

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК РІЧКОВОГО СТОКУ (НА ПРИКЛАДІ РІЧОК ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Паланичко Ольга Вікторівна,

кандидат географічних наук, доцент,

доцент кафедри географії України та регіоналістики

Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

ORCID ID: 0000-0002-4407-4218

У статті представлено методичні підходи до визначення розрахункових характеристик річкового стоку на прикладі річок Тернопільської області: Золота Липа, Коропець, Стрипа, Серет, Нічлава та Збруч. Проведено комплексний аналіз багаторічних змін стоку та внутрішньорічного розподілу водності на основі гідрологічних спостережень за період 1981–2020 рр., що забезпечує достатню репрезентативність даних для статистичних розрахунків. Для виявлення багаторічних фаз водності використано різниці інтегральні криві, що дозволяє оцінити циклічність стоку, виділити багатоводні та маловодні періоди, а також визначити тривалість і амплітуду коливань водності. Дослідження середньомісячних витрат води дало змогу оцінити сезонні особливості водного режиму, визначити внутрішньорічні максимуми та мінімуми витрат води, а також характер весняного водопілля, літньо-осінньої межени та зимового стабільного стоку. Встановлено, що для річок (Серет, Збруч) сезонні коливання водності більш згладжені, тоді як малі річки (Золота Липа, Коропець, Нічлава) характеризуються більш контрастними змінами стоку. Комплексний підхід, що поєднує середньорічні, середньомісячні та інтегральні методи, дозволяє формувати цілісне уявлення про структуру річкового стоку, оцінювати ризик виникнення паводків та маловодних фаз, а також враховувати просторові та гідрографічні особливості басейнів. Результати дослідження підкреслюють важливість адаптації методик визначення розрахункових характеристик річкового стоку до сучасних гідрокліматичних умов, що є особливо актуальним в умовах кліматичних змін та антропогенного впливу. Отримані висновки мають практичне значення для водогосподарського планування, прогнозування гідрологічних явищ та управління водними ресурсами середніх і малих річок у складних природно-кліматичних умовах Подільської височини.

**Ключові слова:** річковий стік, витрата води, розрахункові характеристики стоку, різниці інтегральні криві, внутрішньорічний стік, багаторічні коливання водності, Тернопільська область.

### *Palanychko Olha. Methodological Approaches to Determining the Calculated Characteristics of River Flow (on the Example of Rivers in Ternopil Region)*

The article presents methodological approaches to determining calculated characteristics of river runoff using the example of rivers in the Ternopil region: Zolota Lypa, Koropets, Strypa, Seret, Nichlava, and Zbruch. A comprehensive analysis of long-term runoff variations and intra-annual water distribution was conducted based on hydrological observations for the period 1981–2020, which provides sufficient representativeness for statistical calculations. To identify long-term phases of water availability, differential integral curves were used, allowing the assessment of runoff cyclicity, identification of high- and low-water periods, as well as determination of the duration and amplitude of water level fluctuations. The study of monthly water discharges enabled the evaluation of seasonal features of the hydrological regime, identification of intra-annual maxima and minima of water flow, and characterization of spring flood peaks, summer–autumn low-flow periods, and stable winter runoff. It was established that for larger rivers (Seret, Zbruch), seasonal water fluctuations are more smoothed, while smaller rivers (Zolota Lypa, Koropets, Nichlava) are characterized by more pronounced and contrasting runoff changes. The integrated approach, combining annual, monthly, and integral methodologies, allows a holistic understanding of river runoff structure, assessment of flood and low-water risk, and consideration of the spatial and hydrographic characteristics of river basins. The results emphasize the importance of adapting methods for determining calculated characteristics of river runoff to contemporary hydroclimatic conditions, which is particularly relevant under climate change and anthropogenic influence. The findings have practical significance for water management planning, hydrological event forecasting, and management of water resources in medium and small rivers under the complex natural and climatic conditions of the Ternopil region.

**Key words:** river runoff, water discharge, design runoff characteristics, difference integral curves, intra-annual runoff, long-term fluctuations in water availability, Ternopil region.

**Вступ.** Раціональне використання водних ресурсів, проектування гідротехнічних споруд, оцінювання ризиків виникнення небезпечних гідрологічних явищ (затоплень чи посух) потребують достовірного визначення розрахункових характеристик річкового стоку. Особливої актуальності ці питання набувають в умовах сучасних кліматичних змін, що проявляються у зміні режиму

опадів, температурного режиму та внутрішньорічного розподілу стоку.

Річкові басейни Подільської височини характеризуються значною просторовою неоднорідністю природних умов, що впливає на формування стоку та ускладнює застосування уніфікованих методичних підходів до гідрологічних розрахунків. Для річок, розташованих у



межах Тернопільська область, характерним є поєднання рівнинних та височинних ландшафтів, що зумовлює значну варіабельність гідрологічних характеристик і потребує уточнення методичних підходів до визначення розрахункових параметрів стоку.

Незважаючи на наявність нормативних методик визначення характеристик річкового стоку, питання їх адаптації до сучасних гідрокліматичних умов та регіональних особливостей формування стоку залишаються актуальними. Особливо це стосується малих і середніх річок, для яких часто спостерігається недостатність або неоднорідність рядів гідрологічних спостережень.

Огляд попередніх досліджень свідчить, що сучасні методичні підходи до визначення розрахункових характеристик річкового стоку сформовані на основі класичних положень інженерної та прикладної гідрології. Теоретичні засади статистичного аналізу гідрологічних рядів, оцінювання параметрів стоку та інженерного обґрунтування водогосподарських рішень сформовано у працях Д.Л. Соколовського, А.В. Алексеєва, А.М. Бефані, Й.А. Железняка та Є.Д. Гопченка. Їхні дослідження заклали методологічну основу визначення характеристик максимального, мінімального та середнього стоку, яка залишається базовою у практиці гідрологічних розрахунків.

Подальший розвиток підходів до оцінювання характеристик річкового стоку відображено у працях українських наукових шкіл прикладної гідрології. Узагальнення методів гідрологічних розрахунків для річок України наведено у виданнях під редакцією Г.І. Швеця, а також у працях Н.С. Лободи, В.А. Овчарук, Ж.Р. Шакирзанової та М.В. Гопцій, у яких систематизовано методики визначення характеристик сезонного, меженого та паводкового стоку і розроблено підходи до довгострокового гідрологічного прогнозування.

Сучасні дослідження спрямовані на врахування кліматичних змін та антропогенного впливу на водний режим річок. Зокрема, у монографії В.В. Гребеня [5] узагальнено закономірності трансформації гідрологічного режиму річок України під впливом кліматичних і антропогенних чинників, що створює наукову основу для уточнення методів визначення розрахункових характеристик стоку в умовах змінного клімату. У праці Л.О. Горбачової [4] встановлено сучасні особливості внутрішньорічного розподілу річкового стоку та тенденції зміни сезонної структури водності, що є важливим для вдосконалення методик оцінювання сезонних і екстремальних характеристик стоку.

Регіональні особливості формування стоку річок басейну Дністра в межах Тернопільської області висвітлено у працях Т.Я. Капусти, М.Я. Сивого, Л.О. Бицюри та Ботьота Г.В. [1; 7], де узагальнено сучасний стан вивченості річок регіону, досліджено особливості внутрішньорічного розподілу стоку та обґрунтовано підходи до оцінювання гідроекологічного стану річково-басейнових систем. У публікації Паланичко О. та Пригоди Н. «Вплив атмосферних опадів на формування стоку річки Золота Липа протягом 1945–2015 років» [13] здійснено аналіз багаторічної динаміки та внутрішньорічного

розподілу атмосферних опадів за даними метеостанції Бережани, що дозволило виявити періоди їх коливань відносно норми та оцінити роль опадів у формуванні річкового стоку.

Отримані результати формують науково-методичну основу для удосконалення розрахункових характеристик стоку річок на регіональному рівні, зокрема для умов річок Тернопільської області.

Метою роботи є аналіз та узагальнення методичних підходів до визначення розрахункових характеристик річкового стоку та оцінювання можливостей їх застосування для річок Тернопільської області. Для досягнення поставленої мети передбачено проаналізувати вихідні гідрологічні дані, виконати розрахунок основних характеристик стоку та оцінити їхні просторові особливості.

**Матеріали та методи.** У роботі нами було використано багаторічні дані гідрологічних спостережень, отримані з гідрологічних постів, розташованих на річках (Золота Липа, Коропець, Стрипа, Серет, Нічлава, Збруч) у межах Тернопільської області. Для аналізу гідрологічного режиму та визначення розрахункових характеристик річкового стоку використано ряди спостережень за витратами води за період 1981–2020 рр., що забезпечує достатню репрезентативність даних для статистичних розрахунків.

Перед проведенням розрахунків виконано перевірку вихідних гідрологічних рядів на повноту, однорідність та наявність пропусків спостережень.

Методична основа дослідження поєднує класичні статистичні методи гідрологічних розрахунків та сучасні геоінформаційні та дистанційні підходи. Відповідно для оцінки внутрішньорічного розподілу стоку нами було здійснено аналіз середньорічних та середньомісячних витрат води. За допомогою побудованих різницевих інтегральних кривих модульних коефіцієнтів оцінено багаторічні коливання водності та виділено багатоводні і маловодні періоди. В ході дослідження зафіксовано екстремальні значення стоку для виявлення паводків та маловодних фаз. Нам також було застосовано супутникові дані та ГІС для уточнення просторових закономірностей формування стоку та характеристик водозборів.

Варто зауважити, що такий підхід дозволяє комплексно визначати розрахункові характеристики річкового стоку, враховуючи як сезонні коливання, так і багаторічні зміни водності.

**Результати дослідження.** Аналіз розрахункових характеристик річкового стоку виконано для річок басейну Дністра (Золота Липа, Коропець, Стрипа, Серет, Нічлава, Збруч) в межах Тернопільської області. Варто зазначити, що вони мають складну структуру гідрографічної мережі та значну просторову неоднорідність природних умов. Територія дослідження (рис. 1) розташована в межах Подільської височини, де поєднання височинного рельєфу, лесових відкладів і розвинутої балкової мережі формує особливі умови формування поверхневого та підземного стоку.

У межах дослідження нами було виконано оцінку багаторічних коливань стоку, внутрішньорічного розподілу водності та статистичних характеристик ви-



**Рис. 1. Гідрографічна мережа досліджуваних річок та розташування гідрологічних постів у межах Тернопільської області (побудовано автором за допомогою програми QGIS)**

трат води на основі даних багаторічних спостережень на відповідних гідрологічних постах. Відомо, що в різні періоди на річках у межах Тернопільської області функціонувало близько 20 гідрологічних постів, частина з яких працює й сьогодні [7]. В таблиці 1 наведено перелік гідрологічних постів, де здійснюють спостереження за витратами води до сьогодні.

Просторове розташування досліджуваних річкових басейнів, гідрографічної мережі та створів спостережень наведено на картосхемі (рис. 1), побудованій із використанням даних ГІС та ДЗЗ. Такий підхід дозволяє уточнити просторові закономірності формування стоку, характеристики водозборів та взаємозв'язки між річками, забезпечуючи наочне відображення територіально-

го охоплення дослідження та просторову інтерпретацію отриманих результатів.

В результаті аналізу середньорічних витрат води основних водотоків в межах території дослідження за період 1981–2020 рр. (рис. 2) ми можемо відмітити значну мінливість стоку із чергуванням багатоводних і маловодних періодів. Найвища середньорічна водність і найбільша мінливість характерні для річок Серет та Збруч. Стрипа демонструє помірну водність. Золота Липа, Коропець та Нічлава – маловодні річки зі згладженими коливаннями стоку. Для ілюстрації багаторічних змін середніх річних витрат води нами було побудовано відповідні графіки. Наведені приклади (рис. 2–4) відображають загальні закономір-

Таблиця 1

**Основні водотоки та гідрологічні пости в межах території дослідження**

№ п/п	Річка	Куди впадає	Довжина, км	Площа басейну, км <sup>2</sup>	Гідрологічний пост	Спостереження за витратами води (роки)
1.	Золота Липа	Дністер	126	1440	м. Бережани	1940,1941,1945–2025
					с. Задарів	1955–2025
2.	Коропець	Дністер	78	511	м. Підгайці	1945–2025
					смт. Коропець	1948–2025
3.	Стрипа	Дністер	147	1610	х. Каплинці	1945–2025
					м. Бучач	1912,1913,1923–29,1963–2025
4.	Серет	Дністер	248	3900	смт Велика Березовиця	1961–2025
					м. Чортків	1898–1911, 1913, 1923 29,1940,1941, 1944–2025
5.	Нічлава	Дністер	83	871	с. Стрілківці	1955–2025
6.	Збруч	Дністер	247	3350	м. Волочиськ	1957–2025
					с. Завалля	1971–2025



Рис. 2. Багаторічні зміни середніх річних витрат води р. Золота Липа – м. Бережани за період 1981–2020 рр. (побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)



Рис. 3. Багаторічні зміни середніх річних витрат води р. Нічлава – с. Стрілківці за період 1981–2020 рр. (побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)

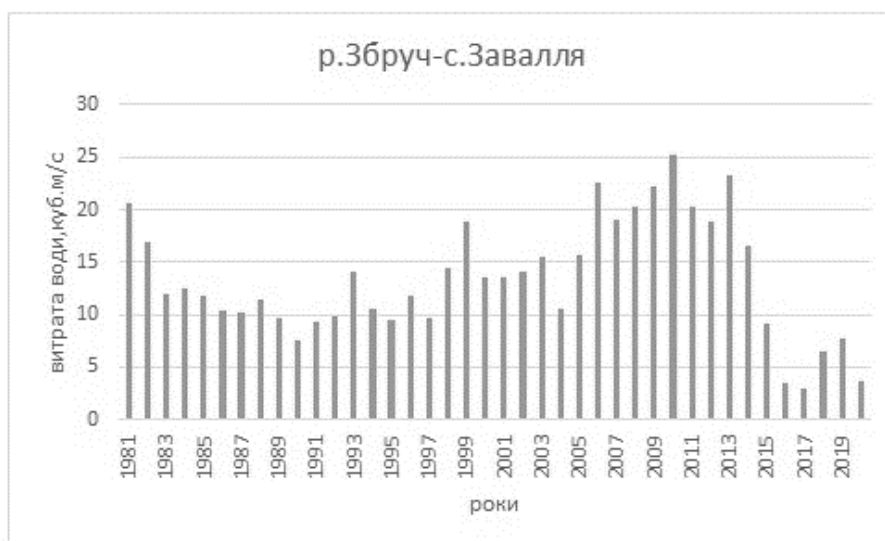


Рис. 4. Багаторічні зміни середніх річних витрат води р. Збруч – с. Завалля за період 1981–2020 рр. (побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)

ності багаторічних коливань водності досліджуваних водотоків.

Просторове розташування досліджуваних річкових басейнів, гідрографічної мережі та створів спостережень наведено на картосхемі (рис. 1), побудованій із використанням даних ГІС та ДЗЗ. Такий підхід дозволяє уточнити просторові закономірності формування стоку, характеристики водозборів та взаємозв'язки між річками, забезпечуючи наочне відображення територіального охоплення дослідження та просторову інтерпретацію отриманих результатів.

В результаті аналізу середньорічних витрат води основних водотоків в межах території дослідження за період 1981–2020 рр. (рис. 2) ми можемо відмітити значну мінливість стоку із чергуванням багатоводних і маловодних періодів. Найвища середньорічна водність і найбільша мінливість характерні для річок Серет та Збруч. Стрипа демонструє помірну водність. Золота Липа, Коропець та Нічлава – маловодні річки зі згладженими коливаннями стоку. Для ілюстрації багаторічних змін середніх річних витрат води нами було побудовано відповідні графіки. Наведені приклади (рис. 2–4) відображають загальні закономірності багаторічних коливань водності досліджуваних водотоків.

Виявлені за графіками середньорічних витрат періоди водності нами було уточнено за допомогою різницевої інтегральної кривої, які відображають багаторічні коливання стоку та його циклічність.

Для виявлення багаторічних фаз водності досліджуваних річок нами було побудовано різницеві інтегральні криві середньорічних витрат води за даними гідрологічних спостережень за період 1981–2020 роки. Як приклад, на рис. 5 наведено криву для р. Золота Липа – Бережани, яка відображає чергування багатоводних і маловодних періодів. Аналогічні закономірності встановлено і для інших досліджуваних водотоків (Коропець, Стрипа, Серет, Нічлава, Збруч). Побудовані для всіх водотоків криві мають подібний характер, що підтверджує доцільність використання різницевої ін-

тегральних кривих для встановлення циклічності багаторічних коливань стоку.

Зокрема, для р. Золота Липа (м. Бережани) багатоводний період спостерігався у 1981–1990 рр., маловодний – 1991–1999 рр., а у 2000–2015 рр. зафіксовано поступове зростання водності, з 2015 року знову зниження. Відповідно за побудованими різницевою інтегральними кривими для річок Серет і Стрипа простежується подібна зміна фаз, однак вони характеризуються більшою амплітудою коливань та тривалішими періодами підвищеної водності, що пов'язано з більшими площами водозборів і складнішою структурою живлення. Варто зазначити, що на малих річках Коропець і Нічлава багаторічні коливання виражені слабше, а фази водності мають коротшу тривалість і менш контрастні межі. Річка Збруч, навпаки, демонструє відносно чітку циклічність із періодами підвищеної водності на початку та в середині досліджуваного періоду і зниженням водності наприкінці 1990-х років.

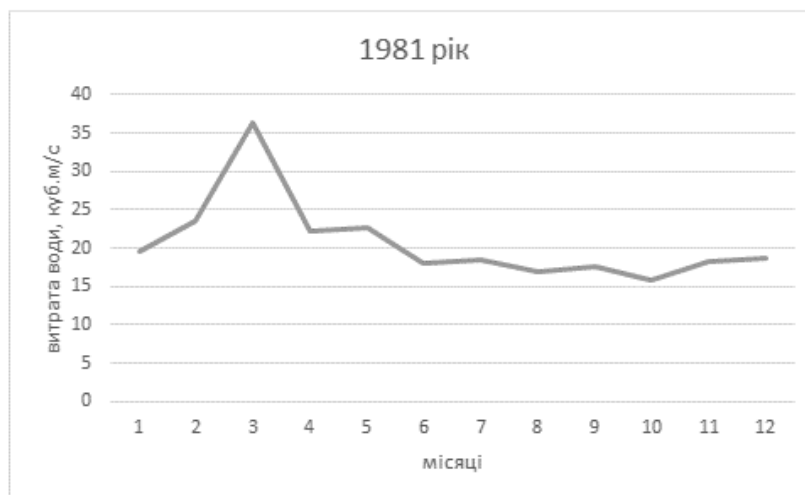
Об'єднання результатів аналізу різницевої інтегральної кривої із графіками середньомісячних витрат води дозволяє встановити комплексний характер формування стоку, що проявляється у поєднанні сезонних особливостей водного режиму з багаторічними коливаннями водності.

Для характеристики внутрішньорічного розподілу стоку досліджуваних річок проведено аналіз середньомісячних витрат води за період 1981–2020 рр. На основі даних багаторічних гідрологічних спостережень для всіх досліджуваних річок (Золота Липа, Коропець, Стрипа, Серет, Нічлава, Збруч) побудовано графіки середньомісячних витрат води за весь період спостережень, що дозволило узагальнити закономірності сезонного розподілу стоку та визначити характерні особливості водного режиму водотоків у межах Тернопільської області.

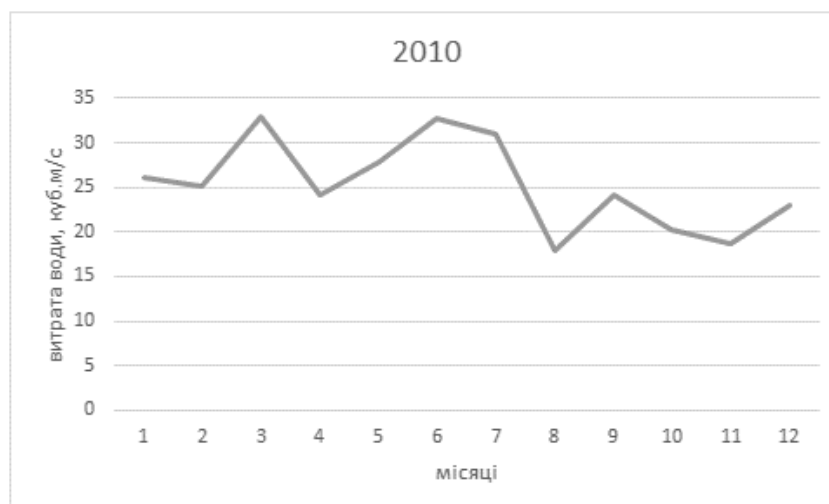
Для наочного відображення відмінностей у формуванні стоку на рисунках 6–8 наведено приклад для річки Збруч, де представлено середньомісячні витрати



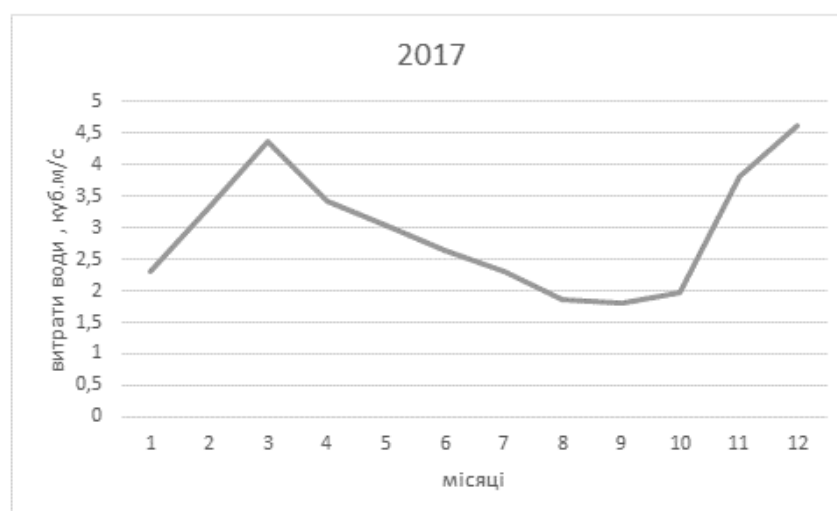
**Рис. 5.** Різницева інтегральна крива середньорічних витрат води річки Золота Липа – м. Бережани за період 1981–2020 рр. (розраховано та побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)



**Рис. 6. Середньомісячні витрати води р. Збруч – с. Завалля, 1981 р. (м<sup>3</sup>/с) (побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)**



**Рис. 7. Середньомісячні витрати води р. Збруч – с. Завалля, 2010 р. (м<sup>3</sup>/с) (побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)**



**Рис. 8. Середньомісячні витрати води р. Збруч – с. Завалля, 2017 р. (м<sup>3</sup>/с) (побудовано автором за даними гідрологічних спостережень)**

води у роки з контрастними гідрологічними умовами. Зокрема, до аналізу включено роки з найвищою водністю: 1981 та 2010 рр., а також рік з найнижчою водністю – 2017 р.

Порівняння дозволяє простежити особливості сезонного розподілу витрат води: у багатоводні роки спостерігаються підвищені витрати води та більш виражене весняне водопілля, тоді як у маловодний рік характерним є загальне зниження витрат води протягом року та менш виражені сезонні піки стоку. Такий підхід дає змогу краще оцінити особливості формування водного режиму досліджуваних річок у різні за водністю періоди.

У ході дослідження встановлено, що для більшості досліджуваних річок характерним є чітко виражений весняний максимум річкового стоку, зумовлений таненням снігу та збільшенням частки поверхневого живлення. Найвищі середньомісячні витрати води спостерігаються переважно у березні – квітні, що відповідає фазі весняного водопілля. У літньо-осінній період фіксується поступове зниження водності з формуванням межені, який в окремі роки переривається короткочасними дощовими паводками. Зимовий період характеризується відносно стабільними та зниженими витратами води, що пов'язано з переважанням підземного живлення та льодовими явищами. Разом з тим, для річок із більшими площами водозборів (Серет, Збруч) сезонні коливання є більш згладженими. Річки Золота Липа, Коропець та Нічлава є відносно маловодними, для них характерні менші абсолютні значення витрат води та помірна мінливість стоку.

Аналіз середньомісячних витрат води дозволяє оцінити сезонні особливості водного режиму, тоді як різниці інтегральні криві відображають багаторічні коливання стоку та його циклічність. Об'єднання цих підходів забезпечує комплексне розуміння формування річкового стоку в межах Тернопільської області, показуючи, як сезонні піки та спади поєднуються з довгостроковими тенденціями водності.

Представлені графіки наочно відображають сезонну структуру водності та дозволяють порівняти особливості внутрішньорічного розподілу стоку у роки з різною водністю, створюючи плавний перехід до висновків дослідження.

**Висновки.** Проведене дослідження розрахункових характеристик річкового стоку річок Тернопільської області було спрямоване на виявлення просторово-часових закономірностей формування водності та оцінки особливостей її багаторічної і внутрішньорічної мінливості. Отримані результати дають можливість стверджувати, що гідрологічний режим водотоків Тернопільської області формується під впливом поєднання сезонних чинників та багаторічних коливань водності, що проявляється у характерному весняному максимумі, літньо-осінній межені та відносно стабільних зимових витратах води. Варто зазначити, що значний вплив на формування стоку досліджуваних водотоків мають антропогенні чинники (перетворення в басейнах річок, зарегулювання стоку тощо), які у даному дослідженні не розглядалися.

Аналіз середньорічних і середньомісячних витрат води разом із побудовою різниці інтегральних кривих дозволив виявити періоди підвищеної та низької водності, оцінити ступінь контрастності коливань стоку для річок з різними площами водозборів, а також уточнити роль локальних природних умов у формуванні гідрологічних характеристик. Додаткове застосування ГС-аналізу та супутникових даних сприяло уточненню просторових відмінностей водозборів і підтвердило їхній вплив на річковий стік.

Отримані результати можуть бути використані як методична основа для подальших досліджень стоку та уточнення гідрологічних розрахунків для малих і середніх річок Подільської височини. Отже, наші результати узгоджуються з поставленою метою дослідження та формують комплексне уявлення про особливості формування річкового стоку в межах території дослідження.

#### Література:

1. Ботьбот Г.В., Капуста Т.Я. Аналіз внутрішньорічного розподілу стоку води лівобережних приток Дністра в межах Тернопільської області. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2024. № 1 (71). С. 40–49. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.1.4>
2. Вишневський В.І., Куций А.В. Багаторічні зміни водного режиму річок України. К.: Наукова думка, 2022. 252 с.
3. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки : підручник. Одеса : ТЕС, 2014. 484 с.
4. Горбачова Л.О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України. Український географічний журнал. 2015. № 3. С. 16–23.
5. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) : монографія. Київ: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
6. Гребінь В.В., Мудра К.В. Використання регіональної моделі клімату (РЕМО) для оцінювання тенденцій коливань стоку води в басейні Дністра. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Географія. 2018. Т.1 (70). С.22–28.
7. Капуста Т.Я., Сивий М.Я., Бицора Л.О. Аналіз стану вивченості річок басейну Дністра в межах Тернопільщини. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2022. Т. 4(66). С. 68–80. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.4.8>
8. Кожем'якін Д.В., Чорноморець Ю.О. Водний баланс басейнів річок Дністра до міста Залішки. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2018. Т. 1(41). С. 24–36.
9. Лук'янець О.І., Ободовський О.Г., Гребінь В.В., Почаєвець О.О., Корнієнко В.О. Просторові закономірності зміни середнього річного стоку води річок України. Український географічний журнал. 2021. № 1, С. 06–14. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.01.006>

10. Морозовська У., Пилипович О. Гідроекологічний аналіз річки Серет. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій* : матеріали 12-й наук.-практ. сем. за міжн. уч., 25 листопада 2021 р. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. С. 97–100.
11. Мудра К.В. Аналіз багаторічної динаміки коливань стоку Дністра та його приток. Фізична географія та геоморфологія. 2018. Вип.3 (91). С. 15–20.
12. Мудра К.В. Відновлення стоку на гідрологічних постах річки Дністер з метою вивчення його довгоперіодних коливань. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2017. Т. 2 (45). С. 30–39.
13. Паланичко О., Пригода Н. Вплив атмосферних опадів на формування стоку річки Золота Липа протягом 1945–2015 років. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія* № 842. Чернівці. 2023. С. 43–50. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.842.43-50>
14. Паланичко О.В., Волянюк К.М. Застосування сучасних технологій для аналізу антропогенних змін в басейні річки Серет. *Екологічні науки: науково-практичний журнал* / Головний редактор Бондар О.І. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2024. № 6(57). С.185–191. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.6-57.27>
15. Регіональний офіс водних ресурсів у Тернопільській області. Опис басейну річки Дністер. URL: <https://rovto.davr.gov.ua/wp-content/uploads/2021/05/1.1.pdf> (дата звернення: 01.02.2026).
16. García-Ledesma I, Madrigal J, Pardo-Loaiza J, Hernández-Bedolla J, Domínguez-Sánchez C, Sánchez-Quispe ST. 2025. Flood analysis comparison with probability density functions and a stochastic weather generator. *PeerJ*. 13:e19333 <https://doi.org/10.7717/peerj.19333>

#### References:

1. Bolbot, H.V., Kapusta, T.Ya. (2024). Analiz vnutrishnorizhnoho rozpodilu stoku vody livoberezhnykh pryток Dnistra v mezhakh Ternopilskoi oblasti [Analysis of intra-annual runoff distribution of the left-bank tributaries of the Dniester within Ternopil region]. *Hidrolohiiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, 1 (71), 40–49. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2024.1.4> [in Ukrainian].
2. Vyshnevskiy, V.I., Kutsyi, A.V. (2022). Bahatorichni zminy vodnoho rezhymu richok Ukrainy: monohrafiia [Long-term changes in the water regime of rivers of Ukraine: monograph]. Kyiv: Naukova dumka, 252 p. [in Ukrainian].
3. Hopenchenko, Ye.D., Loboda, N.S., Ovcharuk, V.A. (2014). Hidrolohichni rozrakhunky: pidruchnyk [Hydrological calculations: textbook]. Odesa: TES, 484 p. [in Ukrainian].
4. Horbachova, L.O. (2015). Suchasnyi vnutrishnorizhnyi rozpodil vodnoho stoku richok Ukrainy [Modern intra-annual distribution of river runoff in Ukraine]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, 3, 16–23. [in Ukrainian].
5. Hrebin, V.V. (2010). Suchasnyi vodnyi rezhym richok Ukrainy (landshaftno-hidrolohichniy analiz): monohrafiia [Modern water regime of rivers of Ukraine (landscape-hydrological analysis): monograph]. Kyiv: Nika-Tsentr, 316 p. [in Ukrainian].
6. Hrebin, V.V., Mudra, K.V. (2018). Vykorystannia rehionalnoi modeli klimatu (REMO) dlia otsiniuvannia tendentsii kolyvan stoku vody v baseini Dnistra [Application of the regional climate model (REMO) for assessing runoff fluctuation trends in the Dniester basin]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Heohrafiia*, 1 (70), 22–28. [in Ukrainian].
7. Kapusta, T.Ya., Syvyi, M.Ya., Bytsiura, L.O. (2022). Analiz stanu vyvchenosti richok baseinu Dnistra v mezhakh Ternopilshchyny [Analysis of the study state of the Dniester basin rivers within Ternopil region]. *Hidrolohiiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, 4 (66), 68–80. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.4.8> [in Ukrainian].
8. Kozhemiakin, D.V., Chornomorets, Yu.O. (2018). Vodnyi balans baseiniv richok Dnistra do mista Zalishchyky [Water balance of the Dniester river basins up to the city of Zalishchyky]. *Hidrolohiiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, 1 (41), 24–36. [in Ukrainian].
9. Lukianets, O.I., Obodovskyi, O.H., Hrebin, V.V., Pochaievets, O.O., Korniienko, V.O. (2021). Prostorovi zakonomirnosti zminy serednoho richnoho stoku vody richok Ukrainy [Spatial patterns of changes in the mean annual river runoff in Ukraine]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, 1, 6–14. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.01.006> [in Ukrainian].
10. Morozovska, U., Pylypovych, O. (2021). Hidroekolohichniy analiz richky Seret [Hydroecological analysis of the Seret River]. In: *Problemy heomorfolohii i paleohrafii Ukrainykh Karpat ta prylehlykh terytorii: materialy 12 nauk.-prakt. seminaru, 25 lystopada 2021 r.* Lviv: Lvivskiy natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka, 97–100. [in Ukrainian].
11. Mudra, K.V. (2018). Analiz bahatorichnoi dynamiky kolyvan stoku Dnistra ta yoho pryток [Analysis of long-term dynamics of runoff fluctuations of the Dniester and its tributaries]. *Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiiia*, 3 (91), 15–20. [in Ukrainian].
12. Mudra, K.V. (2017). Vidnovlennia stoku na hidrolohichnykh postakh richky Dnistra z metoiu vyvchennia yoho dovhoperiodnykh kolyvan [Runoff restoration at hydrological posts of the Dniester River to study its long-term fluctuations]. *Hidrolohiiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia*, 2 (45), 30–39. [in Ukrainian].
13. Palanychko, O., Pryhoda, N. (2023). Vplyv atmosferynykh opadiv na formuvannia stoku richky Zolota Lypa protiahom 1945–2015 rokiv [Influence of atmospheric precipitation on runoff formation of the Zolota Lypa River during 1945–2015]. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu. Heohrafiia*, 842, 43–50. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.842.43-50> [in Ukrainian].
14. Palanychko, O.V., Volianiuk, K.M. (2024). Zastosuvannia suchasnykh tekhnolohii dlia analizu antropohennykh zmin v baseini richky Seret [Application of modern technologies for analysis of anthropogenic changes in the Seret River basin]. *Ekolohichni nauky*, 6 (57), 185–191. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.6-57.27> [in Ukrainian].

15. Rehionalnyi ofis vodnykh resursiv u Ternopilskii oblasti (2021). Opys baseinu richky Dnister [Description of the Dniester River basin]. URL: <https://rovrtto.davr.gov.ua/wp-content/uploads/2021/05/1.1.pdf> (accessed 01.02.2026) [in Ukrainian].

16. García-Ledesma I, Madrigal J, Pardo-Loaiza J, Hernández-Bedolla J, Domínguez-Sánchez C, Sánchez-Quispe ST.(2025). Flood analysis comparison with probability density functions and a stochastic weather generator. *PeerJ*. 13:e19333 <https://doi.org/10.7717/peerj.19333> [in English].

Дата першого надходження статті до видання: 18.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 16.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 08.05.2026