



Оцінка антропогенного навантаження басейну річки Серет

Андрій КУЗИШИН¹  <https://orcid.org/0000-0003-3879-7337>

УДК 338.487 (477.84)

Ірина БАРНА² <https://orcid.org/0000-0002-8435-3959>

Ігор КУЗИК² <https://orcid.org/0000-0002-4491-1071>

ПОШУКОВА СТАТТЯ

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, кафедра географії України і туризму

²Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, кафедра геоекології та гідрології

*Листування – geoeco@ukr.net

Ключові слова: річка Серет, антропогенний вплив, гідрологічний режим, водокористування

Анотація: Метою статті є оцінка впливу антропогенних факторів на стан природокористування у басейні річки Серет. В основу дослідження покладено геоекологічний підхід, який передбачає комплексний аналіз та оцінку антропогенного навантаження басейну річки Серет. У статті використано як загальнонаукові методи: описовий, статистичний, математичний, так і спеціальні: оцінювання, конструктивно-розрахунковий, геоекологічний аналіз та картографічний.

Стаття присвячена аналізу структури та інтенсивності антропогенного навантаження на басейн річки Серет. У дослідженні використано комплексну методику оцінки, яка базується на розрахунку системи коефіцієнтів: лісистості, заболоченості, розораності, еродованості, селітебності, зарегульованості стоку та водовідведення. Встановлено, що у структурі землекористування басейну річки Серет переважають сільськогосподарські землі – 76%, з яких 64% припадає на ріллю. Лісистість території становить 13%, частка забудованих земель – 6%.

Розрахований інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження басейну річки Серет становить 0,13, що у бальній системі відповідає показнику 13 балів. За результатами оцінки стан басейну річки Серет класифікується як антропогенно-змінений ландшафт. Найгострішими екологічними проблемами басейну є інтенсивне розорювання земель та значна зарегульованість стоку, що потребує впровадження превентивних заходів для запобігання деградації річкової екосистеми. Отримані результати можуть слугувати науковою основою для розробки заходів щодо екологічної ревіталізації річки, оптимізації водокористування та збереження біорізноманіття регіону.

1. ВСТУП

Водні ресурси є стратегічним фундаментом сталого розвитку будь-якого регіону, виступаючи одночасно як життєзабезпечувальне джерело та ключовий елемент екологічної



рівноваги. В умовах зростаючої інтенсифікації господарської діяльності річкові басейни зазнають значного антропогенного тиску, що призводить до деградації водних екосистем та погіршення якості води. Особливого значення набуває моніторинг та оцінка антропогенного навантаження басейнів малих і середніх річок, які є найбільш вразливими до зовнішніх впливів.

Басейн річки Серет, що повністю знаходиться в межах Тернопільської області, є важливим геоекологічним об'єктом Західного Поділля, який інтенсивно використовується для потреб сільського господарства, промисловості та рекреації. Проте, комплексна оцінка сукупного впливу людської діяльності на цей водозбір залишається недостатньо вивченою в сучасних умовах. Ця стаття присвячена аналізу структури та інтенсивності антропогенного навантаження на басейн річки Серет, що є необхідною передумовою для розробки ефективних заходів щодо збереження водних ресурсів та оптимізації природокористування в регіоні.

Об'єктом нашого дослідження обрано басейн річки Серет. Предметом – фактори антропогенного навантаження на річковий басейн Серету. Метою дослідження є оцінка впливу антропогенних факторів на стан природокористування у басейні річки Серет.

З огляду на те, що екологічний стан багатьох малих та середніх річок України залишається незадовільним, а в окремих випадках є критичним, питання антропогенного навантаження та забруднення водних артерій перебуває у фокусі сучасних наукових пошуків. Методологічні аспекти оцінки такого впливу розробляли різні науковці. Так, басейни малих річок Сумського Придніпров'я стали об'єктом дослідження О.С. Данильченко (2013), тоді як В.В. Файфура (2014) зосередився на визначенні критичних порогів навантаження для водних екосистем Тернопільщини. Вплив техногенних факторів на басейнові системи аналізували Я. Мольчак, З. Герасимчук та І. Мисковець (2004), порівняльну характеристику антропогенного навантаження на річкові системи малих річок Західного Поділля проводили П. Царик, І. Вітенко та В. Царик (2022).

Геоекологічні дослідження басейну річки Серет проводила Н. Стецько (2017, 2018), геолого-геоморфологічні умови описала О. Костюк (2013). Гідрохімічні параметри та рівень забруднення важкими металами висвітлено у праці Г.Б. Гуменюк, Д.В. Страшнюк та Н.М. Дробик (2015). Якість води у верхній течії р. Серет оцінювалася в межах міжнародного проєкту «Громадська діяльність для ідеального навколишнього середовища в Західній Україні» (Чеболда, Каплун, Кузик, 2017). Окремі аспекти, такі як зарегульованість стоку (Кузик, Таранова, 2023) та стан водних об'єктів м. Тернопіль, включаючи річку Серет (Царик, Кузик, Янковська, 2022), також були детально проаналізовані у відповідних публікаціях.

2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Інформаційну базу дослідження склали статистичні дані обліку водокористування Державного агентства водних ресурсів України, схеми землеустрою територіальних громад в межах басейну річки, дані Екологічного паспорта Тернопільської області та інші статистичні дані відкритих джерел інформації.

Ключовим чинником антропогенного навантаження на річково-басейнові системи є господарська діяльність людини. Її вплив характеризується низкою індикаторів, серед яких структура земельного фонду (лісистість, розораність, заболоченість, еродованість), ступінь зарегульованості стоку та селітебне навантаження. До важливих факторів також належать обсяги водокористування і рівень забруднення поверхневих вод.

Коефіцієнт лісистості (K_L) басейну річки визначається за формулою:

$$K_L = S_L / S \quad (1)$$

А. Кузишин, І. Барна, І. Кузик

Оцінка антропогенного навантаження басейну річки Серет

де, S_l – площа зайнята лісом в межах досліджуваної території, га; S – загальна площа басейну річки, га (Данильченко, 2013).

Заболоченість території річкового басейну відносять до сприятливих факторів. Проте оцінювати цей чинник варто комплексно, адже болота виконують важливу гідрологічну функцію. Вони регулюють водний режим, акумулюють вологу під час танення снігу або рясних опадів і дозовано передають її у річку. Таким чином, водно-болотні угіддя характеризуються вираженою стокоформуючою та стокорегулюючою здатністю. (Данильченко, 2013). Коефіцієнт заболочення (K_3) басейну річки визначається за формулою:

$$K_3 = S_3 / S \quad (2)$$

де, S_3 – площа земель, які заболочені в межах досліджуваної території, га; S – загальна площа басейну річки, га (Данильченко, 2013).

Висока частка орних земель у структурі річкового басейну є безумовно негативним чинником антропогенного навантаження. Інтенсивне розорювання стимулює розвиток ерозійних процесів та утворення ярів, що спричиняє замулення водотоків, зменшення їх водності, скорочення довжини, а в окремих випадках – повне зникнення річок. Таким чином, розораність та еродованість водозбірної території дестабілізують гідрологічний режим і завдають шкоди безпосередньо руслу річки (Данильченко, 2013).

Коефіцієнт розораності (K_p) басейну річки розраховується за формулою:

$$K_p = S_p / S \quad (3)$$

де, S_p – площа орних земель досліджуваної території, га; S – загальна площа басейну річки, га (Данильченко, 2013).

Аналогічно розраховується коефіцієнт еродованості (K_e) басейну річки:

$$K_e = S_e / S \quad (4)$$

де, S_e – площа еродованих земель в межах досліджуваної території, га; S – загальна площа басейну річки, га (Сливка, Новосад, Будз, 2003).

Забудованість (селітебність) басейну річки є вагомим негативним чинником антропогенного навантаження як для самої річки, так і для водозбору загалом. Додатковим дестабілізуючим фактором виступає активне регулювання та каналізування річкового русла. Сукупність цих процесів значно погіршує екологічний стан басейну річки (Данильченко, 2013).

Коефіцієнт селітебності басейну річки розраховується за формулою:

$$K_c = S_c / S \quad (5)$$

де, S_c – площа забудованих земель в межах досліджуваної території, га; S – загальна площа басейну річки, га (Данильченко, 2013).

Зарегульованість річкових русел є одним із чинників негативного антропогенного впливу на басейнові системи. Надмірна кількість гідротехнічних споруд спричиняє інтенсифікацію випаровування з водної поверхні та зменшення обсягів поверхневого стоку. Створення ставків і водосховищ безпосередньо в руслі уповільнює водообмін, що провокує процеси евтрофікації водойм. Особливо критичним це є для малих і середніх річок, які внаслідок каскадного будівництва ставків можуть втратити статус самостійних водотоків, перетворившись на суцільний ланцюг штучних водойм.

Існує кілька підходів до оцінки зарегульованості стоку річки. Якщо ми говоримо не лише за русло річки, а за весь басейн чи водогосподарську ділянку, то у цьому випадку коефіцієнт зарегульованості ($K_{зар}$) річки визначатиметься наступним чином:

$$K_{зар} = S_{св} / S \quad (6)$$

де, $S_{св}$ – площа водного дзеркала ставків і водосховищ в межах досліджуваної території, га; S – загальна площа басейну річки, га (Данильченко, 2013).

Дещо іншою є методика розрахунку зарегульованості стоку річки штучними водоймами, розроблена проф. Хільчевським В.К. (2021). За цією методикою коефіцієнт зарегульованості стоку річки (k) штучними водоймами визначається за формулою:

$$k = W_1 / W_2 \quad (7)$$

де, W_1 – це об'єм штучних водойм, млн. м³; W_2 – об'єм стоку річки млн. м³.

В умовах стрімкого зростання антропогенного навантаження на водні об'єкти через скиди комунальних, промислових та сільськогосподарських підприємств, ключовим завданням постає розрахунок коефіцієнтів водовідведення та обсягів скиду забруднених стічних вод. Коефіцієнт водовідведення ($K_{\text{вв}}$) розраховується за формулою:

$$K_{\text{вв}} = V_{\text{ск}} / Q \quad (8)$$

де, $V_{\text{ск}}$ – об'єм забруднених стічних вод, м³; Q – об'єм стоку річки, м³.

Коефіцієнт скиду забруднюючих стічних вод ($K_{\text{зс}}$) визначається за формулою:

$$K_{\text{зс}} = V_{\text{забр}} / V_{\text{заг}} \quad (9)$$

де, $V_{\text{забр.}}$ – об'єм скинутих забруднених стічних вод, м³; $V_{\text{заг.}}$ – об'єм усіх скинутих зворотних вод, м³ (Мольчак, Герасимчук, Мисковець, 2004).

Використовуючи розраховані значення вище зазначених коефіцієнтів, можна визначити інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження ($K_{\text{ан}}$) басейну річки, за формулою:

$$K_{\text{ан}} = K_{\text{л}} + K_{\text{з}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}} + K_{\text{зар}} + K_{\text{ер}} + K_{\text{вв}} + K_{\text{зс}} / n \quad (10)$$

де, $K_{\text{л}}$ – коефіцієнт лісистості, $K_{\text{з}}$ – коефіцієнт заболоченості, $K_{\text{р}}$ – коефіцієнт розораності, $K_{\text{с}}$ – коефіцієнт селітебності, $K_{\text{зар}}$ – коефіцієнт зарегульованості стоку, $K_{\text{ер}}$ – коефіцієнт еродованості, $K_{\text{вв}}$ – коефіцієнт водовідведення, $K_{\text{зс}}$ – коефіцієнт скиду забруднюючих стічних вод, n – число коефіцієнтів.

Для зручності оцінки інтегрального коефіцієнту антропогенного навантаження, результат потрібно перевести в бали, відповідно до зазначених категорій: 1,0-5,0 балів – природний стан; 5,1-10,0 балів – умовно-природний стан; 10,1-15,0 балів – антропогенного змінений стан; 15,1-20,0 балів – антропогенний стан; >20,0 балів – кризово-антропогенний стан (Данильченко, 2013).

3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Для комплексної оцінки антропогенного навантаження басейну річки необхідно розрахувати систему коефіцієнтів, які відображають глибину трансформації природних процесів під впливом господарської діяльності. До ключових індикаторів належать лісистість та розораність земель, селітебність, обсяги водокористування, а також ступінь освоєння прибережних захисних смуг і водоохоронних зон. Інтегрування цих параметрів дозволяє отримати узагальнений показник антропогенного навантаження досліджуваної території.

Річка Серет є лівою притокою Дністра, повністю протікає територією Тернопільської області. Її протяжність становить 242 км, площа басейну – 3900 км². Гідрологічні характеристики річки визначаються похилом русла 0,9 м/км та вираженою сезонною динамікою стоку: максимальні витрати спостерігаються у весняний період і коливаються в межах 54-313 м³/с залежно від ділянки річки. Якість води характеризується середньою каламутністю 100-200 г/м³. У меженний період вода вирізняється підвищеною твердістю та значною мінералізацією (350-550 мг/дм³) (Природні умови та ресурси Тернопільщини, 2011).

У структурі землекористування басейну річки Серет переважають сільськогосподарські землі – 76%, з яких 64% – рілля. Забудовані землі займають близько 6%, землі під водою та болотами – 3%, сіножаті, пасовища і багаторічні насадження – 12% (рис. 1).

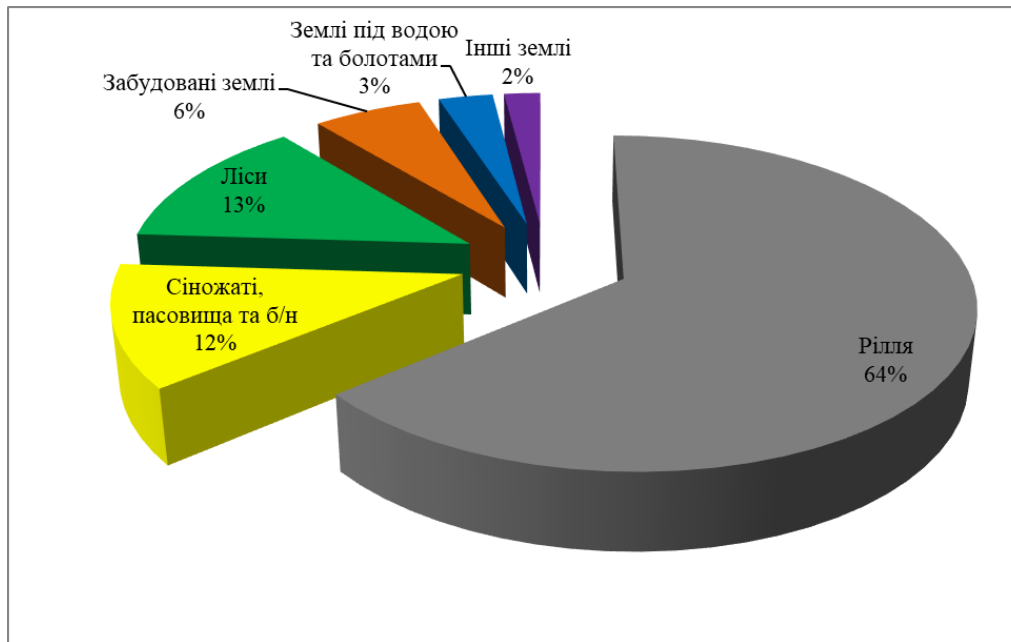


Рис. 1. Структура землекористування басейну річки Серет

Виходячи із структури землекористування басейну річки Серет (рис. 1) та враховуючи, що в межах досліджуваної території зосереджено близько 50,7 тис. га лісів, за формулою 1 визначаємо *коефіцієнт лісистості*, який для басейну річки Серет становить: $K_l = 50700 \text{ га} / 390\,000 \text{ га} = \mathbf{0,13}$.

Наступним показником, який позитивно впливає на структуру природокористування басейну річки Серет є заболоченість. Частка земель під водою і болотами в межах території дослідження складає 3% (рис. 1), у тому числі 1% – це болота, загальна площа яких становить 3900 га. На основі цих даних, за формулою 2, розраховуємо *коефіцієнт заболоченості* басейну річки Серет, який становить: $K_z = 3900 \text{ га} / 390\,000 \text{ га} = \mathbf{0,01}$.

Частка ріллі у структурі землекористування досліджуваної території становить 64% і є найбільшою серед інших земельних угідь (рис. 1). Виходячи з цього загальна площа орних земель басейну річки Серет становить 249,6 тис. га, звідси, за формулою 3, визначаємо *коефіцієнт розораності* досліджуваної території: $K_p = 249\,600 \text{ га} / 390\,000 \text{ га} = \mathbf{0,64}$. Важливим у контексті дослідження с/г землекористування є показник еродованості земель. Встановлено, що *коефіцієнт еродованості* земель басейну річки Серет становить $\mathbf{0,03}$.

Рівень селітебності (забудованості) басейну річки Серет є одним із пріоритетних індикаторів антропогенного впливу, оскільки урбанізовані території, разом із сільськогосподарськими угіддями, створюють найбільше навантаження на природні екосистеми регіону. Саме тому розрахунок коефіцієнта селітебності становить важливий етап у комплексній оцінці антропогенного навантаження. На основі аналізу структури землекористування водозбору (рис. 1), де частка земель під забудовою сягає 6%, визначено, що загальна площа селітебних територій у межах басейну річки Серет становить 23,4 тис. га. Цей показник дозволяє кількісно охарактеризувати ступінь урбанізації водозбору та врахувати його вплив при моделюванні екологічних процесів. Звідси, за формулою 5, визначаємо *коефіцієнт селітебності* басейну річки Серет, який становить: $K_c = 23\,400 \text{ га} / 390\,000 \text{ га} = \mathbf{0,06}$.

В басейні річки Серет створено 8 водосховищ, із загальною площею водного плеса 2100 га та повним об'ємом 57,4 млн. м³. У басейні Серету знаходиться 30% усіх водосховищ Тернопільщини, що становить 72% об'єму та 58,5% площі усіх водосховищ області. Найбільшими на річці Серет є водосховища, у верхній течії – Заложцівське (690 га),

А. Кузишин, І. Барна, І. Кузик

Оцінка антропогенного навантаження басейну річки Серет

Верхньоівачівське (320 га), Тернопільське (300 га), у середній течії – Скородинське (280 га), у нижній течії – Касперівське (290 га) (рис. 2) (Кузик, Таранова, 2023). Також в басейні річки Серет функціонує 47 ставків, загальною площею водного плеса 740 га та повним об'ємом 7,84 млн. м³ (Природні умови та ресурси Тернопільщини, 2011). Таким чином загальна площа водойм (ставків і водосховищ) у басейні річки Серет становить 2840 га.

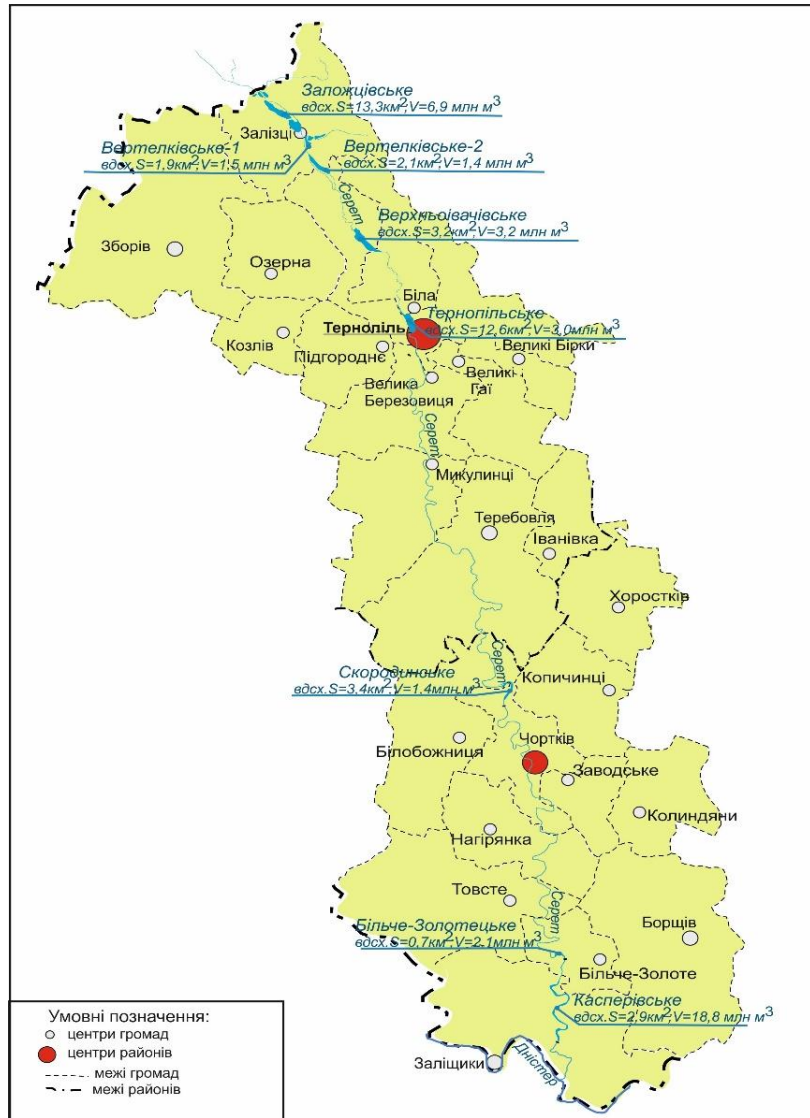


Рис. 2. Водосховища у басейні річки Серет

Виходячи із вище наведених даних, за формулою 6 розраховуємо коефіцієнт зарегульованості басейну річки Серет, який становить: $K_{зар} = 2840 \text{ га} / 390\,000 \text{ га} = 0,007$.

За іншою методикою, якщо враховувати, що повний об'єм водосховищ на річці Серет становить 57,4 млн. м³. Середні багаторічні витрати води у річці – 12,1 м³/с, відповідно об'єм стоку річки – 382 млн. м³, то за формулою 7, коефіцієнт зарегульованості стоку річки Серет становить: $k = 57,4 / 382 = 0,15$.

За даними Державного водного агентства України, у 2024 році в басейні річки Серет, було скинуто 19,5 млн. м³ стічних вод. У тому числі 300 тис. м³ – забруднених зворотних (стічних) вод та 2,2 млн. м³ – нормативно чистих без очистки зворотних вод (рис. 3). Враховуючи те, що об'єм стоку р. Серет становить 382 млн. м³ (Природні умови та ресурси

Тернопільщини, 2011), то коефіцієнт водовідведення, розрахований за формулою 8, для басейну річки Серет, становитиме: $K_{\text{вв}} = 300\,000\text{ м}^3 / 382\,000\,000\text{ м}^3 = 0,0008$.



Рис. 3. Структура скидання зворотних (стічних) вод у поверхневі водні об'єкти басейну річки Серет, за 2024 рік

Загальний обсяг скинутих зворотних вод у басейні річки Серет, у 2024 році склав 19,5 млн. м³. Відповідно за формулою 9 визначаємо коефіцієнт скиду забруднюючих стічних вод досліджуваної території, який становить: $K_{\text{зс}} = 300\,000\text{ м}^3 / 19\,500\,000\text{ м}^3 = 0,015$.

Таблиця 1. Результати оцінки антропогенного навантаження басейну річки Серет

Назва показника	Формула за якої визначали	Результат розрахунків
Коефіцієнт лісистості ($K_{\text{л}}$)	$K_{\text{л}} = S_{\text{л}} / S$	0,13
Коефіцієнт заболочення ($K_{\text{з}}$)	$K_{\text{з}} = S_{\text{з}} / S$	0,01
Коефіцієнт розораності ($K_{\text{р}}$)	$K_{\text{р}} = S_{\text{р}} / S$	0,64
Коефіцієнт еродованості ($K_{\text{е}}$)	$K_{\text{е}} = S_{\text{е}} / S$	0,03
Коефіцієнт селітебності ($K_{\text{с}}$)	$K_{\text{с}} = S_{\text{с}} / S$	0,06
Коефіцієнт зарегульованості стоку ріки Серет (k)	$k = W_1 / W_2$	0,15
Коефіцієнт водовідведення ($K_{\text{вв}}$)	$K_{\text{вв}} = V_{\text{ск}} / Q$	0,0008
Коефіцієнт скиду забруднених стічних вод ($K_{\text{зс}}$)	$K_{\text{зс}} = V_{\text{забр}} / V_{\text{заг}}$	0,015
Інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження басейну річки Серет ($K_{\text{ан}}$)	$K_{\text{ан}} = K_{\text{л}} + K_{\text{з}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}} + K_{\text{зар}} + K_{\text{ер}} + K_{\text{вв}} + K_{\text{зс}} / n$	0,13
Бал антропогенного навантаження басейну річки Серет	$B_{\text{ан}} = K_{\text{ан}} \times 100\%$	13,0

За даними попередньо визначених коефіцієнтів та формулою 10, визначаємо інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження басейну річки Серет, який становить:

$$K_{\text{ан}} = 0,13 + 0,01 + 0,64 + 0,03 + 0,06 + 0,15 + 0,0008 + 0,015 / 8 = 1,043 / 8 = 0,13.$$

А. Кузишин, І. Барна, І. Кузик

Оцінка антропогенного навантаження басейну річки Серет

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

4. ВИСНОВКИ

Отже, аналіз розрахованих коефіцієнтів, що характеризують рівень господарського освоєння басейну річки Серет, засвідчив: найгострішими проблемами досліджуваної території залишаються інтенсивне розорювання земель та значна зарегульованість річкового стоку. Інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження для басейну річки Серет становить 0,13, що у балах відповідає показнику 13. Таке значення дає підстави класифікувати досліджувану територію як антропогенно-трансформований ландшафт. Цей рівень навантаження є помірним і займає проміжне положення між природним станом та кризово-антропогенною ситуацією, що свідчить про необхідність впровадження превентивних заходів для запобігання подальшій деградації екосистеми.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Гуменюк, Г.Б., Страшнюк, Д.В., Дробик, Н.М.** (2015). Вміст важких металів і характеристика гідрохімічних показників у воді річки Серет поблизу Малашівського сміттєзвалища. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: біологія.* №1(62). С. 84-88. [Gumenjuk G.B., Strashnjuk D.V., Drobik N.M. (2015). Vmist vazhkih metaliv i harakteristika gidrohimičnih pokaznikiv u vodi richki Seret poblizu Malashiv'skogo smittezvalishha. *Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: biologija.* №1(62). S. 84-88].
2. **Данильченко, О.С.** (2013). Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія.* Т.4. (31). С. 79-89. [Danilchenko, O.S. (2013). Ocinka antropogennoho navantazhennja na basejni malih richok Sums'kogo Pridniprov'ja. *Gidrologija, gidrohimiija, gidroekologija.* Т.4. (31). S. 79-89.].
3. **Костюк, О.** (2013). Геолого-геоморфологічні особливості басейну річки Серет. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія: Географія.* №1(61). С. 61-63. [Kostiuk, O. (2013). Neoloho-geomorfolohichni osoblyvosti baseinu richky Seret. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Serija: Geohrafiia.* №1(61). S. 61-63].
4. **Кузык, І.Р., Таранова, Н.Б.** (2023). Оцінка зарегульованості стоку річки Серет. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія.* №4(70). С. 50-58. [Kuzyk, I.R., Taranova, N.B. (2023). Ocinka zaregul'ovanosti stoku richki Seret. *Gidrologija, gidrohimiija, gidroekologija.* №4(70). S. 50-58.]. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.4.4>
5. **Мольчак, Я.О., Герасимчук, З.В., Мисковець, І.Я.** (2004). Річки та їх басейни в умовах техногенезу. Луцьк: РВВ ЛДТУ. 336 [Molchak, Ja.O., Gerasimchuk, Z.V., Miskovec', I.Ja. (2004). Richki ta ih basejni v umovah tehnogenezu. Luc'k: RVV LDTU. 336].
6. **Природні умови та ресурси Тернопільщини** (2011). За заг. ред. М.Я. Сивого, Л.П. Царика. Тернопіль: ТзОВ: «Терно-граф», 512. [Prirodni umovi ta resursi Ternopil'shhini (2011). Za zag. red. M.Ja. Sivogo, L.P. Carika. Ternopil': TzOV: «Terno-graf», 512].
7. **Стецько, Н.** (2017). Landscape-ecological investigations of the Seret River within Terebovlia area. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography.* №2. S. 150-153.
8. **Стецько, Н.** (2018). Геоєкологічні дослідження верхньої течії річки Серет. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія.* №2. С.180-185. [Stetsko, N. (2018). Neoekolohichni doslidzhennia verkhnoi techii richky Seret. *Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija.* №2. S. 180-185].
9. **Сливка, П.Д., Новосад, Я.О., Будз, О.П.** (2003). Гідрологія та регулювання стоку: навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 288 [Slyvka, P.D., Novosad, Ya.O., Budz, O.P. (2003). Hidrolohiia ta rehuliuвання stoku [Hydrology and flow regulation]: navchalnyi posibnyk. Rivne: UDUVHP, 288].
10. **Хільчевський, В.К.** (2021). Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія.* №1 (59). С. 17-27. [Khilchevskiy, V.K. (2021). Suchasna

А. Кузишин, І. Барна, І. Кузык

Оцінка антропогенного навантаження басейну річки Серет

- kharakterystyka poverkhnevyykh vodnykh ob'ektiv Ukrainy: vodotoky ta vodoimy. *Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolojiia*. №1 (59). S. 6-17.]. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.2>
11. **Файфура, В.** (2014). Обґрунтування критичних меж антропогенного навантаження на водні екосистеми Тернопільської області. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. №19. С. 58-63. [Fajfura, V. (2014). Obruntuvannja kritichnih mezh antropogenogo navantazhennja na vodni ekosistemi Ternopil's'koї oblasti. *Regional'ni aspekti rozvitku produktivnih sil Ukraїni*. №19. S. 58-63.].
 12. **Царик, Л.П., Кузык, І.Р., Янковська, Л.В.** (2022). Водні об'єкти міста Тернопіль: гідрографія, екологічний стан та водопостачання. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Вип. 37. С. 22-36. [Carik, L.P., Kuzyk, I.R., Jankovs'ka, L.V. (2022). Vodni ob'ekti mista Ternopil': gidrografija, ekologichnij stan ta vodopostachannja. *Ljudina ta dovkillja. Problemi neoekologii*. Vip. 37. S. 22-36.] DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2022-37-02>
 13. **Царик, П., Вітенко, І., Царик, В.** (2022). Річково-басейнові системи малих річок Західного Поділля в умовах антропогенних навантажень: порівняльний аналіз. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. №2. С. 129-137. [Tsaryk, P., Vitenko, I., Tsaryk, V. (2022). Richkovo-basejnovi sistemi malih richok Zahidnogo Podillja v umovah antropogenih navantazhen': porivnjal'nij analiz. *Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija*. №2. S. 129-137.]. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.17>
 14. **Чеболда, І., Каплун, І., Кузык, І.** (2017). Українсько-німецький проект «Громадська діяльність для ідеального навколишнього середовища в Західній Україні». *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. №2 (43). С. 190-196. [Chebolda I., Kaplun I., Kuzyk I. (2017). Ukraїns'ko-nimec'kij proekt «Gromads'ka dijal'nist' dlja ideal'nogo navkolishn'ogo seredovishha v Zahidnij Ukraїni». *Naukovi zapiski TNPU im. V. Gnatjuka. Serija: Geografija*. №2 (43). S. 190-196].
 15. **Лjubomyр 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>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

16. Державне агентство водних ресурсів України. Державний облік водокористування (2024). [Derzhavne agentstvo vodnih resursiv Ukraїni. Derzhavnij oblik vodokoristuvannja (2024)]. URL: [\(Джерело\)](#)
17. Екологічний паспорт Тернопільської області (2024). [Ekologichnij pasport Ternopil's'koї oblasti (2024)]. URL: [\(Джерело\)](#)

Andrii KUZYSHYN¹, Iryna BARNA², Ihor KUZYK²

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

¹Department of Geography of Ukraine and Tourism

²Department of Geoecology and Hydrology

Assessment of anthropogenic pressure on the Seret River basin


Key words: the Seret River, Ternopil region, water use.

Abstract: The purpose of this article is to assess the impact of anthropogenic factors on the state of natural resource use in the Seret River basin. The study is based on a geoecological approach, which involves a comprehensive analysis and assessment of the anthropogenic load on the Seret River basin. The article employs both general scientific methods – descriptive, statistical, and mathematical – as well as specialized methods: assessment, design and calculation, geoecological analysis and cartographic analysis.

This article analyzes the structure and intensity of anthropogenic pressure on the Seret River basin. The study employs a comprehensive assessment methodology based on the calculation of a system of coefficients: forest cover, wetland coverage, arable land, erosion, settlement density, regulation of runoff and drainage. It was found that agricultural land predominates in the land-use structure of the Seret River basin – 76%, of which 64% is arable land. Forest cover accounts for 13% of the territory and

А. Кузишин, І. Барна, І. Кузык

Оцінка антропогенного навантаження басейну річки Серет



built-up land accounts for 6%. A high degree of river regulation has been identified: there are 8 reservoirs and 47 ponds operating in the basin.

The calculated integral anthropogenic pressure index for the Seret River basin is 0.13, which corresponds to a score of 13 points on the rating scale. Based on the assessment results, the condition of the Seret River basin is classified as an anthropogenically altered landscape. The most acute environmental problems of the basin are intensive plowing up land and significant regulation of the river flow, which requires the implementation of preventive measures to prevent the degradation of the river ecosystem. The results obtained can serve as a scientific basis for developing measures for the ecological revitalization of the river, optimization of water use and preservation of the region's biodiversity

Дата першого надходження статті до видання: 15.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 15.05.2026