

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ

УДК 913:502/504 (477.84)

DOI:<https://doi.org/10.25128/2519-4577.26.1.15>

Петро ЦАРИК, кандидат географічних наук,
доцент кафедри географії України і туризму, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4503-4437>
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

Любомир ЦАРИК, доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри геоєкології та гідрології, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0944-1905>
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
46015, вул. М.Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ТА РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙН РІЧКИ СОРОЧАНКИ

Посилення людського впливу на навколишнє середовище річкових басейнів в умовах глобальних змін клімату призводить до суттєвих змін у стані природних систем, погіршує якість водних, біологічних та ґрунтових ресурсів, а також створює загрозу для існування екосистем і людської цивілізації. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки нових засобів для регулювання природокористування та захисту довкілля. Таким засобом може стати картографічне вивчення річкових басейнів.

Обґрунтовано наукові принципи створення комплексного картографічного аналізу річкових басейнів, запропоновано його можливу структуру та зміст, а також описано джерела даних та програмне забезпечення, що використовуватиметься для створення карт. Створені карти показують природні та викликані діяльністю людини умови й чинники, які впливають на річковий басейн, екологічний стан його складових та природних комплексів, ризики, пов'язані з природокористуванням, а також загрози для суспільства та окремої людини. Таке дослідження дозволить проводити спостереження за екологічним станом, прогнозувати масштаби змін у навколишньому середовищі та сфері природокористування, а також обґрунтовувати пропозиції щодо його поліпшення.

Проведено історико-географічний огляд проблеми господарського використання лучно-степових територій у басейні річки Сорочанки на Західному Поділлі від кінця XVIII століття до наших днів. Проаналізовано зміни природних комплексів у процесі їх господарського використання, що спричинило зникнення природних територій, зокрема, втрату природних властивостей незайманих чорноземів.

Ключові слова: річковий басейн, ретроспективний аналіз, антропогенне навантаження, геоінформаційні технології, тематичне картографування.

Petro TSARYK, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor,
Department of Geography of Ukraine and Tourism, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4503-4437>
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
46015, M. Kryvonosa St., 2, Ternopil, Ukraine

Lyubomyr TSARYK, Doctor of Geographical Sciences, Professor,
Head of the Department of Geoecology and Hydrology, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0944-1905>
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
46015, Ternopil, M. Kryvonosa St., 2

GEO-INFORMATION MAPPING AND RETROSPECTIVE ANALYSIS OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE SOROCHANKA RIVER BASIN

The increase in human impact on the environment of river basins in the context of global climate change leads to significant changes in the state of natural systems, worsens the quality of water, biological and soil resources, and also poses a threat to the existence of ecosystems and human civilization. In this regard, there is a need to develop new tools for regulating nature use and protecting the environment. Such a tool can be a cartographic study of river basins.

The scientific principles of creating a comprehensive cartographic analysis of river basins are substantiated, its possible structure and content are proposed, and the data sources and software that will be used to create maps are described. The created maps show natural and human-induced conditions and factors that affect the river basin, the ecological state of its components and natural complexes, risks associated with nature use, as well as threats to society and the individual. Such research will allow monitoring the ecological state, predicting the scale of changes in the environment and the sphere of nature management, as well as justifying proposals for its improvement.

A historical and geographical review of the problem of economic use of meadow-steppe territories in the Sorochanka River

basin in Western Podillia from the end of the 18th century to the present day has been conducted. Changes in natural complexes in the process of their economic use have been analyzed, which has caused the disappearance of natural territories, in particular, the loss of natural properties of virgin black soils.

The use of geoinformation mapping and remote sensing data analysis is an effective tool for monitoring the state of small river basins. The created GIS model of the Sorochanka River basin allows not only to assess current risks, but also to predict future changes in ecosystems. Comparative analysis of cartographic materials of the 18th century and modern satellite images revealed significant degradation of the hydrographic network. The number of ponds in the basin has decreased, and land reclamation has led to a decrease in water content and periodic drying of the upper reaches of the river. It has been established that the structure of the basin's land is ecologically unbalanced: more than 74% of the area is occupied by arable land, while the share of forests is only 2%. Such high plowing, especially within settlements where there are no proper water protection zones, worsens the quality of water resources. The low share of the nature reserve fund (the only object is the Sorotske Dzhereho monument) indicates the low resilience of the geosystem to global climate change. To stabilize the ecological situation, it is necessary to optimize the land use structure by creating new forest areas along the river, increasing the number of regulating ponds, and significantly expanding the network of nature reserve fund objects.

Keywords: river basin, retrospective analysis, anthropogenic load, geographic information technologies, thematic mapping.



Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.

Річкові басейни – це природні або змішані (природно-антропогенні) системи, що включають річки різних розмірів та їхні водозбірні площі. Водозбори, своєю чергою, складаються з комбінацій різноманітних природних або природно-господарських геосистем. Функціонування та стан водозбірної підсистеми нерозривно пов'язані як зі станом і роботою водних об'єктів (річок, які їх живлять, ставків чи водосховищ, створених на річках), так і з функціонуванням наземних ландшафтів водозбору. Важливо також зазначити, що річкові басейни та їхні елементи дуже чутливі до впливу людської діяльності та кліматичних змін. Крім того, їхній екологічний статус визначається природними умовами та чинниками, що впливають на процеси всередині річково-басейнової системи. (РБС) Тому, при вивченні стану РБС, їхніх характеристик та механізмів дії, з урахуванням впливових факторів, а також при оцінці їхньої екологічної, екологічної та природоохоронної ролі, ми вважаємо за необхідне застосовувати технології геоінформаційного картографування.

Застосування геоінформаційних технологій для управління природними ресурсами в малих річкових басейнах передбачає використання та обробку цифрових картографічних і даних дистанційного зондування, а також візуалізацію тематичних карт [6]. Значну увагу науковці приділяють обробці даних дистанційного зондування Землі. Це дає змогу отримувати кількісні та якісні відомості про водні об'єкти чи явища, які неможливо здобути під час польових досліджень або вимірювань.

Водночас, виникають питання щодо уточнення термінів "база" та "банк" картографічних даних, що охоплюють упорядковані сукупності картографічної інформації та програмні засоби для доступу й обробки цих даних [5]. З огляду на зазначені фактори, була розроблена

геоінформаційна модель, що допоможе у вирішенні гідро- та геоекологічних завдань басейнової системи річки Сорочанка, яка є лівою притокою річки Гнізна. Ця річка слугує тестовою ділянкою для ГІС-моделювання, а отримані результати виступатимуть основою для їх застосування в інших подібних за функціонуванням басейнових системах регіону.

Головна мета цієї статті – проаналізувати етапи історичного картографування басейну річки Сорочанки, лівої притоки Гнізни, використовуючи картографічні методи.

Зростання геоекологічних проблем в Україні, що виникають внаслідок соціально-економічних змін та глобальних кліматичних факторів, вимагає розробки ефективних підходів до їхнього розв'язання. На нашу думку, створення спеціалізованої інформаційно-аналітичної системи може значно допомогти у вирішенні цих геоекологічних та соціоекологічних труднощів, підтримуючи розробку природоохоронних проєктів. У контексті використання водних, лісових і земельних ресурсів, картографічні моделі є основним елементом такого забезпечення. Ці моделі надають інформацію про рельєф, ґрунти, наземні та підземні води, клімат, а також про інфраструктуру, фінансову та агротехнічну підтримку сільськогосподарського виробництва, враховуючи при цьому екологічні наслідки людської діяльності.

За останні роки в Україні та світі створено велику кількість екологічних карт (різних за масштабом і тематикою) та електронних атласів (комплексних і спеціалізованих). Вони широко застосовуються для екологічного спостереження, управління природними ресурсами, збереження природи, а також для вирішення економічних та екологічних завдань. Разом з тим, з огляду на потребу переходу до басейнового підходу в управлінні природними ресурсами та охороні довкілля, розробка великомасштабних тематичних карт річкових басейнів є

критично важливою.

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Питання геоecологічного відображення річкових - басейнових систем на картах є порівняно новим напрямком. Як і будь-яка інноваційна сфера, картування річкових басейнів спочатку опиралося на дані комплексних тематичних досліджень природних елементів, характерних для конкретної басейнової системи. Переважно відображалися ґрунти та рослинність, рідше – геологічна структура (основні та четвертинні породи), розташування населених пунктів, земельних угідь та промислових об'єктів.

Упродовж останніх років значний акцент робиться на картографуванні орографії та її характеристик (ухил, орієнтація, форма та протяжність схилів, горизонтальна і вертикальна розчленованість поверхні), властивостей ґрунтів і рослинності, четвертинних відкладів, поверхневих та підземних вод і їхніх особливостей, транспортної інфраструктури, показників земельних ресурсів (рівень аграрного використання, розораність), навантаження від населених пунктів, ступеня забруднення природних компонентів, інших видів антропогенного впливу на довкілля, а також відображенню показників геоecологічного стану річкових та басейнових систем.

Серед прикладів таких наукових праць можна назвати дослідження географів зі Львова (зокрема Ю.М. Андрейчука [1, 2], Києва – І.П. Ковальчука [5,6,7] та інших вчених), а також роботи фахівців з інших наукових установ (наприклад, Т.С. Павловської [9], С.Ю. Вольської, О. Марграф, Л.Г. Руденка [4], Н.С. Крутої [8], В.Г. Смирнової [13] та інших). Ці дослідження використовують геоінформаційні технології для збору, обробки, впорядкування та відображення даних про особливості та стан річкових басейнів за допомогою докладних електронних карт. На нашу думку, цей підхід є дуже багатобічним, особливо для вивчення невеликих річкових басейнів (здебільшого малих річок). Проте його також можна успішно застосовувати для аналізу великих річкових систем.

Низка досліджень, що базуються на картографічних матеріалах та аерознімках, авторства Л.П. Царика [13], присвячена перспективам створення ландшафтних заказників у середній та нижній течії басейну річки Джури. Робота Л.П. Царика та В.Л. Царика [14]. П.Л. Царика, Л.П. Царика та І.М. Вітенка [17] досліджували можливість створення заповідних об'єктів у верхов'ях Джурина, Вільхівця, Сорочанки та Гнилих Ровів.

Питання природокористування та охорони природи в басейнах малих річок детально висвітлені в монографії Л.П. Царика, П.Л. Царика, І.Р. Кузика, В.Л. Царика «Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок» (друге, доповнене і перероблене видання) [17]. Стан та роль заповідних гідрологічних об'єктів в умовах посиленого антропогенного впливу та аридизації клімату розглянуто у праці Л.П. Царика, П.Л. Царика, В.Л. Царика [16]. Дослідження ландшафтів малих річок Західного Поділля в умовах трансформацій, спричинених людською діяльністю, є предметом праці Л.П. Царика та В.Л. Царика [15]. Комплексним дослідженням, що підсумовує зміни еколого-географічних процесів басейну річки Джури, є монографія О.Д. Бакало, Л.П. Царика, П.Л. Царика [3].

Дослідженням різноманітних компонентів навколишнього середовища та геоecологічному стану басейну Гнізни і, відповідно, басейну Сорочанки, присвячена низка праць В.Л. Царика. [18, 19, 20]

Виклад основного матеріалу. Сорочанка – ліва притока Гнізни, що починається зі злиття кількох витоків південніше с. Ілавче Іванівської громади Тернопільського району. Впадає у Гнізну на 250 метрів південніше с. Скоморохи Великогаївської громади цього ж району. Довжина річки становить 18 км, абсолютна висота витoku (найвищого) становить 350 м, падіння – 270 м. Відповідно падіння річки складає 80 м, а похил – 4,44 м/км, що майже відповідає похилу гірських річок у пониззях.

В межах басейну річки наявні три стави:

1. Розташований на одному з витоків на південній околиці с. Ілавче площею близько 1,25 га. За останні 10-15 років площа ставку постійно змінюється, у деякі роки повністю пересихав. Раніше використовувався в рекреаційних цілях.

2. Розташований в північній частині с. Ілавче на площі близько 5,23 га.

3. Розташований у західній частині с. Сорочке. Площа близько 10 га. Протягом останніх 10-15 років площа ставку постійно змінюється, використовується для риборозведення та в рекреаційних цілях місцевим населенням.

Провівши аналіз історичних карт Імперії Габсбургів (онлайн-платформа Arcanum Maps <https://maps.arcanum.com/>) було виявлено, що у XVIII столітті ставків на головній річці було набагато більше та вони мали значно більші площі. (рис.1.). Цьому сприяла відсутність на той час меліоративних систем які станом на сьогодні значно понизили рівні підземних вод

у басейні річки, Окрім того, як демонструють карти сто п'ятдесяти річної давнини, в межах річкової долини не було стільки сукупних факторів антропогенного впливу поселенських об'єктів на прирічкові ландшафти (менші площі забудованих земель, більш екологічними були транспортні шляхи і меншим вплив транспортних засобів на природне середовище, екологічнішим був вплив продуктів згорання на

стан природних ландшафтів тощо). Як свідчать історичні матеріали у річище не відбувалось скидання забруднених речовин, місцеве населення, боячись високих штрафів, відповідальніше ставилось до порушення правил поведінки у басейні річки. Практикувалось риборозведення у діючих ставках, внаслідок чого відслідковувались якісні параметри води в річці.

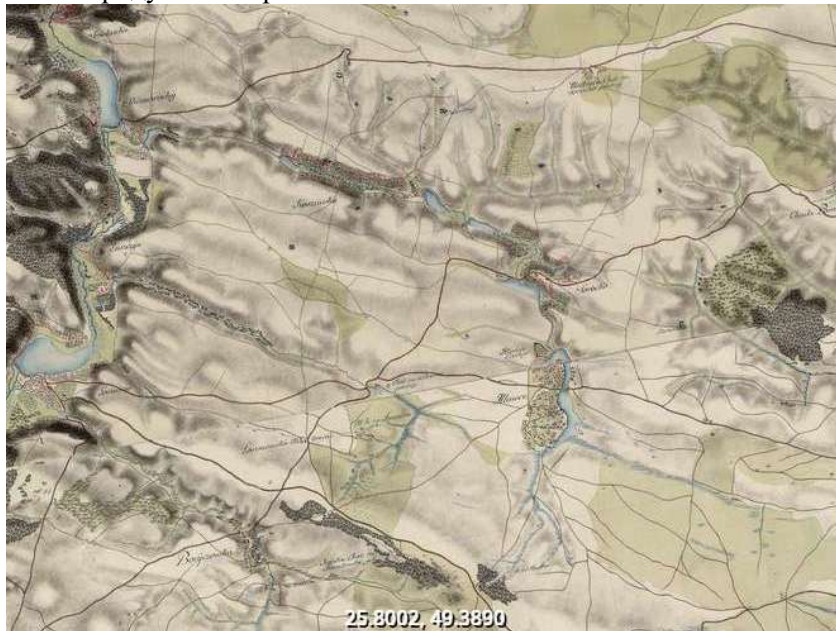
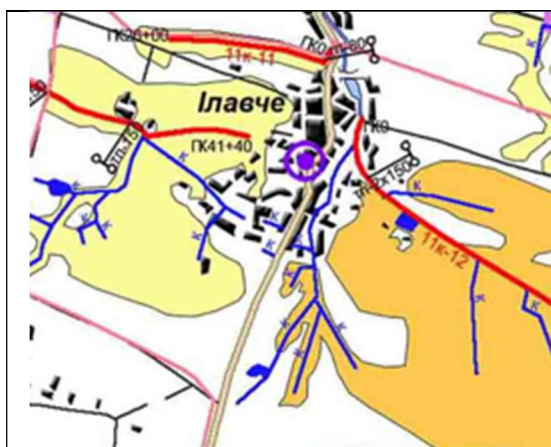


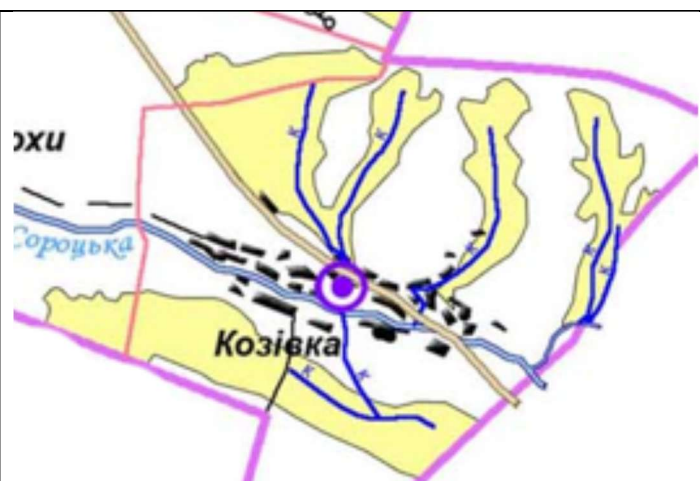
Рис. 1. Басейн річки Сорочанки на карті XVIII століття (онлайн-платформа Arcanum Maps <https://maps.arcanum.com/>)

При аналізі карти виявлено, що в басейні Сорочанки, на той час було 6 ставків, при чому деякі з них (наприклад в с. Ілавче) значно перевищували за площею існуючі. Також на схід та південний схід від с. Ілавче були наявні значні

лучно-болотні території (позначено зеленим кольором), які пізніше були меліоровані. (рис. 2.) На сучасних картах це урочище називається Поплави.



с. Ілавче



с. Козівка

Рис. 2. Сучасні меліоративні системи в межах басейну р. Сорочанки

Як видно з рисунку меліорація була проведена у верхів'ях річки та на її притоках поблизу с. Козівка. Ці явища призвели до зменшення водності річки і навіть часткового або повно-

го тимчасового пересихання її верхів'я та приток (наприклад 2015-2017, 2019-2020 роки).

Річка протікає через три населених пункти: Ілавче, Сорочьке, Козівку. Довжина річки в

межах населених пунктів складає близько 10,45 км, відповідно за їх межами – трохи більше 7 км (розраховано за допомогою платформи Google Earth Pro). Враховуючи, що в межах населених

пунктів майже відсутні водоохоронні зони, а місцями городи доходять до самого річища, можемо стверджувати про незадовільну структуру земельних угідь у населених пунктах (рис.3).



Рис. 3. Структура земельних угідь населених пунктів басейну р.Сорочанка (отримано за допомогою платформи Google Earth Pro)

Загалом структура земельних угідь басейну Сорочанки є вкрай незадовільною. Більшу частину території займають орні землі, сільсь-

когосподарські угіддя та забудова. Частка природної рослинності є вкрай низькою. (табл. 1.)

Таблиця 1

Структура земельних угідь басейну р. Сорочанки (розраховано автором)

№ з/п	Вид угідь	Частка у басейні %
1	Рілля	77.00
2	Забудовані землі	6.00
3	Пасовища, сіножаті, луки	12.00
4	Ліси та інші лісовкриті площі	2.00
5	Землі під водою	3.00

*Таблиця побудована завдяки аналізу космознімку басейну та розпізнаванні території на платформі <https://livingatlas.arcgis.com/>. (рис. 4.)

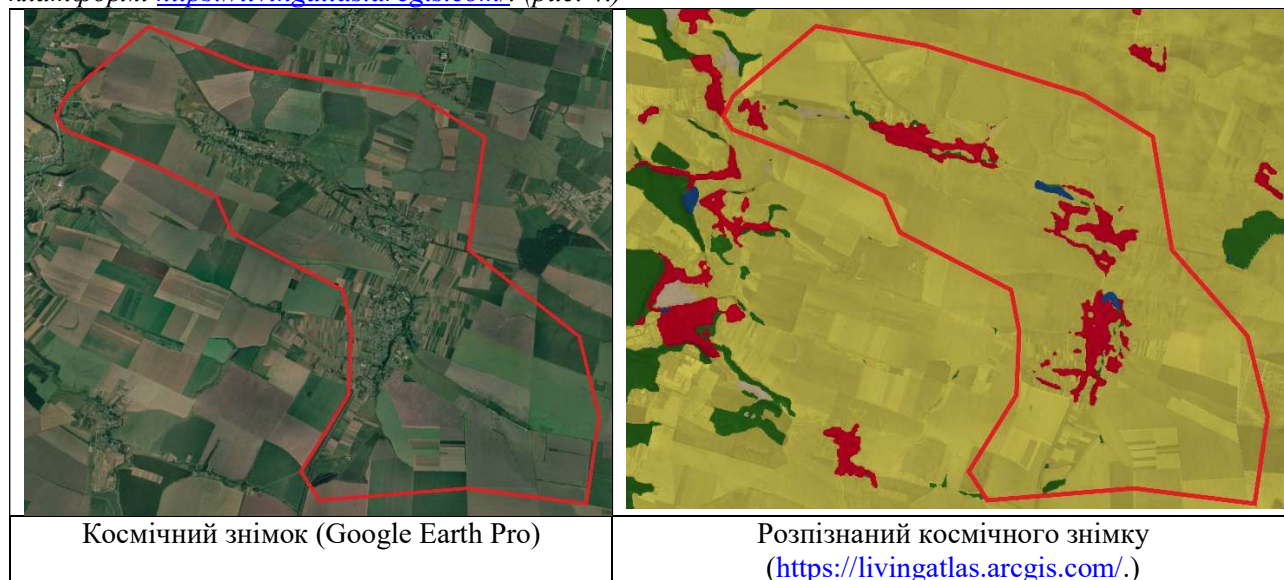


Рис. 4. Космічний знімок та його розпізнавання для басейну р. Сорочанка

Як ми бачимо із рисунку площі лісової рослинності (зелений колір на правій схемі) є надзвичайно мінімальними. Невеличкий лісовий масив розташований на одному з витоків річки, інший майже біля впадіння. Ця ситуація потребує виправлення за рахунок створення невеликих лісових масивів вдовж течії річки. Також є можливість збільшення кількості став-

ків, особливо в нижній течії. Слід зазначити, що аналіз космічного знімку на платформі <https://livingatlas.arcgis.com/> не показує лучно-пасовищних територій, відносячи їх до сільськогосподарських угідь (жовтий колір на правій схемі).

Отже, потреба в оптимізації структури землекористування басейну р. Сорочанки зумо-

влена низкою факторів: недостатньою часткою природних угідь, високим ступенем трансформації ландшафтів, екологічною нестабільністю, значним антропогенним навантаженням, а також негативним впливом на клімат через викиди парникових газів, у тому числі орними землями.

Ще більш катастрофічна ситуація склалась з природно-заповідним фондом. Єдиним заповідним об'єктом на території басейну є гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення «Сороцьке джерело», що апедставляє собою джерело мінеральної сірководневої води типу Нафтуса, щоправда з дуже незначним дебетом. Є необхідність розширення ПЗФ шляхом заповідання наявних лісових масивів, ставків та джерел, долин витоків приток річки, що місцями вкриті лучно-степовою рослинністю. Дослідження території Іванівської громади у 2020 році дав змогу обґрунтувати перспективний заповідний об'єкт на витках річки Сорочанки на площі близько 32 га. Його створення принципово покращило б заповідність річкового басейну. Загалом територія басейну потребує значного вивчення задля виявлення перспективних об'єктів для заповідання.

Висновки та перспективи використання результатів дослідження. Застосування геоінформаційного картографування та аналізу

даних дистанційного зондування є ефективним інструментом для моніторингу стану малих річкових басейнів. Створена ГІС-модель басейну р. Сорочанка дозволяє не лише оцінювати поточні ризики, а й прогнозувати майбутні зміни в екосистемах. Порівняльний аналіз картографічних матеріалів XVIII ст. та сучасних космічних знімків виявив суттєву деградацію гідрографічної мережі. Кількість ставків у басейні зменшилася, а проведення меліорації призвело до зниження водності та періодичного пересихання верхів'їв річки. Встановлено, що структура земельних угідь басейну є екологічно незбалансованою: понад 77% площі займає рілля, тоді як частка лісів складає лише 2%, а лук – 12%. Така висока розораність, особливо в межах населених пунктів, де відсутні належні водоохоронні зони, погіршує якість водних ресурсів. Низька частка природно-заповідного фонду (єдиний об'єкт — пам'ятка «Сороцьке джерело»), свідчить про низьку стійкість геосистеми до глобальних кліматичних змін. Для стабілізації екологічної ситуації необхідно оптимізувати структуру землекористування шляхом створення нових лісових масивів уздовж течії річки, збільшення кількості регулюючих ставків та суттєвого розширення мережі об'єктів природно-заповідного фонду.

Література:

1. Андрейчук Ю. М. Геоінформаційне моделювання стану басейнових систем (на прикладі притоки Дністра річки Коропець): автореферат дисертації, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук: 11.00.11. Львів, 2012.
2. Андрейчук Ю.М. Комп'ютерне дешифрування космоснімків для оцінки впливу структури землекористування на поширення ерозійних процесів у басейні р. Коропець Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2004. Т. 6. С. 335-344.
3. Бакало О. Д., Царик Л. П., Царик П. Л. Трансформація еколого-географічних процесів басейну річки Джури : монографія (Видання друге:доповнене і перероблене). Тернопіль: СМП «Тайп», 2025. 180 с.
4. Вольська С.Ю. Марграф О., Руденко Л.Г. Геоінформаційна технологія: етапи розвитку, стан в Україні. Укр. геогр. журнал. 1993. № 4. С. 6-14.
5. Ковальчук І. П. Павловська Т. С. Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація: монографія. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 244 с.
6. Ковальчук І. П., Ковальчук А. І. Історико-картографічне моделювання процесів освоєння басейнових систем людиною. *Науковий вісник Чернівецького університету*. 2013. Вип. 612-613. С. 78–82. URL: .
7. Ковальчук І. П., Швець О. І., Андрейчук Ю. М. Трансформаційні процеси у басейнових геосистемах правобережної притоки Дністра – р. Бережниця та методи їх оцінювання і картографування. *Фізична географія та геоморфологія*. 2013. Вип. 2. С. 282–293. DOI: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fiz_geo_2013_2_41.
8. Крута Н. С. Еколого-географічний стан річково-басейнової системи Лугу (притока Дністра) : оцінювання, моніторинг, оптимізація : автореферат дисертації, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук: 11.00.11. Львів, 2014.
9. Павловська Т. Структурні зміни річкової системи Горині у другій половині ХХ сторіччя. 2005.URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/153588363.pdf>
10. Паспорт річки Гнізні. Фондові матеріали управління водного господарства і меліорації. Тернопіль, 1994. 158 с.
11. Природні умови та ресурси Тернопільщини. Наук. ред. М.Я. Сивий, Л.П. Царик; Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2011. – 512 с.
12. Смирнова В. Г. Трансформація річок та річкових русел (на прикладі річкових об'єктів Полтавської області). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2013. Т. 1(28). С. 109–116.
13. Царик Л. Перспектива створення ландшафтних заказників у середній і нижній частинах басейну річки Джури. *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства*. Тернопіль: СМП «Тайп». №7 (випуск 7). 2023. С. 26-31.
14. Царик Л., Царик В. Ландшафти басейнів малих річок Західного Поділля в умовах антропогенних перетворень. *Наукові записки ТНПУ. Серія географія*. Тернопіль: СМП «ТАЙП», 2024, №1. С.148-155. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.2.16>
15. Царик Л., Царик П., Царик В.. Заповідні гідрологічні об'єкти: їх стан і роль в умовах посиленого антропогенезу і аридизації клімату. *Наукові записки ТНПУ. Серія географія*. Тернопіль: СМП Тайп: 2020. №2. С. 194-204. <https://doi.org/10.25128/2519->

[4577.20.2.20](https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.2.20)

16. Царик Л., Царик П., Кузик І., Царик В. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія (видання друге доповнене і перероблене). За ред. проф. Царика Л.П. Тернопіль: СМП «Тайп», 2021. 162с.
17. Царик П., Царик Л., Вітенко І. Перспектива створення заповідних територій у долинах річок Гнізни, Джурина, Вільховець. Наукові записки Тернопільсько-го національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. С. 236-242.
18. Царик В., Сивий М. Трансформаційні антропогенні процеси у басейні річки Гнізни та їх вплив на характер стоку. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. серія географія. Тернопіль, 2025, №3, вип.60. С. 145-150. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.3.16>
19. Царик, Л., & Царик, В. (2024). Ландшафти басейнів малих річок західного Поділля в умовах антропогенних перетворень. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія, 57(2), 148–154. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.2.16>
20. Царик В.Л. Якість води річки Гнізни та її приток на весні 2025 року. Наукові записки ТНПУ. Серія Географія № 1 2025 р. С. 49-52. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.1.5>

References:

1. Andreichuk Yu. M. Neoinformatsiine modeliuвання станu baseinovыkh system (na prykladi prytoky Dnistra richky Koropets): avtoreferat dysertatsii, podanoi na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata heohrafichnykh nauk: 11.00.11. Lviv, 2012.
2. Andreichuk Yu.M. Kompiuterne deshyfruvannya kosmozni mkiv dlia otsinky vplyvu struktury zemlekorystuvannya na poshyrennia eroziynykh protsesiv u baseini r. Koropets Hidrolohiia, hidrokhimii i hidroekolohiia. 2004. T. 6. S. 335-344.
3. Bakalo O. D., Tsaryk L. P., Tsaryk P. L. Transformatsiia ekoloho-heohrafichnykh protsesiv baseinu richky Dzhuryn : monohrafiia (Vydannia druhe:dopovnene i pereroblene). Ternopil: SMP «Taip», 2025. 180 s.
4. Volska S.Iu. Marhraf O., Rudenko L.H. Neoinformatsiia tekhnolohiia: etapy rozvytku, stan v Ukraini. Ukr. heohr. zhurnal. 1993. № 4. S. 6-14.
5. Kovalchuk I. P. Pavlovska T. S. Richkovo-baseinova systema Horyni: struktura, funktsionuvannya, optymizatsiia: monohrafiia. Lutsk: RVV «Vezha» Volyn. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky, 2008. 244 s.
6. Kovalchuk I. P., Kovalchuk A. I. Istoryko-kartohrafichne modeliuвання protsesiv osvoinnia baseinovыkh system liudynoiu. Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu. 2013. Vyp. 612-613. S. 78–82. URL: .
7. Kovalchuk I. P., Shvets O. I., Andreichuk Yu. M. Transformatsiini protsesy u baseinovыkh heosystemakh pravoberezhnoi prytoky Dnistra – r. Berezhyntsia ta metody yikh otsiniuvannya i kartohrafuvannya. Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia. 2013. Vyp. 2. S. 282–293. DOI: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fiz_geo_2013_2_41.
8. Kruta N. S. Ekoloho-heohrafichnyi stan richkovo-baseinovi systemy Luhu (prytoka Dnistra) : otsiniuvannya, monitorynh, optymizatsiia : avtoreferat dysertatsii, podanoi na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata heohrafichnykh nauk: 11.00.11. Lviv, 2014.
9. Pavlovska T. Strukturni zminy richkovo systemy Horyni u druhii polovyni KhKh storichchia. 2005.URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/153588363.pdf>
10. Pasport richky Hnizny. Fondovi materialy upravlinnia vodnoho gospodarstva i melioratsii. Ternopil, 1994. 158 s.
11. Pryrodni umovy ta resursy Ternopilshchyny. Nauk. red. M.Ia. Syvyi, L.P. Tsaryk; Ternopil: TzOV «Terno-hraf», 2011. – 512 s.
12. Smyrnova V. H. Transformatsiia richok ta richkovykh rusel (na prykladi richkovykh ob'ektiv Poltavskoi oblasti). Hidrolohiia, hidrokhimii i hidroekolohiia. 2013. T. 1(28). S. 109–116. https://scholar.google.com.ua/citations?user=x1d7mEAAAAAJ&hl=uk#d=gs_md_...
13. Tsaryk L. Perspektyva stvorennia landshafnykh zakaznykiv u serednii i nizhnii chastynakh baseinu richky Dzhuryn. Visnyk Ternopilskoho viddilu Ukrainskoho heohrafichnoho tovarystva. Ternopil: SMP «Taip». №7 (vypusk 7). 2023. С. 26-31.
14. Tsaryk L., Tsaryk V. Landshafty baseiniv malykh richok Zakhidnoho Podillia v umovakh antropohennykh peretvoren. Naukovi zapysky TNPU. Serii heohrafiia. Ternopil: SMP «TAIP», 2024, №1. S.148-155. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.2.16>
15. Tsaryk L., Tsaryk P., Tsaryk V.. Zapovidni hidrolohiichni ob'ekty: yikh stan i rol v umovakh posylenoho antropohenezu i arydzatsii klimatu. Naukovi zapysky TNPU. Serii heohrafiia. Ternopil: SMP Taip: 2020. №2. S. 194-204. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.20.2.20>
16. Tsaryk L., Tsaryk P., Kuzyk I., Tsaryk V. Pryrodokorystuvannya ta okhorona pryrody u baseinakh malykh richok: monohrafiia (vydannia druhe dopovnene i pereroblene). Za red. prof. Tsaryka L.P. Ternopil: SMP «Taip», 2021. 162s.
17. Tsaryk P., Tsaryk L., Vitenko I. Perspektyva stvorennia zapovidnykh terytorii u dolynakh richok Hnizny, Dzhuryna, Vilkhovets. Naukovi zapysky Ternopilsko-ho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu ім. V. Hnatiuka. Ternopil: SMP «Taip», 2010. S. 236-242.
18. Tsaryk V., Syvyi M. Transformatsiini antropohenni protsesy u baseini richky Hnizny ta yikh vplyv na kharakter stoku. Naukovi zapysky TNPU ім. V. Hnatiuka. serii heohrafiia. Ternopil, 2025, №3, vyp.60. S. 145-150. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.3.16>
19. Tsaryk, L., & Tsaryk, V. (2024). Landshafty baseiniv malykh richok zakhidnoho Podillia v umovakh antropohennykh peretvoren. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: heohrafiia, 57(2), 148–154. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.24.2.16>
20. Tsaryk V.L. Yakist vody richky Hnizny ta yii pryток na vesni 2025 roku. Naukovi zapysky TNPU. Serii Heohrafiia № 1 2025 r. С. 49-52. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.1.5>

Надійшла до редакції 11.02.2026 р.

Прийнята до друку 17.03.2026 р.

Опублікована 02.04.2026 р.

