформацію у дослідженнях структури річкових систем використано топографічні карти масштабу 1 : 100 000 і 1 : 50 000, видані у 2000-х роках, на яких відображено мережу постійних водотоків довжиною понад 150 м.

Гідрологічний режим річок проаналізовано методами статистики з

використанням цифрових баз даних, створених за матеріалами спостережень гідрометеопостів у вигляді багаторічних рядів спостережень з другої половини ХХ-го століття і до наших днів.

Інтенсивність вертикальних деформацій русел оцінено методом побудови і співставлення різночасових кривих витрат для гідропостів з наявними рядами даних, а також поперечних профілів нівелювання гідропостів в архівах Українського гідрометеорологічного центру (Mukhnovych & Pylypovych, 2017).

Результати та їхнє обговорення. Аналіз системи моніторингу поверхневих вод НПП “Бойківщина”. Для реалізації поставлених завдань необхідна точна, детальна, постійно поновлювана та різнобічна інформація про умови і параметри формування стоку води, розчинених речовин і наносів у річках, що дренують певну територію. Цю інформацію здатна забезпечити лише ефективна сучасна система моніторингу стану басейнових геосистем та їх компонентів. Однією з її складових є система моніторингу стану поверхневих вод. Її ефективне функціонування забезпечує контроль сучасного стану і функціонування річкових і басейнових систем, господарських і природоохоронних об’єктів, ухвалення системи управлінських рішень щодо раціонального природокористування і захисту заповідних угідь, поселень та комунікацій від руйнівних процесів.

Під час аналізу історії розвитку мережі моніторингу поверхневих вод на території національного парку доцільно виокремити два ключові етапи: до 1939 р. і після 1945 р. Якість моніторингової інформації та її придатність для вирішення прикладних і наукових завдань залежить від густоти і стану мережі пунктів спостережень. Усі гідропости можна поділити на дві групи: ті що знаходяться безпосередньо на території природного парку, і ті, які хоч і розташовані за його межами, ведуть спостереження за річками, частина яких знаходиться в межах НПП “Бойківщина”.

Такі пункти спостережень за станом поверхневих вод почали створювати у 1905 р. (Екологічний..., 2009). Нижче впадіння Яблуньки розпочали спостереження за станом поверхневих вод і метеорологічною ситуацією на гідрометеопості Стрий (Турка). У 1961 р. роботу гідрометеопоста припинили. Ще два гідропости заклали у 1926 р.: Завадка (Ільник, 1926–1939) і Рибник (Рибник, 1926–1985). Ще через три роки розпочали спостереження на річці Стрий у селі Ільник (1929–1939) і річці Яблунька у місті Турка (1929–1988, 1994 (повторно)). Як бачимо, після Другої світової війни два гідропости не відновили свою роботу. Лише у 1982 р. поновили спостереження на річці Завадка, але значно вище за течією — у с. Риків. Тим часом гідропост Стрий (Турка) був ліквідований у 1961 році, а у 1985 р. закрили гідропост Рибник (Рибник) і цього ж року заклали новий у с. Майдан на річці Рибник. Остання зміна відбулася у 1988 р., коли припинив роботу гідропост Яблунька (Турка), а у 1994-му знову відновив спостереження.

Ось перелік усіх гідропостів у межах досліджуваної території: Стрий (Ільник, 1929–1939), Стрий (Турка, 1905–1961), Завадка (Ільник, 1926–1939), Рибник (Рибник, 1926–1985), Яблунька (Турка, 1929–1988, 1994), Завадка (Риків, 1982), Рибник (Майдан, 1985).

Отже, кількість гідропостів, на яких провадили спостереження за поверхневими водами майбутнього національного природного парку,

зменшилася з п'яти станом на 1939 рік до трьох станом на сьогодні. Такий стан мережі гідрологічних постів суттєво ускладнює не лише оцінку гідрологічного режиму річок НПП “Бойківщина”, а й вивчення особливостей формування та розвитку паводків, стоку наносів, флювіальних процесів, вирішення низки гідроекологічних проблем.

Головними суб'єктами мережі моніторингу поверхневих вод на території НПП “Бойківщина” є гідрологічні пости першої категорії, якими охоплено три річки, у басейнах яких частково розташований парк. Площа, охоплена спостереженнями пунктом Рибник (Майдан), становить 138 км², Яблунька (Турка) — 136, Завадка (Риків) — 100 км². Як бачимо з наведених даних, недостатньо охопленими гідрологічними спостереженнями залишаються малі річки довжиною до 25 км і площею водозбору до 100 км², які тут є домінуючими. Ця обставина значно погіршує якість мережі моніторингу. Характер рельєфу НПП зобов'язує здійснювати спостереження саме на малих річках, водозбори яких займають понад 90 % усієї його території, адже в них формується основна частина стоку води і наносів. Ще однією причиною необхідності організації моніторингу на малих водозборах є суттєва відмінність природних умов кожного з них. За результатами спостережень (наприклад, за стоком води) на малих водозборах з різною лісистістю можна робити висновки про вплив зміни лісистості на величину стоку води. Це ж стосується й інших параметрів режиму і впливу на нього різних компонентів довкілля.

Недостатньою є кількість гідропостів для забезпечення фонових моніторингу, тобто для стеження за об'єктами, які перебувають у природному або близькому до нього стані і функціонування яких слабо порушене господарською діяльністю. Великих басейнів з відносно непорушеними людиною компонентами довкілля практично немає, тому реалізація фонових моніторингу можлива через ведення спостережень у замикаючих створах малих водозборів, на території яких майже відсутня господарська діяльність. НПП “Бойківщина” слід розглядати як базовий об'єкт фонових моніторингу.

Спостереження за головними параметрами гідрологічного режиму (рівнем, температурою та витратами води, льодовими явищами й товщиною льоду) здійснюють усі три гідрологічні пости. Стосовно інших показників (витрати наносів, каламутність води, гранулометричний склад завислих і донних наносів, хімічний склад води і гідробіологічні показники), то їх ніде не контролюють, що, безперечно, не дозволяє вивчати транспорт матеріалу з водозборів до великих річок, водосховищ і розвиток ерозійно-аккумулятивних процесів.

Гідрографічні особливості. Головною гідрографічною особливістю території є приналежність водотоків природного парку до водозборів Балтійського та Чорного морів. Сточище річки Сян, що охоплює найвіддаленішу західну частину національного природного парку, належить до басейну Балтійського моря, а річка сточища Стрия несуть свої води до басейну Чорного моря (див. рис. 1). Через територію парку проходить Головний європейський вододіл, що простягається від Ужоцького перевалу (околиці м. Сянки) у напрямку на пн-зх хребтами Бучок і Сянський і далі на північ, звертаючи поблизу с. Боберка у північно-західному напрямку, перетинає Українсько-Польський кордон.

Річка Сян має яскраво виражений гірський характер і належить до категорії

середніх річок. Назва її, найімовірніше, має праіндоевропейську етимологію, означає “швидкий, бистрий потік”. Площа водозбору Сяну в межах України становить 2 500 км² (загальна — 16 800 км²), довжина — 56 км (загальна — 447 км). Свій початок Сян бере на території НПП “Бойківщина” в околицях північних схилів Верховинського вододільного хребта з джерел поблизу урочища Ужок на висоті 930 м н. р. м. Це джерело описує один з найвидатніших польських географів Антоні Вжосек у праці “З околиць Сянків і Ужоцького перевалу”: *“Відразу попід гостинцем, якісь 200 м від кордону, сочиться з-під дерну головне джерело Сяну, позначене греко-католицьким хрестом. Підсилене кількома струмками з граничного хребта, творить уже на території села Сянки чималий потічок, який розростається потім усе більше, щоб стати найбільшою карпатською притокою Вісли”* (Де...). Біля витоків річка має вигляд гірського потоку шириною 0,2–0,6 м, глибиною 2–5 см до 0,4 м, по довжині поступово розширюється до 3,0–8,0 м, а на кордоні України сягає 20–25 м. Швидкість течії 0,2–0,5 м/с. Долина річки V-подібна. Схили долини стрімкі, місцями урвисті, випуклі. Русло річки звивисте, нерозгалужене, стійке до розмивання. Береги здебільшого стрімкі й обривисті. В межах гірської частини України у Сян впадають правобережні невеликі допливи з північно-західних схилів Верховинського вододільного хребта. Найбільшою з них є Рика (кол. Боберка) (Андрейчук та ін., 2018).

Річка Стрий — великий правобережний доплив р. Дністер. Назва річки походить від поєднання звуків “стр”, що з прадавніх часів означало “протічна, бистра вода”. З доісторичних часів на березі Стрия селилися слов’янські племена, передусім білі хорвати. Водозбір річки займає 3 060 км², довжина — 232 км. Живлення річки змішане: дощове, снігове та підземне. Бере свій початок на південно-західному схилі Верховинського вододільного хребта (1,5 км південніше від г. Станеша) на висоті 990 м. Поблизу витоків річка має вигляд гірського потоку шириною 30–50 см, глибиною 5–15 см. Швидкість течії з плином річки змінюється від 0,1 до 2,0 м/с. Береги річки у гірській частині V-подібні, переважно стрімкі й обривисті. До басейну р. Стрий у межах НПП належать такі річки і потоки: Яблунька, Писана (притока Яблуньки), Яворівка (притока Стрия), Сигловий, Гнила, Либохора (допливи Стрия), Довгий, Смочельська (допливи Либохори), Раківці, Онилів (притока р. Раківці), Кривка (притока р. Хусна), витоки р. Стрий, Завадка (притока Стрия), Попок, Красець, Багноватка, Фролич, Радицький потік, Лихач (праві допливи Завадки), Довжанка (ліва притока Завадки), Рибник Зубрицький (притока Рибника Майданського), Золотий потік (притока Рибника Зубрицького). За довжиною вони здебільшого належать до двох категорій: 1) до 10 км; 2) 10–25 км.

Складна геолого-геоморфологічна будова (змінний похил русла, мінливі типи відкладів, неоднорідний гранулометричний склад), гірські кліматичні умови (надмірне зволоження, велика частка дощів зливого характеру, значні запаси води в снігу), паводково-повеневий режим, характер і спрямованість господарської діяльності людини та інші чинники зумовили специфічний характер розвитку руслових процесів. Структура річкової мережі закладалася ще в кайнозої, після відступання крейдового моря (Ковальчук, 2003). Нерівномірний рух земної кори в палеогені і неогені, а також у четвертинний час спричинили чергування та різне співвідношення процесів ерозії, транспортування і

нагромадження наносів. Наслідком впливу цих процесів на рельєф стало формування глибоких річкових долин різного морфологічного типу, різна кількість терас у річках Карпат, зміна морфології річкових долин, їхніх поперечних і поздовжніх (стосовно тектонічних елементів) відтинків долин і, відповідно, й морфологічних елементів — розширених (улоговинних) та звужених (каньйоноподібних) частин річкових долин (Ковальчук, 2003).

Для гідрографічної мережі території природного парку характерними є здебільшого гратчастий, деревоподібний (дендритовий) та пір'ястий типи малюнку. Орієнтація основних русел — поздовжня (паралельна простяганням тектонічних елементів) або поперечна (перпендикулярна простяганням основних елементів тектонічної будови Карпатської гірської країни). Зокрема, основні річки (Стрий і його притока Завадка) проклали русла вздовж ліній значних тектонічних порушень, а усі допливи першого-третього порядків (Рика, Яворівка, Сигловий, Гнила, Либохора, Довгий, праві притоки Завадки тощо) протікають, зазвичай, вздовж простягання основних карпатських хребтів і скиб у їхній основі, проклавши русла в гірських породах, що легко розмиваються. Площа водозборів найбільших з річок НПП не перевищує 100–200 км² і є переважно значно меншою. Річки мають типово гірський характер зі значним похилом русел (3,3–6 м/км), швидкою течією (1,2–2,5 м/с), незначною глибиною (0,5–1,5 м), частими повеннями та паводками (до 20 випадків у рік).

Важливим гідрографічним показником досліджуваної території, який безпосередньо впливає на формування поверхневого стоку і, відповідно, прояв і розвиток флювіальних процесів, є густота річкової мережі (співвідношення між протяжністю усієї річкової мережі до одиниці площі водозбору, найчастіше її відображають у кілометрах довжини водотоків на кілометр квадратний площі). Густота річкової мережі в межах НПП Бойківщина є доволі високою і коливається в межах від 2,1 до 4,0 км/км² (рис. 2), що зумовлено як надмірним зволоженням території (місячна сума опадів може сягати 331 мм як, наприклад, у червні 1948 р., 229 мм — у червні 2001 р.), так і високим ерозійним потенціалом рельєфу та низькою протиерозійною стійкістю карпатського флішу. Відносно більшими показниками щільності річкової мережі вирізняються північно-західні території НПП у межах басейну Сяну.

Структура річкових систем. Результати виконаного аналізу структури річкових систем на території НПП свідчать, що вона є складною, неоднорідною і залежить від поєднання особливостей фізико-географічних умов та антропогенного впливу.

У річковій системі верхів'я річки Писана (доплив Яблуньки) (табл. 1) частка річок першого порядку станом на 2000 рік становила 66,67 % (6 одиниць), їхня довжина становила 65,66 % від загальної довжини річок у річковому басейні. Середня довжина річок цього порядку становить 2,17 км. На річки II порядку припадає 22,22 % і 16,16 % від загальної їхньої кількості та довжини. Основна річка має III порядок і становить 18,18 % від загальної довжини.

У річковій системі Либохора (лівий доплив р. Стрий) (табл. 2) частка річок I порядку на 2000 рік становила 83,33 % (36 одиниць), їхня загальна довжина сягала 65,3 % від загальної довжини річок у системі. Середня довжина водотоків I порядку дорівнює 1,12 км. На річки II порядку припадає, відповідно, 13,89 % і

Пилипович О., Михнович А., Мариськевич О., Андрейчук Ю. Гідролого-геоморфологічний аналіз...
 ISSN 2519–2620. Проблеми геоморфології і палеогеографії...2025. Вип. 1 (18), 242–262 251
 18,13 %. Основна річка має третій порядок і становить 16,57 % від загальної довжини річок у басейні.

Таблиця 1. Структура верхів'я річки Писана (доплив Яблуньки)
 Table 1. River structure of the Pysana headwaters (Yablun'ka tributary)

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		Середня
				Загальна		
I	Л	3	6	4,7	13,0	2,17
	П	3		8,3		
II	Л	1	2	1,4	3,2	1,6
	П	1		1,8		
III		1		3,6		3,6

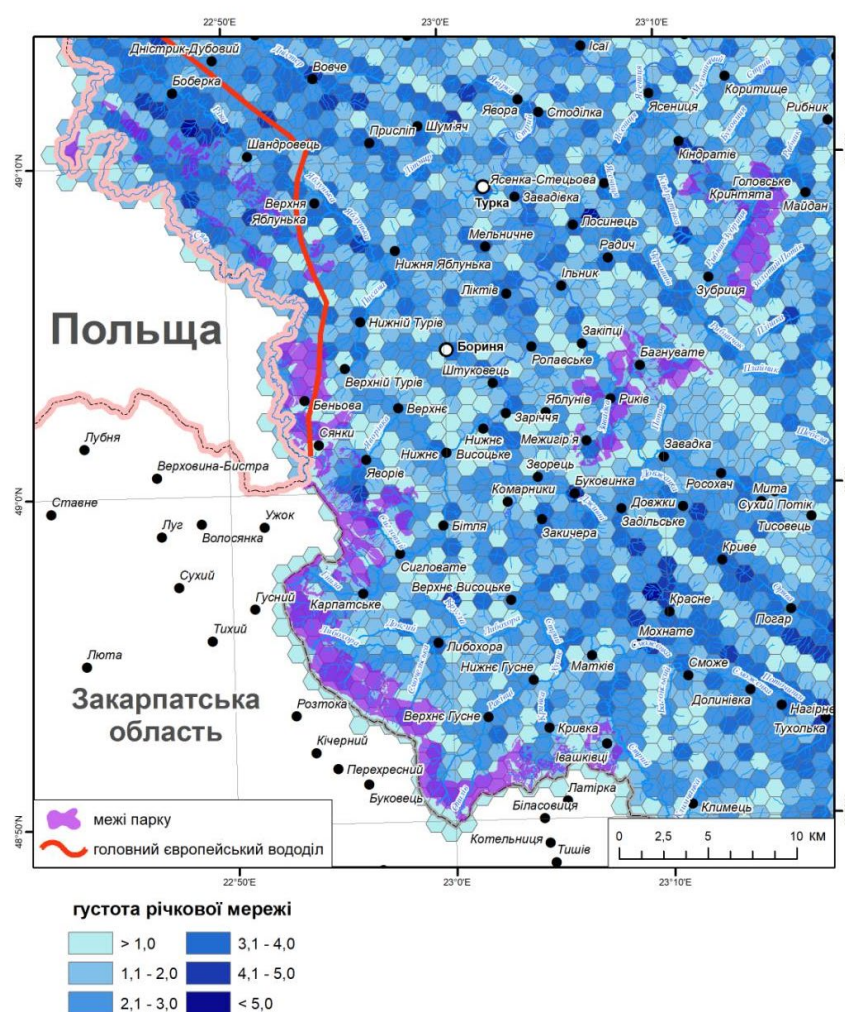


Рис. 2. Густота річкової мережі території НПП “Бойківщина” та його околиць
 Fig. 2. River network density in the NNP “Boykivshchyna” and surrounded areas

У річковій системі Яворівка (ліва притока р. Стрий) (табл. 3) частка річок I порядку на 2000 рік становила 76,19 % (21 одиниця), а їхня довжина — 65,15 %. Середня довжина річок I-го порядку становила 1,52 км. На річки II порядку припадало 19,05 % і 15,55 % від загальної кількості та довжини. Основна річка має III порядок і становить 19,3 % від загальної довжини.

Таблиця 2. Структура річки Либохора
 Table 2. River structure of the Lybokhora

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		
				Загальна		Середня
I	Л	9	30	9,8	33,5	1,12
	П	21		23,7		
II	Л	1	5	0,2	9,3	1,86
	П	4		9,1		
III		1		8,5		8,5

Таблиця 3. Структура річки Яворівка
 Table 3. River structure of the Yavorivka

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		
				Загальна		Середня
I	Л	10	16	16,0	24,3	1,52
	П	6		8,3		
II	Л	2	4	3,8	5,8	1,45
	П	2		2,0		
III		1		7,2		7,2

У річковій системі Кривка (табл. 4) частка річок I-го порядку на 2000 рік дорівнювала 70,0 % (10 одиниць), а частка довжини — 66,9 %. Середня довжина річок I порядку становила 1,36 км. На річки II порядку припадало відповідно 20,0 % і 20,42 % від загальної їхньої кількості та довжини. Основна річка має третій порядок (12,68 % від загальної довжини річок у басейні).

Таблиця 4. Структура річки Кривка
 Table 4. River structure of the Kryvka

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		
				Загальна		Середня
I	Л	5	7	6,2	9,5	1,36
	П	2		3,3		
II	Л	1	2	2,3	2,9	1,45
	П	1		0,6		
III		1		1,8		1,8

У річковій системі Завадка (правий доплив р. Стрий) (табл. 5) частка річок I порядку на 2000 рік становила 69,23 % (9 одиниць), а їхня довжина — 53,33 % від загальної довжини річок водозбору. Середня довжина річок I порядку — 0,8 км. На річки II порядку припадає 23,08 % і 26,67 % від загальної їхньої

кількості та довжини. Основна річка має третій порядок, що становить 20,0% від загальної довжини річок у басейні.

Таблиця 5. Структура річкової системи верхів'я Завадки
Table 5. River structure of the Zavadka

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		
				Загальна сума		Середнє значення
I	Л	5	9	4,2	7,2	0,8
	П	4		3,0		
II	Л	1	3	2,2	3,6	1,2
	П	2		1,4		
III		1		2,7		2,7

У річковій системі Багноватка (правий доплив р. Завадка) (табл. 6) частка річок I порядку становила 78,57 % (11 одиниць), їхня довжина — 61,32 % від загальної. Середня довжина водотоків I порядку — 1,6 км. Річки II порядку формували 14,29 % і 10,45 % від загальної кількості та довжини. Основна річка має третій порядок (28,23% від загальної довжини).

Таблиця 6. Структура річки Багноватка
Table 6. River structure of the Bahnovatka

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		
				Загальна		Середня
I	Л	6	11	9,8	17,6	1,6
	П	5		7,8		
II	Л	1	2	1,5	3,0	1,5
	П	1		1,5		
III		1		8,1		8,1

У цій річковій системі Золотий Потік (лівий доплив Рибника Зубрицького) (табл. 7) частка річок I порядку на 2000 рік становила 81,25 % (13 одиниць), а їхня довжина — 65,18 % від загальної кількості і довжини річок. Середня довжина річок I порядку становила 1,35 км. На річки II порядку припадало 12,5 % і 11,11 % від загальної їхньої кількості та довжини. Основна річка має третій порядок, що становить 23,71 % від загальної довжини.

Таблиця 7. Структура річки Золотий Потік
Table 7. River structure of the Zoloty Potik

Порядок річки	Кількість річок			Довжина річок		
				Загальна сума		Середнє значення
I	Л	5	13	6,8	17,6	1,35
	П	8		10,8		
II	Л	1	2	1,4	3,0	1,5
	П	1		1,6		
III		1		6,4		6,4

Отже, дослідження річкових систем НПП “Бойківщина” засвідчили, що на річки I і II порядку припадає, відповідно, 68–82 і 16–24 % від загальної їх кількості у річкових системах третього порядку. Середні довжини цих річок не перевищують, відповідно, 0,5–1,2 і 1,2–2,5 км. Дуже мала довжина річок I і II порядку є причиною невисокої їх водності і значної залежності від схилового стоку, насамперед від атмосферного і значно менше — ґрунтового живлення. Такі річки і потоки в період межені схильні міліти, а подекуди й пересихати, навіть у горах. Останнє характерне для років з кількістю опадів, суттєво меншою за багаторічну норму, і тривалим літнім бездощовим періодом. Високий ступінь насичення руслових потоків завислими і донними наносами, невелика водність та помітна сезонна і багаторічна мінливість гідрологічного режиму в умовах посилення антропогенного тиску (вирубка лісів, туристична діяльність) є ознакою низької гідролого-геоморфологічної стійкості цих річок, що є основними причинами деградаційних процесів у річкових системах.

Підтверджує висновок про високий природний потенціал еколого-геоморфологічної і гідрологічної нестабільності, а також сприйнятливості до антропогенного впливу цих маленьких річок їхній коефіцієнт біфуркації. У низькопорядкових водотоках він змінюється в межах 2,5–5,3.

Крім охарактеризованих особливостей, сприйнятливість річок НПП Бойківщина до деградаційних процесів і погіршення екологічного стану малих річок пояснюється нестабільною водністю і мінливістю похилу та морфології русел річок. За певних умов (наприклад, у горах, з високою водністю верхніх ланок річкових систем та похилом русел) кількість наносів, які надходять у водотоки, не перевищує їхньої транспортуючої здатності, і наноси виносяться за межі річок I–II рангу, не спричиняючи їхнього замулення.

Типи русел річок. Домінуючими типами русел річок у межах НПП “Бойківщина” є:

- русла з розвинутими алювіальними формами (наприклад, р. Завадка в околицях с. Риків);
- русла з нерозвинутими алювіальними формами (верхів'я р. Либохора, р. Гусна (рис. 3), верхів'я р. Яворівка, р. Завадка та ін.);
- порожисто-водоспадні русла (р. Либохора, р. Гусна, р. Рибник Зубрицький та його притоки I–II порядків);
- селеформуючі русла (р. Либохора, р. Гусна, р. Рибник Зубрицький);
- скелясті русла (р. Раківці, р. Кривка (притоки р. Гусна), р. Гусна, праві притоки р. Яблунька, р. Рибник Зубрицький).

Доволі характерними за морфологією для території НПП є річки Завадка і Рибник. Долина Завадки на більшій довжині має трапеціє-подібну форму, легко звивиста, шириною до 400 м. Правий схил долини стрімкий, ерозійно розчленований, висотою 100 м. Лівий — дещо нижчий, так само порізаний тальвегами водотоків. Заплава шириною 25–100 м, чергується. Русло звивисте, нерозгалужене, шириною до 20 м. Дно нерівне, галькове, місцями з виходами корінних порід. Долина Рибника закладена у гірській, вкритій лісами місцевості. Відносна висота гір — 300–500 м. Долина V-подібної форми, сильно розчленовані схили. Заплава здебільшого відсутня. Русло звивисте, шириною до 20 м. Глибина у межінь 0,5–0,7 м. Береги дуже стрімкі, висотою 4–6 м.

Гідрологічний режим. Щодо режиму стоку води слід зазначити: оскільки в межах НПП “Бойківщина” розташовано лише два пункти гідрометеорологічного моніторингу (на р. Завадка (с. Риків) та р. Рибник (с. Майдан), а останній є річкою-аналогом Рибника Зубрицького і відповідає його гідрологічним умовам), то з високою ймовірністю можна оперувати достовірною інформацією про витрати та рівні води, витрати завислих наносів, а також розраховувати основні гідрологічні параметри водотоків-аналогів.



Рис. 3. Верхів'я річки Гусна

Fig. 3. The headwaters of the Husna River

Інформацію про основні гідрологічні параметри водотоків НПП “Бойківщина” зазначено у таблиці 8. Зокрема, згідно з даними багаторічного моніторингу, характерні для р. Рибник витрати води становлять, відповідно: середньобагаторічні — $3,67 \text{ м}^3/\text{с}$ (табл. 8), максимальні — $263 \text{ м}^3/\text{с}$ (25.07.2008 р.), мінімальні — $0,62 \text{ м}^3/\text{с}$ (10.09.1987 р.).

Максимальні величини модулів стоку води (кількість води, що стікає з одиниці площі за одиницю часу) коливаються в межах від $27,16 \text{ дм}^3/\text{с з км}^2$ за багаторічний період, і до $40 \text{ дм}^3/\text{с з км}^2$ для багатоводного 2010 року.

Водність річок є мінливою, що спричинено як циклічними коливаннями природного характеру (сезонні зміни, зміни клімату, геліоциклічні впливи тощо), так і змінами антропогенного характеру (рис. 4).

У річному ході рівнів води виокремлюються періоди підняття (весняна повінь, паводки в усі сезони) та спаду (літньо-осіння та зимова межінь), що можна побачити з річного гідрографа стоку води 2020 р. (крива, що показує щоденні коливання рівня води в річці впродовж року) для річки Завадка (у с. Риків) (рис. 5). Весняні повені в горах часто проходять декількома хвилями, здебільшого у роки з раннім скресанням льоду або поверненням холодів. Надзвичайно високими повені бувають у роки, коли на час проходження весняного сніготанення припадають інтенсивні і тривалі дощі. Для літнього періоду характерні часті дощові паводки із різною тривалістю, величиною і періодичністю. Середня інтенсивність підняття паводкових рівнів становить $0,5\text{--}$

Пилипович О., Михнович А., Мариськевич О., Андрейчук Ю. Гідролого-геоморфологічний аналіз...
 256 ISSN 2519–2620. Проблеми геоморфології і палеогеографії...2025. Вип. 1 (18), 242–262
 0,7 м/добу. Наприклад, під час паводку 2020 року рівень води у р. Завадка
 9 травня піднявся на 80 см (рис. 5). Однак, під час стрімких паводків швидкість
 руху паводкової хвилі може перевищувати 1 м/добу.

Таблиця 8. Основні гідрологічні показники водотоків у межах НПП
 “Бойківщина” за даними багаторічних (1951–2015) спостережень Карпатської
 гідрометеорологічної обсерваторії

Table 8. The main hydrological parameters within the NNP “Boykivshchyna”
 according to data of lon-term (1951–2015) observations of the Carpathian
 Hydrometeorological Observatory

Річка	Гідропост	Місце впадіння	Площа водозбору, км ²	Відстань від гирла, км	Початок спостережень	Витрати води, м ³ /с			Модуль стоку, дм ³ /с з км ²
						Середні	Мінімальні	Максимальні	
Завадка	Риків	Стрий	100	10	1982	2,38	0,05	119	23,8
Рибник	Майдан	Стрий	138	3,3	1982	3,67	1,12	389	26,5

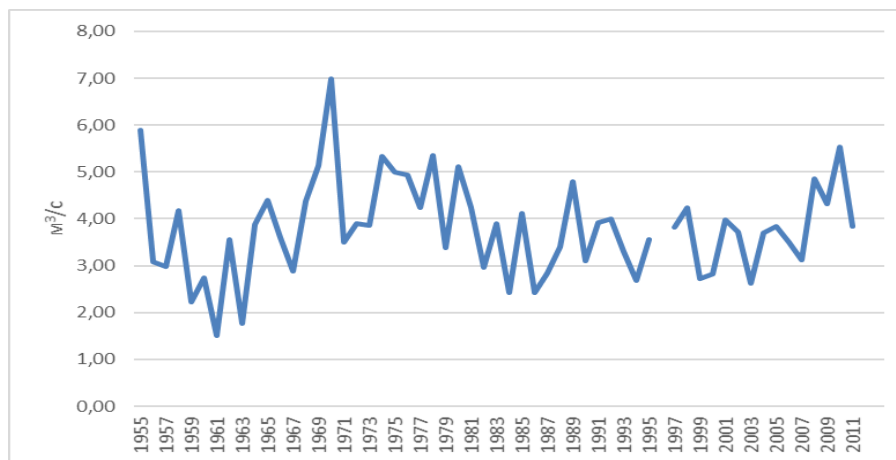


Рис. 4. Багаторічні витрати води (м³/с) у р. Рибник за період 1955–2011 рр.

Fig. 4. Long-term water discharges (m³/s) in the Rybnyk River in 1955–2011

На усіх річках буває три характерні підняття рівнів води: весняна повінь (березень–квітень), літні дощові паводки (червень–серпень), а також зимові паводки внаслідок відлиг (грудень – лютий), що демонструє гідрограф витрат води для р. Стрий (с. Завадівка) за 2019 р. (рис. 6).

Під час паводків середня річна каламутність потоку може становити 1 300–1800 г/м³ (величина залежить від характеристик рослинного і ґрунтового покривів). В окремі роки цей показник може сягати понад ніж 9 000 г/м³ (наприклад, у 1993 році під час інтенсивних зливових опадів у річках регіону фіксували максимальну разову каламутність потоку — 9400 г/м³). Такі високі

показники каламутності потоку спричиняють високі показники витрат завислих і донних наносів. Витрати завислих наносів у річках НПП “Бойківщина” коливаються від 0,23–1,6 кг/с у меженний період до 160–240 кг/с під час інтенсивних опадів. Нагадаємо, що систематичні спостереження за стоком завислих наносів проводять лише у пункті моніторингу, розташованому за межами парку, на р. Стрий (с. Завадівка), тобто в околицях НПП. Однак до 1984 р. такі спостереження частково здійснювали на р. Рибник, отож можемо опиратися на ці дані.

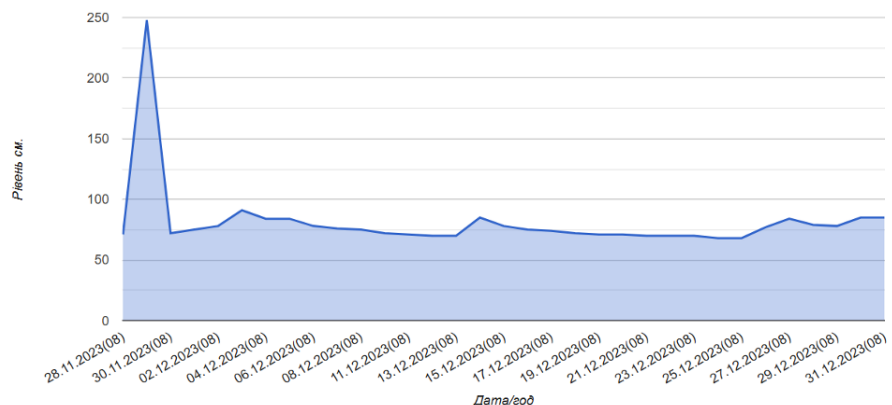


Рис. 5. Річний хід рівня води у р. Завадка (с. Риків) у багатоводний 2023 рік
(http://dnister.meteo.gov.ua/ua/hydro_operational_data#meteo-data-table)

Fig. 5. Year dynamics of water level in the Zavadka River (Rykyv) in the high-water year 2023 (http://dnister.meteo.gov.ua/ua/hydro_operational_data#meteo-data-table)

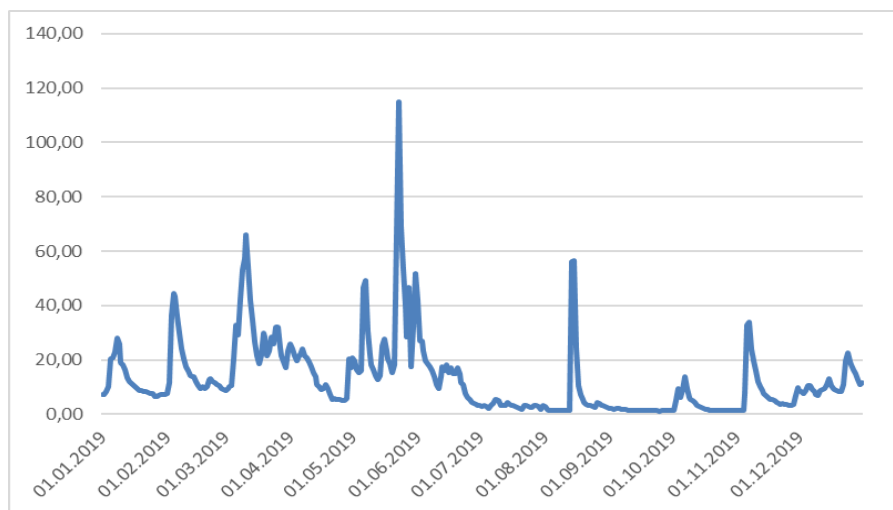


Рис. 6. Річний хід рівня води у р. Стрий (с. Завадівка) у 2019 р.

Fig. 6. Year dynamic of water level in the Stryi River (Zavadvka) in 2019

Завдяки інформації про каламутність потоку можна розрахувати показник транзитної денудації, виражений модулем стоку завислих наносів (т/км^2 за рік). Цей показник залежить від стану поверхні водозбору, геологічної будови,

стрімкості та морфології схилів, антропогенного навантаження, а головне — інтенсивності та тривалості атмосферних опадів. Для території НПП, що розташована в межах басейну р. Стрий, середньо-багаторічний модуль стоку завислих наносів становить $165,5 \text{ т/км}^2$ за рік, мінімальний показник спостерігали у 2003 р. (35 т/км^2 за рік), максимальний ($4\,400 \text{ т/км}^2$ за рік) — у 1980 р. Річка Рибник і сьогодні має високий показник транспортуючої здатності потоку, а стихійний характер опадів (понад 50 мм за добу) та стрімкі схили сприяють інтенсивній денудації поверхні басейну.

Процес льодоутворення на річках НПП “Бойківщина” залежить від метеорологічних умов і може розпочинатися, як наприкінці листопада (наприклад, 1.11.1956 р.), так і на початку січня (17.01.2012 р.) (Фактичні...; Природа..., 1972). Тривалість льодоставу становить 3–3,5 місяця. Льодовий режим річок нестійкий, оскільки впродовж зими часто буває декілька льодоставів, між якими триває льодохід, і може наставати тимчасове очищення річок від льоду (Природа..., 1972). В окремі роки товщина льоду на початку льодоставу може перевищувати 20 см, а в окремі роки сягати лише 1 см. Нестійкий льодовий режим підсилюється впливом глобального потепління, і в останні десятиліття кількість днів у році з льодоставом значно зменшилася, порівняно з минулим століттям. Наприклад, впродовж 1955–1969 рр. товщина льоду на р. Завадка (с. Риків) могла сягати 65 см, а льодостав тривав до 137 днів (1955–1957), натомість впродовж 1981–2015 рр. максимальна тривалість льодоставу зменшилася до 113 днів у році. Річки скресають приблизно наприкінці лютого – на початку березня. В окремі роки лід може триматися на поверхні річок до кінця березня. Наприклад, 15 березня 2012 р. на більшості річок НПП “Бойківщина” спостерігали льодохід (Фактичні...).

Водойми і болота НПП “Бойківщина”. До поверхневих гідрографічних об’єктів належать також озера і болота. Болото — це надлишково зволожена ділянка суходолу з характерною болотною рослинністю, із залишків якої за відповідних умов утворився шар торфу (потужністю не менше 0,3 м у неосушеному і 0,2 м в осушеному стані). Заболоченими землями називають ті надлишково зволожені ділянки, які мають малу (< 30 см) потужність торфу або тільки ознаки оторфованості в ґрунтовому профілі. За умовами живлення, рослинністю і типами торфових відкладів болота поділяють на низинні (евтрофні), перехідні (мезотрофні) та верхові (оліготрофні) (Блажко, 2018). Болота НПП “Бойківщина” належать до Карпатського торф’яно-болотного району (Природа..., 1972).

Уздовж верхньої течії р. Сян у басейні р. Рика (колишня назва р. Боберка), в урочищі Сян (6 км на південний захід від с. Боберка Самбірського р-ну Львівської обл.) розташоване оліготрофне болото з однойменною назвою Боберка. Під час флористичних досліджень О. М. Підгребельна зачислює це болото до оліготрофних пухівково-сфагнових боліт (Підгребельна, 2001). Болото загальною площею близько 500 га розташоване на правому березі р. Сян, має овальну форму. Максимальна глибина болота — 3,9 м, середня — 2,23 м; зольність — 48 %; природна вологість — 81, 4 %; pH — 7,1; вміст CaO (неорганічна бінарна сполука кальцію й кисню) становить 5,24 % (Блажко, 2018). На північному сході на периферії болото переходить у заболочену

сіровільшину, а з південно-західного боку між болотом і р. Сян розташована смуга багатовікового заболоченого смерекового рідколісся. Утворення болота, очевидно, пов'язане з заболочуванням водойми, яка сформувалась в прирічковій улоговині, про що свідчить наявність поодиноких мочарин (Підгребельна, 2001).

Природних водойм у межах НПП немає, усі водойми мають антропогенне походження, тому мають назву ставки та водосховища. Відповідно до Водного кодексу України. Ставки — штучно утворені водойми місткістю 1 млн м³, а водосховища, відповідно, місткістю понад 1 млн м³. Здебільшого це водойми у старицях, які часто використовують для риборозведення (наприклад, ставки у руслах допливів р. Сян I та II порядків, у руслі р. Рибник Зубрицький тощо).

Унікальні гідрологічні умови НПП “Бойківщина” доповнюються значною кількістю джерел різних типів. Усі джерела в межах національного парку маловідомі, не належать до гідрологічних пам'яток природи і потребують детальнішого геолого-географічного, екологічного та бальнеологічного дослідження з метою оцінки їхньої придатності до практичного використання. Йдеться про джерела у селах Либохора, Карпатське, Івашківці, Кривка тощо.

Головними чинниками, від яких залежить якість води в джерелах, є геологічні умови, клімат і антропогенне навантаження. У гірській місцевості бідні на розчинені солі породи піщано-глинистого флішу (пісковики й аргіліти) зумовлюють доволі низьку мінералізацію природних вод — 200–250 мг/дм³. Свідченням цього є дані спостережень за мінералізацією води у р. Рибник, згідно з якими середній показник мінералізації поблизу села Майдан становить 240 мг/дм³. Здебільшого вода джерел є прісною гідрокарбонатною, кальцієво-натрієвою.

Флювіальні гідрогеоморфологічні процеси в НПП “Бойківщина”. У межах території парку, як у Карпатському регіоні загалом, між гідрометеорологічними та морфометричними показниками й проявом екзогенних процесів існує тісний зв'язок. При збільшенні висоти водозбору на 100 м середньорічні показники суми опадів зростають приблизно на 70 мм, а коефіцієнт поверхневого стоку — на 0,1. Водночас, зі збільшенням нахилу водозбору на 50 ‰ збільшується шар поверхневого стоку на 77,5 мм (Kovalchuk et al, 2013).. Ці показники підсилюють вплив інших чинників і зумовлюють розвиток екстремальних гідрогеоморфологічних процесів. Значні суми атмосферних опадів екстремальної інтенсивності спричиняють збільшення витрат води в десятки, а то й сотні разів і виникнення паводку, а значне падіння річки призводить до збільшення швидкості паводкової хвилі і підсилення її руйнівної дії. Швидкі потоки паводкової води здатні перемішувати грубоуламковий матеріал, переформовувати заплавно-руслові комплекси, зумовлюючи загрозу активізації зсувних, осипних, селевих процесів, активізувати прояви схилової і руслової ерозії тощо, завдаючи при цьому величезну шкоду інженерним та господарським об'єктам і спорудам, а також створюючи ризик для місцевих мешканців.

Результати дослідження вертикальних руслових деформацій у Бескидській частині сточища Дністра засвідчили, що на більшій його частині домінують процеси врізання русел (Mykhnovych & Pylyrovych, 2017). Найбільшою інтенсивністю врізання характеризуються русла Рибника (Майдан) і Завадки (Риків), дещо меншою є швидкість врізання русла Яблуньки (Турка), і відносно стабільним (інтенсивність до 5 мм/рік) є русло Стрия на всій протяжності

Таблиця 9. Інтенсивність вертикальних деформацій русел в околицях НПП
 “Бойківщина”

Table 9. Intensity of the riverbed vertical deformations in the NNP “Boykivshchyna”

Річка	Пункт	Період, років	Деформація, см	Середня інтенсивність, мм/рік
Стрий	Матків	10	-1	-1,00
Стрий	Завадівка	10	-5	-5,00
Завадка	Риків	7	-10	-14,29
Яблунька	Турка	32	-32	-10,00
Рибник	Майдан	7	-10	-14,29

Примітка: знак “-” вказує на врізання русла.

Note: “-” means cutting down.

Головними причинами активізації ерозійних процесів у руслах річкових системи Стрия є забір алювію у руслових кар’єрах, а також збільшення поверхневого стоку річок. Про результати кар’єрних розробок свідчать суміщені поздовжні і поперечні профілі. Крім того, цей висновок підтверджує і характер поширення вертикальних деформацій також і в інших річкових системах Українських Карпат (Ковальчук, 1997).

Головними еколого-геоморфологічними наслідками активізації руслової ерозії на території природного парку вважаємо подальшу активізацію небезпечних гідрогеоморфологічних процесів. Серед них бічна ерозія і зсувні процеси вздовж річкових берегів (насамперед у нижніх та середніх ланках річкових систем), активізація зсувів і селевих потоків на стрімких схилах (передусім за просування регресивної ерозії у середні та верхні ланки річкової мережі). Зазначені геоморфологічні ефекти особливо посилюються в умовах безконтрольного вирубування лісів та здійснення будівельних робіт. За умов подальшого просування регресивної ерозії у верхні ланки річкових систем, слід очікувати зростання ризику активізації зсувів та селевих потоків у періоди випадання літніх зливових дощів високої інтенсивності, а також у періоди інтенсивного танення снігу. Ще одним наслідком інтенсивного врізання річок є посилення дренажу території і збільшення розвантаження підземних вод у їх русла, що зумовлює зростання поверхневої частки стоку річок регіону.

Висновки. Стан мережі гідрологічних постів суттєво ускладнює оцінку гідрологічного режиму річок НПП “Бойківщина”, процесів формування та розвитку паводків, стоку наносів, флювіальних процесів, вирішення низки гідроекологічних проблем. Існуюча мережа пунктів спостережень також не дає змоги здійснювати фоновий моніторинг.

Річкові системи НПП характеризуються складною й неоднорідною структурою, значною густотою річкової мережі, високою насиченістю непорядкоформуваних водотоками довжиною до 2 км, незначною водністю, великою варіабельністю водного режиму. Завдяки таким особливостям річки I і II порядків, які складають абсолютну більшість території НПП, є найчутливішими до змін умов середовища і чинників, що на них впливають.

У гідрологічному відношенні річки характеризуються сезонною мінливістю

стоку води і наносів, значними амплітудами показників, паводковим режимом, сезонною нестабільністю, мінімальними ступенями заболоченості і відсутністю регулювання річкового стоку. Високі показники транспортуючої здатності потоку і нерівномірний характер атмосферних опадів при високій інтенсивності випадання у поєднанні зі стрімкими схилами і малопроникними відкладами зумовлюють інтенсивну денудацію поверхні.

Значні суми й інтенсивність атмосферних опадів, мінливість стоку води й наносів, паводковий характер стоку за значних похилів русла зумовлюють різку активізацію екзогенних процесів і їхні руйнівні наслідки, завдаючи великої шкоди інженерним та господарським об'єктам і спорудам, а також створюючи ризик для місцевих мешканців.

Головними еколого-геоморфологічними наслідками активізації руслової ерозії на території природного парку вважаємо подальше посилення прояву руйнівних гідрогеоморфологічних процесів, що особливо актуально в умовах безконтрольного вирубування лісів та здійснення будівельних робіт тощо.

Усі нечисленні водойми, болота, а також джерела в межах національного природного парку є маловідомими і маловивченими, досі не належать до гідрологічних пам'яток природи і потребують більшої уваги науковців з метою оцінки їхньої доцільності і придатності до заповідання.

Перспективи подальших досліджень пов'язуємо з визначенням басейнів-аналогів і вибором ключових об'єктів спостережень для забезпечення фонового моніторингу й інформації про розвиток гідро-геоморфологічних процесів. Для запобігання деградації річкових систем та захисту від прояву небезпечних геоморфологічних процесів дослідницькі зусилля слід спрямувати на обґрунтування і розробку детальних рекомендацій щодо управління та оптимізації стану басейнових геосистем, а також вказівок стосовно їхнього ефективного впровадження.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Андрейчук Ю., Крута Н., Пилипович О. Річкова мережа // Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с.
- Блажко Н. Б. Болота та заболочені землі Львівської області // Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с.
- Де знаходиться головне джерело Сяну? URL : <https://nasze-slowo.pl/de-znahoditsya-golovne-dzherelo-syanu/>
- Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування : науково-навчальне видання / за ред. проф. І. Ковальчука. Львів : Опілля, 2009. 440 с.
- Ковальчук І. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів : Інститут Українознавства, 1997. 404 с.
- Ковальчук І. Гідролого-геоморфологічні процеси в Карпатському регіоні України // Праці НТШ. Том XI. Екологічний збірник: Екологічні проблеми Карпатського регіону. Львів, 2003. С. 101–126.
- Кравчук Я. Рельєф Українських Карпат : Монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 576 с.
- Михнович А. Структура річкових систем басейну верхнього Дністра та їхня трансформація під впливом природно-антропогенних факторів // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 1998. Вип. 21. С. 161–167.

- Пилипович О., Михнович А., Мариськевич О., Андрейчук Ю. Гідролого-геоморфологічний аналіз...
 262 ISSN 2519–2620. Проблеми геоморфології і палеогеографії...2025. Вип. 1 (18), 242–262
- Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки : монографія / [Р. М. Гнатюк, Л. Ф. Дубіс, Г. Р. Байрак та ін.] : за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. 292 с.
- Пилипович О. В., Ковальчук І. П. Геоecологія річково-басейнової системи Верхнього Дністра : монографія / за науковою редакцією І. П. Ковальчука. Львів – Київ : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 284 с.
- Підгребельна О. М. Знахідка оліготрофного болота на території Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати). URL: <http://www.ecoinst.org.ua/b3-2001/rs7.pdf>
- Фактичні спостереження мережі гідрологічних постів. URL: http://dnister.meteo.gov.ua/ua/hydro_operational_data#meteo-data-table
- Природа Львівської області / за ред. К. І. Геренчука. Львів : Вища школа, 1972. 151 с.

REFERENCES

- Andreychuk Y., Kryta N., Pylypovych O. River network. In: Lviv region: natural conditions and resources. Prof. M. Nazaruk Eds. Lviv, Stryi Lev Publ. 2018. 592 p. (In Ukrainian).
- Blazhko N. Bogs and bogged lands of Lviv region. In: Lviv region: natural conditions and resources. Prof. M. Nazaruk Eds. Lviv, Stryi Lev Publ. 2018. 592 p. (In Ukrainian).
- Bogacki M., Kovalchuk I., Mykhnovych A. The dynamics of the river network structure in the Dnister basin as a reaction to the anthropogenic changes of natural conditions. In: Miscellanea Geographica. Regional Studies on Development. 2000. Vol. 9, P. 11–18.
- Where is the main spring-source of the Sian River? URL: <https://nasze-slowo.pl/de-znahoditsya-golovne-dzherelo-syanu/>
- Environmental monitoring of the region: expert assessment of the state and functioning. Prof. I. Kovalchuk Eds. Lviv, Opillia Publ. 2009. 440 p.
- Factual observations of the hydrological gauging station network. URL: http://dnister.meteo.gov.ua/ua/hydro_operational_data#meteo-data-table
- Kovalchuk I. Regional ecological-geomorphologic analysis. Lviv, Institute of Ukraine Studies Publ. 1997. 404 p. (In Ukrainian).
- Kovalchuk I. Hydrological-geomorphologic processes in the Carpathian Region of Ukraine. In: Papers of the Shevchenko Scientific Society. Vol. XI. Environmental Bulletin: Ecological problems of the Carpathian Region. Lviv, 2003. P. 101–126. (In Ukrainian).
- Kovalchuk I., Kravchuk Y., Mykhnovych A., Pylypovych O. Recent landform evolution in the Ukrainian Carpathians. In: Recent Landform Evolution: The Carpatho-Balkan-Dinaric Region. Springer Netherlands Publ. 2012. P. 177–204.
- Kovalchuk I., Mykhnovych A., Pylypovych O., Rud'ko G. Extreme exogenous processes in the Ukrainian Carpathians. In: Geomorphological impacts of extreme weather: Case studies from central and eastern Europe. Springer Netherlands Publ. 2013. P. 53–66.
- Kravchuk Y. Relief of the Ukrainian Carpathians. Lviv: Ivan Franko National University Publ. 2021. 576 p. (In Ukrainian).
- Mykhnovych A. The upper Dnister river systems structure and their transformation under natural and man-made factors. In: Bulletin of the Lviv University. Series Geography. Vol. 21, 1998. P.161–167. (In Ukrainian).
- Mykhnovych A., Pylypovych O. Riverbed deformations in the upper Dnister catchment under gravel-pits exploitation. Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories. 2017. Vol. 1. P. 112–122. (In Ukrainian).
- Morphodynamical processes in the Western Region of Ukraine: Development and environmental effects. R. Hnatiuk & L. Dubis Eds. Lviv. The Ivan Franko National University of Lviv Publ. 2024. 292 p.
- Pylypovych O., Kovalchuk I. Geoecology of the river basin system of the Upper Dnister. Prof. Kovalchuk Eds. Lviv – Kyiv: Ivan Franko National University Publ. 2017. 284 p. (In Ukrainian).
- Pidhrebelska O. Oligotrophic bog on the territory of the Stryi-Sian Highland (Ukrainian Carpathians). URL: <http://www.ecoinst.org.ua/b3-2001/rs7.pdf>
- Strahler, A. Hypsometria (area altitude) analysis of erosional topography. Geolog. Soc. Amer. Bull. 1952. Vol. 63. P. 1117–1142.
- The Nature of Lviv Region. Prof. K. Herenchuk Eds. Lviv, Higher School Publ., 1972. 151 p.