

УДК 504.453:550.46

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА РІЧКИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

В. Снітинський, д. б. н.

ORCID ID: 0000-0001-9633-1004

П. Хірівський, к. б. н.

ORCID ID: 0000-0001-7246-9260

О. Зеліско, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-1713-4243

М. Іванків, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4911-2877

І. Гнатів, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-2987-1673

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.022>

Снітинський В., Хірівський П., Зеліско О., Іванків М., Гнатів І. Вплив антропогенних факторів на річки Західного регіону Українських Карпат

Антропогенне навантаження на водні об'єкти постійно збільшується, що зумовлено зростанням кількості населення та характерними для нашого часу процесами урбанізації. Значні техногенні впливи на водні об'єкти – об'єктивна обставина, адже основою світового господарства зараз є технології, які використовують велику кількість води, а скиди після виробництва дуже забруднені. Значне забруднення водних екосистем біогенними елементами, стоком із сільськогосподарських угідь призвели до евтрофікації не лише озер та водосховищ, а й багатьох водотоків. Істотними чинниками антропогенної евтрофікації водойм є скорочення водообміну, утворення застійних зон, будівництво гребель і теплове забруднення води. Оцінено вплив урбанізації території Західного регіону Українських Карпат на екологічний стан річок та процеси природного самоочищення.

Дослідження впливу урбанізації території західного регіону Українських Карпат на екологічний стан річок показали незадовільні гідрохімічні показники деяких малих річок регіону. Встановлено перевищення нормованих значень для вод рибогосподарського призначення за показниками заліза загального (у 2,4 раза), марганцю (5 разів) та завислих речовин – у 1,54 раза. Антропогенна діяльність, пов'язана із сільськогосподарським виробництвом, водо- та лісгосподарською діяльністю, розорюванням і вирубуванням території, призводить до істотної зміни умов формування річкового стоку. Зокрема основні обсяги забруднення річкової води спричиняють недостатнє очищення стоків на очисних спорудах, дощові стоки з території промислових площ, які не очищаються, змив з водозбірних територій внесених у ґрунт добрив та отрутохімікатів, стихійні звалища побутових відходів у руслі річок, а також несанкціоновані кар'єрні розробки, що погіршують гідрологічний режим і процеси природного очищення води.

Ключові слова: урбанізовані території, антропогенний вплив, показники якості води, гірські потоки, малі ГЕС.

Snitynskyi V., Khirivskyi P., Zelisko O., Ivankiv M., Hnativ I. Influence of anthropogenic factors on rivers of the Western region of the Ukrainian Carpathians

Anthropogenic burden on water bodies is constantly increasing due to population growth and urbanization processes characterizing our time. A significant human impact on water bodies is an objective circumstance, because today, technology is the basis of the world economy and uses a lot of water, and discharges after production are very polluted. Heavy pollution of aquatic ecosystems with nutrients and runoff of agricultural land has led to the eutrophication of not only lakes and reservoirs, but also many watercourses. Significant factors of anthropogenic eutrophication of water bodies include reduction of water exchange, formation of stagnant zones, construction of dams and thermal pollution of water. The aim of the work is to assess the impact of urbanization of the Western region of the Ukrainian Carpathians on the ecological condition of rivers and natural self-cleaning processes.

Assessment of the impact of urbanization of the Western region of the Ukrainian Carpathians on the ecological status of rivers showed unsatisfactory hydrochemical parameters of some small rivers in the region. The study confirms an excess of the standard values of the indicators of total iron (2.4 times) manganese (5 times) and suspended solids – 1.53 times for fishery waters. Anthropogenic activities related with agricultural production, water and forestry activities, plowing and deforestation lead to a significant change in the conditions of river runoff formation. In particular, the main volumes of river water pollution are caused by insufficient treatment of sewage at treatment facilities, rainwater from the territory of

industrial areas that are not treated, wash away from water catchments of fertilizers and pesticides introduced into the soil, unauthorized dumps of household waste in riverbeds, and unauthorized mining developments that worsen the hydrological regime and the processes of natural water purification.

Key words: urbanized areas, anthropogenic impact, water quality indicators, mountain streams, small hydropower plants.

Постановка проблеми. Антропогенне навантаження на водні об'єкти невинно збільшується, що зумовлено зростанням кількості населення та характерними для нашого часу процесами урбанізації. У промисловому та сільськогосподарському виробництві використовують велику частку водних ресурсів, оскільки сучасні технологічні методи передбачають використання значної кількості води, а відповідно, зростає маса скидів відпрацьованих гідроресурсів. Це становить небезпеку, позаяк істотний техногенний вплив на водні об'єкти незворотний.

Населення планети постійно зростає, зокрема за 100 років зросло у 3,5 раза – з 1,6 млрд до 8,0 млрд осіб, та продовжує приростати до 100 млн на рік. Якщо припустити, що все населення земної кулі, кількість якого до 2050 р. оцінюють в 11 млрд осіб, досягне рівня технічного розвитку та добробуту економічно розвинених країн за незмінного негативного впливу на навколишнє середовище, саме доквілля спричинить загибель людства [12].

Значне забруднення водних екосистем біогенними елементами, стоком із сільськогосподарських угідь призвело до евтрофікації не лише озер та водосховищ, а й багатьох водотоків. Істотними чинниками антропогенної евтрофікації водойм є скорочення водообміну, утворення застійних зон, будівництво гребель і теплове забруднення води.

Природні водні екосистеми здатні до самоочищення, яке передбачає наявність сукупності гідродинамічних, біохімічних, хімічних і фізичних процесів, що призводять до зменшення концентрації забруднювальних речовин. Цей процес можна охарактеризувати за допомогою різних показників. Однак проблема їх оцінки дуже складна та вимагає одночасного обліку різних властивостей водного об'єкта [14; 16].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різноманітний рослинно-грунтовий покрив та фауна гідромережі суходолу утворюють біогеоценологічну складову ландшафтних екосистем. Ландшафт за сучасного антропогенного впливу розчленований житловими і промисловими забудовами, елементами інфраструктури тощо. Зміна екоситуації конкретного регіону залежить

від масштабів руйнування первинного рослинного покриву території, освоєння і трансформації ґрунтів, розвитку господарської інфраструктури [1; 13].

За результатами наукових досліджень структури рослинного покриву Сколівського і Турківського районів первинним біогеоценологічним покривом вважався лісовий. Сьогодні екоситуація гірської частини Львівщини істотно змінилася залежно від доступності для освоєння ландшафтів. Господарська діяльність та густина населення гірських районів Львівщини визначають сучасну структуру використання земельного ресурсу ландшафтних екосистем [1; 15].

Ландшафти в районах розроблення корисних копалин зазнають значних змін за впливу антропогенних навантажень. Вивчення сучасних техногенних змін гірничопромислових геосистем Західного регіону України зумовило необхідність розроблення методики кількісного оцінювання їх антропогенної трансформації на основі бальних шкал. Виокремлюють п'ять основних видів антропогенних модифікацій геосистем, характерних для більшості ландшафтів Західного регіону України. У межах гірничопромислових територій, окрім антропогенно змінених, є гірничопромислові геосистеми, створені людиною, які формуються внаслідок гірничого розроблення корисних копалин, тож виокремлюють ще п'ять видів антропогенних модифікацій геосистем, властивих для гірничопромислових територій [3; 4; 6].

Більшість екологічних проблем на гірничопромислових територіях спричинена геохімічним та радіоактивним забрудненням геосистем. Оцінювати забрудненість геосистем таких територій треба відповідно до методичних розробок [4; 11], задля вивчення екологічних умов гірничопромислових територій та їхнього впливу на життєдіяльність людини.

Постановка завдання. Наше завдання – оцінити вплив урбанізації території Західного регіону Українських Карпат на екологічний стан річок та процеси природного самоочищення. Для оцінювання рівнів забруднення варто збирати і опрацьовувати дані польового знімання, картографічні, статистичні, літературні джерела, використовуючи кількісні та якісні показники.

Виклад основного матеріалу. Річки живляться з площі водозбору річкового басейну. На таку територію припадає основний обсяг поверхневого стоку і на ній формується його якісний склад. Антропогенна діяльність, пов'язана із сільськогосподарським виробництвом, водогосподарською та лісгосподарською діяльністю, розорюванням і вирубуванням території тощо, призводить до істотної зміни умов формування річкового стоку. Особливо гостро проблеми забруднення виникають на водозбірних територіях середніх та малих річок, які через свою природну вразливість першими реагують на антропогенну діяльність [5].

Останніми роками на водотоках Українських Карпат реконструйовано та збудовано десятки гідроелектростанцій. У гірських районах Львівщини діє лише Явірська гідроелектростанція на р. Стрий (с. Явора Турківського району). У праці Микітчака Т. [8] досліджено вплив гідроелектростанцій на біоту карпатських водотоків, а саме аналіз впливу функціонування Явірської ГЕС на угруповання водяних безхребетних річки Стрий. Основні завдання наукових досліджень полягали в оцінці розмаїття, кількості та біомаси угруповань безхребетних у руслі р. Стрий та визначення якості води із застосуванням методів біоіндикації. Зміни в кількісній та якісній структурах їхніх таксоценів свідчать про зміни умов існування, тож дослідження безхребетних гідробіонтів обов'язкове за вивчення обсягу антропогенного впливу на гідроекосистеми.

У низці наукових праць [7; 8; 17; 18] зауважено про наявний і прогнозований вплив гідроелектростанцій на стан екосистем карпатських річок. У статті Сухарева О. Ю. та ін. [7] розглянуто вплив греблі малої ГЕС на стан річки Шипот, а в наукових працях Микітчака Т. [17] – функціонування Теремле-Ріцької ГЕС на спільноти безхребетних гідробіонтів річок Ріки й Теремлі в Українських Карпатах. У праці Ковальчук А. та ін. [18] на прикладі річок Шипоту, Черемоша, Теремлі і Тересви проведено ґрунтовні дослідження проблем розвитку малої гідроенергетики в Карпатському регіоні. У цих працях зауважено, що вплив гребель малих ГЕС докорінно змінює сформовану річкову екосистему або істотно знижує якість води чи призводить до збіднення й перебудови угруповань гідробіонтів.

Явірське водосховище [8] досліджували на трьох створах, з яких два постійні (рис.). Його фізико-географічні параметри істотно змінюються протягом року залежно від функціонування Явірської ГЕС. За тривалого наповнення водосхо-

вища його дно повністю вкрите мулом і глинистим осадом товщиною близько метра. При спуску водосховища більшість мулу зноситься вниз та оголюється кам'янисте дно, а річка швидко відновлює типовий для регіону вигляд. Після чергового затоплення водосховище знову заноситься мулом та глинами. Вплив Явірської ГЕС на угруповання водяних безхребетних містить низку небезпечних тенденцій, які з часом можуть досягти критичного рівня. Проте така гідроспорода може завдати значно меншої шкоди річcovій екосистемі або навіть давати певну користь за умови усунення чи зменшення впливу негативних чинників [8].

У пошуках місць для відпочинку популярними найчастіше стають природно-заповідні території Українських Карпат, а саме Карпатський біосферний заповідник, НПП «Синевир», «Сколівські Бескиди» тощо. Через інтенсивний розвиток рекреації, прокладання транспортних шляхів, лісокористування та пасовищного господарства природні об'єкти вказаних територій, які мають особливий статус охорони, зазнають значного погіршення їх екологічного стану. Дослідження свідчать про необхідність екологічного моніторингу і контролю за якістю поверхневих водойм, ґрунтів та зміною біорозмаїття природно-заповідних територій Українських Карпат [2].

Заселення гірських територій Карпатського регіону розпочиналося із долин водотоків, унаслідок чого тепер усі поселення розміщені в долинах річок Стрий, Опір, Рибник, Бутивля тощо. Більшість сучасних таборів та комплексів для відпочинку, приватних садиб, готелів і ресторанів у цьому регіоні розташовані поблизу водних об'єктів [10].

Активна туристична діяльність у поєднанні з недостатньо або зовсім неочищеними господарсько-побутовими стоками і антропогенним впливом сільськогосподарського та лісового виробництва негативно позначаються на стані заповідної території і призводять до забруднення поверхневих водойм. Режим річок формується за різноманітного рельєфу, неоднорідних ґрунтів, рослинності та місцевих відмінностей клімату. Оскільки живлення гірських річок має змішаний характер з переважанням дощового і снігового, їх водний режим переважно залежить від кількості атмосферних опадів [9].

Результати досліджень гідрофізичних параметрів води гірських річок, а саме Рожанки, Бутивлі, Славки, Оряви та інших, показують їх високу якість за показниками прозорості, кольоровості й запаху, проте за гідрохімічними показниками маємо відхилення деяких значень відносно

ГДК, що вказує на зниження здатності водотоків до природного самоочищення [2].

Аналіз дослідних даних Вовкунович М. та ін. [2] показує, що у пробах води досліджуваних річок є підвищений вміст завислих речовин – від 1,0 до 8,4 мг/дм³, заліза загального – до 0,08 мг/дм³, а марганцю – близько 0,04 мг/дм³. Показники хімічного споживання кисню (ХСК) та

амоній-іонів перебувають на межі допустимих норм, що також вказує на погіршення якості води річок заповідної території. При цьому такі гідрохімічні показники не перевищують нормованих значень у пробах води, відібраних вище рекреаційних зон, поблизу відпочинкових будівель чи сільськогосподарських угідь, тобто на початку формування річок [2].

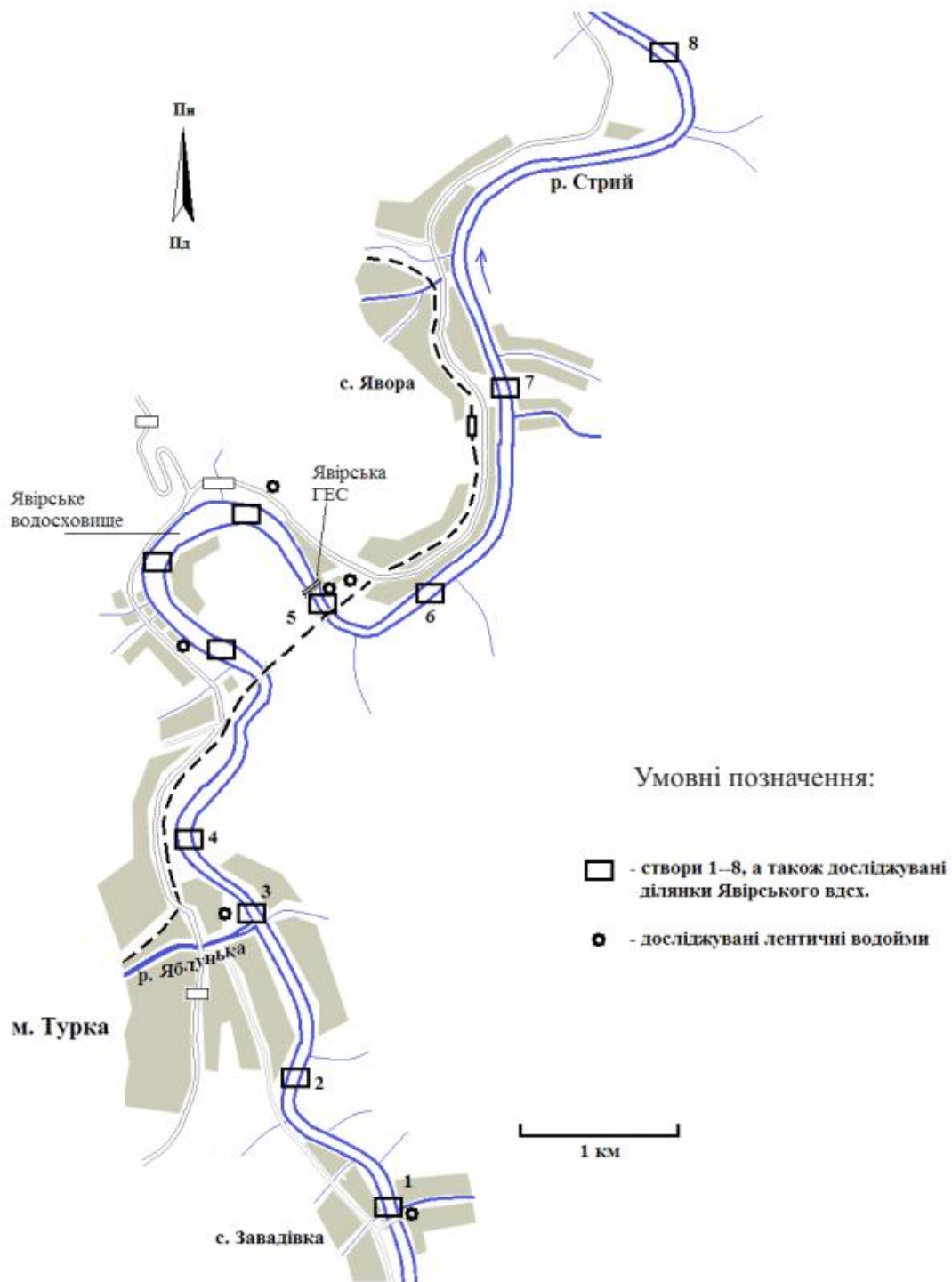


Рис. Досліджені створи та лентичні водойми р. Стрий [12]

Перевищення вмісту заліза та марганцю обумовлено геологічною будовою місцевості, а показника ХСК – надмірною антропогенною діяльністю на території парку. Підвищений вміст органічних речовин спричинений господарсько-побутовими стоками і зливом добрив та засобів захисту рослин із сільськогосподарських угідь, що може призводити до зниження якості річкової води, а також зменшення біорозмаїття водної фауни.

Висновки. Результати наших досліджень впливу урбанізації території Західного регіону Українських Карпат на екологічний стан річок, які частково опубліковані у працях [14; 15], показали незадовільні гідрохімічні показники деяких малих річок регіону. Встановлено перевищені нормовані значення для вод рибогосподарського призначення за показниками заліза загального, марганцю та завислих речовин. Антропогенна діяльність, пов'язана із сільськогосподарським виробництвом, водо- та лісгосподарською діяльністю, розорюванням і вирубуванням території, призводить до істотної зміни умов формування річкового стоку.

Основні обсяги забруднення річкової води спричинюють недостатнє очищення стоків на очисних спорудах, дощові стоки з території промислових площ, які не очищаються, злив із водозбірних територій, внесених у ґрунт добрив та отрутохімікатів, стихійні звалища побутових відходів у руслі річок, а також несанкціоновані кар'єрні розробки, що погіршують гідрологічний режим і процеси природного очищення води.

Бібліографічний список

1. Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні / за ред. М. А. Голубця. Київ: Наук. думка, 1994. 166 с.
2. Вовкунович М. І., Роман Л. Ю., Чундак С. Ю. Антропогенна діяльність на території НПП «Сколівські Бескиди» та її вплив на екологічний стан гідромережі. *Науковий вісник Ужгородського університету (Серія Хімія)*. 2020. № 1 (43). С. 86–91.
3. Іванов Є. Оцінка стану регіональних геокомплексів в умовах впливу гірничодобувної промисловості (на прикладі Львівської області). *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2003. Вип. 29. Ч. 2. С. 176–183.
4. Іванов Є. А., Біланюк В. І., Тиханович Є. Є. Оцінювання екологічного стану геосистем гірничо-промислових територій. *Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування: п'ята Міжнар. наук.-практ. конф.* (Україна, м. Трускавець, 8–12 жовтня 2018 р.) Трускавець, 2018. С. 75–81.
5. Карпенко Н. П., Глазунова И. В. Управление земельными и водными ресурсами для снижения загрязнения рек на основе экспертных оценок эффективности природоохранных мероприятий. *Природообустройство*. 2019. № 4. С. 102–108.
6. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. Львів, 1999. 286 с.
7. Микітчак Т. І. Вплив функціонування Терезько-Ріцької ГЕС на угруповання безхребетних гідробіонтів рік Ріка й Терезля (Українські Карпати). *Наукові основи збереження біотичного різноманіття*. 2015. Т. 6 (13), № 1. С. 249–262.
8. Микітчак Т., Штупун В. Вплив функціонування Явірської ГЕС на угруповання безхребетних гідробіонтів р. Стрий (Українські Карпати). *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2017. Вип. 76. С. 77–86.
9. Нестерова 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.
10. Паньків Н. М. Історико-географічні особливості формування поселенської мережі Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2009. № 36. С. 255–260.
11. Рудько Г. И. Оценка техногенных изменений геологической среды и вопросы управляемого контроля техногенеза (на примере Карпатского региона Украины). *Геоэкол. Инж. геол. Гидрогеол. Геокриол*. 1999. № 1. С. 15–25.
12. Селезнева А. В. Антропогенная нагрузка на реки от точечных источников загрязнения. *Известия Самарского научного центра РАН*. 2003.
13. Снітинський В. В., Гнатів П. С., Лопотич Н. Я. Екобезпека і захист природного довкілля Східних Бескид: монографія. Львів: Камула, 2018. 180 с.
14. Снітинський В. В., Хіривський П. Р., Гнатів І. Р. Процеси самоочищення за впливу урбанізації територій на передгірській та рівнинній ділянках р. Стрий. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2021. № 25. С. 30–34.
15. Снітинський В. В., Хіривський П. Р., Гнатів І. Р. Особливості формування поверхневого стоку гірських річок за вирубки лісів та розорювання схилів територій. *Екологічні науки: наук.-практ. журнал*. 2020. № 3 (30). С. 73–77.
16. Спицына Т. П., Тасейко О. В. Комплексные критерии самоочищения водотоков. *Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология»*. 2018. № 2. С. 248–262.
17. Сухарева О. Ю., Рябухіна Т. С., Делеган-Кокайко С. В., Сухарев С. М. Вплив греблі малої ГЕС на стан річки Шипот. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія хімічна*. 2015. № 2 (34). С. 51–54.
18. Issues and challenges of small hydropower development in the Carpathians region (hydrology, hydrochemistry, and hydrobiology of watercourses) / Kovalchuk A., Obodovskiy O., Shcherbak V. et al. Uzhgorod; Lviv; Kyiv: Hydroecological Society «Uzh», 2016. 195 p.

Стаття надійшла 13.05.2022