

- by ≈ 17.5 mm. The analysis of the transformation of the water balance of the Psel river basin clearly illustrates the classical model of the impact of global climate change on the hydrological regime of regional water systems. The situation in the Psel river basin is a striking example of how relatively small quantitative changes in meteorological parameters lead to a significant transformation of the water content of rivers. The trends in changes in the components of the water balance described in the study require a revision of water use strategies in the region, providing a basis for water resources management, planning the use of natural waters in economic activities, and environmental safety.

Key words: Psel River; water balance; basic climatic period; modern changes in climatic conditions; transformation of water balance components.

Надійшла до редколегії 03.03.2026

DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2026.1.4>

УДК 556.535:556.53:504.4

Паланичко О.В., Косован М.Р.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ Р. ЧОРНЯВА В СИСТЕМІ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ ТРАНСКОРДОННОГО БАСЕЙНУ ПРУТУ

У статті досліджено особливості сучасного гідрологічного режиму річки Чорнява як важливої лівої притоки Пруту в системі інтегрованого управління водними ресурсами транскордонного басейну. Метою роботи є оцінка сучасного стану та закономірностей зміни водного режиму річки, а також визначення чинників, що впливають на формування стоку. Дослідження виконано на основі аналізу багаторічних гідрологічних спостережень на гідрологічному посту с. Любківці за 1985 – 2020 рр. та залучено сучасні геоінформаційні й дистанційні методи. Для оцінки кліматичних і гідрологічних умов використано дані TerraClimate, CHIRPS та GLDAS, а морфометричний аналіз басейну здійснено на основі цифрової моделі рельєфу SRTM. Встановлено, що формування водного режиму річки Чорнява визначається сукупною дією кліматичних, геоморфологічних та антропогенних чинників. Виявлено динаміку підвищення температури повітря, мінливість атмосферного зволоження та запасів ґрунтової вологи. Це безпосередньо впливає на стік. За результатами аналізу гідрологічних даних середня багаторічна витрата води становить $1,59 \text{ м}^3/\text{с}$, а коливання водності характеризуються значною амплітудою. Встановлено трансформацію сезонної структури стоку, яка проявляється у зменшенні ролі весняного водопілля та посиленні значення дощових паводків. Обґрунтовано необхідність удосконалення системи моніторингу, впровадження природоохоронних заходів управління та підвищення здатності ландшафтів утримувати воду для зниження паводків та забезпечення сталого використання водних ресурсів суббасейну Пруту.

Ключові слова: гідрологічний режим; річка Чорнява; басейн Пруту; інтегроване управління водними ресурсами; річковий стік; кліматичні зміни.

Вступ. У сучасних умовах змін клімату та зростання антропогенного навантаження особливої актуальності набувають дослідження гідрологічного режиму малих річок. Відомо, що вони є найбільш чутливими до природних і господарських перетворень. Малі водотоки відіграють важливу роль у формуванні водних ресурсів, підтримують екологічну рівновагу та функціонування річкових басейнів. Проте, разом з тим, вони найшвидше реагують на зміни атмосферного зволоження, трансформацію структури землекористування та розвиток небезпечних гідрологічних явищ.

Особливого значення набувають дослідження водного режиму малих річок у межах транскордонних річкових басейнів. Адже тут ефективне управління водними ресурсами потребує комплексного врахування природних і антропогенних чинників формування стоку. Одним із таких є басейн річки Прут, для якого характерні значна просторово-часова мінливість водності, висока паводкова активність та складна структура водозбірних систем. У межах басейну Пруту важливу роль у формуванні стоку відіграють малі притоки, серед яких – річка Чорнява.

Річка Чорнява є лівою притокою Пруту та характеризується паводковим типом водного режиму, значною сезонною мінливістю витрат води та швидкою реакцією водозбору на атмосферні опади. Формування її гідрологічного режиму визначається поєднанням кліматичних умов, особливостей рельєфу, геолого-геоморфологічної будови

території, структури землекористування та антропогенної трансформації басейну. У сучасних умовах із зростанням кількості екстремальних погодних явищ дослідження особливостей формування стоку річки Чорнява є важливим для оцінки паводкових ризиків та вдосконалення системи інтегрованого управління водними ресурсами суббасейну Пруту.

Теоретичні та методичні основи дослідження водного режиму річок України та здійснення гідрологічних розрахунків закладено у фундаментальних працях Д. Л. Соколовського, А. В. Алексєєва, А. М. Бефані, Й. А. Желєзняка, Є. Д. Гопченка. Питання визначення розрахункових характеристик максимального, мінімального стоку, генезису небезпечних гідрологічних явищ та довгострокового прогнозування детально висвітлені у наукових працях Є. Д. Гопченка, Н. С. Лободи, В. А. Овчарук, Ж. Р. Шакірзанової [7, 25]. Вагомим внеском у розвиток регіональних розрахункових схем та оцінки паводків безпосередньо для Передкарпаття є спільна монографія Є. Д. Гопченка та М. В. Гопцій [6], присвячена закономірностям формування та методам розрахунку максимального стоку дощових паводків.

Сучасні трансформації річкового стоку під впливом глобальних змін клімату та інтенсивного антропогенного впливу досліджено В.В. Гребенем [10, 17] та Л.О. Горбачовою [8, 9]. Значний внесок у загальну оцінку стану, використання та багаторічних змін водного режиму річкових систем України загалом внесено працями В. І. Вишневського (зокрема у співавторстві з О. О. Косовцем та А. В. Куцим) [2, 3, 4].

Розвиток та адаптацію цих методичних підходів до оцінки характеристик стоку на сучасному етапі відображено у дослідженнях О. В. Паланичко [20]. У цій роботі було систематизовано підходи до розрахунку параметрів річкового стоку для малих річок.

Регіональні особливості гідрології Українських Карпат та Передкарпаття, зокрема закономірності формування катастрофічних паводків, динаміка руслових процесів та оцінки водного балансу, ґрунтовно висвітлено у працях М. І. Кирилюка [13, 14] та М. М. Сусідка [23, 24]. Специфіку функціонування системи «потік-русло» та безпосередній вплив катастрофічних паводків на трансформацію річкових русел регіону під час проходження історичних затоплень досліджено у спільних працях Ю. С. Ющенко та О. В. Паланичко [22, 26, 27]. Важливо зазначити, що у праці О. І. Лук'янець, О. Г. Ободовського та С.О. Москаленка [18] детально проаналізовано стік річок Українських Карпат у багатоводні та маловодні фази водності.

Важливим доповненням до розуміння гідрологічного режиму річок Карпатського регіону є також оцінка водного балансу суміжних транскордонних водотоків. Зокрема, у дослідженні О. В. Паланичко та О. О. Катриніна [21] на прикладі річки Сірет проаналізовано сучасний стан водних ресурсів та обґрунтовано принципи їхнього моніторингу, що має пряме науково-методичне значення для сусіднього басейну Пруту. Такі розробки, поряд із наявними методиками гідрографічного та водогосподарського районування [11], створюють необхідне наукове підґрунтя для впровадження басейнового принципу згідно з вимогами Водної Рамкової Директиви ЄС [12] та реалізації завдань інтегрованого управління водними ресурсами (ІУВР).

Разом з тим, попри велику кількість наукових праць, водний режим малих передгірних приток Пруту в умовах змін клімату та діяльності людини досі вивчений недостатньо. Актуальність дослідження полягає в тому, що для річки Чорнява досі немає комплексних оцінок коливань стоку, тривалості межені та реакції басейну на сильні зливи. Уточнення ролі цієї річки у водному балансі транскордонного басейну Пруту визначає наукову новизну роботи та її практичне значення для впровадження інтегрованого управління водними ресурсами.

Метою дослідження є оцінка сучасного стану й тенденцій змін гідрологічного режиму річки Чорнява, а також обґрунтування рекомендацій щодо його оптимізації в системі інтегрованого управління водними ресурсами транскордонного басейну річки Прут

Матеріали та методи дослідження. Методологічну основу дослідження становить комплексний підхід, що базується на аналізі довгострокових рядів стаціонарних спостережень за витратами води на гідрологічному посту с. Любківці (1985 – 2020 рр.) та залученні сучасних дистанційних і геоінформаційних методів. Для оцінки регіональних кліматичних трендів і факторів формування стоку в хмарному середовищі Google Earth Engine [1] опрацьовано супутникові датасети TerraClimate (динаміка максимальних

температур повітря за 1970 й 2020 рр.), CHIRPS (багаторічна мінливість атмосферних опадів за 1985 – 2025 рр.) та дані глобальної системи асиміляції даних про поверхню суші GLDAS (динаміка вологості ґрунтів).

Просторово-географічний аналіз, виділення меж водозбору, моделювання гідрографічної мережі річки Чорнява, а також розрахунок морфометричних характеристик рельєфу (крутизни та експозиції схилів) на основі цифрової моделі SRTM [1] виконано за допомогою інструментів просторового аналізу в геоінформаційних середовищах QGIS 3.28.11. та SAGA GIS.

Статистичну обробку гідрологічних і кліматичних показників, розрахунок параметрів лінійних трендів та графічну візуалізацію отриманих результатів здійснено з використанням табличного процесора Microsoft Excel.

Виклад основного матеріалу. Проведений аналіз гідрологічних, кліматичних та геоінформаційних даних дозволив встановити основні закономірності формування водного режиму річки Чорнява та оцінити її роль у системі інтегрованого управління водними ресурсами транскордонного басейну Пруту.

Річка Чорнява є лівою притокою річки Прут. Її водозбір площею 351 км² розташований у межах Передкарпаття (рис.1). Морфометричні характеристики басейну, особливості рельєфу та структура гідрографічної мережі визначають швидке реагування водозбору на атмосферні опади та формування короточасних паводкових хвиль.



Рис. 1. Водозбір річки Чорнява

Фізико-географічні умови басейну характеризуються поєднанням хвилястого рельєфу, значної густоти ерозійної мережі та поширенням сірих лісових ґрунтів, опідзолених чорноземів і алювіальних відкладів у долині річки. Такі умови визначають відносно швидке формування поверхневого стоку та сприяють розвитку ерозійних процесів під час інтенсивних опадів.

Одним із основних чинників сучасної трансформації водного режиму є кліматичні зміни. Аналіз даних TerraClimate (рис. 2.) показав стійку тенденцію до підвищення температурного режиму території протягом останніх десятиліть. Порівняння середньорічних максимальних температур повітря за 1970 та 2020 роки свідчить про зміщення ізотерм у бік вищих значень, що узгоджується із загальними тенденціями потепління в Карпатському регіоні. Підвищення температури повітря сприяє скороченню тривалості снігового покриву, зміні термінів сніготанення та збільшенню втрат води на випаровування.

Аналіз супутникових даних CHIRPS за 1985 – 2025 рр. показав мінливість атмосферного зволоження (рис.3). Річна кількість опадів у межах басейну коливається від 650 до 1200 мм. Встановлено чергування вологих та посушливих фаз, що відповідно відображається на зміні водності річки.

За даними GLDAS проаналізовано багаторічну динаміку вологості ґрунтів у межах водозбору річки Чорнява (рис. 4). Результати свідчать про виражену мінливість запасів ґрунтової вологи, яка тісно пов'язана з режимом атмосферного зволоження території. Періоди накопичення вологи в ґрунті сприяють підвищенню водності річки та активізації стоку. Дефіцит вологи відповідно призводить до зменшення стоку. Це вказує на важливу роль ґрунтово-гідрологічних процесів у формуванні сучасного водного режиму річки Чорнява.

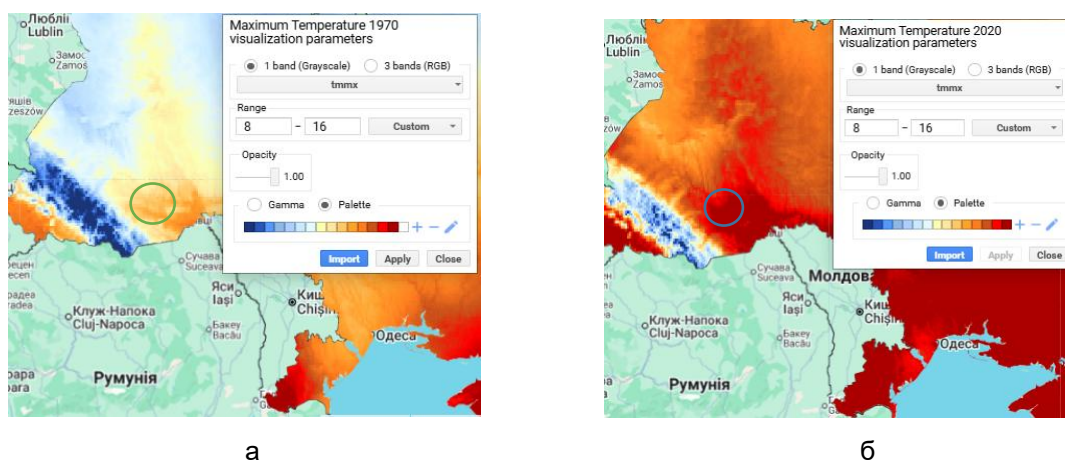


Рис. 2. Візуалізація зміни середньорічної максимальної температури повітря: а – 1970 р., б – 2020 р. (за даними TerraClimate)

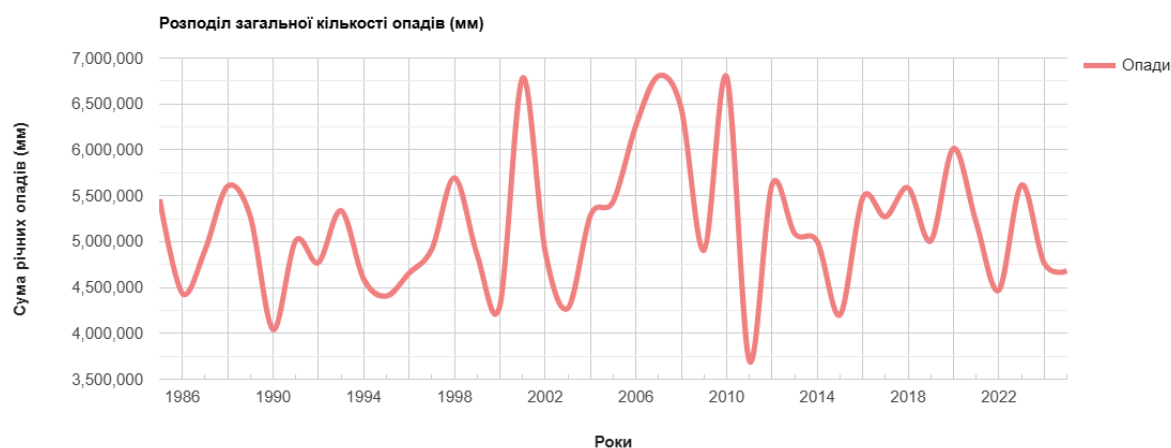


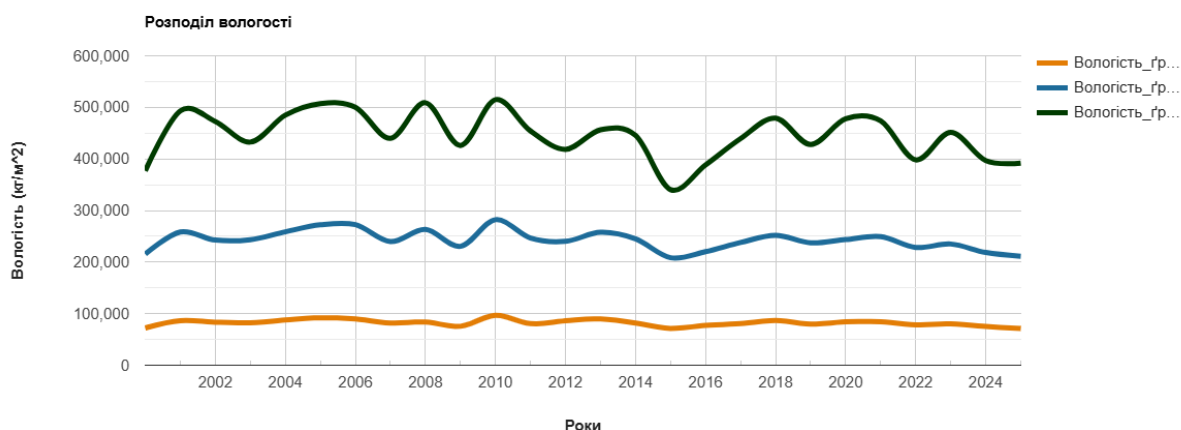
Рис. 3. Багаторічна динаміка атмосферних опадів в басейні річки Чорнява за даними CHIRPS (1985 – 2025 рр.)

Значний вплив на формування стоку має антропогенна трансформація водозбору. Варто зазначити, що більша частина території використовується під сільськогосподарські угіддя. Це супроводжується високим рівнем розораності схилів. У поєднанні з меліоративними системами та локальним регулюванням русла відбувається прискорення поверхневого стоку та зменшується водозатримуюча здатність ландшафтів.

Результати аналізу багаторічних спостережень на гідрологічному посту Любківці за 1985–2020 рр. свідчать про мінливість водного режиму річки (рис.5). Середня багаторічна витрата води становить 1,59 м³/с. Водночас амплітуда коливань між окремими роками є значною: від 0,49 м³/с у 1990 році до 3,25 м³/с у 2008 році.

Виявлено, що періоди низької водності (1990, 2012, 2015 - 2016 рр.) збігаються з фазами дефіциту атмосферних опадів, тоді як максимальні витрати води спостерігаються

у роки надмірного зволоження (рис. 6). Це підтверджує тісний зв'язок між атмосферним живленням та водністю річки.



зелена лінія – вологість ґрунту на глибині 0 - 10 см;
синя лінія – вологість ґрунту на глибині 10 - 40 см;
жовта лінія – вологість ґрунту на глибині 40 - 100 см;

Рис.4. Динаміка вологості ґрунтів за даними GLDAS

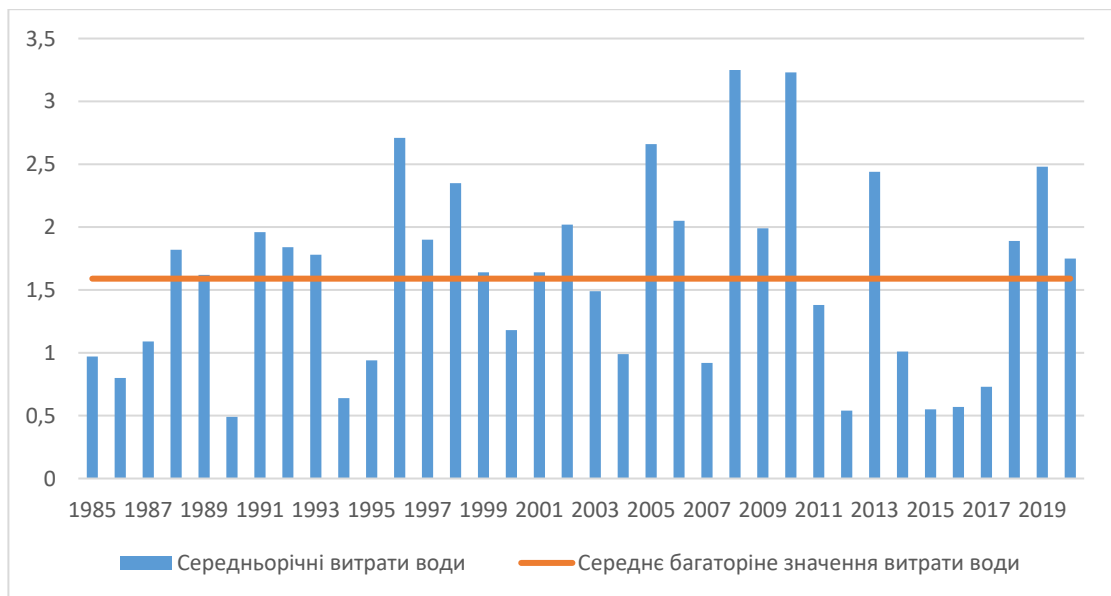


Рис. 5. Середньорічні витрати води річки Чорнява – с. Любківці (1985–2020 рр.)

Для підтвердження виявлених закономірностей виконано зіставлення багаторічної динаміки опадів та середньорічних витрат води. Отримані результати демонструють чітку синхронність між змінами кількості атмосферних опадів і водністю річки.

Дослідження внутрішньорічного розподілу стоку показало суттєву трансформацію сезонної структури водного режиму. Для традиційного режиму річок Передкарпаття характерним було весняне водопілля, однак сучасні дані свідчать про поступове посилення ролі дощових паводків. У 2008 році абсолютний максимум стоку припав на жовтень, що свідчить про значний вплив осінніх паводків. У 2010 році максимальні середньомісячні витрати води спостерігалися у червні та були зумовлені інтенсивними зливами. Отримані результати свідчать про поступовий перехід від режиму з домінуванням весняного водопілля до паводкового типу водного режиму. Така тенденція є одним із проявів сучасних кліматичних змін та характерна для багатьох малих річок Передкарпаття.

Основною гідрологічною небезпекою в басейні річки Чорнява залишаються раптові дощові паводки. Невелика площа водозбору та значна розчленованість рельєфу

забезпечують швидке формування паводкових хвиль після інтенсивних опадів. У періоди високої водності можливе підтоплення заплавних територій, активізація берегової ерозії та руйнування локальної інфраструктури (рис. 7).

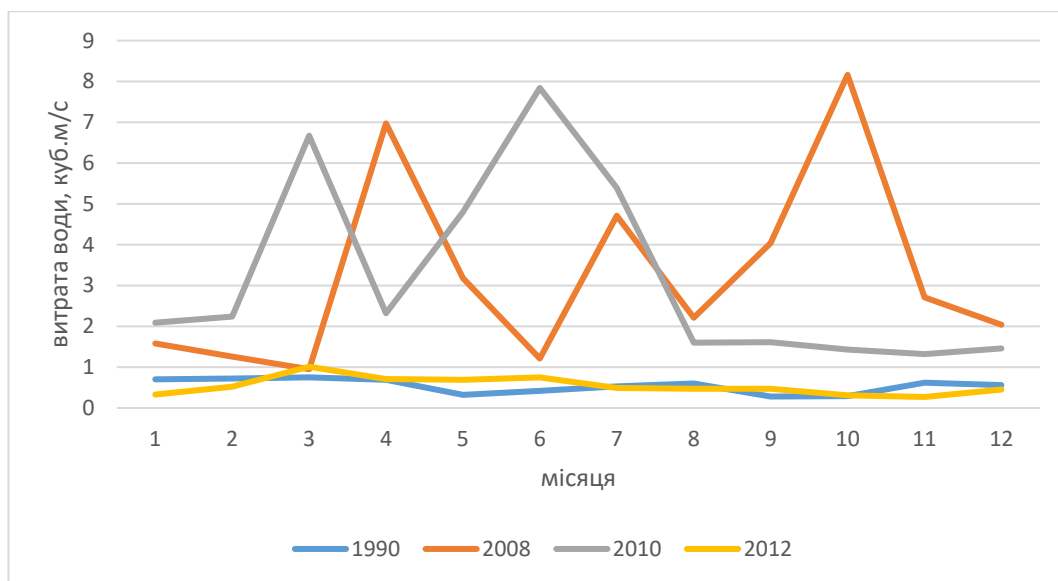


Рис.6. Середньомісячні витрати води річки Чорнява (с. Любківці) у різні за водністю роки



Рис. 7. Паводок на річці Чорнява [5]

Додатковим чинником ризику є антропогенна трансформація русла та заплави, яка знижує природну здатність річкової системи до акумуляції паводкових вод. Сучасний стан русла в межах населених пунктів свідчить про значний ступінь господарського освоєння прибережних територій (рис.8).

Варто зазначити, що річка Чорнява є важливим елементом суббасейну Пруту з позиції інтегрованого управління водними ресурсами. Виявлені тенденції до зростання паводкової небезпеки та посилення періодів низької водності у посушливі роки обґрунтовують необхідність впровадження природоохоронних заходів управління, спрямованих на відновлення водоутримуючої функції ландшафтів, ревіталізацію та підвищення ефективності басейнового моніторингу.

Висновки. Проведене дослідження дозволило оцінити особливості сучасного гідрологічного режиму річки Чорнява та визначити його значення для управління водними ресурсами транскордонного басейну Пруту. Встановлено, що формування водного режиму річки відбувається під впливом комплексу кліматичних, геоморфологічних та антропогенних чинників. Аналіз супутникових даних TerraClimate, CHIRPS та GLDAS підтвердив тісний

взаємозв'язок між температурним режимом, атмосферним зволоженням, вологістю ґрунтів і процесами стокоутворення, що свідчить про високу чутливість басейну до сучасних кліматичних змін.



Рис. 8. Сучасний стан русла річки Чорнява в с. Виноград

За результатами аналізу багаторічних гідрологічних спостережень на гідрологічному посту, розташованому в селі Любківці (1985–2020 рр.) встановлено, що середня багаторічна витрата води річки Чорнява становить $1,59 \text{ м}^3/\text{с}$. Водночас стік змінюється від $0,49 \text{ м}^3/\text{с}$ у маловодні роки до $3,25 \text{ м}^3/\text{с}$ у багатоводні. Відповідно, це свідчить про залежність водності річки від атмосферних опадів та низьку природну регульованість водозбору.

Виявлено трансформацію сезонної структури стоку, яка проявляється у зменшенні ролі весняного водопілля та посиленні значення літньо-осінніх дощових паводків. Сучасний водний режим річки набуває рис паводкового типу, що підтверджується фіксацією максимальних витрат води під час інтенсивних дощів у літній та осінній періоди.

Встановлено, що антропогенна трансформація басейну, зокрема висока розораність території, функціонування меліоративних систем, локальне регулювання русел та господарське освоєння заплав, сприяє прискоренню поверхневого стоку, зменшенню водозатримуючої здатності ландшафтів і підвищенню паводкових небезпек.

Отримані результати підтверджують важливу роль річки Чорнява у формуванні водних ресурсів суббасейну Пруту та необхідність врахування особливостей її гідрологічного режиму при реалізації принципів інтегрованого управління водними ресурсами. Пріоритетними напрямками управління мають стати відновлення природної здатності ландшафтів затримувати воду, ревіталізація малих водотоків і заплав, екологізація використання водних ресурсів, вдосконалення системи гідрологічного моніторингу та впровадження сучасних засобів раннього попередження про паводкову небезпеку відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви ЄС.

Список літератури

1. Бабійчук, С. М., Гордієнко, О. В., Томченко, О. В., Коблюк, Н. С., Голод, В. І., Кучма, Т. Л., Юрків, Л. Я., & Пікуль, С. Т. Робочий зошит з основ дистанційного зондування Землі. Частина 3. Обробка та аналіз супутникових знімків на платформі Google Earth Engine. Київ: Національний центр «Мала академія наук України». 2023. 202 с.
2. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ : Віпол, 2000. 376 с.
3. Вишневецький В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ : Ніка-Центр, 2003. 324 с.
4. Вишневецький В.І., Куций А.В. Багаторічні зміни водного режиму річок України. Київ : Наукова думка, 2022. 252 с.
5. Відео паводка 24 червня 2020 року на р. Чорнява в с. Росохач: відео. URL: <https://www.instagram.com/reel/CB1HtGCpP2n/?hl=am-et>.
6. Голченко Є.Д., Голцій М.В. Максимальний стік дощових паводків у Передкарпатті: монографія. Одеса : Одеський державний екологічний університет. 2015. 128 с.

7. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки : підручник. Одеса : ТЕС, 2014. 484 с.
8. Горбачова Л.О. Гідролого-генетичний аналіз просторово-часових закономірностей водного стоку річок України : автореф. дис ... докт. геогр. наук. Київ, 2017.
9. Горбачова Л.О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України. Український географічний журнал. 2015. № 3. С. 16-23.
10. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) : монографія. Київ: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
11. Гребінь В.В., Мокін В.Б., Сташук В.А., Хільчевський В.К., Яцюк М.В., Чунарьов О.В., Крижановський Є.М., Бабчук В.С., Ярошевич О.Є. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви ЄС. Київ : Інтерпрес ЛТД, 2013. 55 с.
12. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок заходів Співтовариства в галузі водної політики.
13. Кирилюк М.І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат. Чернівці : Рута, 2001. 246 с.
14. Кирилюк М.І. Історичні наводнення в Українських Карпатах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції „Екологічні та соціально-економічні аспекти катастрофічних стихійних явищ у Карпатському регіоні”. Рахів, 1999. С. 131-137.
15. Лук'янець О.І. Закономірності та просторова синхронність багаторічних циклічних коливань водного стоку річок Українських Карпат. Науковий вісник Чернівецького університету. Чернівці : ЧНУ, 2015. Вип. 744-745. С. 18-24.
16. Лук'янець О.І., Коноваленко О.С. Аналіз просторового розподілу та мінливості середнього річного стоку води річок Українських Карпат. Збірник праць XII з'їзду Українського географічного товариства «Українська географія: сучасні виклики». Київ : Прінт-Сервіс, 2016. Т. II. С. 175-177.
17. 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. URL: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.01.006>
18. Лук'янець О.І., Ободовський О.Г., Москаленко С.О. Середній річний стік води річок Українських Карпат у багатоводні та маловодні фази водності. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 17-26. URL: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.1.2>
19. Ободовський О.Г., Лук'янець О.І., Коноваленко О.С., Корнієнко В.О. Середній річний водний стік річок Українських Карпат та особливості його територіального розподілу. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2016. Т. 4(43). С. 25-32.
20. Паланичко О. Методичні підходи до визначення розрахункових характеристик річкового стоку (на прикладі річок Тернопільської області). Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. №1. 2026. С.181-189. URL: <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2026.1.22>
21. Паланичко О., Катринін О. Оцінка водного режиму річки Сірет та її значення для управління водними ресурсами. Український журнал природничих наук. №17. 2026. С.67-75. URL: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.17.2026.7>
22. Паланичко О.В. Закономірності руслоформування річок Передкарпаття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія». Київ. 2010. 22 с.
23. Сусідко М.М. Карпати – найбільш паводконебезпечний регіон України. Матеріали міжнародної конференції «Гори та люди». Рахів, 2002. Т. 2. С. 158-161.
24. Сусідко М.М., Лук'янець О.І. Паводки в Карпатах – причини їх виникнення та повторюваність. Матеріали міжнародної конференції “Стихійні явища у Карпатах”. Рахів, 1999. С. 316-320.
25. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України : монографія. Одеса: ТОВ Плутон, 2015. 236 с.
26. Ющенко Ю.С., Паланичко О.В. Вплив катастрофічного паводку 2008 року на русла річок Передкарпаття. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2009. Т.17. С. 40-55.
27. Ющенко Ю.С., Паланичко О.В. Особливості функціонування системи потік-русло під час проходження катастрофічних паводків. Історія української географії. Всеукраїнський науково-теоретичний часопис. Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. Вип.18. с.67-71.

References

1. Babiichuk, S. M., Hordiienko, O. V., Tomchenko, O. V., Kobliuk, N. S., Holod, V. I., Kuchma, T. L., Yurkiv, L. Ya., & Pikul, S. T. Robochyi zoshyt z osnov dystantsiinoho zonduvannia Zemli. Chastyna 3. Obrobka ta analiz sutnykovykh znmkiv na platformi Google Earth Engine [Workbook on the basics of remote sensing of the Earth. Part 3. Processing and analysis of satellite imagery on the Google Earth Engine platform]. Kyiv: Natsionalnyi tsentr «Mala akademiia nauk Ukrainy». 2023. 202 s.

2. Vyshnevskiy, V. I.. Richky i vodomy Ukrainy. Stan i vykorystannia [Rivers and reservoirs of Ukraine. Condition and use]. Kyiv: Vipol. 2000. 376 s.
3. Vyshnevskiy, V. I., & Kosovets, O. O. Hidrolohichni kharakterystyky richok Ukrainy [Hydrological characteristics of rivers of Ukraine]. Kyiv: Nika-Tsentr. 2003. 324 s.
4. Vyshnevskiy, V. I., & Kutsyi, A. V. Bahatorichni zminy vodnoho rezhymu richok Ukrainy [Long-term changes in the water regime of rivers of Ukraine]. Kyiv: Naukova dumka. 2022. 252 s
5. Video pavadka 24 chervnia 2020 roku na r. Chorniava v s. Rosokhash: video [Video of the flood on June 24, 2020 on the Chornyava River in the village of Rosokhash: video] (2020, June 24). Instagram. URL: <https://www.instagram.com/reel/CB1HtGCpP2n/?hl=am-et>.
6. Hopchenko, Ye. D., & Hoptsi, M. V. Maksymalni stik doshchovykh pavodkiv u Peredkarpatti [Maximum runoff of rain floods in the Precarpathians]: monohrafiia. Odesa: Odeskyi derzhavnyi ekolohichniy universytet. 2015. 128 s.
7. Hopchenko, Ye. D., Loboda, N. S., & Ovcharuk, V. A. Hidrolohichni rozrakhunky: pidruchnyk [Hydrological calculations: a textbook]. Odesa: TES. 2014. 484 s.
8. Horbachova, L. O. Hidroloho-henetychnyi analiz prostorovo-chasovykh zakonmirnostei vodnoho stoku richok Ukrainy [Hydrological-genetic analysis of spatial-temporal patterns of river runoff in Ukraine] Extended abstract of Doctor's thesis. Kyiv. 2017.
9. Horbachova, L. O. Suchasnyi vnutrishnorichnyi rozpodil vodnoho stoku richok Ukrainy [Modern intra-annual distribution of river water runoff in Ukraine]. Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal, 2015, (3), 16-23.
10. Hrebin, V. V. Suchasnyi vodnyi rezhym richok Ukrainy (landshaftno-hidrolohichniy analiz) [Modern water regime of rivers of Ukraine (landscape-hydrological analysis)]: monohrafiia. Kyiv: Nika-Tsentr. 2010. 316 s.
11. Hrebin, V. V., Mokin, V. B., Stashuk, V. A., Khilchevskiy, V. K., Yatsiuk, M. V., Chunarov, O. V., Kryzhanovskiy, Ye. M., Babchuk, V. S., & Yaroshevych, O. Ye. Metodyky hidrografichnoho ta vodohospodarskoho raionuvannia terytorii Ukrainy vidpovidno do vymoh Vodnoi Ramkovoï Dyrektyvy YeS [Methodologies of hydrographic and water management zoning of the territory of Ukraine in accordance with the requirements of the EU Water Framework Directive]. Kyiv: Interpres LTD. 2013. 55 s.
12. Dyrektyva 2000/60/YeS Yevropeiskoho Parlamentu i Rady vid 23 zhovtnia 2000 roku pro vstanovlennia ramok zakhodiv Spivtovarystva v haluzi vodnoi polityky [Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy].
13. Kyryliuk, M. I. Vodnyi balans i yakisnyi stan vodnykh resursiv Ukrainskykh Karpat [Water balance and qualitative state of water resources of the Ukrainian Carpathians]. Chernivtsi: Ruta. 2001. 376 s.
14. Kyryliuk, M. I. Istorychni navodnennia v Ukrainskykh Karpatakh [Historical floods in the Ukrainian Carpathians]. Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii „Ekolohichni ta sotsialno-ekonomichni aspekty katastrofichnykh styhiinykh yavlyshch u Karpatskomu rehioni”. Rakhiv, 131-137. 1999.
15. Lukianets, O. I. Zakonomirnosti ta prostorova synkhronnist bahatorichnykh tsyklichnykh kolyvan vodnoho stoku richok Ukrainskykh Karpat [Regularities and spatial synchronicity of long-term cyclic fluctuations of river runoff in the Ukrainian Carpathians]. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu*, 2015 (744-745), 18-24.
16. Lukianets, O. I., & Konovalenko, O. S. Analiz prostorovoho rozpodilu ta minlyvosti serednioho richnoho stoku vody richok Ukrainskykh Karpat [Analysis of spatial distribution and variability of the average annual water runoff of rivers in the Ukrainian Carpathians]. Zbirnyk prats XII zizdu Ukrainskoho heohrafichnoho tovarystva «Ukrainska heohrafiia: suchasni vyklyky», 2016. Kyiv: Print-Servis, 2, 175-177.
17. Lukianets, O. I., Obodovskiy, O. H., Hrebin, V. V., Pochaievets, O. O., & Korniienko, V. O. Prostorovi zakonomirnosti zminy serednioho richnoho stoku vody richok Ukrainy [Spatial patterns of changes in the average annual water runoff of rivers in Ukraine]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, 2021. 1, 06-14. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.01.006>
18. Lukianets, O. I., Obodovskiy, O. H., & Moskalenko, S. O. Serednii richnyi stik vody richok Ukrainskykh Karpat u bahatovodni ta malovodni fazy vodnosti [Average annual water runoff of rivers of the Ukrainian Carpathians in high-water and low-water phases]. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolohiia*, 2023. 1(67), 17-26. URL: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.1.2>
19. Obodovskiy, O. H., Lukianets, O. I., Konovalenko, O. S., & Korniienko, V. O. Serednii richnyi vodnyi stik richok Ukrainskykh Karpat ta osoblyvosti ioho terytorialnoho rozpodilu [Average annual water runoff of rivers of the Ukrainian Carpathians and features of its spatial distribution]. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolohiia*, 2016. 4(43), 25-32.
20. Palanychko, O. Metodychni pidkhody do vyznachennia rozrakhunkovykh kharakterystyk richkovoho stoku (na prykladi richok Ternopilskoi oblasti) [Methodological approaches to determining the design characteristics of river runoff (on the example of rivers of Ternopil region)]. *Slobozhanskyi naukovyi visnyk. Seriia: Pryrodnychi nauky* 2026, 1, 181-189. URL: <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2026.1.22>

21. *Palanychko, O., & Katrynin, O. (2026). Otsinka vodnoho rezhymu richky Siret ta ii znachennia dlia upravlinnia vodnymi resursamy [Assessment of the water regime of the Siret River and its significance for water resources management]. Ukrainskyi zhurnal pryrodnychkh nauk, (17), 67-75. URL: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.17.2026.7>*
22. *Palanychko, O. V. Zakonomirnosti rusloformuvannia richok Peredkarpattia [Regularities of channel formation of the Precarpathian rivers] Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv. 2010.*
23. *Susidko, M. M. Karpaty – naibilsh pavodkonebezpechnyi rehion Ukrainy [The Carpathians – the most flood-hazardous region of Ukraine]. Materialy mizhnarodnoi konferentsii «Hory ta liudy» Rakhiv, 2002, 2, 158-161.*
24. *Susidko, M. M., & Lukianets, O. I. Pavodky v Karpatakh – prychny ikh vynykennia ta povtoruvannia [Floods in the Carpathians – causes of their occurrence and recurrence]. Materialy mizhnarodnoi konferentsii “Stykhiini yavlyshcha u Karpatakh” 1999. Rakhiv, 316-320.*
25. *Shakirzanova, Zh. R. Dovhostrokovye prohozhuvannia kharakterystyk maksimalnogo stoku vesnianoho vodopillia rivnyynykh richok ta estuariiv terytorii Ukrainy: monohrafiia [Long-term forecasting of characteristics of maximum spring flood runoff of lowland rivers and estuaries of the territory of Ukraine: a monograph]. Odesa: TOV Pluton. 2015*
26. *Yushchenko, Yu. S., & Palanychko, O. V. Vplyv katastrofichnogo pavodku 2008 roku na rusla richok Peredkarpattia [Influence of the catastrophic flood of 2008 on the river channels of the Precarpathians]. Hidrologiia, hidrokhimiia i hidroekologiia, 2009. 17, S. 40-55.*
27. *Yushchenko, Yu. S., & Palanychko, O. V. Osoblyvosti funktsionuvannia systemy potik-ruslo pid chas prokhodzhennia katastrofichnykh pavodkiv [Features of functioning of the stream-channel system during catastrophic floods]. Istoriia ukrainskoi heohrafi. Vseukrainskyi naukovo-teoretychnyi chasopys, Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky, 2008. 18, 67-71.*

Hydrological regime of the Chorniava River in the system of integrated water resources management of the transboundary Prut River basin

Palanychko O.V., Kosovan M. R.

The article investigates the contemporary hydrological regime of the Chorniava River, an important left-bank tributary of the Prut River, within the framework of integrated water resources management in a transboundary river basin. The aim of the study is to assess the current state and variability of the river's water regime and to identify the key natural and anthropogenic factors controlling runoff formation and its temporal dynamics. The research is based on long-term hydrological observations at the Liubkivtsi gauging station covering the period 1985 - 2020, complemented by modern geospatial and remote sensing approaches.

Climatic and hydrological conditions were analyzed using global datasets, including TerraClimate, CHIRPS precipitation data, and GLDAS land surface information, while basin morphometric characteristics were derived from the SRTM digital elevation model using GIS techniques. This combination of ground-based measurements and satellite-derived data enabled a comprehensive assessment of hydroclimatic variability within the catchment.

The results indicate that the hydrological regime of the Chorniava River is shaped by the combined influence of climatic variability, geomorphological structure, and human activities within the basin. A statistically significant increase in air temperature has been observed over the study period, accompanied by pronounced variability in precipitation patterns and soil moisture conditions. These changes directly affect runoff generation processes and contribute to increased hydrological instability.

The long-term average discharge of the river is estimated at 1.59 m³/s, with substantial interannual and seasonal fluctuations. A noticeable transformation of the seasonal runoff structure has been identified, characterized by a decreasing contribution of spring snowmelt floods and an increasing frequency and intensity of rainfall-driven flood events. This shift reflects ongoing climate change impacts and altered watershed response mechanisms.

The findings highlight the necessity of improving hydrological monitoring systems and implementing adaptive water management strategies aimed at enhancing the natural water retention capacity of the landscape. Strengthening ecosystem-based approaches and integrated management practices is essential for mitigating flood risks and ensuring the sustainable use of water resources in the Prut transboundary basin.

Key words: hydrological regime, Chorniava River, Prut River basin, integrated water resources management, river runoff, climate change, flood processes.

Надійшла до редколегії 14.04.2026