

## ІСТОРІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

УДК 504.454(282.247.314-192.2)

DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.1.1>

Любомир ЦАРИК, Петро ЦАРИК. Ігор ВІТЕНКО, Володимир ЦАРИК

## З ІСТОРІЇ СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Проведено систематизацію й узагальнення досліджень геоєкологічних проблем малих річок Джурина, Нічлави, Гнізни. впродовж кількох етапів новітніх наукових досліджень (2000 - 2010, 2011 – 2020, 2021 – по даний час). Проаналізовані базові наукові праці даних етапів засвідчили розширення спектру геоєкологічних досліджень малих річок представниками Львівської наукової школи під патронатом проф. І Ковальчука. Наприкінці першого етапу (2005, 2007, 2010 рр. такі дослідження проведені представниками Тернопільського наукового центру під керівництвом проф. Л.Царика. Особливої актуальності дослідження геоєкологічних проблем малих річок досягли в середині другого етапу з вивченням природно-ресурсного потенціалу у басейнах річок (природних рекреаційних, природоохоронних, лісових ресурсів у дисертаційних дослідженнях С. Новицької, О. Греськів, І. Вітенка, В цей період захищено чотири кандидатські дисертації з даної проблематики, низка бакалаврських та магістерських робіт. На третьому етапі зростає активність експедиційних досліджень аспірантів щодо комплексних гідроєкологічних вивчень, готується дисертаційні роботи басейнів річок Нічлава і Гнізна, про що свідчать опублікована колективна монографія, ряд статей у фахових наукових часописах.

**Ключові слова:** історичні етапи, геоєкологічні проблеми, малі річки, Західне Поділля.

**Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження.** Малі річки – не лише унікальна складова ландшафту, а й невід’ємна частина середовища проживання населення. Мала річка – своєрідний «барометр» екостану річково-долинної екосистеми. З позиції наукового вивчення процесів і явищ природно-антропогенного походження малі річки є унікальним полігоном наукових досліджень. Прийняття ряду міжнародних і національних документів (Європейської ландшафтної конвенції, 2000), Водної рамкової директиви ЄС, 2000, Водних стратегій України (до 2025, 2050 р.) дали поштовх активізації прикладних гідроєкологічних досліджень. Якщо на європейському чи національному рівнях декларується постановка першочергових науково-практичних завдань, то на локальному рівні досягається їх практична реалізація. Напрацювання матеріалів відбулось в процесі польових досліджень авторів в рамках збору даних для написання кандидатської і магістерської робіт. Окрім того, автори опираються на власні публікації у науковій періодиці та апробацію матеріалів в доповідях на наукових форумах з проблем природокористування і охорони природи у басейнах малих річок Джурина, Нічлави, Гнізни, Нічлави, Гніздечної.

Малим річкам приділяється особлива увага, оскільки вони виконують важливі функції з формування гідрологічного режиму поверхневих вод, безпосередньому впливу на систему взаємовідносин з місцевим населенням, знаходячись з ним у природно-ресурсних від-

носинах. Малі річки є єдиними водними артеріями у населених пунктах, виконуючи господарські, відпочинково-оздоровчі, естетичні, кліматорегуляторні функції. Їх загальний стан є похідною від особливостей взаємодії місцевих громад з природним середовищем, що базується на принципах продуктивного життя людей в гармонії з природою. Досягнення гармонійних взаємостосунків в першу чергу залежить від рівня екологічної культури громадян, їх толерантного і відповідального ставлення до природи.

**Зв'язок теми з важливими науково-практичними завданнями.** Прийняття обласних програм ревіталізації малих річок мотивували бакалаврів, магістрантів, аспірантів, наукову спільноту кафедри геоєкології на дослідження малих річок Тернопільщини з позицій стану природокористування, геоєкологічних проблем річково-басейнових систем, охорони і відтворення природних комплексів тощо. **Тому об'єктом таких досліджень** виступають басейни малих річок Західного Поділля: Джурина, Гнізни, Нічлави. **Предметом** – зміни гідроєкологічних та природоохоронних параметрів внаслідок антропогенного впливу на їх басейни.

**Аналіз попередніх публікацій і методика досліджень.** Як вказано у наших попередніх публікаціях проблеми малих річок Західного Поділля тривалий час привертають увагу дослідників. На першому етапі досліджень варто згадати наукові праці І.П. Ковальчука [10], монографії І.П. Ковальчука та його співавторів, присвячені висвітленню результа-

тів досліджень структури річкових систем на різночасових зрізах їх стану та оцінюванні масштабів трансформаційних процесів в річково-басейнових системах [5,7]. Цю тематику розкривають праці учнів професора Івана Ковальчука – А.В. Михновича, 1998, О.В. Пилипович [16], Ю.М. Андрейчука, 2012; Ю. Андрейчука, Є. Іванова, І. Ковальчука [1], Н.С. Крутої, 2014, О.І. Швець, Ю. Андрейчука, 2013), Б.С. Жданюка І.П. Ковальчука., Ю.М. Андрейчука, Б.С. Жданюка, О.І. Швець, 2013, Т.С. Павловської, 2008; І.П. Ковальчука, Т.С. Павловської, Д.В. Шевчук, 2011). Монографія А.І. Ковальчука та І.П. Ковальчука і ряд статей присвячені створенню геоecологічних атласів річково-басейнових систем [6,7].

Проблеми малих річок Тернопільської області досліджувались в 2010-2014 рр аспірантами і здобувачами кафедри геоecології та методики навчання екологічних дисциплін ТНПУ. Зокрема І. Вітенко розглядав проблеми річок Тернопільщини під кутом загального стану еколого-географічної ситуації в регіоні [34]. С. Новицька досліджувала стан річкових долин і якості поверхневих вод як важливого природного рекреаційного ресурсу, 2014. О. Греськів вивчала забезпеченість природних районів області та річкових долин територіями та об'єктами природно-заповідного фонду, 2013. Л.Баб'юк при дослідженні екологічної водної стежки «На хвилях Тірасу» проаналізувала діючі і обґрунтувала перспективні заповідні об'єкти долини р. Дністер, 2014. Проблемам геоecологічного стану малих річок присвячені комплексні еколого-географічні дослідження Ю. Андрейчука на матеріалах басейну р. Коропець в межах Західного Поділля [1], О. Бакало – трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джури [2]. Про використання басейнового підходу для формування ефективної системи природокористування і охорони природи присвячені експедиційні дослідження і колективна монографія за їх результатами Л. Царика, П. Царика, І Кузика, В. Царика [27]. Геоecологічні проблеми річки Нічлава висвітлювали у науковій періодиці О. Буртак, В. Царик [17], оптимізація землекористування басейну річки Нічлави досліджена І. Кузик, З. Кузик [13]. П. Царик, І. Вітенко, В. Царик проводили порівняльний аналіз річково-басейнових систем малих річок Західного Поділля в умовах антропогенних навантажень [30]. Дослідження проблем природокористування (на прикладі річки Качава) провели Л. Янковська, С. Новицька, Ю. Цідило [34, 35] І. Кузик, В. Мельник висвітлили прояв трансформаційних процесів у верхів'ї басейну річки Нічлава [11], регламентацію

господарської діяльності на ставках та водосховищах в басейні річки Нічлава, 2022. Аналіз природокористування верхньої частини р. Гніздечної провели І. Кузик, І. Брановський, 2022, П. Царик дослідив особливості природно-заповідного фонду малих річок Гнізни, Джурина, Нічлави, створивши серію картосхем приуроченості до басейнів річок територій та об'єктів ПЗФ [20, 21, 22, 29, 30, 31]. Методологічною основою дослідження виступають концепції: басейнового підходу, сталого природокористування, вплив-зміни наслідки.

#### Викладення основного матеріалу.

Малі річки Західного Поділля тривалий час перебувають в лещатах антропогенних перетворень, про що свідчить високий рівень господарського освоєння їх водозборів (розораність басейну р. Джури – 74,5%, басейну р. Нічлава – 66,1%; р. Гнізни – 70,65%. Забудованість річкових басейнів відповідно складає 4,18%, 7,00%, 5,34%). Аналіз картографічних матеріалів середини XVIII ст. показав, що 170 років тому в межах досліджуваних річкових басейнів ступінь господарського освоєності території вже був високим. Що змінилося у структурі землекористування за період з XVIII ст. до наших днів? Лісистість території зменшилася на 1,5 – 2,4%, значно зменшилися площі, зайняті водно-болотними угіддями (у басейні р. Джури на 18,2%, у басейні р. Нічлава на 11,5%, р. Гнізни на 13,4%). Зменшення площ водно-болотних угідь в річкових басейнах призвело до появи комплексу геоecологічних проблем. Фактично на місці водно-болотних ландшафтів з'явилися меліоровані агроландшафти, у яких докорінно змінилися гідрологічний і гідрогелогічний режими, характер ґрунтоутворчих процесів, збіднів видовий склад рослинного покриву і тваринного світу. У басейнах малих річок відбулось скорочення площ під природною рослинністю в середньому на 14-19%, наслідком чого стало спрощення структури природних ландшафтів, збіднення біотичного і ландшафтного різноманіття (водно-болотних і лучних угруповань), зміни в темпах і спрямуванні процесів ґрунтоутворення, зменшення водності малих річок. Проведеними замірами витрат стоку дренажно-скидних вод на гирлових спорудах меліоративних систем і 12-ти водомірних постах встановлено, що загальний об'єм вод, які відводяться з осушуваних земель у водоприймачі Тернопільської області впродовж року, склав близько 110 млн. м<sup>3</sup> [10].

Осушені землі за умов відсутності двостороннього регулювання водного режиму в умовах глобальних і регіональних змін клімату перетворилися в екологічно нестабільні

угіддя з регулярним проявом несприятливих ґрунтово-екологічних і гідролого-геохімічних процесів.

Як зазначають Д. Ковалишин, С. Гулик «Лучно-степові ландшафти, які поширені лише на плоскорівнинних, майже не дренованих вододілах, де леси залягають на розмитій поверхні літотамнієвих вапняків або гіпсів, які часто перекриті шаром глинистих порід, на сьогодні майже всі розорані, осушені, мікрорельєф їх згладжений. Про більшу площу цих ландшафтів у минулому свідчать карти земельного кадастр 1779 і 1824 років» [5]. Інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів лучно-степових ландшафтів на фоні осушення зумовили розвиток деградаційних процесів, які проявились в посиленні мінералізації органічної речовини, в ущільненні орного шару й формуванні брилистої структури ґрунтів, у посиленні процесів дефляції та водної ерозії.

Уздовж меліоративних каналів знижується рівень ґрунтових вод. Зони впливу меліоративних систем не стабілізуються в часі, а постійно збільшуються, іноді перекриваючи одна одну. На межиріччях у південній частині Тернопільської області не залишилося болотних масивів, які підтримували б і рівні ґрунтових вод у басейнах малих річок - допливів, не даючи їм опускатися далеко за межі оптимального рівня залягання. У перші 5-10 років після початку експлуатації осушувальних систем навколо них формується зона гідрогеологічного впливу шириною від 900 м до 3-5 км. (Kozlovsky V.I., 2005). За площею вона у 2-3 рази переважає розміри осушувальних систем і може займати від 36 до 54 % площі прилеглих територій. Це негативно позначається на живленні витоків річок і струмків. Нині у деяких приток Джурини, Нічлави, Гнізні витоків змістилися вниз по течії на 1-3 км (Л.Царик, 2006; Л. Царик, П. Царик, І. Вітенко, 2010).

Зниження рівня ґрунтових вод відбувається під впливом збільшення кількості посушливих днів, зменшення вологості повітря, що, у свою чергу, зумовлює зменшення запасів продуктивної вологи і зниження урожайності в середньому на 20 – 50 %. На рівнинних межирічних поверхнях і заплавах у верхів'ях річок з'явилися пересушені угіддя, що корінним чином змінило склад рослинного світу, призвело до появи суходільної рослинності. У літній період рівні ґрунтових вод опускаються нижче закладених дренажних каналів.

Лучно-степові річково-долинні ландшафти Західного Поділля у своєму розвитку під впливом господарської діяльності людини пройшли три стадії: 1) «степ» з озерами, рівень води в яких був постійним впродовж року; 2)

заболочені луки (поплави), які періодично затоплювалися водою; 3) луки, які вже не заливаються водою й поступово розорюються. Кожен з них відображає ті зміни, що відбувалися під впливом осушення заболочених територій, розорювання та остаточного перетворення природних ландшафтів в агроландшафтні геосистеми.

Зміни теплового балансу орних осушених земель зумовлені, окрім природних змін радіаційного балансу, зміною в інтенсивності їх прогрівання у сонячну і теплу пору і швидшого охолодження у нічний період і прохолоднішу пору певного сезону. Спостерігаються добові і сезонні зміни балансу тепла, що впливає на добові і сезонні ритми біопродуктивності ґрунтових мікроорганізмів, а відтак на процеси ґрунтоутворення, відновлюваності і стійкості ґрунтів. Зміни теплового балансу в умовах аридизації клімату не сприяють встановленню оптимальних співвідношень між теплом і вологою, а значить погіршуються умови існування ґрунтової біоти, змінюється сутність і спрямування біогеохімічних процесів [1].

У спекотну пору року, при відсутності атмосферних опадів впродовж 30-45 днів, відбувається різке зниження рівня ґрунтових вод, пересушення ґрунтів, що зумовлює прояв та посилює інтенсивність процесів дефляції, обміління і навіть пересихання верхів'їв річок і потічків.

Мінеральний обмін речовин у ґрунтах порушено внаслідок сільськогосподарського обробітку, при внесенні в них мінеральних добрив, отрутохімікатів та вилучені мінеральних речовин з полів разом з врожаєм. Щорічно з врожаєм однієї тони зернових з ґрунтів виноситься до 65 кг основних діючих речовин [3]. Внесення надмірної кількості мінеральних добрив призводить до їх акумуляції у ґрунтових горизонтах, а відтак і в рослинних організмах.

Деякі зміни біогенного обігу речовин пов'язані з процесами ґрунто- і гумусоутворення. Вилучення з геосистеми у процесі сільськогосподарського виробництва значної частини органічних речовин з продукцією рослинництва, відсутність внесення натомість органічних добрив веде до дегуміфікації ґрунтів, зменшення потужності їх гумусового шару, зниження родючості, зрештою до їх виснаження і деградації. У басейнах річок внесення органічних добрив за усередненими показниками скоротилось у десятки раз - з 14 т/га у 1990 році до 0,34 т/га у 2018 році [4], причому на значних площах угідь їх не вносять взагалі.

Зберігається залишкове забруднення зе-

мель радіонуклідами цезію - 137 і стронцію - 90 в межах Полівецької, Палашівської і Базарської сільських рад, розташованих у середній частині басейну річки Джурина. В межах басейну р. Нічлава радіаційне забруднення приурочене до околиць населених пунктів Шманьківчики, Колиндяни, Давидківці, Михалків, Пилипче, Устя (рис. 1). Радіонукліди на вододільних ділянках мігрували вглиб ґрунтових профілів й акумулювалися на глибині 80 – 100 см.

Проведені дослідження довели, що розвиток деградаційних процесів в умовах тривалих антропогенних навантажень є причиною втрати басейною системою своєї стійкості. За наявності лучних угідь у прируслових місцевостях, швидкої течії річок і незначного зарегулювання руслового стоку, відсутності непередбачуваних збурень, річкової системі вдається зберігати певний рівень стійкості, від якого залежить і геоecологічний стан заплавно-руслового комплексу річки. Тому на заключному етапі дослідження здійс-

нено обґрунтування системи заходів, спрямованих на забезпечення підтримки стійкості річково-басейнових геосистем в сучасних умовах. Запровадження оптимізаційної моделі природокористування в басейновій геосистемі є одним з пріоритетних завдань в умовах різкої зміни водного режиму водотоків і водного балансу території. Розроблені заходи з раціонального природокористування у паспортах річок орієнтовані на 80-і 90-і роки ХХ століття (Pasport richki Dzhurin; Pasport richki Nichlava) і потребують значних доопрацювань, а інколи і принципового перегляду. Докорінно змінилось сільськогосподарське використання території за рахунок занепаду тваринницької галузі, трансформації характеру і структури сівозмін, особливостей господарського водо- і землекористування. Відсутність належної кількості органічних добрив вносить системні зміни у процес ґрунтоутворення, зумовлює появу дисбалансу у гумусоутворенні, активізацію деґуміфікації ґрунтів сільськогосподарських угідь тощо.

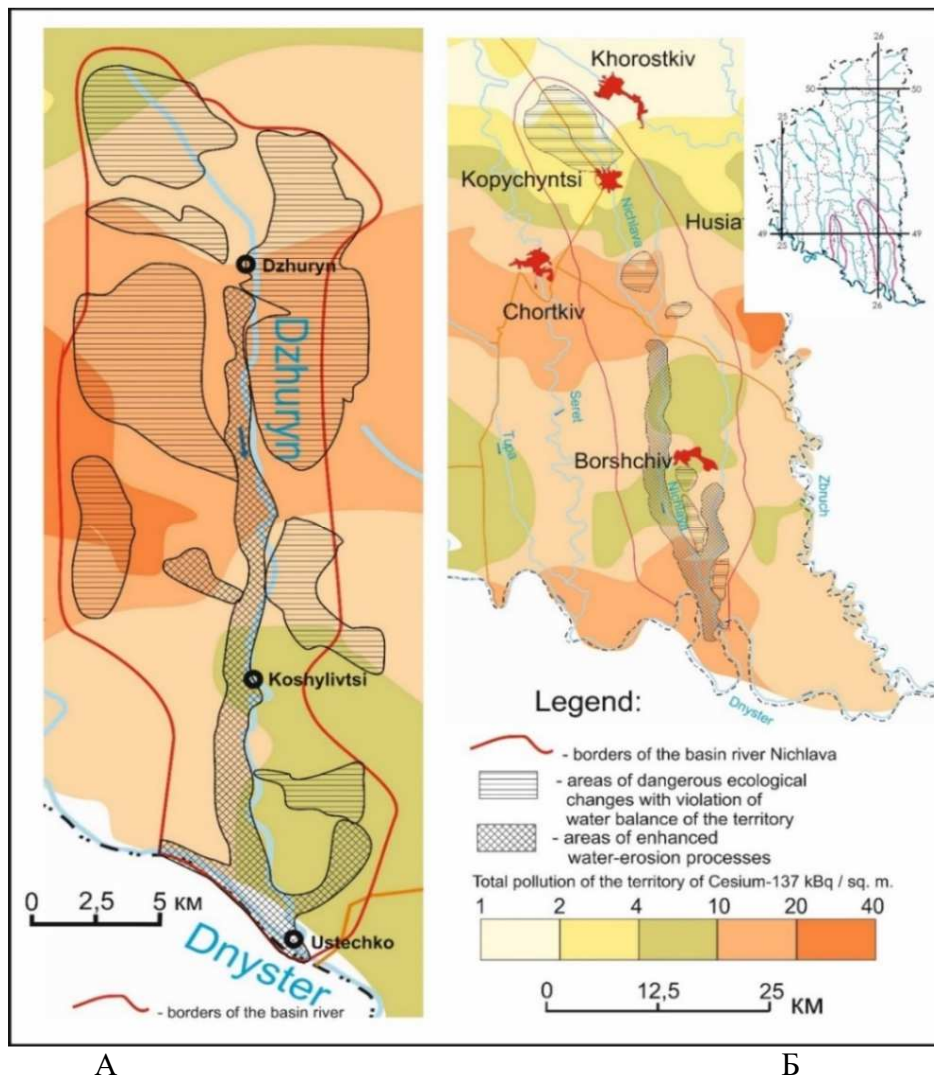


Рис. 1. Ареали поширення небезпечних геоecологічних процесів і явищ в межах річкових басейнів Джурина (А) [3] і Нічлави (Б) (Tsaryk P., 2019)

У той же час спостерігаються певні позитивні тенденції щодо вилучення деградованих і малопродуктивних земель зі структури орного клину, у багатьох стратегіях, програмах, законодавчих документах задекларовано скорочення розораності земельних угідь у басейнах річок до рівня 49 – 53%, покращується забезпечення фермерських і приватних господарств сучасною сільськогосподарською технікою, впроваджуються новітні технології обробітку ґрунту.

Басейнові системи малих річок залишаються поза увагою проектів і схем районного планування, організації сільськогосподарського використання земель на ландшафтно-екологічній основі. Тому важливим є системний аналіз землекористування у басейнових системах задля безпечного і невиснажливого використання їх природно-ресурсного потенціалу.

В основу запропонованої нами моделі оптимізації природокористування й охорони природи річково-басейнових геосистем покладено принцип збереження рівноваги та паритетного розвитку господарства й охорони природи. Це означає, що використання земельних та інших природних ресурсів і розвиток господарської діяльності на досліджуваній території не повинні погіршувати якості довкілля і стану природних геосистем та їхніх геокомпонентів. Оптимізаційні заходи передбачають покращання якості довкілля і формування екологічно безпечної системи природокористування, І. Ковальчук, 1997; О. Пилипович, І. Ковальчук, 2017; Л. Царик, П. Царик, В. Царик [24]

Враховуючи надмірно високий й екологічно небезпечний рівень розораності земель річкових басейнів Джурина, Гнізни, Нічлави, результатом якого внаслідок посилення ерозійних процесів втрачається від 25 до 50 т/га ґрунту, їх необхідно скоротити в середньому на 20,0%. Зменшення площі орних земель відбуватиметься за рахунок вилучення з орного клину сильноеродованих та малопродуктивних земель, які приурочені до схилових місцевостей верхньої і середньої частин річкових басейнів. Водночас частина цих земель з крутизною схилів більше 7° рекомендується під заліснення, що сприятиме підвищенню лісистості території в середньому до 15,0 – 17,0 %. Інша частина вилучених орних земель з крутизною схилів менше 7° підлягатиме закладанню садів (4%) та залуженню, що дасть можливість довести частку пасовищ і сіножатей до 10,0 – 12,0 %. Проведення таких оптимізаційних заходів сприятиме зростанню частки земель під природними екостабіліза-

ційними угіддями з 21, 0 – 23,0% до 40,0 – 42%.

Регіональний індекс, який відображає рівень антропогенного перетворення ландшафтних систем у варіанті з оптимальною структурою землекористування може розглядатися в якості нормативного регіонального індексу оптимальності природокористування. Регіональні індекси антропогенного перетворення природного середовища річково-басейнової системи (РБС), розраховані для фактичного (існуючого на даний момент), а також для пропонованого оптимального варіанту проектованої структури природокористування в річкових басейнах висвітлені авторами у монографічному дослідженні.

Важливою складовою оптимізаційних заходів виступатиме створення нових об'єктів природно-заповідного фонду, які б забезпечували оптимізацію існуючої заповідної мережі. Тому рекомендації щодо створення нових заповідних об'єктів орієнтовані на формування цілісної природоохоронної мережі басейнів річок, правих приток р. Дністер в межах Західно-Подільської фізико-географічної області. Кожна з частин річкових басейнів мала б репрезентувати свої ландшафти існуючими та перспективними заповідними територіями та об'єктами. Так, на витках річок важливим є забезпечення акумулювання схилового стоку, формування оптимального річкового стоку, тому важливе значення матимуть гідрологічні заповідні об'єкти. У середній течії інтенсифікації ерозійних процесів і процесів яроутворення можуть протистояти заповідні урочища, заказники, пам'ятки природи, створені в межах схилових місцевостей і заплавно-руслового комплексу. Нижня частина басейнів річок має високий потенціал рекреаційних ресурсів, ефективному використанню і збереженню яких сприятимуть вже існуючі національний природний парк (НПП) і регіональний ландшафтний парк (РЛП), а також перспективні для заповідання ландшафтний заказник між населеними пунктами Кошилівці і Поділля (басейн Джурина), який включатиме об'єкти в межах лісового масиву, а також гідрологічні, геоморфологічні, ботанічні об'єкти в межах схилів річкової долини. У долині р. Нічлави запропоновано створення близько 10 ландшафтних заказників, РЛП «Лісова пісня» загальною площею понад 5,0 тис. га. У басейні р. Гнізни запропоновано створення двох РЛП (Збаразькі Товтри, Княжий ліс), а також десяток гідрологічних та ботанічних пам'яток природи на площі понад 2,0 тис. гектарів [23].

**Висновки та перспективи викорис-**

**тання результатів дослідження:**

1. В результаті виконаних досліджень басейнових систем малих річок Західного Поділля встановлено, що осушування водно-болотних угідь на межиріччях і заплавах, зведення лісів та використання цих земель під сільськогосподарські угіддя порушило екологічну рівновагу в річково-басейнових системах регіону. Осушувальні землі за умов відсутності двостороннього регулювання водного режиму стали екологічно нестабільними угіддями, з локальними проявами несприятливих ґрунтово-екологічних і гідролого-геохімічних наслідків. Розвиток деградаційних процесів у схилових і долино-річкових геосистемах в умовах тривалих антропогенних навантажень став причиною втрати басейновими системами своєї стійкості і здатності до саморегуляції.

3. Виявлена в ході польових і дистанційних досліджень низка несприятливих геоекологічних процесів та явищ в межах річкових басейнів Західного Поділля (в даному випадку на прикладах РБС Джурина, Нічлави, Гнізни) послужила основою проведення комплексного геоекологічного дослідження процесів природокористування та охорони природи в їх межах. За результатами цих досліджень запропоновані оптимізаційні моделі землекористування в річкових басейнах, які сприятимуть покращенню еколого-географічної ситуації, зниженню ймовірностей виникнення нових і послабленню прояву наявних екоризиків, покращенню умов життєдіяльності насе-

лення.

4. Проведенні натурні дослідження типових для Західного Поділля басейнів малих річок дали можливість виявити і запропонувати до заповідання 1232,5 га (4,0% площі басейну річки Джурина) у складі перспективного ландшафтного заказника «Над Джурином», шести гідрологічних та однієї ботанічної пам'яток природи місцевого значення і тим самим збільшити частку заповідних площ з 4,2% території до 8,2%. В межах басейну р. Нічлава запропоновано створення шести ландшафтних заказників, ботанічної пам'ятки природи та регіонального ландшафтного парку «Лісова пісня» на околиці м. Борщова на площі понад 800 га. В межах басейну Гнізни запроектовано до створення два РЛП «Збаразькі Товтри» та «Княжий ліс». Ці заходи сприятимуть ефективнішому збереженню типових ландшафтів та унікальних природних об'єктів у басейнах малих річок Західного Поділля, дозволять покращити екологічний стан регіону, знизять екологічні ризики для господарського комплексу Тернопільської області і місцевого населення. Вважаємо, що дослідження такого спрямування необхідно виконати і для інших малих річково-басейнових систем, бо функціонування, геоекологічний стан річок високих рангів залежить від екостану малих РБС та заходів, спрямованих на забезпечення раціонального природокористування й охорони природи в них.

**Література:**

1. Андрейчук Ю.М., Иванов С.А., Ковальчук І.П. Використання ГІС в дослідженнях антропогенних трансформацій басейнів малих річок (на прикладі річки Коропець). Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. Науково-виробничий журнал. № 2/3, 2015. С 55-64.
2. Бакало О.Д., Царик Л.П., Царик П.Л. Трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джурина. Монографія. Тернопіль: СМП «Тайп», 2018. 168 с.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. [Монографія у 2-х т.]. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський Університет»: Т.1. 2005. 431 с. Т.2. 2005. 503 с.
4. Екологічний паспорт Тернопільської області за 2018 рік / Режим доступу: <http://ecoternopil.gov.ua/images/OVD/ecorasport2018.pdf> (дата звернення 28.03.2020 р.)
5. Ковалишин Д.І., Гулик С.В. Контактно-лугові чорноземи Західного Поділля та їх місце в класифікації матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми класифікації та діагностики ґрунтів». - Харків: Агрономія і ґрунтознавство, № 69, 2009. С.42-47.
6. Ковальчук А.І., Ковальчук І.П. Атласне картографування річково-басейнових систем: монографія. Львів: Простір-М, 2018. 348 с.
7. Ковальчук І.П., Ковальчук А.І. Цифровий атлас річково-басейнової системи як інструмент моніторингу її геоекологічного стану та управління природокористуванням. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Періодичний науковий збірник / Гол. редактор В.К. Хільчевський. 2019. № 3 (54). С. 195-196.
8. Ковальчук І.П., Павловська Т.С., Савчук Д.В. Природно-заповідний фонд басейну р. Стохід: сучасний стан, його картографічна модель, шляхи оптимізації функціонування. Часопис картографії: Збірник наукових праць. К.: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2011. Вип. 3. С. 82 -91
9. Ковальчук І.П., Шубер П.М., Швець О.І., Андрейчук Ю.М. Трансформація структури річкової мережі басейнової геосистеми річки Бережниця. Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна, 2013. Вип. 46. С.186-194.
10. Козловський Б. І. Меліоративний стан осушувальних земель західних областей України. Львів : Євросвіт, 2005. 420 с.
11. Kuzyk I., Melnyk Yu. Retrospektyvnyi analiz transformatsiinykh protsesiv u verkhivii baseinu richky Nichlava. Visnyk Ternopilskoho viddilu UNT. №4 (vypusk 4). 2020. S. 42-46.
12. Kuzyk I., Vitenko I., Tsaryk V. Neoeokolohichna otsinka struktury zemlekorystuvannia baseinu maloi richky Hnizdechna. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Neohrafiia. 2022. №1(52). S. 219-225.

13. Кузик І.Р., Кузик З. Сучасний стан та напрямки оптимізації землекористування басейну річки Нічлава. Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства Тернопіль: СМП «Тайп». № 2 (випуск 2). 2018. С. 44-48.
14. Паспорт річки Джури / Фондові матеріали управління водного господарства і меліорації. – Тернопіль, 1994. – 158 с.
15. Паспорт річки Нічлава / Фондові матеріали управління водного господарства і меліорації. – Тернопіль, 1995. – 208 с.
16. Пилипович О.В., Ковальчук І.П. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія. Львів-Київ: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 284 с.
17. Царик Л., Буртак О., Царик В. Геоекологічна ситуація у басейні річки Нічлава. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. Тернопіль: СМП «Тайп», 2018, № 2 (випуск 45). С.147-153.
18. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика. Монографія / Л.П. Царик. – Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан», 2006. – 256 с.
19. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузик І.Р. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія. За заг. ред. проф. Царика Л.П. Тернопіль: СМП «Тайп», 2019. 114 с.
20. Царик П., Царик Л., Вітенко І. Перспектива створення заповідних територій у долинах річок Гнізни, Джурина, Вільховець. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. С. 236-242.
21. Царик П. Природно-заповідний фонд басейну р. Нічлава. Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства. Тернопіль: СМП «Тайп». № 2 (випуск 2). 2019. С. 39-43.
22. Царик П., Царик В. Сучасний стан та перспективи розвитку природно-заповідного фонду басейну річки Гнізни. Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика. Зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. Хмельницький: ХНУ, 2019 С.201-204.
23. Tsaryk L., Kovalchuk I., Tsaryk P., Zhdaniuk B., Kuzyk I.. Basin systems of small rivers of Western Poilya state, change tendencies, perspectives of nature management and nature protection optimisation. Басейнові системи малих річок Західного Поділля: стан, тенденції змін розвитку, перспективи оптимізації природокористування та охорони природи/ [Journal of Geology, Geography and Geoecology, 2020 S.606-620](#)
24. Tsaryk L. Tsaryk P., Tsaryk V. Dolyna richky Hniznoi v heoekolohichnomu vymiri / Visnyk Ternopil'skoho viddilu Ukrain'skoho heohrafichnoho tovarystva – Tern.: SMP «Taip». – №3.- 2019. – S. 24-30.
25. Tsaryk L., Kuzyk I., Melnyk Yu. Rehlamentatsiia hospodarskoi diialnosti na stavkakh ta vodoskhovyshchakh v baseini richky Nichlava / Visnyk KhNU im V.N. Karazina «Liudyna ta dokillia. Problemy neoekolohii» 2022, Vypusk 38, S. 29-38
26. Tsaryk L., Melnyk Yu., Kuzyk I. Heoekolohichni problemy richky Nichlavka. Visnyk Ternopil'skoho viddilu UHT. №5 (vypusk 5). 2021. S. 44-49.
27. Tsaryk L, Tsaryk P., Kuzyk I., Tsaryk V., 2021. Prirodokoristuvannja ta ohorona prirodi u basejnah malih richok. Monografija [Environmental management and nature conservation in small river basins. Monograph]. SMP «Taip», Ternopil. (in Ukraine).
28. Tsaryk L., Tsaryk V., Tsaryk P. Osoblyvosti zemlekorystuvannia i okhorony pryrody v mezhakh richkovo-basainovoi systemy Hnizny/ Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference «International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects» (September 19-20, 2022). Brighton, Great Britain No 125, S. 177-188
29. Tsaryk P., 2019. Prirodno-zapovidnij fond basejnu richki Nichlava. [Natural reservation fund of the basin Nichlava river]. Visnyk Ternopil Division of the Ukrainian Geographical Society 2, 39-43. (in Ukraine).
30. Tsaryk P., Tsaryk V., 2019. Suchasnij stan ta perspektivi rozvittku prirodno-zapovidnogo fondu basejnu richki Gnizni. [The current state and prospects of development of the natural reservation fund of the Hnizny River basin]. Podilsky reading. Ecology, environmental protection, conservation of biotic and landscape diversity: science, education, practice. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Khmelnytskyi. 201-204. (in Ukraine).
31. Tsaryk P., Vitenko I., Tsaryk V. Richkovo-basainovi systemy malykh richok Zakhidnoho Podillia v umovakh antropohennykh navantazhen: porivnialnyi analiz. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Heohrafiia. 2022. №2. S.129-137. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.17>
32. Tsaryk P.L., Vitenko I.M. Heoekolohichna sytuatsiia dolyny richky Hnizny. Naukovi zapysky TNPU. Serii: heohrafiia, 2007. №1. S. 192-198.
33. Tsaryk V. Do otsinky zbalansovanosti zemlekorystuvannia i okhorony pryrody u dolyni richky Hnizny. Mahister. visnyk TNPU. 2020. №34. S. 22-25.
34. Vitenko I. Heoekolohichna sytuatsiia dolyny richky Nichlava. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Heohrafiia. 2008. №1(23). S. 174-179.
35. Yankovska L., Novytska S., Taranova N. Problems of natural resource management and nature protection in the Kachava river basin. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. 2022. №2(53). С.114-123.
36. Yankovska L., Novytska S., Tsidylo A. Baseinovi pidkhid do doslidzhennia problem pryrodokorystuvannia (na prykladi richky Kachava) Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: heohrafiia. 2022. №1(52). S.209-219.
37. Yankov'ska L.V., 2018. Antropogenna transformacija geosistem Ternopil's'koї oblasti. Monografija. [Anthropogenic transformation of geosystems of Ternopil region. Monograph]. TNPU, Ternopil. (in Ukraine).

#### References:

1. Andreychuk Yu. M., Ivanov E.A., Kovalchuk I. P., 2015. Vikoristannja GIS v doslidzhennjah antropogennih transformacij basejniv malih richok (na prykladi richki Koropec'). [The use of GIS in studies of anthropogenic transformations of small river basins (on the example of the Koropets River)]. Scientific-production journal. Land management, cadastre and land monitoring. 2(3), 55-64. (in Ukraine).
2. Bakalo O.D., Tsaryk L.P., Tsaryk P.L., 2018. Transformacija ekologo-geografichnih procesiv basejnu richki Dzhurin. Monografija. [Transformation of ecological-geographical processes of the Dzhurin river basin. Monograph]. SMP «Taip», Ternopil. (in Ukraine).
3. Ekologichnij pasport Ternopil's'koї oblasti za 2018 rik. [Ecological passport of Ternopil region for 2018]. Retrieved from: <http://ecoternopil.gov.ua/images/OVD/ecopasport2018.pdf>.
4. Grodzynskyi M.D., 2005. Piznannja landshaftu: misce i prostir. Monografija. [Knowledge of the landscape: place and space. Monograph]. Kiev. (in Ukraine).
5. Kovalyshyn D.I., Hulyk S.V., 2009. Kontaktno-lugovi chornozemi Zahidnoho Podillja ta ih misce v klasifikacii. [Contact-

- meadow chernozems of Western Podillya and their place in the classification]. Materials of the international scientific-practical conference «Problems of soil classification and diagnostics». Agronomy and Soil Science. 69, 42-47. (in Ukraine).
6. Kovalchuk A.I., Kovalchuk I.P., 2018. Atlasne kartografuvannya richkovo-basejnovih sistem. Monografija. [Atlas mapping of river basin systems. Monograph]. Prostir-M, Lviv.(in Ukraine).
  7. Kovalchuk I.P., Kovalchuk A.I., 2019. Cifrovij atlas richkovo-basejnovoi sistemi jak instrument monitoringu її geoeekologichnogo stanu ta upravlinnja prirodoekoristuvannjam. [The digital atlas of the river basin system as a tool for monitoring its geo-ecological status and environmental management]. Periodical scientific collection. Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. 3(54), 195-196. (in Ukraine).
  8. Kovalchuk I.P., Pavlovska T.S., Savchuk D.V., 2011. Prirodno-zapovidnij fond basejnu r. Stohid: suchasnij stan, jogo kartografichna model', shljahi optimizacii funkcionuvannya. [Stokhid Basin Nature Reserve: current state, its cartographic model, ways of optimizing functioning]. Cartography Journal: Collection of Scientific Papers. 3, 82 -91 (in Ukraine).
  9. Kovalchuk I.P., Shuber P.M., Shvets O.I., Andreychuk Yu.M., 2013. Transformacija strukturi richkovoї mrezi basejnovoi geosistemi richki Berezhnycja. [Transformation of the structure of the river network of the Berezhnysya basin geosystem]. Visn. Lviv Univ. Ser. Geograph. 46, 186-194. (in Ukraine).
  10. Kozlovsky B.I., 2005. Meliorativnij stan osushuval'nih zemel' zahidnih oblastej Ukraїni. [Land reclamation state of the western regions of Ukraine]. Evrosvit, Lviv. (in Ukraine).
  11. Kuzyk I., Melnyk Yu. Retrospektyvnyi analiz transformatsiinykh protsesiv u verkhivi basejnu richky Nichlava. Visnyk Ternopil'skoho viddilu UHT .№4 (vyпуск 4). 2020. S. 42-46.
  12. Kuzyk I., Vitenko I., Tsaryk V. Heoekologichna otsinka struktury zemlekorystuvannya basejnu maloi richky Hnizdechna. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Heohrafiia. 2022. №1(52). S. 219-225.
  13. Kuzyk I., Kuzyk Z., 2018. Suchasnij stan ta naprjamki optimizacii zemlekorystuvannya basejnu richki Nichlava. [Modern state and trends for the optimization of land use in the basin of the river Nichlava]. Visnyk Ternopil Division of the Ukrainian Geographical Society 2, 44-48. (in Ukraine).
  14. Pasport richki Dzhurin. [Passport of the Dzhurin River]. Materials of the Regional office of water resources in Ternopil region. (in Ukraine).
  15. Pasport richki Nichlava. [Passport of the Nichlava River]. Materials of the Regional office of water resources in Ternopil region. (in Ukraine).
  16. Пилипович О.В., Ковальчук І.П. Геоекология річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія. Львів-Київ; ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 284 с.
  17. Tsaryk L., Burtak O., Tsaryk V., 2018. Geoeekologichna situacija u basejni richki Nichlava. [Geoecological situation in the river Nichlava basin]. Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography. 2(45), 147-153. (in Ukraine).
  18. Tsaryk L., 2006. Ekologo-geografichnij analiz i ocinjuvannya teritorii: teorija ta praktika. Monografija. [Ecological-geographical analysis and evaluation of the territory: theory and practice. Monograph] Тернопіль: «Navchalna kniga – Bogdan», Ternopil (in Ukraine).
  19. Царик Л.П., Царик П.Л., Кузык І.Р. Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок: монографія. За заг. ред. проф. Царика Л.П. Тернопіль: СМП «Тайп», 2019. 114 с.
  20. Царик П., Царик Л., Вітенко І. Перспектива створення заповідних територій у долинах річок Гнізни, Джурина, Вільховець. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. С. 236-242.
  21. Царик П. Природно-заповідний фонд басейну р. Нічлава. Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства. Тернопіль: СМП «Тайп». № 2 (випуск 2). 2019. С. 39-43.
  22. Царик П., Царик В. Сучасний стан та перспективи розвитку природно-заповідного фонду басейну річки Гнізни. Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика. Зб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. Хмельницький: ХНУ, 2019 С.201-204.
  23. Tsaryk L., Kovalchuk I., Tsaryk P., Zhdaniuk B., Kuzyk I. Basin systems of small rivers of Western Poilya state, change tendencies, perspectives of nature management and nature protection optimisation. Басейнові системи малих річок Західного Поділля: стан, тенденції змін розвитку, перспективи оптимізації природокористування та охорони природи/ [Journal of Geology, Geography and Geoecology, 2020 S.606-620](#)
  24. Tsaryk L. Tsaryk P., Tsaryk V. Dolyna richky Hniznoi v heoekologichnomu vymiri / Visnyk Ternopil'skoho viddilu Ukrainskoho heohrafichnogo tovarystva – Tern.: SMP «Тайп». – №3.- 2019. – S. 24-30.
  25. Tsaryk L., Kuzyk I., Melnyk Yu. Rehlamentatsiia hospodarskoi diialnosti na stavkakh ta vodoshkovyshchakh v baseini richky Nichlava / Visnyk KhNU im V.N. Karazina «Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekologhii» 2022, Vypusk 38, S. 29-38
  26. Tsaryk L., Melnyk Yu., Kuzyk I. Heoekologichni problemy richky Nichlavka. Visnyk Ternopil'skoho viddilu UHT. №5 (vyпуск 5). 2021. S. 44-49.
  27. Tsaryk L, Tsaryk P., Kuzyk I., Tsaryk V., 2021. Prirodokoristuvannya ta ohorona prirodi u basejnah malih richok. Monografija [Environmental management and nature conservation in small river basins. Monograph]. SMP «Тайп», Ternopil. (in Ukraine).
  28. Tsaryk L., Tsaryk V., Tsaryk P. Osoblyvosti zemlekorystuvannya i okhorony pryrody v mezhakh richkovo-basejnovoi systemy Hnizny/ Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference «International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects» (September 19-20, 2022). Brighton, Great Britain No 125, S. 177-188
  29. Tsaryk P., 2019. Prirodno-zapovidnij fond basejnu richki Nichlava. [Natural reservation fund of the basin Nichlava river]. Visnyk Ternopil Division of the Ukrainian Geographical Society 2, 39-43. (in Ukraine).
  30. Tsaryk P., Tsaryk L., Vitenko I. Perspektiva stvorennia zapovidnykh terytorii u dolynakh richok Hnizna, Dzhuryn ta Vilkhovets. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: heohrafiia. 2010. №2. S. 236-242.
  31. Tsaryk P., Vitenko I., Tsaryk V. Richkovo-basejnovi systemy malykh richok Zakhidnogo Podillia v umovakh antropohennykh navantazhen: porivnialnyi analiz. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Heohrafiia. 2022. №2. S.129-137. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.2.17>
  32. Tsaryk P.L., Vitenko I.M. Heoekologichna sytuatsiia dolyny richky Hnizny. Naukovi zapysky TNPU. Serii: heohrafiia, 2007.



- №1. S. 192-198.
33. Tsaryk V. Do otsinky zbalansovanosti zemlekorystuvannia i okhorony pryrody u dolyni richky Hnizny. Mahister. visnyk TNPU. 2020. №34. S. 22-25.
  34. Vitenko I. Heoekolohichna sytuatsiia dolyny richky Nichlava. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Heohrafiia. 2008. №1(23). S. 174-179.
  35. Yankovska L., Novytska S., Taranova N. Problems of natural resource management and nature protection in the Kachava river basin. Наукові запискиТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. 2022. №2(53). С.114-123.
  36. Yankovska L., Novytska S., Tsidylo A. Baseinovi pidkhid do doslidzhennia problem pryrodokorystuvannia (na prykladi richky Kachava) Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: heohrafiia. 2022. №1(52). S.209-219.
  37. Yankovska L.V., 2018. Antropogenna transformacija geosistem Ternopil'skoï oblasti. Monografija. [Anthropogenic transformation of geosystems of Ternopil region. Monograph]. TNPU, Ternopil. (in Ukraine).

**Abstract:*****Tsaryk L., Tsaryk P., Vitenko I., Tsaryk V.* FROM THE HISTORY OF MODERN RESEARCH OF GEO-ECOLOGICAL PROBLEMS OF SMALL RIVERS OF WESTERN PODILLIA**

Systematization of the authors' research and publications on the river-basin systems of small rivers of Western Podillia has been carried out. Three main stages are distinguished. The analyzed basic scientific works of these stages proved the expansion of the spectrum of geoecological studies of small rivers by representatives of the Lviv Scientific School under the patronage of Prof. I. Kovalchuk. At the end of the first stage (2005, 2007, 2010, such studies were carried out by representatives of the Ternopil Scientific Center under the leadership of Prof. L. Tsaryk. The study of the geoecological problems of small rivers reached special relevance in the middle of the second stage with the study of the natural resource potential in river basins (natural recreational, environmental protection, integral resources in the dissertation studies of S. Novytska, O. Greskiv, I. Vitenko, L. Babiuk. During this period, four candidate theses on this issue, a number of bachelor's and master's theses (O. Burtak, V. Tsaryk) were defended ). At the third stage, the activity of expeditionary research in the basins of the rivers Kachava (L. Yankovska, A. Tsidylo), Gnizdechna (I. Kuzyk, I. Branovskyi.), Gnizna (V. Tsaryk, P. Tsaryk), Nichlavka and Nichlava (Yu. Melnyk, I. Kuzyk, L. Tsaryk). Graduate students of the Faculty of Geography conduct complex hydroecological studies of the basins of small rivers of Western Podillia, as evidenced by the published collective monograph and a number of articles in specialized scientific journals.

The article highlights the geoecological problems of small rivers, such as the reclamation of wetlands, which in the conditions of aridization of the climate leads to over-draining of reclaimed lands, disruption of the water balance within river basins, which have turned into ecologically unstable lands. Daily and seasonal changes in the heat balance are observed, which affects the daily and seasonal rhythms of the bioproductivity of soil microorganisms, and therefore the processes of soil formation, renewability and stability of soils. Changes in the heat balance in conditions of aridization of the climate do not contribute to the establishment of optimal ratios between heat and moisture. The problem of disturbance of mineral metabolism in soils as a result of agricultural cultivation, when mineral fertilizers, toxic chemicals are applied to them, and mineral substances are removed from the fields along with the harvest. Annually, with the harvest of one ton of grain, up to 65 kg of the main active substances are removed from the soil. The introduction of an excessive amount of mineral fertilizers leads to their accumulation in soil horizons, and therefore in plant organisms.

The problem of changing the biogenic cycle of substances is related to the processes of soil and humus formation. Extraction of a significant part of organic substances with plant products from the geosystem in the process of agricultural production, lack of adequate introduction of organic fertilizers instead leads to dehumification of soils, reduction of the capacity of their humus layer, reduction of fertility, ultimately to their depletion and degradation. In river basins, the average application of organic fertilizers has decreased tenfold - from 14 t/ha in 1990 to 0.34 t/ha in 2020, and they are not applied at all on large areas of land.

Residual soil contamination with radionuclides of cesium-137 and strontium-90 remains within the limits of Polivetska, Palashivska and Bazarska village councils, located in the middle part of the Djurny river basin. Within the basin of the Nichlava River, radiation pollution is limited to the outskirts of the settlements of Shmankivchiki, Kolindani, Davidkivtsi, Mikhalkiv, Pylypche, Ustya. Radionuclides migrated deep into the soil profiles in the watershed areas and accumulated at a depth of 80-100 cm.

The conducted studies proved that the development of degradation processes in the conditions of long-term anthropogenic loads is the cause of the loss of the basin system's stability.

Optimization measures based on the principle of maintaining balance and parity development of the economy and nature protection are substantiated. This means that the use of land and other natural resources and the development of economic activity in the studied territory should not deteriorate the quality of the environment and the state of natural geosystems and their geocomponents. Optimization measures provide for the improvement of the quality of the environment and the formation of an ecologically safe system of nature management

**Key words:** historical stages, geoecological problems, small rivers, Western Podillia.

Надійшла 16.04.2023р.