

## ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ БАСЕЙНУ РІЧКИ НІЧЛАВА

Зоряна КУЗИК<sup>1</sup>, Ігор КУЗИК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ліцей №2 м. Копичинці, вчитель географії

<sup>2</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

*У статті визначено основні показники антропогенного навантаження басейну річки Нічлава. Встановлено, що інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження досліджуваної території становить 0,13. Відповідно бал антропогенного навантаження – 13, що дозволяє віднести басейн річки Нічлава до категорії антропогенно-змінених ландшафтів.*

**Ключові слова:** річка Нічлава, антропогенне навантаження, лісистість, розораність.

**Вступ.** Висока господарська освоєність території басейнів малих річок, зростання антропогенного навантаження, зарегульованість стоку зумовлюють необхідність активізації досліджень водогосподарських комплексів та басейнових систем. Основними факторами антропогенного навантаження річково-басейнових систем є господарська діяльність, яка проявляється у лісистості досліджуваної території, розораності, еродованості, заболоченості, зарегульованості стоку, селітебності, обсягах водокористування, забрудненні поверхневих вод, розораності та забудованості прибережних захисних смуг і водоохоронних зон тощо.

*Об'єктом* нашого дослідження обрано басейн річки Нічлава. *Предметом* – фактори антропогенного навантаження на річковий басейн Нічлави. *Метою* дослідження є оцінка впливу антропогенних факторів на басейн річки Нічлава. Для досягнення поставленої мети передбачено виконання наступних наукових завдань: аналіз факторів антропогенного навантаження на басейн річки Нічлава; визначення основних параметрів антропогенного навантаження досліджуваної території; розрахунок інтегрального показника антропогенного навантаження басейну річки Нічлава.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема антропогенного навантаження і забруднення малих річок є актуальною у сучасних наукових дослідженнях, оскільки їх стан в Україні часто незадовільний, а подекуди – критичний. Методи дослідження малих річок, у тому числі антропогенного навантаження, у своїх публікаціях висвітлювали Мариняк Я.О. [7], Мельничук В.П., Проців Г.П. [11] та інші. Оцінку антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я проводила Данильченко О.С. [2]. Обґрунтуванням критичних меж антропогенного навантаження на водні екосистеми займався Файфура В.В. [14]. Вплив техногенезу на басейнові системи досліджували Мольчак Я.О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я. [10]. Вплив господарської діяльності на малі річки у своєму дослідженні описували Кринько І.М., Костенко П.М. [3].

Дослідження геоecологічної ситуації та структури землекористування басейну річки Нічлава проводили: Царик Л., Буртак О., Царик В. [16]. Кузик І., Кузик З. [4], Мельник Ю. [9], Вітенко І. [1]. Порівняльний аналіз антропогенного навантаження річково-басейнових систем Джурина, Гнізни та Нічлави у своєму дослідженні проводили Царик П., Вітенко І., Царик В. [18], ретроспективний аналіз трансформаційних процесів та структуру водокористування басейну р. Нічлава вивчали Кузик І., Мельник Ю. [5,6]. Гідроекологічну характеристику стоку р. Нічлава висвітлено у колективній монографії «Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок» [17]. Проблеми охорони природи та оптимізації землекористування у басейні річки Нічлава розкрито у публікації Царика Л.П., Ковальчука І.П., Царика П.Л. та інших [19].

**Вихідні дані.** Річка Нічлава – протікає у Чортківському районі Тернопільської області, ліва притока Дністра. Відноситься до категорії малих річок, довжина 83 км, площа басейну – 871 км<sup>2</sup>. Долина у верхів'ї коритоподібна, нижче – каньйоноподібна. Заплава двостороння, шириною 100-400 м. Річище переважно звивисте, шириною від 0,3 до 5-6 м і більше, глибина – 0,2-1,7 м, похил річки 2,1 м/км [12, с. 169]. В річку Нічлаву впадає 11 приток, загальною довжиною 124 км. В басейні річки Нічлава знаходиться 3 водосховища (Котівське, Мушкатівське та Борщівське) і 84 ставки загальною площею водного плеса 540 га [8]. Більшість ставків використовуються для рекреації та ведення рибного господарства.

Коефіцієнт густоти річкової мережі басейну річки Нічлава складає 0,17 км/км<sup>2</sup>. Середньорічний модуль стоку становить 2,86 л/с×км<sup>2</sup>. У гідрологічному режимі спостерігається добре виражене весняне водопілля, коли фіксуються високі рівні і витрати води (середина березня-початок квітня). Найнижчі межені періоди приурочені до зимового і літнього періодів. У розподілі річного стоку 30-40% припадає на весну, 50-60% – на літо та осінь і 10% – на зиму. Модуль твердого стоку р. Нічлава складає 0,73 т/км<sup>2</sup>/рік, мутність води в річці коливається від 1,5 до 25-30 г/м<sup>3</sup> [17, с. 56].

Басейн річки Нічлава повністю охоплює території Васильковецької, Колиндянської та Борщівської територіальних громад, а також частково Копичинецької, Заводської, Іване-Пустенської та Мельнице-Подільської громад [9]. У структурі землекористування басейну Нічлави переважають сільськогосподарські землі, розораність становить 61%, лісистість – 16%, частка забудованих земель складає 7% (рис. 1) [4, 9]. Природно-заповідний фонд басейну річки Нічлава нараховує близько 70 об'єктів загальною площею понад 10 460 га [19].

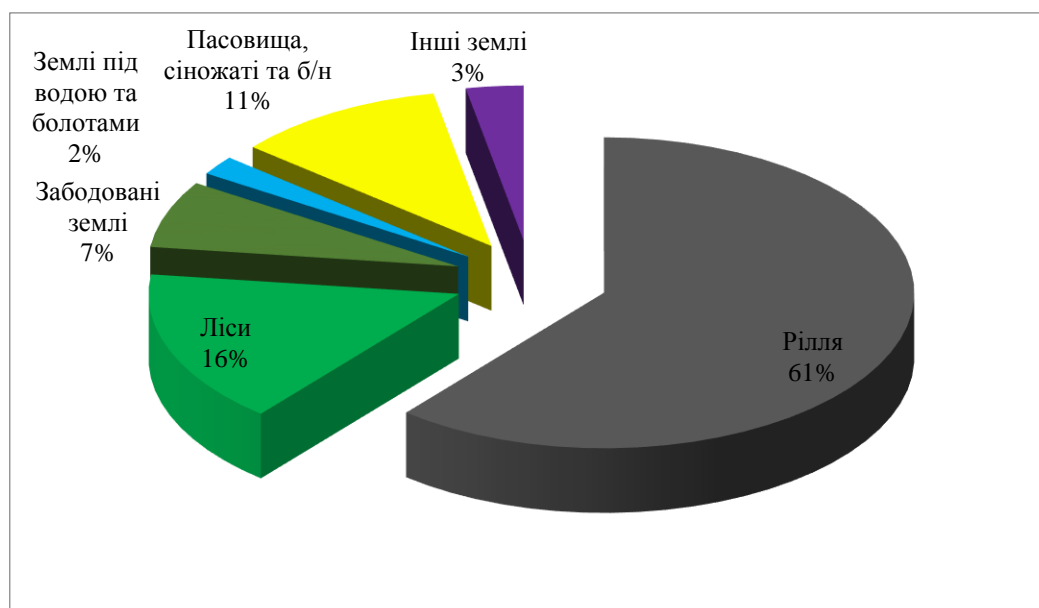


Рис. 1. Структура землекористування басейну річки Нічлави [4]

У структурі водокористування басейну р. Нічлава переважає використання води на питні та санітарно-гігієнічні потреби (57%), а також на виробничі потреби (43%). У басейні досліджуваної річки близько 60% стоків очищається на очисних спорудах та понад 25% скидається забрудненими у поверхневі водні об'єкти. Впродовж 2016-2021 років у річку Нічлава, було скинуто 668,2 тис. м<sup>3</sup> забруднених або недостатньо очищених зворотних вод, разом з якими у річку потрапило понад 1147 т забруднюючих речовин [6].

**Виклад основного матеріалу.** Оцінка антропогенного навантаження будь-якої території, передбачає визначення ряду показників (коефіцієнтів), які б відображали ступінь порушення природних процесів досліджуваної території у зв'язку із господарської діяльністю людини. До таких показників ми відносимо: лісистість території, розораність, селітебність, обсягах водокористування, господарська освоєність прибережних захисних смуг і водоохоронних зон. Сукупність цих параметрів дозволяє визначити інтегральний показник антропогенного навантаження території.

Виходячи із структури землекористування басейну р. Нічлава (рис. 1) та враховуючи, що в межах досліджуваної території зосереджено близько 14 тисяч га лісів, то *коефіцієнт лісистості* басейну річки становитиме:  $K_L = S_L / S = 14\ 000\ \text{га} / 87\ 100\ \text{га} = 0,16$ .

Наступним показником, який позитивно впливає на структуру природокористування басейну річки Нічлава є заболоченість, оскільки болота характеризуються своєрідною стокоформуючою та стокорегулюючою здатністю. Частка земель під водою і болотами в межах досліджуваної території складає 2% (рис. 1), з яких 0,5% – це болота, загальна площа яких становить 435,5 га. На основі цих даних розраховуємо *коефіцієнт заболоченості* басейну річки Нічлава, який становить:  $K_3 = S_3 / S = 435,5\ \text{га} / 87\ 100\ \text{га} = 0,005$ .

Частка ріллі у структурі землекористування басейну р. Нічлава становить 61% і є найбільшою серед інших земельних угідь. Виходячи з цього загальна площа орних земель басейну річки становить 53 131 тис. га. Відповідно *коефіцієнт розораності* досліджуваної території, становить:  $K_p = S_p / S = 53\,131\text{ га} / 87\,100\text{ га} = \mathbf{0,61}$ . Важливим у контексті дослідження с/г землекористування є показник еродованості земель. Встановлено, що *коефіцієнт еродованості* земель басейну р. Нічлава становить **0,015**.

Селітебність басейну річки Нічлава виступає одним із найбільш важливих показників антропогенного навантаження території, оскільки саме забудовані землі, поряд із ріллею, чинять найбільший тиск на природну складову досліджуваної території. Тому визначення коефіцієнту селітебності басейну річки є ключовим завданням при оцінці антропогенного навантаження. Виходячи із структури землекористування досліджуваної території, в якій частка забудованих земель становить 7% (рис. 1), можемо визначити загальну площу селітебної території в межах басейну річки, яка складає 6100 га. Відповідно, *коефіцієнт селітебності* басейну р. Нічлава, становить:  $K_c = S_c / S = 6\,100\text{ га} / 87\,100\text{ га} = \mathbf{0,07}$ .

Зарегульованість русла річки виступає ще одним негативним фактором антропогенного навантаження річково-басейнових систем. Існує кілька підходів до оцінки зарегульованості стоку річки. Якщо ми говоримо не лише за русло річки, а за весь басейн, то у цьому випадку коефіцієнт зарегульованості ( $K_{зар}$ ) річки визначатиметься наступним чином:

$$K_{зар} = S_{св} / S \quad (1)$$

де  $S_{св}$  – площа водного дзеркала ставків і водосховищ в межах досліджуваної території, га;  $S$  – загальна площа досліджуваної території (басейну річки, водогосподарської ділянки тощо), га [13].

Дещо іншою є методика розрахунку зарегульованості стоку річки штучними водоймами, розроблена науковцями кафедри гідрології Київського національного університету ім. Шевченка. За Хільчевським В. та Гребінь В. [15], коефіцієнт зарегульованості стоку річки ( $k$ ) штучними водоймами визначається за формулою:

$$k = W_1 / W_2 \quad (2)$$

де  $W_1$  – це об'єм штучних водойм, млн. м<sup>3</sup>;  $W_2$  – об'єм стоку річки млн. м<sup>3</sup>.

У басейні річки Нічлава створено 87 штучних водойм, загальною площею водного плеса 710 га та об'ємом 9,2 млн. м<sup>3</sup>, у тому числі 3 водосховища у руслі річки, загальною площею водного плеса 166 га та корисним об'ємом 3,3 млн. м<sup>3</sup> [8]. Середня багаторічна витрата води ( $Q$ ) у річці Нічлава становить 1,38 м<sup>3</sup>/с [12], відповідно об'єм стоку річки становитиме:  $W_2 = Q \times T = 1,38\text{ м}^3/\text{с} \times 31,56 \times 10^6\text{ с} = 43,55 \times 10^6\text{ с} = 43,55\text{ млн. м}^3/\text{рік}$ .

Таким чином, згідно вище зазначених методик, *коефіцієнт зарегульованості стоку* р. Нічлава, становить:

- за площею штучних водойм:  $K_{зар} = S_{св} / S = 710\text{ га} / 87100\text{ га} = 0,08$
- за об'ємом водосховищ:  $k = W_1 / W_2 = 3,3\text{ млн. м}^3 / 43,55\text{ млн. м}^3 = 0,076$

Отож, відповідно до проведених розрахунків, за двома підходами, *коефіцієнт зарегульованості стоку* р. Нічлава в середньому становить **0,08**.

Враховуючи те, що об'єм стоку річки Нічлава ( $Q$ ) становить 43,55 млн. м<sup>3</sup>, а об'єм скинутих забруднених стічних вод ( $V_{ск}$ ) в басейні річки, за 2021 рік, склав 80 тис. м<sup>3</sup> [6], то *коефіцієнт водовідведення*, становитиме:  $K_{вв} = V_{ск} / Q = 80\,000\text{ м}^3 / 43\,550\,000\text{ м}^3 = \mathbf{0,0018}$ .

У 2021 році в межах басейну річки Нічлава, було скинуто 80 тис. м<sup>3</sup> ( $V_{забр}$ ) забруднених стічних вод. Загальний обсяг скинутих зворотних вод у цьому році склав 650 тис. м<sup>3</sup> ( $V_{зар}$ ) [6]. Відповідно *коефіцієнт скиду забруднюючих стічних вод* досліджуваної території, становитиме:  $K_{зс} = V_{забр} / V_{зар} = 80\,000\text{ м}^3 / 650\,000\text{ м}^3 = \mathbf{0,12}$ .

Таким чином, на основі вище розрахованих показників антропогенного навантаження басейну річки Нічлава, визначаємо інтегральний *коефіцієнт антропогенного навантаження* досліджуваної території, який становить:

$$K_{ан} = K_l + K_z + K_p + K_c + K_{зар} + K_{ep} + K_{вв} + K_{зс} + K_{цзн} + K_{рнзс} / n = 0,16 + 0,005 + 0,61 + 0,015 + 0,07 + 0,08 + 0,0018 + 0,12 / 8 = 1,062 / 8 = \mathbf{0,13}$$

Отож, коефіцієнт антропогенного навантаження басейну річки Нічлава становить 0,13. Якщо цей показник перевести у бали, то антропогенне навантаження досліджуваної території становить 13 балів, що відповідає категорії антропогенно-змінений ландшафт (табл. 1).

## Результати оцінки антропогенного навантаження басейну річки Нічлава

Назва показника	Формула за якої визначали	Результат розрахунків
Коефіцієнт лісистості ( $K_L$ )	$K_L = S_L / S$	0,16
Коефіцієнт заболочення ( $K_3$ )	$K_3 = S_3 / S$	0,005
Коефіцієнт розораності ( $K_p$ )	$K_p = S_p / S$	0,61
Коефіцієнт еродованості ( $K_e$ )	$K_e = S_e / S$	0,015
Коефіцієнт селітебності ( $K_c$ )	$K_c = S_c / S$	0,07
Коефіцієнт зарегульованості стоку річки Нічлава	$K_{зар} = S_{ce} / S$ $k = W_1 / W_2$	0,08
Коефіцієнт водовідведення ( $K_{вв}$ )	$K_{вв} = V_{ck} / Q$	0,0018
Коефіцієнт скиду забруднених стічних вод ( $K_{зс}$ )	$K_{зс} = V_{забр} / V_{заг}$	0,12
Інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження басейну р. Нічлава ( $K_{ан}$ )	$K_{ан} = K_L + K_3 + K_p + K_c + K_{зар} + K_{ep} + K_{вв} + K_{зс} / n$	<b>0,13</b>
Бал антропогенного навантаження басейну р. Нічлава	$B_{ан} = K_{ан} \times 100\%$	<b>13,0</b>

**Висновки.** Таким чином, результати розрахунків коефіцієнтів, які репрезентують ступінь господарської освоєності басейну р. Нічлава, показали, що найбільш актуальними на досліджуваній території є проблеми високої розораності та зарегульованості стоку. Коефіцієнт антропогенного навантаження досліджуваної території становить 0,13, відповідно бал антропогенного навантаження – 13, що дозволяє віднести басейн р. Нічлава до категорії антропогенно-змінених ландшафтів. Це є відносно середній показник антропогенного навантаження території, між природним та кризово-антропогенним.

**Література:**

1. Вітенко І. Геоекологічна ситуація долини річки Нічлава. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2008. №1 (23). С. 174-179.
2. Данильченко О.С. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. Т.4.(31). 2013. С. 79-89.
3. Крицько І.М., Костенко П.М., Вплив господарської діяльності на малі річки. *Технології та дизайн. Серія: хімічна технологія та екологічна безпека*. 2012, №3(4). С. 1-5.
4. Кузик І., Кузик З. Сучасний стан та напрямки оптимізації землекористування басейну річки Нічлави. *Вісник Тернопільського відділу УГТ*. №2. 2018. С. 44-48.
5. Кузик І., Мельник Ю. Ретроспективний аналіз трансформаційних процесів у верхів'ї басейну річки Нічлава. *Вісник Тернопільського відділу УГТ*. №4. 2020. С. 42-46.
6. Кузик І., Мельник Ю. Водокористування як чинник формування екологічної безпеки басейну річки Нічлава. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2023. №1. С. 240-247. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.26>
7. Мариняк Я.О. Методи дослідження малих річок: стан і перспективи. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*, 2001. №1. С. 35-38.
8. Мельник Ю.Т., Царик Л.П., Кузик І.Р. Регламентация господарської діяльності на ставках і водосховищах в басейні річки Нічлава. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Випуск 38. 2022. С. 29-38. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-38-03>
9. Мельник Ю. Землекористування басейну річки Нічлава у розрізі територіальних громад. Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2023. С. 31-34.
10. Мольчак Я.О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я. Річки та їх басейни в умовах техногенезу. Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2004. 336 с.
11. Настанова з управління басейнами малих річок – приток Дністра: метод. посібник. За ред. В.П. Мельничука, Г.П. Проців. Львів: Сполом, 2019. 166 с.
12. Природні умови та ресурси Тернопільщини. За заг. ред. М.Я. Сивого, Л.П. Царика. Тернопіль: ТЗОВ: «Терно-граф», 2011. 512 с.

---

13. Сливка П.Д., Новосад Я.О., Будз О.П. Гідрологія та регулювання стоку: навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2003. 288 с.

14. Файфура В. Обґрунтування критичних меж антропогенного навантаження на водні екосистеми Тернопільської області. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2014, №19. С. 58-63.

15. Хільчевський В., Гребінь В. Сучасна гідрографічна характеристика ставків в Україні – регіональні басейнові аспекти. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2020. №3 (58). С. 20-30.

16. Царик Л., Буртак О., Царик В. Геоекологічна ситуація у басейні річки Нічлава. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2018. №2. С. 147-153.

17. Царик Л.П., Царик П. Л., Кузик І. Р., Царик В. Л. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія. Тернопіль: Тайп, 2021. 162 с.

18. Царик П., Вітенко І., Царик В. Річково-басейнові системи малих річок Західного Поділля в умовах антропогенних навантажень: порівняльний аналіз. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2022. №2. С. 129-137. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.17>

19. Ljubomyr P. Tsaryk, Ivan P. Kovalchuk, Petro L. Tsaryk, Bogdan S. Zhdaniuk, Ihor R. Kuzyk. (2020). Basin systems of small rivers of Western Podillya: state, change tendencies, perspectives of nature management and nature protection optimization. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 29.(3), 606-620. DOI: <https://doi.org/10.15421/112055>

Zoryana KUZYK, Ihor KUZYK. ASSESSMENT OF THE ANTHROPOGENIC LOAD ON THE NICHLAVA RIVER BASIN

*In the article identifies the main indicators of anthropogenic load in the Nichlava River basin. It was established that the integral coefficient of anthropogenic load of the studied territory is 0,13. Accordingly, the anthropogenic load score is 13, which makes it possible to classify the Nichlava River basin as an anthropogenically modified landscape.*

**Key words:** Nichlava River, anthropogenic load, forestation, ploughing.

УДК 911.6

## СТАВКОВІ КОМПЛЕКСИ І РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ РІЧКИ ГНІЗНИ У СТРУКТУРІ ВІДПОЧИНКУ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ НАСЕЛЕННЯ

**Володимир ЦАРИК**

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

*У статті проаналізовано рекреаційні об'єкти та рекреаційні послуги для місцевого населення. Відзначено створення елементів рекреаційної інфраструктури в межах сільських населених пунктів, розширення спектру пропонованих рекреаційних послуг з елементами впорядкування та окультурення річкових ландшафтів. Відзначено зростання кількості об'єктів рекреаційної інфраструктури, зокрема регіональних ландшафтних парків.*

**Ключові слова:** ставкові комплекси, регіональні ландшафтні парки, оздоровлення населення, басейн річки Гнізна.

Відпочинок і оздоровлення місцевого населення орієнтовані на рекреаційний потенціал малих річок і створених в їх басейнах регіональних ландшафтних парків (РЛП). У даній публікації репрезентую рекреаційні можливості річки Гнізни на якій розташовано 17 сільських рад, 1 селищна і 2 міські ради з загальною чисельністю населення понад 30 тис. осіб. Більшість місцевого населення не має можливості отримувати рекреаційні послуги в інших регіонах України та за кордоном, тому вони орієнтовані на отримання рекреаційних послуг в місцях проживання, або поблизу них.[1]

Річкові ландшафти Гнізни є привабливими і потенційно орієнтованими для надання рекреаційних послуг. В межах річкової долини зосереджено Збараський перспективний РЛП та РЛП Княжий ліс (в околицях м. Терехівці) та низка ставкових комплексів орієнтованих для відпочинку населення з можливістю рибної ловлі, купання з використанням плавучих засобів. Першим на витоках