

subsystems are analyzed. The identification of the basic elements of the econet should take place against the background of landscape zoning schemes of the territory, so that the natural systems of each landscape region are represented by at least one key territory. Created systems of computer-cartographic models of the Podillya econet and its components; algorithms for multivariate analysis of the NRO and the design of environmental systems of the Podillia region, in which the spatial boundaries of 41 key territories are justified, which will represent the biotic and landscape diversity of 33 landscape areas, areas of connecting territories and their buffer zones. 24 key areas represent landscapes of the zone of deciduous forests; 15 - landscapes of the forest-steppe zone and 2 key territories are confined to the zone of mixed forests. The peculiarities of the eco-network include its complexity and polystructurality with basic nature conservation, nature support and recreational subsystems with a differentiated regime of nature management of the main elements.

In accordance with the principle of landscape polystructurality, within the territory, it is possible to distinguish landscape territorial structures (LTS) of various types, depending on the structure-forming relations, taken as the basis of this integration. From an environmental point of view, the biocentric-network landscape structure forms the relationship between the areas of natural vegetation (biocenter) and their anthropogenized environment. At the same time, the territorial confinement of biocenters, their compliance with the optimal sizes, functional features, the nature and directions of interrelationships to ensure sustainable functioning were analyzed.

A complex combination of different-ranked network elements forms spatial polyfunctional storage systems for biotic and landscape diversity. Within the framework of these systems, several types of eco-transforming nodes (EFN) are distinguished: (EFN_{nl}) at the national level, (EFN_{rl}) at the regional level, (EFN_{ll}) at the local level. The created schematic map of the biocentric network LTS demonstrates that its elements do not completely cover the territory of the landscape, but form the natural frame of the territory, significantly reduces the probability of population degradation, and reduces the dependence on sharp edaphic changes in individual biocenters. This framework is the basis of the environmental protection and nature-supporting system of the region.

Key words: eco-network approach, Podillia region, regional eco-network, biocentric-network structure, environmental system.

Надійшла 08.04.2022р.

УДК 911.9 (477.84)

DOI:<https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.1.25>

Любов ЯНКОВСЬКА, Світлана НОВИЦЬКА, Аліна ЦІДИЛО

БАСЕЙНОВИЙ ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ КАЧАВА)

Проаналізовано структуру природокористування в басейні річки Качава та вплив кожного із видів природокористування на навколишнє середовище. Виконана оцінка викидів парникових газів від землекористування на досліджуваній території, а також від функціонування тваринницьких господарств. Обчислено коефіцієнт антропогенної трансформації геосистем у басейні річки. Виявлене значне відхилення структури землекористування від науково обґрунтованих норм. Запропоновано заходи з оптимізації землекористування в басейні річки Качава.

Постановка науково-практичної проблеми. Басейновий підхід до вирішення географічних та еколого-економічних проблем за свою тривалу історію довів життєвість і перспективність. Починаючи з його застосування в гідрології суші, в інших науках фізико-географічного циклу і ландшафтознавстві, він в даний час все більше використовується в ґрунтознавстві, екології, геології, геохімії, геоекологічних дослідженнях для вирішення завдань збалансованого природокористування, що переконливо обґрунтовується прийнятими міжнародними і національними законодавчими актами [17]. Одним із важливих питань сьогодення у сфері охорони навколишнього середовища є екологічна ситуація у басейнах середніх і малих річок. Сучасне нераціональне вико-

ристання водних і земельних ресурсів призвело до порушення екологічної рівноваги й виникнення таких проблем як забруднення водойм, руйнування природних ландшафтних комплексів річкових долин та прилеглих територій [2].

Актуальність та новизна дослідження.

Актуальність даного дослідження пов'язана зі зміною екологічної ситуації у басейнах річок Тернопільської області, у тому числі р. Качава (який стає об'єктом дослідження вперше). Басейн малої річки є індикатором стану довкілля, зумовленого рівнем антропогенного навантаження на складові його ландшафтних комплексів [7]. Метою публікації є проаналізувати структуру землекористування в басейні річки, особливостей аграрного, промислового,

транспортного та рекреаційного природокористування, їх впливу на довкілля, рівня антропогенної трансформації геосистем та розробити заходи з оптимізації землекористування на основі проведеного аналізу наявних геоекологічних проблем в басейні річки.

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Наукові дослідження процесів природокористування басейнових систем за останні роки проводили І. Ковальчук, Г. Гончаренко, О. Мережко, Я. Мольчак, Л. Царик, О. Пилипович, Ю. Андрейчук, Н. Крута, О. Бакало та інші. Басейновий принцип все частіше використовується для виявлення і прогнозування природоохоронних проблем, а також формування цілісних природоохоронних систем (екомереж) або комплексних систем природоохоронних об'єктів (Ю.Р. Шеляг-Сосонко, 2004, С.М. Стойко, 2004, Л.П. Царик, 2009, О.Д. Бакало, 2018) [17]. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра детально висвітлена у працях Ковальчука І.П. та Пилипович О.В. (2017); питання дослідження річок та їх басейнів в умовах техногенезу розглядаються у працях Мольчака Я.О. (2004); оцінювання та аналіз трансформації ландшафтних екосистем річкових долин Центрального Побужжя – у монографії Гончаренко Г.Є. та співавторів (2009); комплексні еколого-географічні дослідження провели Ю.М. Андрейчук на матеріалах басейну р. Коропець в межах Західного Поділля, О.Д. Бакало – трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джурин, О.С. Данильченко – геоекологічний аналіз річкових басейнів території Сумської області, Н.С. Крута – еколого-географічний стан річково-басейнової системи Луг, І.М. Нетробчук - геоекологічний стан басейну річки Луга та інші.

Викладення основного матеріалу. Річка Качава розташована на території Тернопільського адміністративного району, бере початок у південно-західній частині села Поплави, тече переважно на північний захід через села Костянтинівка та Малий Ходачків, у селі Романівка впадає в річку Теречну – ліву притоку Гнізни Гнилої. Довжина річки 11 км, похил – 2,2 м/км. Формується з багатьох безіменних струмків та водойм. Річка протікає у межах Подільської височини. Територія річкового басейну здебільшого представлена заплавами та низькими терасами, складеними алювіальними суглинками та супісками з різнотравними луками на лучних і дерново-лучних ґрунтах; плоскими плакорами, складеними легкосуглинкистими лесовидними суглинками із сформо-

ваними на них глибокими малогумусними чорноземами, що зараз знаходяться в сільськогосподарському обробітку, а раніше були вкриті лучним різнотрав'ям, подекуди з невеликими болотами.

У басейні річки Качава знаходяться такі населені пункти, як Романівка, Магдалівка, Теклівка, Колодіївка, Жеребки, Галущинці, Малий Ходачків, Костянтинівка. Русло річки зарегульоване ставами (Романівський, Колодіївський, Жеребківський, Галущинецький, Малоходачківський), найбільшим з яких є Романівський, створений у 80-х роках минулого століття (найбільша глибина – 8 метрів, площа – 32,8001 га).

Проблема розбалансованого землекористування. Аналіз статистичних даних (ДП «Тернопільського інституту землеустрою») доводить, що структура землекористування в басейні річки Качава не відповідає науково обґрунтованим нормам – переважають антропогенно перетворені землі (72,9%), у тому числі рілля (62,2%) (рис.1).

Найбільша питома вага земель під ріллею (понад 70%) – у селі Теклівка (79,8%), Магдалівка (75,4%), Колодіївка (71,5%), близько половини земель у сільськогосподарському обробітку – у селах Галущинці (56,3%) та Костянтинівка (59,3%). Якщо порівняти наявні показники розораності земель в басейні річки Качава з оптимальними (30%, за Ю. Одумом), то слід констатувати перевищення оптимальних показників майже у 2 рази (в с.Галущинці) – 3 рази (в с. Теклівка), що свідчить про суттєву розбалансованість структури землекористування на досліджуваній території.

Під забудовою та об'єктами інфраструктури знаходиться загалом 10,7% земель. Незначне перевищення оптимального показника (10%, за Ю. Одумом) спостерігається в селах Жеребки (15,9 %), Костянтинівка (12,4%), Галущинці (12,1%), тоді як в селах Теклівка (7,7%), Колодіївка (7,3%), Малий Ходачків (8,9%) рівень забудованості території низький.

Природні угіддя займають 27,1 % від загальної площі річкового басейну, у тому числі сіножаті та пасовища (20,2%), багаторічні насадження (0,7%), ліси (0,7%), дерево-чагарникові насадження (0,7%), болота (0,7%). Цей показник у більш, ніж удвічі, нижчий за оптимально необхідний (60%, за Ю.Одумом), що свідчить про потребу оптимізації землекористування у басейні р.Качава. Слід відзначити дуже низький показник лісистості території (всього 0,7%). Ліси, на жаль, є лише біля двох

населених пунктів: с. Малий Ходачків (1,1 га) та с. Романівка (11,1 га). Найбільше земель під сіножаттями та пасовищами – у селі Галушчинці (25%), найменше – у селі Магдалівка (5,8%). Найбільше багаторічних насаджень – у

селі Романівка (6,0%), а найменше – у селах Колодіївка та Жеребки (0,1%).

Річкова долина подекуди заболочена, а саме у поблизу сіл Магдалівка (1,0%), Малий Ходачків (1,6%), Костянтинівка (5,2%), Романівка (0,4%).

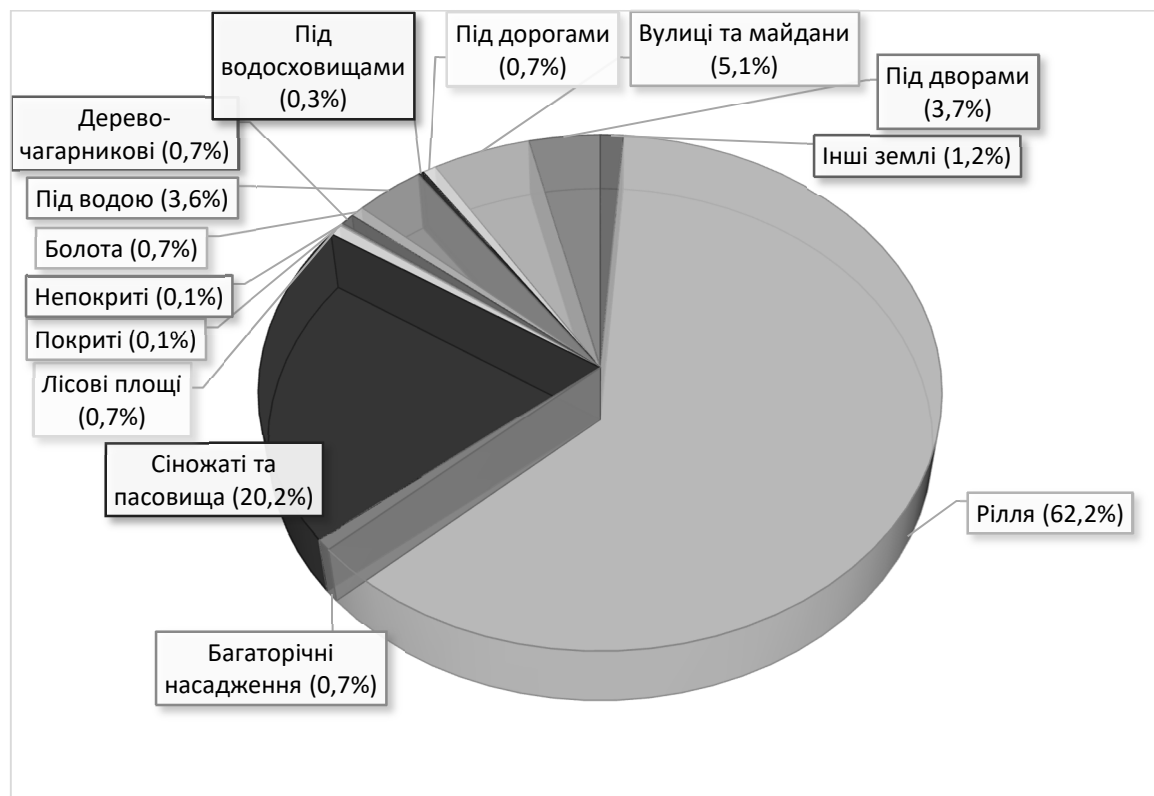


Рис.1. Структура землекористування в басейні річки Качава

Коефіцієнт антропогенної трансформації геосистем у басейні річки Качава, визначений за методикою П.Г. Шищенка [18], дорівнює 7,2, що свідчить про високий рівень перетвореності геосистем на досліджуваній території.

Аграрне природокористування. Найбільша питома вага припадає на аграрне природокористування. Слід відзначити надмірно високу і екологічно небезпечну розораність земель річкового басейну (62,2%). Орні землі у багатьох випадках простягаються аж до русла річки, що можна спостерігати у селах Романівка (уздовж двох приток та на узбережжі Романівського ставу), Малий Ходачків (впритул до восьми потічків), Галушчинці (біля дев'яти приток), Жеребки (поблизу восьми потічків), Костянтинівка (уздовж чотирьох приток), Магдалівка (однієї притоки), Теклівка (двох потічків), Колодіївка (однієї притоки). Через це екокоридори, що є важливою ланкою екомережі, у басейні обриваються. Використання добрив, накопичення та обробка гною, посилення еро-

зійних процесів розораних земель призводять до забруднення річки. Варто також зазначити, що на даний момент частина земель біля Романівського ставу, яка раніше була під пасовищем (рис. 2), розорана, а отже, водойма уздовж берегової лінії значної протяжності втратила «буферну» територію, ставши ще більш незахищеною від забруднювачів сільськогосподарської сфери.

При низькому відсотку природних угідь процес фотосинтезу відбувається довше, що сповільнює насичення киснем повітря та поглинання CO₂. Наші обчислення доводять, що нерациональна структура землекористування на досліджуваній території є причиною виділення 1079 т CO₂ щорічно (методика [10]).

Внаслідок функціонування тваринницьких комплексів відбувається нагромадження патогенних мікроорганізмів та забруднення атмосферного повітря молекулярним азотом, сірководнем, аміаком та іншими сполуками. Оскільки невеликі тваринницькі комплекси є типовими для кожного села в басейні р.Качава,

то наші розрахунки показують, що викиди парникових газів (в результаті внутрішньої ферментації та обробки гною) становлять приблизно 300 т в рік. Ґрунти прилеглих до ферм територій забруднюються надмірною кількістю органічної речовини й елементами живлення, частина з яких потрапляє у поверхневі і

ґрунтові води. Випасання великої рогатої худоби відбувається на заплаві річки. У результаті площинного змиву органічні забруднення часто потрапляють у водні об'єкти, що призводить до зменшення вмісту розчиненого у воді кисню, наслідком чого є загибель водних організмів, «цвітіння» водойми (рис. 3).



(а)



(б)

Рис. 2. Територія пасовища до розорювання (а), після (б)
(фото А.Цідило)



Рис. 3. Евтрофікація на дамбі річки Качава (фото А.Цідило)

Промислове природокористування. У басейні річки Качава є декілька невеликих промислових об'єктів: меблеве підприємство (фірма «SAMM») у с. Романівка, цегельний завод ТОВ «Західна Торгова Організація» у с. Малий Ходачків, ковбасний цех – у с. Малий Ходачків, а також об'єкт гірничо-добувної промисловості – Галушинецький кар'єр, площею 45,75 га, у якому ведеться видобуток вапняку, потужністю 700 тис. тонн на рік.

Для виробництва меблів фірми «SAMM» використовується, в основному, тирсоплита. Підприємство знаходиться на околиці села, довкола розташовані декілька будинків та зем-

лі сільськогосподарського призначення. Відстань між даним об'єктом та річкою Качава приблизно 500 м навпростець, а до Романівського ставу – приблизно 900 м. Меблеве виробництво негативно впливає на довкілля впродовж усього циклу виробництва. Наприклад, при склеюванні, личкуванні та технологічній витримці утворюються випари токсичних речовин; при опорядженні, сушінні, технологічній витримці утворюються тепло, абразивний пил та такі токсичні речовини, як бутанол, етанол, бутил- і етилацетат, ацетон, ксилол. Довкола даного підприємства немає санітарно-захисної зони.

У Малому Ходачкові відбувається виробництво цегли ТОВ «Західна Торгова Організація», що розташоване на околиці села приблизно 500 метрів від річки Качава. Забруднення довкілля відбувається пилом, відпрацьованими газами автотранспорту, кар'єрної техніки, у результаті технологічних процесів.

Ковбасний цех у цьому ж селі знаходиться на відстані 200 м до річки Качава. Стічні води від м'ясопереробного підприємства (із забійним цехом та цехом обвалки включно) характеризуються завищеним вмістом полідисперсних систем, які містять такі забруднення, як жир, кров, шерсть, гній, залишки кормів (канига), миючі засоби, солі, нерозчинні мінеральні компоненти. Зазвичай такі стічні води характеризуються високим вмістом БСК, ХСК, зважених речовин, жирів, сполук азоту тощо.

Галушинецький кар'єр один з основних виробничих підрозділів ПрАТ Тернопільський кар'єр. Наприкінці 2015 року в Галушинецькому кар'єрі було відкрито новий завод з виробничою потужністю понад 2500 т/добу, де впроваджено переробку гірничої маси з первинною її очисткою перед дробленням, що забезпечує випуск продукції (вапняків) для металургійної, будівельної, цукрової та інших галузей найвищої якості. Потужності кар'єру дозволяють виробляти понад 700 тис. тонн готової продукції на рік [1]. Забруднення довкілля при веденні гірничих робіт відбувається головним чином за рахунок пилу і газів, а також є ризик зміщення водоносних горизонтів та затоплення кар'єру.

Транспортне природокористування. Через територію басейну річки Качава проходять такі транспортні шляхи:

- міжнародного значення: М 12 «Стрий-Тернопіль-Кропивницький-Знам'янка» та Європейського значення – Е 50 «Брест-Махачкала», що збігаються;

- локального значення – Т 2002 «Тернопіль-Скалат-Жванець».

Перший автомобільний шлях проходить найближче – на відстані 500 м – від річки Качава, другий – 100 м. Автомагістраль Т 2002 перетинає водотік 8 разів, здійснюючи вплив на водний об'єкт викидами від пересувних джерел забруднення.

Найвищий рівень транспортного навантаження у населених пунктах, через які проходять зазначені вище транспортні шляхи: села Романівка (19,680 тис. авто/добу), Малий Ходачків та Колодіївка (понад 17 тис. авто/добу). Оскільки села Галушинець, Жеребки зна-

ходяться на відстані відповідно 1 км та 4 км від автошляху М 12 Е 50, а Костянтинівка, Магдалівка та Теклівка – 2 км, 6,5 км та 7 км від основних транспортних шляхів. Рівень транспортного навантаження у них – 4-8 тис. авто за добу та спричинений здебільшого транспортом місцевих жителів.

Рекреаційне природокористування розвивається здебільшого на базі ставів, що використовуються для риболовлі, купання чи просто відпочинку на природі. Особливо популярним є Романівський став, де облаштовані пляжі, розташовані альтанки, столики для пікніків, проводяться змагання (наприклад, за кубок Тернопільської області з лову хижої риби спінінгом з берега, 2014 р.) тощо. Наші дослідження довели, що влітку у прибережній зоні ставу відпочиває в середньому 86 осіб у день (фактичне рекреаційне навантаження у прибережній зоні ставу). Взимку риболовля менш інтенсивна, у порівнянні з літнім періодом, тому рекреаційне навантаження є незначним. Рекреаційне навантаження на узбережжі Романівського ставу не перевищує рекреаційну ємність території – 116 осіб (рекреаційна ємність визначалась за формулою:

$$V = \frac{N \times S \times C}{D}, \text{ де:}$$

V – рекреаційна ємність; N – норма рекреаційного навантаження на територію; S – площа території, км²; C – тривалість рекреаційного періоду, днів; D – середня тривалість перебування туристів і відпочиваючих на території, днів [6]).

Проте через відсутність достатньої кількості контейнерів для сміття відбувається забруднення ставу та прибережної території твердими побутовими відходами.

Ставок біля села Малий Ходачків (рис. 4) (площею водного плеса 12,77 га) використовується для розведення риби (карась срібний, короп, окунь, товстолобик та щука). На даний час стан водного об'єкту є незадовільний.

У с. Колодіївка здавна існує восьмигектарний ставок, хороший екологічний стан якого є заслугою місцевої громади, жителі якої дотримуються обмежень у риболовлі, дбають про чистоту берегів. За правилами лову слідкують усі члени товариства рибалок, а тому порушень мало. Подібні товариства рибалок вже організувалися у селах Галушинець і Жеребках, де також знаходяться ставки, популярні серед місцевого населення. Такий приклад самоорганізації людей сприяє не лише збереженню сільських ставків для риболовлі і відпочинку, але й дає великий досвід у ство-



Рис. 4. Малоходачківський став (фото авторів)

Екостан річки Качава та ставів. Нераціональне використання водних і земельних ресурсів, їх забруднення призводять до погіршення фізичних властивостей води: зни-

жується прозорість, підвищується каламутність, кольоровість, з'являються неприємний смак і запах (табл. 1).

Таблиця 1

Фізичні показники якості води (осінь, 2021)

	Річка Качава	Романівський став	Малоходачківський став	Колодіївський став
Запах	Слабкий болотний	Слабкий рибний	Виразний болотний	Слабкий рибний
Прозорість	26 см	28 см	18 см	30 см
Каламутність	35,1 см	32,6 см	50,4 см	30,5 см
Кольоровість	30°	32°	42°	32°

* за результатами досліджень авторів

Згідно нормативів, інтенсивність запаху води, яка може використовуватися в рекреаційних цілях, не повинна перевищувати 2 балів (слабкий); прозорість води за кільцем 20-30см та каламутність води 30,5-45,5 см є допустимими, а вода з прозорістю менше як 45,5 см вимагає освітлення; кольоровість води має бути нижчою 20°, допустимою для рекреаційного природокористування вважають воду з кольоровістю до 40° [5]. Отож, фізичні параметри води є задовільними для рекреаційного природокористування у всіх водних об'єктах, крім ставка у с. Малому Ходачкові.

У результаті досліджень екологічного стану річки Качави та Романівського ставу за гідробіологічними параметрами (метод Вудівісса [8]) було виявлено, що річка Качава є α -мезосапробним типом водойми і харак-

теризується 4 класом якості води (брудна), а став є β -мезосапробним типом водойми і характеризується 3 класом якості води (забруднена).

Оскільки водоймища використовуються у рекреаційних цілях, варто застосувати заходи з покращення їх екологічного стану: підвищити рівень озеленення басейну; проводити акції з прибирання водойм від твердих побутових відходів; встановити більшу кількість контейнерів для сміття; регулювати рівень рекреаційного навантаження; проводити просвітницьку роботу серед місцевого населення; посилити контроль та штрафувати за засмічення водойм.

Підходи до оптимізації землекористування в басейні річки Качава.

При розробці оптимізаційної моделі зем-

лекористування було враховано:

- ландшафтно-екологічні пріоритети досліджуваної території (ранжуванні видів функцій геосистем у порядку їх значущості для з урахуванням сучасної екологічної ситуації, загальних тенденцій та потреб соціально-економічного розвитку [3]).

- співвідношення між природними та антропогенно перетвореними геосистемами;

- реалізацію завдання щодо збільшення площі природно-заповідного фонду відповідно до Державної стратегії регіонального розвитку в частині збереження біологічного та ландшафтного різноманіття та збільшення площі природно-заповідного фонду.

1. Визначення пріоритетів розвитку території річкового басейну. У зв'язку із сприятливими умовами для розвитку сільськогосподарства (наявністю родючих ґрунтів, рівнинним рельєфом території, співвідношенням тепла та вологи тощо) одним із пріоритетних напрямів природокористування в басейні р. Качави є аграрне.

Наявність ставків, популярних не тільки серед місцевого населення, що уже й на сьогодні використовуються для рекреаційних потреб, потребує більшої уваги до розвитку рекреаційного природокористування з облаштуванням для цього відповідної інфраструктури.

Необхідність формування екологічної мережі, реалізації Державної стратегії регіонального розвитку в частині збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, збільшення площі природно-заповідного фонду, зумовлюють пріоритет розвитку природно-заповідного природокористування. Долина річки Качава могла би виступати екокоридором локального значення, що на даний момент є дещо проблематичним завданням через високу освоєність території.

2. Пошук шляхів збалансування землекористування. Антропогенно перетворені землі займають 72,9% від загальної площі річкового басейну, з них 62,2% під ріллею. Це свідчить про значне відхилення від оптимальних показників (за Одумом) у 2 рази. Слід також зазначити, що частка земель під лісами є не просто недостатньою, а й критичною (0,7%). Щоб покращити ситуацію пропонуємо заліснення схилів місцевостей річкового басейну, а саме схилів стрімкістю більше 7°, а також ярів та балок. Це сприятиме зростанню лісистості території до 6,4%.

Враховуючи надмірно високу і екологічно небезпечну розораність земель річкового

басейну, її необхідно скоротити в середньому на 5,7% за рахунок вилучення з орного клину і залуження та заліснення земель, які розорані аж до русла річки, сприяючи відновленню екокоридорів. Так, у селі Галущинці річка не лише розорана впритул до русла, а й тече близько біля кар'єру. Загальна площа, яку потрібно заліснити та залужити, – 24,19 га. Між селами Жеребки та Колодіївка рілля простягається уздовж р. Качави та восьми потічків (її приток). Ця територія могла б виступати екокоридором для такого заповідного об'єкту, як Жеребківський ботанічний заказник. Загальна площа угідь, які необхідно вкрити лісовою та лучною рослинністю, становить 21,59 га. У Малому Ходачкові заліснення потребують потічки та берегова лінія ставка. Аналогічна ситуація – між даним населеним пунктом і селом Романівка. Загальна площа земель, які потрібно вкрити лісовою рослинністю, – 12,81 га. У селі Костянтинівка необхідно заліснити 15,68 га земель здебільшого уздовж приток р. Качави. Частина річки, що протікає через села Магдалівка і Теклівка, є більш-менш залісненою, тоді як за межами цих населених пунктів таких ділянок немає. Загальна площа земель, яка пропонується під заліснення, становить 17,24 га. У селі Романівка пропонується озеленення північно-західної частини узбережжя Романівського ставу та долини річки, що знаходиться між даним населеним пунктом та селом Галущинці. Площа земель, які необхідно засадити деревною рослинністю, – 2,67 га. Якщо реалізувати запропоновані оптимізаційні заходи, коефіцієнт антропогенної трансформації басейну річки Качава (за методикою П.Г. Шищенко) зменшиться з 7,2 до 6,4 (тобто з високого до середнього).

Отож, завдяки лише залісненню та залуженню запропонованих ділянок у басейні річки Качава може не тільки сформуватися суцільний екокоридор, який з'єднає між собою природно-заповідні об'єкти, а й збільшиться кількість природних геосистем на 97,65 га (5,7%), що загалом становитиме майже 33% від загальної площі басейну. Цей показник теж далекий від оптимального, тому потрібні подальші пошуки земель, які можна було б засадити садами, заліснити чи залужити, щоб довести частку природних угідь хоча б до 40%.

3. Збільшення площі природно-заповідного фонду.

При формуванні оптимізаційної моделі землекористування басейну річки Качава варто враховувати об'єкти природно-заповідного фонду, які вже існують на його території:

Галушинецький ландшафтний заказник (51 га), де під охороною знаходяться фрагменти товтрової грядово-горбистої закарстової височини, складеної рифовими вапняками; цінна степова рослинність: ковила волосиста, занесена до Червоної книги України, та рідкісні в області види: молодило руське, кизильник чорноплідний, осока низька, горицвіт весняний, асплений муровий, цибуля подільська, підмаренник забутий, тринія багатостеблова, шавлія поникла, юринея вапнякова [13]; Останці Сарматського моря – геологічна пам'ятка природи місцевого значення – стінка північно-західної експозиції, висотою до 20 метрів, складена з щільних вапняків міоценового періоду (понад 5-мільйонна давнина) з рештками давньої морської флори та фауни. Жеребківський ботанічний заказник місцевого значення в Україні – фрагмент Товтрової гряди площею – 9,6 га, де охороняються лучно-степові та скельні фітоценози. Особливо цінні види: ковила волосиста – занесена до Червоної книги України, горицвіт весняний, веронія скельна, молодило руське, осока низька – регіонально рідкісні й такі, що перебувають під загрозою зникнення, види рослин на території області [14].

Перспективним вбачається також створення нових об'єктів ПЗФ. Рекомендуємо звернути особливу увагу на болотні угіддя, які розташовані у таких населених пунктах як Магдалівка, Малий Ходачків, Костянтинівка та Романівка. Серед рослин там переважає очерет звичайний, який займає майже усю площу боліт, осока низька, смілка звичайна та рогіз широколистий. Серед рослин, які під загрозою зникнення, зустрічається чина запашна, а серед Червонокнижних видів – лепеха звичайна. З представників тваринного світу можна зустріти куріпку сіру, що знаходиться під невеликою загрозою, ропуху звичайну, ящірку прудку. Пропонується створення ландшафтного заказника, що збільшить відсоток площі під об'єктами ПЗФ у басейні річки на 0,7%.

Висновки та перспективи використання результатів дослідження.

Завдяки проведеному аналізу структури землекористування в басейні річки Качава виявлено значне її відхилення від науково обґрунтованих норм (переважають антропогенно перетворені території (72,9%), у тому числі рілля (62,2%). Виявлено надмірно високу і екологічно небезпечну розораність: землі у багатьох випадках розорані аж до русла річки, що можна спостерігати у всіх селах, через це екокоридори, що є важливою ланкою екомережі, у басейні обриваються. Якщо порівняти

наявні показники розораності земель з оптимальними (30%, за Ю. Одумом), то слід констатувати перевищення оптимальних показників майже у 2 рази (в с.Галушчинці) – 3 рази (в с. Теклівка). Під забудовою та об'єктами інфраструктури знаходиться 10,7% земель. Природні угіддя займають 27,1 % від загальної площі річкового басейну, що у двічі менше за оптимально необхідний показник (60%, за Ю.Одумом). Слід відзначити дуже низький рівень лісистості території (всього 0,7%). Ліси є лише біля двох населених пунктів: с. Малий Ходачків (1,1 га) та с. Романівка (11,1 га).

Обчислено коефіцієнт антропогенної трансформації геосистем у басейні річки Качава (за методикою П.Г. Шищенка), що дорівнює 7,2 і свідчить про високий рівень перетвореності геосистем на досліджуваній території. Встановлено, що над територією річкового басейну у зв'язку із великою часткою земель під ріллею виділяється 1079 т CO₂ в рік, а також внаслідок функціонування тваринницьких комплексів (в результаті внутрішньої ферментації та обробки гною) – приблизно 300 т.

Проаналізовано вплив на довкілля промислових об'єктів (меблеве підприємство (фірма «SAMM») у с. Романівка, цегельний завод ТОВ «Західна Торгова Організація» у с. Малий Ходачків, ковбасний цех у с. Малий Ходачків, Галушинецький кар'єр, площею 45,75 га, у якому ведеться видобуток вапняку, потужністю 700 тис. тонн на рік). Виявлено такі основні екологічні проблеми: забруднення атмосфери при неправильній утилізації відходів на меблевому виробництві, веденні гірничих робіт.

Рекреаційне природокористування розвивається здебільшого на базі ставів, що використовуються для риболовлі, купання чи просто відпочинку на природі. Проаналізовано екостан р. Качава, Романівського, Колодівського та Малоходачківського ставів за фізичними та гідробіологічними показниками. З'ясовано, що вони є задовільними для всіх ставків, крім Малоходачківського, які можуть використовуватися у рекреаційних цілях. Попри те, що рекреаційне навантаження не перевищує рекреаційну ємність території, помітні такі екологічні проблеми як занедбаність узбережжя, забруднення твердими побутовими відходами.

Запропоновано заходи з оптимізації землекористування в басейні річки Качава: пропонується скоротити орні землі в середньому на 97,65 га (5,7%) за рахунок зде-

більшого заліснення. Подана пропозиція сприятиме зростанню частки земель під природними екостабілізаційними угіддями з 27,1 до 33% від загальної площі річкового басейну та досягти формування суцільного екокоридору, який з'єднає між собою природно-заповідні об'єкти. Якщо реалізувати запропоновані оптимізаційні заходи, коефіцієнт антропоген-

ної трансформації басейну річки Качава (за методикою П.Г. Шищенка) зменшиться з 7,2 до 6,4 (тобто з високого до середнього). Пропонується створення нового заповідного об'єкту: ландшафтного заказника на території болота у Малому Ходачкові (6 га), що дасть можливість збільшити частку заповідних площ у басейні на 0,7%.

Література:

1. Виробничі підрозділи. URL: <https://karyer.in.ua/virobnich%D1%96-p%D1%96drozd%D1%96li.html>
2. Гриб Й. В., Войтишина Д. Й. Концептуальні основи відродження трансформованих екосистем малих річок рівнинної частини території України : Збірник матеріалів II Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. Вінниця, 2010. С.4
3. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: підручник. Київ: Знання, 2014. 550 с.
4. Кирилюк О. В. Історія становлення басейнового підходу у географії та екологічному руслознавстві: Наукові записки. Вінниця : ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2007. Вип. 14. С. 40-47.
5. Коротун І. М., Коротун Л. К., Коротун С. І. Природні умови та ресурси України. Навчальний посібник до курсу «Природні ресурси України» для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Рівне : ПП. Рожков, 2004. 192 с.
6. Кравців В. С., Гринів Л. С., Копач М. В., Кузик С. П. Науково-методичні засади реформування рекреаційної сфери : Наукове видання. Львів : НАН України, ІРД НАН України, 1999. 78 с.
7. Ладика М.М. та інші Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн р.Трубіж // Наукові доповіді НУБіП. 2012-3 (32). URL:http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_3/12dav.pdf
8. Мальцев В. І., Карпова Л. М., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації: науково-методичний посібник. Київ : Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, Недержавна наукова установа Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України, 2011. 112 с.
9. Мельник В. Й. Екологічна оцінка сучасного стану якості річкових вод Рівненської області. *Український географічний журнал*. 2000. № 4. С. 44–52.
10. Методичні рекомендації з оцінки викидів парникових газів за видами діяльності установок. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/tex.doc/NPA/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%96%D0%B7%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%9F%D0%93.pdf
11. Новицька С. Оптимізація ландшафтно-екологічної організації території (на матеріалах села Романівка Тернопільського району Тернопільської області : Наукові записки КАЧАВА. Сер. Географія, 2017. Вип. 2 (43). С. 173–179.
12. Оцінка рівня забруднення автотранспортом атмосферного повітря чадним газом (CO) розрахунковим методом. URL: <https://studopedia.org/14-67219.html>
13. Сліпченко І. Галушинецький ландшафтний заказник : у 4 т. / редкол.: Г. Яворський та ін. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний комбінат "Збруч", 2004. Т. 1 : Тернопільський енциклопедичний словник. А - Й. 696 с.
14. Сліпченко І. Жереківський ботанічний заказник : у 4 т. / редкол.: Г. Яворський та ін. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний комбінат "Збруч", 2004. Т. 1 : Тернопільський енциклопедичний словник. А - Й. 696 с.
15. Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку регіональних природоохоронних систем: концептуальні підходи, практична реалізація. Монографія. Тернопіль: „Підручники і посібники”, 2009. 320 с.
16. Царик Л.П., Царик П.Л., Вітенко І.М. Перспектива створення заповідних територій у долинах річок Гнізні, Джури та Вільховець. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*. Тернопіль: Редакційно.-видавн. Відділ ТНПУ, 2010.С.236-242.
17. Царик Л.П. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія (видання друге доповнене і перероблене) / Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.Р. Кузик, В.Л.Царик / за ред. проф. Царика Л.П. Тернопіль: СМП «Тайп», 2021. 162 с.
18. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании: Монография. – К.: Фитосоциентр, 1999. – 284с.
19. Янковська Л.В., Новицька С., Цідило А.В. Екологічні наслідки природокористування у долині річки Качава (в межах села Романівка). *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства*. Тернопіль : Тайп, 2021. № 5 (вип. 5). С. 52–61.
20. Янковська Л.В., Цідило А.В. Романівський став як перспективний рекреаційний об'єкт Байковецької об'єднаної територіальної. *Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної, туристологічної та екологічної науки* : матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 15 жовтня 2020 р.). Тернопіль : Вектор, 2020. С. 305–310.

References:

1. Vyrobnichi pidrozdily. URL: <https://karyer.in.ua/virobnich%D1%96-p%D1%96drozd%D1%96li.html>
2. Hryb Y. V., Voityshyna D. Y. Kontseptualni osnovy vidrodzhennia transformovanykh ekosystem malykh richok ravnynnoi chastynty terytorii Ukrainy : Zbirnyk materialiv II Vseukrainskoho zizdu ekolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu. Vinnytsia, 2010. S.4
3. Hrodzynskyi M. D. Landshaftna ekolohiia: pidruchnyk. Kyiv: Znannia, 2014. 550 s.
4. Kyryliuk O. V. Istoriia stanovlennia baseinovoho pidkhdou u heohrafiї ta ekolohichnomu rusloznnavstvi: Naukovi zapysky. Vinnytsia : VDPU im. M. Kotsiubynskoho, 2007. Vyp. 14. S. 40-47.

5. Korotun I. M., Korotun L. K., Korotun S. I. Pryrodni umovy ta resursy Ukrainy. Navchalnyi posibnyk do kursu «Pryrodni resursy Ukrainy» dla studentiv ekolohichnykh spetsialnostei vyshchykh navchalnykh zakladiv. Rivne : PP. Rozhkov, 2004. 192 s.
6. Kravtsiv B. C., Hryniv L. S., Kopach M. V., Kuzyk S. P. Naukovo-metodychni zasady reformuvannya rekreatsiinoi sfery : Naukove vydannia. Lviv : NAN Ukrainy, IRD NAN Ukrainy, 1999. 78 s.
7. Ladyka M.M. ta inshi Otsinka suchasnoho antropohennoho navantazhennia na basein r.Trubizh // Naukovi dopovidi NUBiP. 2012-3 (32). URL:http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_3/12dav.pdf
8. Maltsev V. I., Karpova L. M., Zub L. M. Vyznachennia yakosti vody metodamy bioindykatsii: naukovo-metodychnyi posibnyk. Kyiv : Naukovi tsestr ekomonitorynhu ta bioriznomanittia mehapolisu NAN Ukrainy, Niderzhavna naukova ustanova Instytut ekolohii (INEKO) Natsionalnoho ekolohichnoho tsentru Ukrainy, 2011. 112 s.
9. Melnyk V. Y. Ekolohichna otsinka suchasnoho stanu yakosti richkovykh vod Rivnenskoï oblasti. Ukrainyskyi heohrafichnyi zhurnal. 2000. No 4. S. 44–52.
10. Metodychni rekomendatsii z otsinky vykydiv parnykovykh haziv za vydamy diialnosti ustanovok. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/tex.doc/NPA/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%96%20%D0%B7%20%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%B2%20%D0%9F%D0%93.pdf
11. Novytska S. Optymizatsiia landshaftno-ekolohichnoi orhanizatsii terytorii (na materialakh sela Romanivka Ternopilskoho raionu Ternopilskoi oblasti : Naukovi zapysky KACHAVA. Ser. Heohrafiia, 2017. Vyp. 2 (43). S. 173–179.
12. Otsinka rivnia zabrudnennia avtoransportom atmosferного povitria chadnym hazom (SO) rozrakhunkovym metodom. URL: <https://studopedia.org/14-67219.html>
13. Slipchenko I. Halushchynetskyi landshaftnyi zakaznyk : u 4 t. / redkol.: H. Yavorskyi ta in. Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi kombinat "Zbruch", 2004. T. 1 : Ternopilskyi entsyklopedychnyi slovnyk. A - Y. 696 s.
14. Slipchenko I. Zherekivskyi botanichnyi zakaznyk : u 4 t. / redkol.: H. Yavorskyi ta in. Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi kombinat "Zbruch", 2004. T. 1 : Ternopilskyi entsyklopedychnyi slovnyk. A - Y. 696 s.
15. Tsaryk L.P. Heohrafichni zasady formuvannia i rozvytku rehionalnykh pryrodokhoronnykh system: kontseptualni pidkhody, praktychna realizatsiia. Monohrafiia. Ternopil: „Pidruchnyky i posibnyky”, 2009. 320 s.
16. Tsaryk L.P., Tsaryk P.L., Vitenko I.M. Perspektyva stvorennia zapovidnykh terytorii u dolynakh richok Hnizny, Dzhuryn ta Vilkhovets. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: heohrafiia. Ternopil: Redaktsiino.-vydavn. Viddil TNPu, 2010.S.236-242.
17. Tsaryk L.P. Pryrodokorystuvannia ta okhrona pryrody u baseinakh malykh richok: monohrafiia (vydannia druhe dopovnene i pereroblene) / L.P. Tsaryk, P.L. Tsaryk, I.R. Kuzyk, V.L.Tsaryk / za red. prof. Tsaryka L.P. Ternopil: SMP «Taip», 2021. 162 s.
18. Shyshchenko P. H. Pryntsypy y metody landshaftnoho analiza v rehyonalnom proektyrovanny: Monohrafiia. – K.: Fytosotsyotsentr, 1999. – 284s.
19. Iankovska L.V., Novytska S., Tsidylo A.V. Ekolohichni naslidky pryrodokorystuvannia u dolyni richky Kachava (v mezhakh sela Romanivka). Visnyk Ternopilskoho viddilu Ukrainskoho heohrafichnoho tovarystva. Ternopil : Taip, 2021. № 5 (vyp. 5). S. 52–61.
20. Iankovska L.V., Tsidylo A.V. Romanivskyi stav yak perspektyvnyi rekreatsiinyi ob'ekt Baikovetskoï obiednanoi terytorialnoi. Mizhdystyplinarni intehtatsiini protsesy u systemi heohrafichnoi, turyzmolohichnoi ta ekolohichnoi nauky : materialy II mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Ternopil, 15 zhovtnia 2020 r.). Ternopil : Vektor, 2020. S. 305–310.

Abstract:

Liubov YANKOVSKA, Svitlana NOVYTSKA, Alina TSIDYLO. BASIN APPROACH TO RESEARCH OF PROBLEMS OF NATURE RESOURCE MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF THE KACHAVA RIVER)

Due to the analysis of the structure of land use in the Kachava river basin, significant deviations from scientifically sound norms were revealed (anthropogenically transformed territories predominate (72.9%), including arable land (62.2%). Excessively high and ecologically dangerous plowing was revealed: in many cases the lands were plowed up to the riverbed, which can be observed in all villages, due to which the eco-corridors, which are an important part of the ecological network, are broken in the basin.

The coefficient of anthropogenic transformation of geosystems in the Kachava river basin (according to the method of P.G. Shishchenko) is calculated, which is equal to 7.2 and indicates a high level of transformation of geosystems in the study area.

A positive balance of greenhouse gases over the river basin has been established due to the large share of arable land (1,079 tons of CO₂ per year) and due to the operation of livestock complexes (as a result of internal fermentation and manure treatment) - about 300 tons.

The impact on the environment of industrial facilities (furniture company (SAMB) in the village of Romanivka, brick factory LLC "Western Trade Organization" in the village of Maly Khodachkiv, Galushchynets quarry, area 45.75 ha, in which limestone is mined, with a capacity of 700 thousand tons per year). The following main environmental problems have been identified: air pollution due to improper disposal of waste in the furniture industry, mining. The level of traffic load in all settlements of the Kachava river basin is studied. The recreational load and recreational capacity of the territory are investigated. Recreation is based on ponds, which are used for fishing, swimming or just relaxing in nature. The ecological condition of the Kachava, Romanivsky, Kolodiyivsky and Malokhodachkivsky ponds was analyzed according to physical and hydrobiological indicators. It was found that they are satisfactory for all ponds, except Malohodachkivsky, which can be used for recreational purposes. Despite the fact that the recreational load does not exceed the recreational capacity of the territory, there are environmental problems such as neglect of the coast,

pollution by solid waste. The ecosystem of the Kachava, Romanivsky, Kolodiyivsky and Malokhodachkivsky ponds are analyzed according to physical and hydrobiological indicators.

Measures to optimize land use in the Kachava River basin are proposed: it is proposed to reduce arable land by an average of 97.65 hectares (5.7%) due to mostly afforestation; creation of a new protected object (landscape reserve near the village of Maly Khodachkiv). The submitted proposal will increase the share of land under natural eco-stabilization lands from 27.1 to 33% of the total area of the river basin and achieve the formation of a continuous eco-corridor, which will connect nature reserves.

Key words: river, pond, river basin, ecological situation, nature resource management, anthropogenic impact, anthropogenic transformation, optimization.

Надійшла 15.04.2022р.

УДК 556.51:332.362]:504(477.84)

DOI:<https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.1.26>

Ігор КУЗИК, Ігор ВІТЕНКО, Володимир ЦАРИК

ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ БАСЕЙНУ МАЛОЇ РІЧКИ ГНІЗДЕЧНА

Річка Гніздечна – права притока річки Гнізна (басейн Дністра), протікає у центральній частині Тернопільської області. Довжина річки 39 км, площа басейну 26 400 га, середня глибина 1,5 м, похил річки 1,8 м/км. Долина річки Гніздечна є частково меліорованою і зарегульованою, на річці розташовано 4 ставки. Метою статті є оцінка геоecологічних параметрів структури землекористування басейну малої річки Гніздечна. Для реалізації поставленої мети використано такі методи: описовий, геоінформаційний, статистичний, математичний та геоecологічний аналіз, а також спеціальні методи для визначення антропогенного навантаження, коефіцієнтів ecологічної стабільності та антропогенної трансформації басейну річки. У дослідженні проаналізовано структуру земельних угідь басейну річки Гніздечна. Встановлено, що у структурі землекористування досліджуваної території переважають орні землі (65%), ліси займають 10%, забудовані землі – 6%, пасовища – 9%, сіножаті – 5%, багаторічні насадження – 1,5%, землі під водою і болотами – 1,5%. Частка природних угідь у басейні річки Гніздечна складає 27%. Заповідність басейну становить 17% (22 об'єкти природно-заповідного фонду, загальною площею 4420,5 га).

За результатами проведених розрахунків, у статті визначено, коефіцієнт антропогенної перетвореності ландшафтів басейну річки Гніздечна, який становить 5,88; коефіцієнт ecологічної стабільності території басейну – 0,3; бал антропогенного навантаження – 3,7; коефіцієнт антропогенного навантаження – 3,3. Відповідно до одержаних результатів встановлено, що територія басейну річки Гніздечна є ecологічно нестабільною із середньо перетвореними ландшафтами, достатньо високим балом та середнім ступенем антропогенного навантаження. Перспективою подальших досліджень залишається обґрунтування заходів з оптимізації структури землекористування басейну річки Гніздечна, в яких потрібно передбачити збільшення лісистості досліджуваної території, шляхом зміни цільового призначення окремих земельних ділянок та організації їх ландшафтно-адаптованого використання.

Ключові слова: річка Гніздечна, басейн річки, землекористування, антропогенне навантаження, природні угіддя, Тернопільська область.

Постановка науково-практичної проблеми. Актуальність та новизна дослідження. В Україні налічується більше 63 тис. річок та природних водотоків, загальною довжиною 135,8 тис. км, з них близько 60 тис. (95%) малих річок. Кількість річок довжиною від 10 до 25 км в Україні нараховується понад 1700, довжиною від 25 до 100 км – 770, від 100 до 200 км – 81, від 200 до 500 км – 28 та великих річок довжиною більше 500 км – 15 [4, с. 59].

Річкова мережа Тернопільської області включає дві великі річки (Дністер і Горинь), п'ять середніх (Збруч, Серет, Стрипа, Золота Липа, Іква) та п'ять малих (Нічлава, Гнізна, Гнила, Коропець, Джурин) [3, с. 221]. Окрім

цього у межах області нараховуються понад 20 дуже малих річок (потоків довжиною до 50 км), які мають течію лише під час сніготанення і рясних дощів. Наукові дослідження останньої категорії річок практично не проводяться, тоді як більшість цих потоків вже пересохлі, а ті які ще мають течію знаходяться у незадовільному ecологічному стані. Проте, такі малі струмочки відіграють важливу роль у живленні великих і середніх річок, виконують господарські функції та виступають індикаторами геоecологічного стану території. Оскільки більшість статистичної інформації по малих річках (потоках) застаріла або її зовсім немає, дослідження таких водотоків є актуальним та