

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Географічний факультет
кафедра географії України та регіоналістики**

**АНАЛІЗ ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ Р. ПРУТ
В МЕЖАХ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Виконала:

студентка 4 курсу, 407 групи

Арделян Анастасія Віталіївна

Керівник:

кандидат географічних наук,

доцент **Паланичко О.В.**

До захисту допущено

на засіданні кафедри

протокол № _____ від _____ 2025р.

Зав. кафедрою _____ проф. Костащук І.І.

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Арделян Анастасія Віталіївна

*Здобувач першого (бакалаврського) рівня,
спеціальність 103 – Науки про Землю (Гідрометеорологія)
кафедра географії України та регіоналістики
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
м. Чернівці, Україна*

АНАЛІЗ ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ Р. ПРУТ В МЕЖАХ УКРАЇНИ

Анотація. У бакалаврській роботі комплексно розглянуто природні умови формування стоку річки Прут у межах України, зокрема геолого-геоморфологічні, кліматичні, гідрографічні, ґрунтово-рослинні чинники. Охарактеризовано гідрологічну вивченість басейну Прута, наведено опис основних гідрологічних постів і проаналізовано джерела гідрологічної інформації, які були використані у практичній частині дослідження. Проведено графічний та статистичний аналіз багаторічних рядів середньомісячних, середньорічних та добових витрат води в місті Чернівці. Визначено основні тенденції змін стоку, виділено фази підвищеної та зниженої водності на основі різницевої інтегральної кривої. Виявлено сезонну і багаторічну циклічність гідрологічних процесів, розглянуто особливості формування паводків та повеней. Особливу увагу приділено проблемам гідрологічних небезпек у басейні річки Прут, проаналізовано сучасний стан захисної інфраструктури, окреслено основні напрями її вдосконалення. Отримані результати можуть бути використані для подальшого наукового дослідження, розробки регіональних гідропрогнозів і планування заходів із захисту територій від небезпечних водних явищ.

Ключові слова: річка Прут, стік, водний режим, гідрологічна небезпека, паводки, циклічність, басейн, гідропости, Україна.

ABSTRACT

Ardelian Anastasiia

*Bachelor's degree student, Specialty 103 – Earth Sciences (Hydrometeorology)
Department of Geography of Ukraine and Regional Studies
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University
Chernivtsi, Ukraine*

ANALYSIS OF THE HYDROLOGICAL REGIME OF THE PRUT RIVER WITHIN THE TERRITORY OF UKRAINE

Abstract. This bachelor's thesis provides a comprehensive study of the natural conditions that influence streamflow formation in the Prut River within the territory of Ukraine. The research includes an analysis of geological, geomorphological, climatic, hydrological, soil, and vegetation factors. The hydrological study level of the Prut basin is characterized, with descriptions of key hydrological monitoring stations and sources of data used for the practical part of the study. Graphical and statistical methods were applied to analyze long-term series of average monthly, annual, and daily water discharges in the city of Chernivtsi. The main trends in streamflow variation were identified, and phases of increased and decreased water availability were determined using the method of cumulative deviation curves. Seasonal and long-term cyclicity of hydrological processes was revealed, with a focus on the formation of floods and flash floods. Special attention is paid to the challenges of hydrological hazards in the Prut River basin, the current state of protective infrastructure, and the main directions for its improvement. The obtained results can be applied in further scientific research, regional hydrological forecasting, and planning of flood protection measures.

Keywords: Prut River, streamflow, water regime, hydrological hazard, floods, cyclicity, river basin, hydrological posts, Ukraine.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ А.В. Арделян

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ФОРМУВАННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧКИ ПРУТ В МЕЖАХ УКРАЇНИ.....	6
1.1. Природні умови формування гідрологічного режиму в басейні річки Прут в межах території дослідження.....	6
1.1.1. Територія дослідження.....	6
1.1.2. Геолого-геоморфологічна будова.....	6
1.1.3. Кліматичні умови.....	7
1.1.4. Ґрунтовий покрив та рослинність.....	11
1.1.5. Загальна характеристика гідрографічної мережі річки Прут.....	13
1.2. Аналіз господарської діяльності в басейні річки в межах України.....	15
Висновки до розділу 1.....	16
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ СТОКУ.....	17
2.1. Гідрологічна вивченість, спостереження та дослідження в басейні річки.....	17
2.2. Гідрологічна інформація.....	24
2.3. Основні методи вивчення та аналізу режиму стоку води.....	26
Висновки до розділу 2.....	32
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СТОКУ РІЧОК В БАСЕЙНІ РІЧКИ ПРУТ В МЕЖАХ УКРАЇНИ.....	34
3.1. Аналіз водного режиму річки.....	34
3.2. Оцінка циклічності водності основних водотоків.....	38
3.3. Проблеми та перспективи захисту населення від гідрологічних небезпек у басейні досліджуваної річки.....	41
Висновки до розділу 3.....	43
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

ВСТУП

Гідрологічні дослідження річок залишаються важливим напрямом для розуміння змін, які відбуваються у природних водних системах під впливом як природних, так і антропогенних чинників. Сьогодні, коли кліматичні коливання стають дедалі помітнішими, зростає потреба в поглибленому аналізі стоку річок, адже саме він впливає на водозабезпечення, функціонування екосистем та безпеку населення.

Річка Прут — один із важливих водних об'єктів, що протікає територією України. Її басейн поєднує гірські та передгірні регіони, що зумовлює складні умови формування стоку. В межах України Прут не лише забезпечує водойми питною водою, але й є об'єктом потенційної загрози через часті паводки.

Актуальність цієї теми полягає в необхідності вивчення особливостей формування та режиму стоку річки Прут, з метою оцінки гідрологічних ризиків і розробки заходів щодо зменшення негативних наслідків для природи та людини.

Мета роботи — дослідити умови формування стоку річки Прут у межах України, проаналізувати гідрологічні характеристики на основі спостережень, а також виявити циклічність і небезпеки, пов'язані зі змінами водного режиму.

Основні завдання дослідження:

1. Описати природні умови басейну річки Прут, включаючи геоморфологію, клімат, ґрунти та гідрографічну мережу.
2. Розглянути історію гідрологічних спостережень та сучасний стан постів у басейні.
3. Виконати аналіз ряду гідрологічних показників (річних, місячних, добових витрат води).
4. Виявити однорідність і циклічність у річних рядах даних.

5. Розглянути гідрологічні небезпеки і перспективи захисту населення в межах басейну річки Прут.

Об'єкт дослідження — басейн річки Прут у межах України.

Предмет дослідження — умови формування та динаміка стоку, його сезонні та багаторічні коливання, а також вплив природних і антропогенних факторів на водний режим.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ФОРМУВАННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ РІЧКИ ПРУТ В МЕЖАХ УКРАЇНИ

1.1.1. Територія дослідження

Річка Прут бере початок в Українських Карпатах, у гірській улоговині між г. Говерлою та Брескулом, на висоті 1750м над рівнем моря. З південного заходу на північний схід р. Прут перетинає декілька геоморфологічних областей: Полонинсько-Чорногірську, Вододільно-Верховинську, Зовнішньо-Карпатську і Передкарпатську областей. У західній частині річка Прут межує з басейном р. Бистриця Надвірнянська, на сході з басейнами річок Чорний Черемош, Черемош та Лючка, на півночі з басейном річки Дністер, на півдні з басейном річки Тиса.

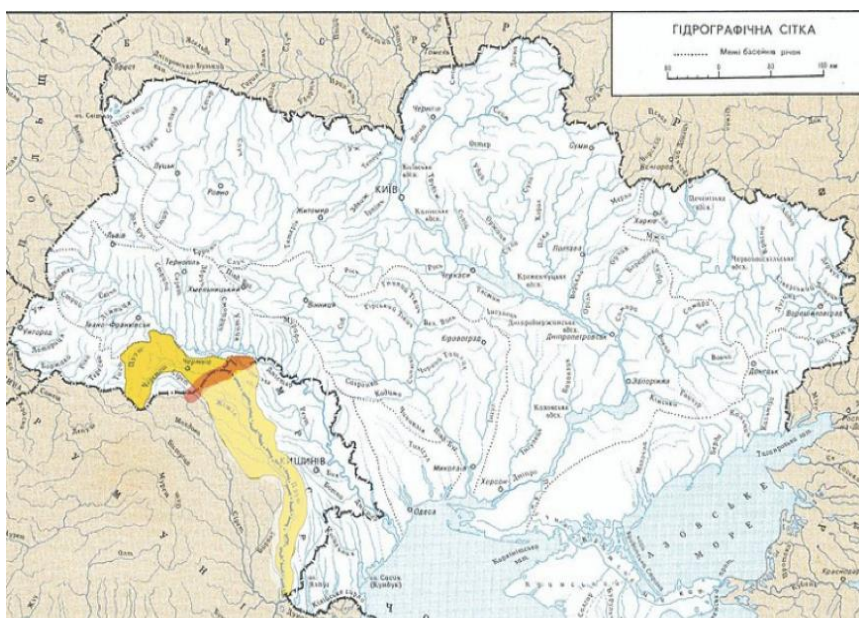


Рис. 1.1. Басейн річки Прут на гідрографічній мапі України [1]

1.1.2. Геолого – геоморфологічна будова

Від тектонічної та стратиграфічної будови залежать геоморфологічні умови будь якої території. З гірської споруди і обрамляючих її прогинів – Передкарпатського (передового) і Закарпатського (внутрішнього)

складається Карпатська складчаста система. Виходячи з тектонічної природи Передкарпатської западини, розрізняють зовнішній і внутрішній пояси. Зовнішній шар западини складається з потужного шару тортон-сарматської моласи, переважно слабо деформованої, з майже горизонтальним розподілом. Її потужність закономірно зростає від межі з платформою до насуву внутрішньої зони, що пов'язано зі східчно-насувовим зануренням донеогенового фундаменту зони в цьому напрямку. Внутрішній шар заснований на фліші, має складчасту насувну будову, перекритий товщею моласи потужністю 5-6 км. Ця частина розподіляється на три підзони – Долинську, Дрогобицьку, і Бориславську. Особливо характерною для Долинської і Бориславської є флішова основа, яка при піднята так, що моласові утворення залишились тільки в ядрах синкліналей. Будова Внутрішньої зони сформована складками і тектонічними лусками. В долині верхнього Пруту осадові відклади відносяться до мезозою та кайнозою. В Карпатах крейдові відклади дуже поширені і пов'язані з територією піднять, де вони утворюють ядра або крила антиклінальних складок. У прогині Передкарпаття вони видатні в краєвих частинах. У Чорногірському районі представлені яловецькою, чорногірською, шипотською та скупівською світами. В Скибовій частині крейдова структура представлена стрийською світою.

Палеогенові відклади в Скибовій частині отримали великий розвиток. Це манявська, вигодська, ямненська з яремчанським строкато колірним горизонтом, бистрицька, кросненська та венецька світи.

1.1.3 Кліматичні умови

Клімат в басейні річки Прут помірно-континентальний. Кліматичні умови в Карпатах формуються під впливом континентальних повітряних мас зі сходу і північного сходу та вологих океанічних повітряних мас із заходу і південного заходу. За кліматичними особливостями область

можна поділити на дві частини — гірську та передгірну, причому усі кліматоутворюючі фактори гір та передгір'їв різні. Зима на Передкарпатті починається в кінці листопада і закінчується в першій декаді березня. У Карпатах зима починається раніше і триває від 3,5 до 4,5 місяців. Зима характеризується частими проникненнями вологого і теплого атлантичного повітря, завдяки чому взимку підтримується висока відносна вологість повітря, також вона характеризується меншою кількістю опадів порівняно з іншими сезонами. Зими нестабільні з частими відлигами, іноді досить тривалими, щоб повністю зникнути сніг і перетнути річки.



Рис. 1.2. Сніговий покрив [2]

Весна в районах Пруту триває від 75 до 85 днів. Починається в першій декаді березня і закінчується в другій-третій декадах травня. У Карпатах весна починається на 10-15 днів пізніше. У цей сезон погода нестійка, часто бувають заморозки. Літо починається в кінці другої декади травня і закінчується в першій декаді вересня. Влітку повітряні маси переносяться на захід і північний захід. Характер шторму впав, що спричинило катастрофічний розлив річки. Осінній період триває 65-80

днів. З приходом осені частішає вторгнення повітряних мас на південь і південний схід. Для першої половини осені характерна хмарність і відносна сухість, для другої половини року дощі. Осінні заморозки на Прикарпатті починаються на початку жовтня, а в горах – раніше.



Рис. 1.3. Температура повітря [2]

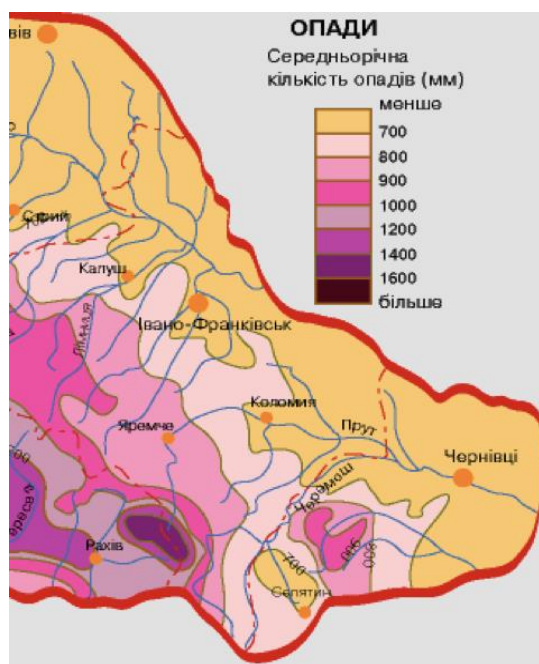


Рис. 1.4. Опади [2]

Різноманітність рельєфу призводить до нерівномірного розподілу кліматичних ресурсів у басейні. Гори і пагорби мають надлишкову вологість, а рівнини – велику. Діапазон температур в басейні різноманітний. Так, середньорічна температура повітря у передгір'ях улоговини становить 7°C – 8°C, у горах на висоті 1200 метрів – близько 3°C. Середньорічна ізотерма 0°C проходить приблизно через 1800 метрів над рівнем моря, і середньорічні коливання температури зменшуються зі збільшенням висоти в цій місцевості. Так, на метеостанціях Селятин – 34 °C, Чернівці – 36,5 °C. Найнижчі температури 32 °C - 31,2 °C відповідно. Перший морозний день у Чернівцях – 29 вересня, останній – 5 травня, середня тривалість безморозного періоду – 167 днів. 9 Суттєвий вплив на рух повітряних мас у регіоні Східних Карпат мають висота над рівнем моря, рельєф і експозиція окремих схилів. Повітряна маса має високу вологість протягом усього року. Він приблизно дорівнює 80%. Розподіл опадів по території дуже нерівномірний і збільшується зі збільшенням висоти місцевості. Найбільше опадів випадає в гірських районах вище 1000 м над рівнем моря, річна кількість опадів 1200-1500 мм, річна кількість опадів у передгір'ях 600-700 мм, а на рівнині опадів найбільше або навіть менше. Висотний розподіл цих опадів змінюється під впливом експозиції схилів. Найбільше опадів випадає на західних і південно-західних (Закарпаття) схилах, найменше — на східних і північно-східних схилах (Покутсько-Буковинські Карпати). У середньому річна кількість опадів збільшується на 13-15% на кожні 100 метрів висоти. Найбільше опадів випадає в теплу пору року. Зимові опади становлять 20-25% річної кількості опадів. Загальний контекст розподілу опадів значно ускладнюється оголенням окремих схилів хребта. На однаковій висоті підвітряний схил отримує більше опадів, ніж навітряний. У річному процесі опадів Карпат їх перевага особливо виражена в теплу пору року (квітень-листопад), протягом якої на північно-східних схилах Карпат на

них припадає 80% середньорічної суми опадів. % о. Часто бувають опади. В середньому на рік випадає 150-190 днів опадів. З гідрологічної точки зору існує близько 5-20 ефективних опадів (тих, що створюють гідрологічний стік) на рік. Залежно від характеру опадів можна виділити інтенсивні малопотужні (обсадні) дощі, але в Карпатах найчастіше зустрічаються зливові дощі тривалістю від 3 годин до 1,5 діб. Вони зрошують територію в десятки тисяч квадратних кілометрів. Сніговий покрив у суббасейнах розподілений нерівномірно в залежності від лісистості, вирубок і рельєфу. У гірських районах вітер здуває сніг з відкритих ділянок у долини та каньйони, де його товщина може досягати кількох метрів. Сніговий покрив має середню товщину 10-20 см, максимальну 40-50 см, з частими відлигами взимку, коли сніговий покрив майже повністю відсутній, особливо на рівнинах. Середня вологість снігу в горах 40-50 мм, на рівнинах 20-30 мм.

1.1.4. Ґрунтовий покрив та рослинність

Басейн річки Прут розділений на три чітко визначені зони (гори, передгір'я та рівнини) відповідно до природних умов, таких як рельєф, клімат і рослинність. Цим зонам відповідають певні типи ґрунтів. У басейні Пруту можна виділити такі основні типи ґрунтів:

- сірі опушені ґрунти;
- лучні та болотні ґрунти;
- гірські ґрунти.

Ґрунтовий покрив у гірській частині басейну Прута представлений бурими лісовими ґрунтами. Як правило, глибина 30-40 см, іноді більше. Нижче – шар гравію та каменю. Русло річки складається в основному з піску та гравію, або тільки гравію, з деякими скелястими ділянками. Водопроникність підстильного шару ґрунту в цілому низька, що істотно впливає на формування стоку паводкового селю. Для передгір'їв басейну

характерні сильно замулені ґрунти на луках, що прилягають до річок. Нижня частина басейну до переходу на територію Молдови характеризується темно-сірими та чорними підзолистими ґрунтами. Спільним для ґрунтів басейну є їх висока кислотність. Для карпатських ґрунтів особливістю їх вмісту є наявність значної кількості алюмінію, невеликої кількості сполук фосфору і калію або недостатня нітрифікація ґрунту через їх високу кислотність. Загалом родючість карпатських ґрунтів низька. Рослинність. Різноманітність екологічних умов, наявність висотних поясів і різних типів ландшафтів створили багату флору в регіоні. Рослинність має яскраво виражену вертикальну зональність. У Передкарпатті для гірських плато і пагорбів характерні дубово-грабові ліси, які ростуть у типових для Західної Європи бурих суглинках, а також місцеві дуб, зелений дуб, граб і бук західноєвропейський. Зони низьких схилів (400-600 м) вирізняються широколистяними лісами з літнього дуба, граба, бука, клена та липи, іноді з домішкою ялини та смереки. На зміну зоні широколистяних лісів прийде буково-ялицевий ліс. Вище 1250 м ялинові ліси починають домінувати до 1700 м, а вершина перемежовується субальпійськими луками та заростямиямацу, зеленої вільхи та рододендрону. Лівобережжя басейну, від с.Делятин біля м. Чернівці, відноситься до лісостепової зони. Більша частина цієї території окультурена, зрідка невеликі ділянки молодого широколистяного, місцями хвойного лісу, лісистість басейну становить 35%. Ліси Карпат мають велике гідрокліматичне значення як регулятори природних стоків і головний фактор боротьби з ерозією. Загальна площа лісового фонду становить 258 тис. га, що становить третину або 31,9% загальної площі території. Залежно від економічного значення країни басейнові ліси належать до різних категорій. Заповідний ліс займає площу 98,3 тис. га, або 38,1% загальної площі лісів, і виконує екологічні, захисні та санітарно-гігієнічні функції. Він має важливі значення для збереження води,

регулювання води, захисту ґрунту та регулювання клімату. Окрім захисної функції, він утворює гарний ландшафт і служить зеленою зоною для сіл, лісопарком, лісом для курортів, є місцем для відпочинку людей.

1.1.5. Загальна характеристика гідрографічної мережі річки Прут

Річка Прут протікає через Україну, Республіку Молдову та Румунію. Вона є однією із основних приток річки Дунай. Річка бере свій початок на висоті 1780 м над рівнем моря, на північно-східному схилі г. Говерли. Загальна довжина річки становить 967 км. (на території України 272 км). Відомо що площа басейну річки становить 27,5 тис. кв. км. В межах України площа басейну займає 33%.

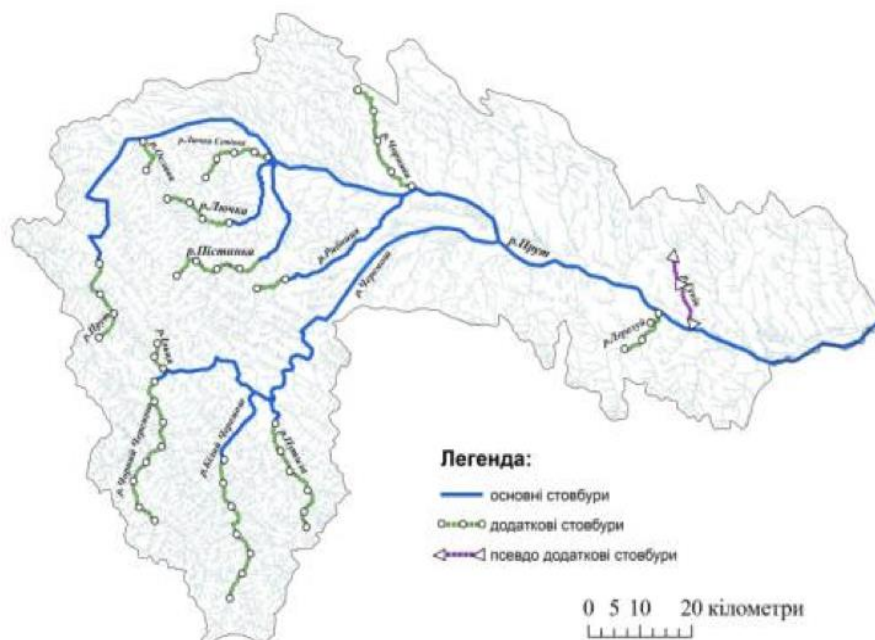


Рис. 1.5. Головні складові сучасної річково-долинної системи басейну Верхнього Пруту [17]

В Україні басейн річки знаходиться в межах Івано-Франківській та Чернівецькій областей. У горах в річку Прут впадає багато дрібних приток. Загальна кількість приток у басейні річки Прут становить 7192.

Переважно це малі річки з довжиною менше 2 км, лише 128 річок мають довжину понад 10 кілометрів. В межах території дослідження в Прут впадають найбільші притоки, такі як: Лючка, Пістинька, Товмачик, Рибниця та Кам'янка. Зауважимо, що після того як в річку Прут впадає Черемош, об'єм її води різко збільшується. Від Делятина до кордону річка протікає по Передкарпаттю.

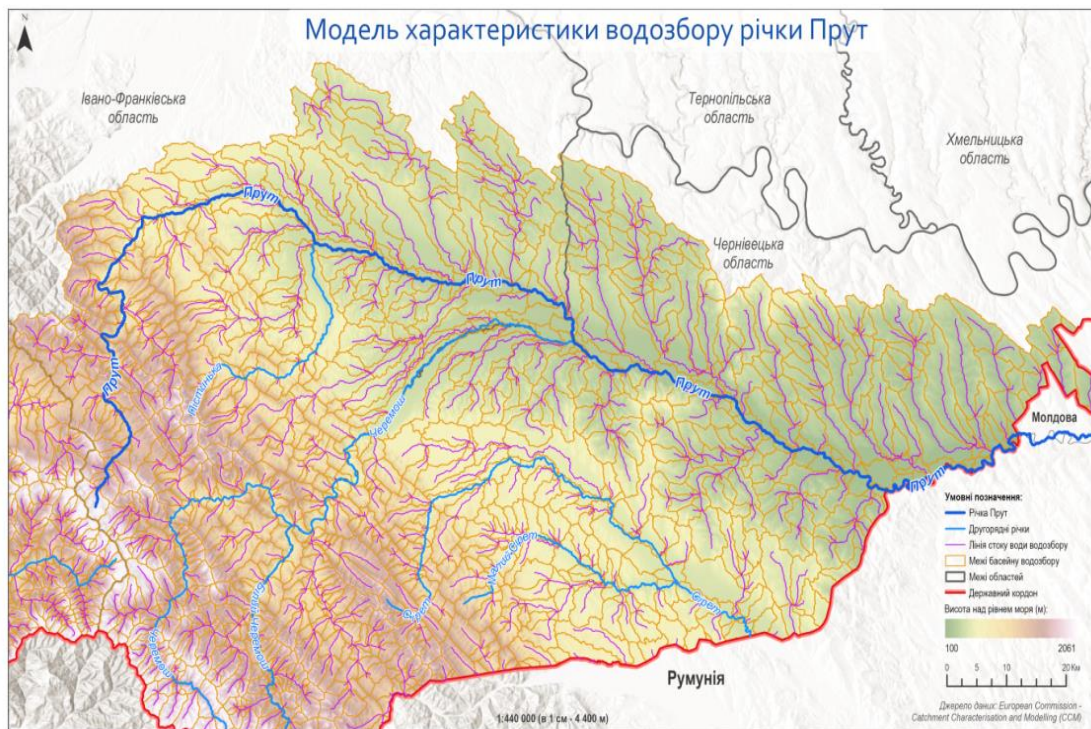


Рис. 1.6. Водозбір річки Прут [4]

Басейн Прута на півночі межує з водозбором Дністра, а на півдні з Сіретом. Річка тече в широкій долині з терасовими схилами, заплавою яка добре розвинена. Береги Прута легко деформуються, наслідком чого є розгалужене русло річки. В ширині русло змінюється від 50-70 до 150 м, а на ділянках які розгалужені досягає 500-800 м. Прут має незначну глибину – в межень 0,5-1,5 м, а при максимальних рівнях 5-6м і більше. В межень стрімкість течії не переважає 1,0-1,2 м/с, а при проходженні паводків 3-4 м/с.

1.2. Аналіз господарської діяльності в басейні річки в межах України

Людська діяльність суттєво вплинула на природні комплекси, спричинивши зміни в хімічному складі, структурі та динаміці багатьох природних процесів. Найбільшого впливу зазнали тваринний світ та рослинність. Із розвитком землеробства та розселенням населення в межах Прутсько-Дністровського межиріччя поступово зменшувалися площі степових і лучних екосистем. Щільна мережа трипільських поселень у регіоні (приблизно 300 поселень на території 4 тис. км², або близько 13–15 км² на одне поселення), великі розміри жител (до 45 м — наприклад, стоянка Поливанів Яр) та потреба у значній кількості деревини для будівництва й опалення, поява плуга й тягової сили (биків) призвели до серйозного порушення природних рослинних угруповань.

Серед основних видів людського втручання, що вплинули на водний режим річок, варто виокремити спорудження штучних водойм, створення меліоративних систем, спрямлення русел, укріплення берегів тощо. Зокрема, на лівобережних притоках Пруту (Рингач, Мошків, Черлена, Совиця Кіцманська, Совиця Ставчанська) було збудовано велику кількість ставків, що спричинило зарегульованість їхнього стоку. У долині річки Прут, у межах Передгір'я, ще здавна проводилися меліоративні заходи щодо осушення заболочених ділянок. На таких осушених землях поліпшувалися водно-повітряний режим і процеси гумусонакопичення. Загалом, унаслідок тривалого антропогенного впливу в Чернівецькій області суттєво змінилися біокомпоненти природного середовища — фауна та флора. Помітно трансформувалися ґрунтовий покрив, поверхневі води та мікроклімат території.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було розглянуто загальні природні умови, що формують водний режим річки Прут у межах України. Встановлено, що Прут бере початок у високогір'ї Українських Карпат і проходить через різні геоморфологічні області, що суттєво впливає на його гідрологічні характеристики. Особливості тектонічної будови, різноманітний рельєф, наявність флішових порід та складна геологічна структура зумовлюють активні процеси руслоформування та ерозії. Кліматичні умови басейну мають чітко виражену зональність — у гірських районах спостерігається більша кількість опадів і нижчі температури, тоді як у передгір'ях і на рівнинах умови більш м'які. Значні сезонні коливання температури й опадів, а також інтенсивні зливи сприяють формуванню стоку, особливо паводкового. Ґрунтовий покрив басейну, а також лісова рослинність, мають велике значення у формуванні стоку, впливаючи на його рівень, швидкість та характер. Ліси Карпат відіграють важливу захисну роль, регулюючи водний баланс і зменшуючи ризики ерозії та повеней. Було також розглянуто загальні характеристики гідрографічної мережі Прута. Виявлено, що річка має велику кількість приток, і після впадіння Черемошу значно зростає її водність.

Руслова система Прута нестабільна, русло часто змінює форму, особливо під час паводків. Крім того, проаналізовано вплив господарської діяльності на природні комплекси басейну. Багатовікове використання землі, будівництво ставків, проведення меліоративних робіт та інші втручання суттєво змінили природну структуру території. Унаслідок цього змінився склад біосфери, порушився природний водний режим, відбулося перетворення ґрунтів, рослинності та мікроклімату в регіоні.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ СТОКУ

2.1. Гідрологічна вивченість, спостереження та дослідження в басейні річки

Гідрологічна вивченість, спостереження та дослідження в басейні річки Прут в межах України є важливими для забезпечення ефективного управління водними ресурсами, запобігання гідрологічних небезпек, водозабезпечення населення, промислових потреб тощо

У дослідженні Вишневського В.І. та Косовця О.О. «Гідрологічні характеристики річок України» 2003р. було систематизовано основні характеристики гідрологічного режиму річок України. Автори проаналізували рівні води, витрати, стік наносів, температурний режим, а також інші ключові параметри, що формують загальну картину водного балансу. Особливу увагу вони звернули на зміни, які відбулися в останні десятиліття — зокрема, на вплив кліматичних факторів та господарської діяльності людини на водні об'єкти. У роботі також надано стислу оцінку об'єктів господарського призначення, які мають найбільший вплив на гідрологічний режим річок. Серед іншого, розглянуто питання водоспоживання та водовідведення, які відіграють значну роль у трансформації природного режиму стоку. Аналіз, проведений у цій праці, підтверджує, що інтенсивна антропогенна діяльність та кліматичні зрушення призводять до змін у структурі стоку, коливань рівнів води та загального екологічного стану водотоків. Ці висновки є важливими для сучасного розуміння гідрологічних процесів і застосовуються при плануванні водокористування та природоохоронних заходів. У навчально-довідковому посібнику Швебса Г.І. та Ігоришина М.І. під редакцією Є.Д. Гопченка «Каталог річок і водойм України» 2003р. представлено оновлений реєстр річок і водойм України із зазначенням їх основних

гідрологічних характеристик. Видання базується на сучасних даних і слугує важливим джерелом інформації для дослідників та практиків у сфері водного господарства.

У посібнику описано методичні підходи до оцінювання гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних властивостей, а також якості води в маловивчених річках і водоймах. Для цього автори пропонують використовувати доступну довідкову інформацію та картографічні матеріали.

Окрему увагу приділено сучасному стану різних типів водойм — річок, озер, лиманів, водосховищ, ставків та боліт. У тексті подано рекомендації щодо їх охорони, сталого використання та збереження як природних водних об'єктів. Також у посібнику розглянуто принципи комплексної оцінки антропогенного тиску на водні екосистеми та методи визначення ефективності заходів водоохоронного характеру. У праці Гребінь В.В., Хільчевський В.К. та ін. «Сучасний водний режим річок України» 2010р. детально проаналізовано особливості формування стоку річок у різних природних зонах України. Автори узагальнили багаторічні дані щодо змін водності, зумовлених як кліматичними коливаннями, так і зростаючим впливом господарської діяльності. Особливу увагу приділено зниженню стоку у степових регіонах, а також тенденціям до зменшення річкової водності в останні десятиліття. Окреслено актуальні проблеми водокористування, подано висновки щодо необхідності удосконалення управління водними ресурсами з урахуванням сучасних гідрологічних умов.

У роботі Костенюк Л.В. «Закономірності руслоформування у річковій системі Верхнього Пруту» 2012р. авторка досліджує особливості морфологічної структури русел у верхній частині басейну Пруту. Проаналізовано вплив рельєфу, гідрологічного режиму та ландшафтних умов на формування руслової мережі. Показано, як змінюються руслові

процеси у гірських ділянках річки та які чинники найбільше впливають на стабільність русел. У роботі наведено приклади трансформації русел під дією природних та антропогенних процесів. Отримані висновки можуть бути застосовані при руслорегулюванні та оцінці гідроморфологічного стану річок. У публікації Ющенко Ю.С., Паланичко О.В «Вплив катастрофічного паводку 2008 року на русла річок Передкарпаття» 2009р. здійснено аналіз одного з наймасштабніших паводків, який стався у регіоні в останні десятиліття. Розглянуто геоморфологічні наслідки паводку: зміщення русел, ерозійні процеси, руйнування гідротехнічних споруд та прибережної інфраструктури. У роботі вказано на основні чинники, що спричинили високий рівень водності, а також на вразливість територій до повторення подібних ситуацій. Автори роблять висновок про необхідність посилення системи захисту від паводків та модернізації існуючих інженерних споруд у гірських та передгірських басейнах.

У праці Паланичко О.В. «Природні умови розвитку і поширення напівгірських русел річок Передкарпаття» 2007р. розглядається формування русел у специфічних природних умовах Передкарпаття. Авторка аналізує вплив геологічної будови, кліматичних умов і морфології місцевості на розвиток руслової мережі. Подано класифікацію типів напівгірських русел, наведено приклади їх просторового поширення та описано механізми руслових деформацій. Зроблено висновки щодо особливостей функціонування цих русел у сучасних умовах та доцільності врахування їх природної вразливості при плануванні господарської діяльності в регіоні. В басейні річки Прут виконуються стаціонарні гідрологічні спостереження на гідрологічних постах, що розташовані як на основній річці так і на притоках. Наведемо описи нижче. Гідрологічний пост у смт Яремче розміщується в південній частині населеного пункту. Долина річки тут має ширину до 200 метрів, з обох боків оточена опуклими схилами, що поступово переходять у схили Карпатських гір.

Річище Пруту на цій ділянці глибоко врізане у дно долини, має нестійкий характер і під час межені розділяється на три рукави. Дно кам'янисте, подекуди з валунами. Береги високі — сягають від 15 до 20 метрів, стрімкі й скельні. Правий берег частково вкритий лісовою рослинністю. В межах поста спостерігаються ополонки та місцеві западини. Сам пост складається з рейки, розташованої на правому березі, і металевого репера Н, що знаходиться на лівому березі з висотною відміткою 510,979 м. Відмітка нуля графіка водоміра — 500,66 м. Температурні спостереження проводяться біля берега неподалік від поста, тоді як товщина льоду визначається в середині русла та поблизу берега в тому ж створі. Проби води для визначення мутності беруться в гідростворі №1, що розташований приблизно за 4,0 км нижче поста. У місті Коломия гідрологічна станція знаходиться на південно-західній околиці. Долина річки на цій ділянці заплавного типу. Правий схил активно використовується для сільськогосподарських угідь і забудови, тоді як на лівому розташована центральна частина міста. Заплава асиметрична: лівобережна частина завширшки до 100 м, а правобережна — до 1 км, переважно складена супіщаними відкладами з домішками гальки, частково розорана і заросла чагарником. Затоплення лівобережної заплави починається при підйомі рівня води до 300 см. Річище річки на цій ділянці звивисте та нестійке, в період межені поділяється на кілька рукавів. Дно переважно вкрите галькою. Висота берегів коливається від 0,5 до 2 м. У межах поста береги мають різну крутість: вище за течією вони крутіші, тоді як нижче — лівий пологий, а правий майже прямовисний. Також спостерігаються ополонки та льодові затори. На гідрологічний режим річки в цій місцевості впливають роботи з водозабору для зрошення, а також функціонування греблі, яка знаходиться на відстані 60 м нижче поста. Крім того, термічний та льодовий режим частково змінюється внаслідок скидання підігрітої води з Коломийської паротурбінної

електростанції. Водопост встановлено на лівому березі. Він включає рейку та металевий репер СВН 1928 року з висотною позначкою 281,120 м. Нуль графіка поста має відмітку 275,79 м. Температура води вимірюється у створі водопоста біля берега, а товщина льоду — за 20 м нижче поста в центрі русла та біля берега.

Опис постів за даними Чернівецького ЦГМ станом на 2015 рік: Пост №59 — р. Прут, м. Коломия. Розташований на південному заході міста, на відстані 0,1 км нижче місця впадіння лівої притоки — річки Коломийки. У верхів'ї басейну, вище поста, знаходяться два ставки, розташовані на притоках річки, що використовуються для риборозведення. Однак ці водні об'єкти не мають помітного впливу на рівневий режим річки поблизу поста. Річище на цій ділянці нестійке, схильне до деформацій, особливо під час інтенсивних паводків або при заборі алювіальних відкладів. Пост складається з рейок та паль і функціонує на обох берегах. 19 червня 1998 року внаслідок сильного дощового паводку було зруйновано автодорожній міст, розташований неподалік поста. На сьогодні в межах ділянки тривають роботи з будівництва нового мосту.

Спостереження здійснюються відповідно до Балтійської системи висот, переданої нівелюванням IV класу ГМС у 1958 році. Нульова відмітка поста становить 274,74 м БС. Температура води вимірюється біля лівого берега у створі, товщина льоду — на середині річки та біля берега на ділянці поста. Пост №60 — р. Прут, м. Чернівці. Пост знаходиться в північно-східній частині міста, за 1,7 км вгору за течією від місця впадіння правобережної притоки річки Клокучки. Вище по течії у межах басейну розміщено 232 ставки, з яких лише 39 мають площу понад 10 гектарів. Більшість із них використовуються для риборозведення, але істотного впливу на льодовий або рівневий режим річки в районі поста вони не мають. У межах поста та нижче за течією спостерігаються ополонки, льодові зажори та затори. За 150 м нижче розташований автодорожній

міст. Пост розміщено на правому березі, обладнаний рейками та палями. Спостереження проводяться за Балтійською системою висот, переданою нівелюванням IV класу у 1957 році. У 2015 році було відкрито новий гідрологічний пост, розташований за 193 м вище попереднього. Дані обох постів були узгоджені між собою. Після перенесення поста нова відмітка нуля склала 156,49 м БС. Гідроствор №7 знаходиться на 1,68 км нижче поста та обладнаний човною переправою. Дистанційна установка ГР-64 не працює з 1995 року через пошкодження. За високих рівнів води витрати вимірюються за допомогою поверхневих поплавків. Гідроствор №10 розміщується на 2,5 км нижче поста, у створі нового автодорожнього мосту. У зв'язку зі змінами в програмі спостережень за твердим стоком, з 3 червня 1998 року на гідропості м. Чернівці було припинено щоденні вимірювання мутності води, а також відбір проб завислих і донних наносів для механічного аналізу. Температура води вимірюється в створі поста у берега, товщина льоду вимірюється на ділянці поста на середині річки та біля берега.

Для річки Прут є характерні, на протязі більшої частини року паводки. У літній період випадає багато дощів, чим і зумовлена основна кількість паводків. Щорічно, навесні спостерігається рівневий підйом води під час сніготанення. Кожного року на Пруті буває майже 10-15 паводків. Також рідко спостерігаються великі паводки, сформовані значними зливами і характеризують підняття рівня води до 5-6 м, і затоплення прибережних територій. Зона затоплення досягає ширини 2-3 км. Останній раз такі паводки були фіксовані в 1911, 1927, 1941, 1955 та в 1969рр.

Найбільша витрата води при паводках досягнула $5000 \text{ м}^3/\text{с}$. В той час, коли середня річна витрата води в Чернівцях була $75 \text{ м}^3/\text{с}$.

Таблиця 2.1

Витрата води [2]

річка	пункт	Площа водозбору, км*2	Витрата води м*3/с				
			середня	найбільша	дата	найменша	дата
Прут	Чернівці	6890	74,0	5000	8.06. 1911р.	2,00	14.12. 1961р.

Гідрологічна вивченість річки Прут - це обсяг і якість наявних даних про її гідрологічні характеристики, такі як рівні води, стік, водозбірні басейни, гідрологічні режими тощо. Ця інформація є важливою для багатьох цілей, включаючи прогнозування повеней, планування використання водних ресурсів, оцінку впливу людської діяльності на річкові екосистеми та інше. А також для регулювання водних ресурсів у регіоні, запобігання повеней, забезпечення водних потреб населення та промисловості, з метою збереження природного середовища. Більш глибоке розуміння гідрологічних процесів у річці Прут допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо управління водними ресурсами та збереження річкових екосистем. У випадку річки Прут, гідрологічна вивченість зазвичай базується на даних, зібраних місцевими гідрологічними службами, державними агентствами, науковими дослідженнями та міжнародними організаціями. Ці дані включають спостереження за рівнями води на різних ділянках річки, вимірювання стоку води, розрахунки водозбірних басейнів, аналіз гідрологічних режимів та інші параметри. Частково ця інформація представлена в результатах спостереження та гідрометеорологічних постах. Ось деякі основні характеристики гідрологічної вивченості річки Прут:

Рівні води: Це включає дані про висоту рівня води у річці в різні періоди часу. Вимірювання рівнів води проводяться на різних станціях вздовж річки, що дозволяє визначити рівні води вздовж всього її басейну.

Стік води: Це дані про кількість води, яка протікає через річку протягом певного періоду часу. Вимірювання стіку проводяться також на гідрологічних станціях.

Гідрологічні режими: Аналіз гідрологічних режимів включає в себе вивчення сезонних змін у рівнях води та стіку річки, а також виявлення різноманітних піків та спадів, що відбуваються в результаті природних та антропогенних факторів.

Динаміка русла: Включає в себе вивчення змін у геометрії та фізичних характеристиках русла річки внаслідок ерозії, відкладення сідла та інших процесів.

Водозабезпечення: Аналіз доступності водних ресурсів у річці Прут, що важливо для забезпечення водних потреб населення, промисловості та сільського господарства.

Моделювання та прогнозування: Використання математичних моделей для прогнозування повеней, визначення впливу людської діяльності на гідрологічні процеси та розроблення стратегій управління водними ресурсами. Ці характеристики гідрологічної вивченості річки Прут є ключовими для забезпечення ефективного управління водними ресурсами, а також для збереження природного середовища та забезпечення безпеки населення в регіоні.

2.2. Гідрологічна інформація

Гідрологічна інформація є основою для вивчення та аналізу режиму стоку, водного балансу й загального стану річкової системи. Вона охоплює як кількісні, так і якісні показники водних об'єктів, які отримуються шляхом регулярних спостережень на гідрометеорологічних постах. У

басейні річки Прут спостереження проводяться на кількох гідропостах, зокрема один з головних розташований у місті Чернівці. Тут фіксуються основні параметри: рівень води, витрати води, швидкість течії, температура, а в окремі періоди — також хімічні показники. Важливо, що спостереження здійснюються щодня, що дає змогу простежити як сезонну, так і багаторічну змінність гідрологічних умов. Інформація, яка збирається, далі використовується у багатьох сферах — від прогнозування паводків до розробки водогосподарських заходів і охорони водних ресурсів. У моїй роботі гідрологічні дані стали основою для побудови графіків середньорічних, середньомісячних та добових витрат води, а також для аналізу циклічності та оцінки гідрологічних небезпек. Окремо варто зазначити, що гідрологічна інформація має бути не лише точною, але й систематизованою. Для цього використовуються спеціальні форми, журнали спостережень та цифрові бази даних, які зберігаються у відповідних установах — зокрема в обласних центрах гідрометеорології. Таким чином, повнота та якість гідрологічної інформації безпосередньо впливають на можливість об'єктивного вивчення водного режиму річки Прут і на ефективність подальших наукових чи практичних рішень.

Для виконання практичної частини бакалаврської роботи було використано різноманітні джерела гідрологічної інформації, які охоплюють багаторічні спостереження, архівні дані та довідкові матеріали. Основу розрахунків і побудови графіків становили щорічні гідрологічні спостереження, що включали дані про середньорічні, середньомісячні та добові витрати води на річці Прут, зокрема в межах міста Чернівці. Ці дані були отримані з гідрологічних щорічників, а також архіву кафедри гідрометеорології, який зберігає статистичні матеріали спостережень за попередні роки. Частина вихідних матеріалів включала табличні дані, з якими було зручно працювати при побудові графіків та виконанні розрахунків — зокрема, для аналізу витрат води, побудови різницевих

інтегральних кривих та гідрографів. Також використовувалися матеріали з архівів гідрометеорологічної служби, що містили інформацію про температуру води, товщину льоду, режим опадів і льодові явища в межах досліджуваного регіону. Значну частину інформації було узагальнено на основі реальних гідрометеорологічних спостережень на постах Яремче, Коломия, Чернівці, які стали основою для аналітичної частини роботи. В окремих випадках використовувалися матеріали попередніх років, надані викладачами кафедри, включаючи методичні таблиці та приклади розрахунків, що допомогли правильно інтерпретувати отримані результати. Завдяки поєднанню різних джерел інформації вдалося забезпечити повноту та достовірність аналізу гідрологічного режиму річки Прут, що дало змогу отримати якісні результати у практичній частині дослідження.

2.3. Основні методи вивчення та аналізу режиму стоку води

Аналіз режиму стоку води є важливим напрямом гідрологічних досліджень, оскільки саме характеристики стоку визначають як природну динаміку річок, так і можливості їх практичного використання. Існує кілька основних методів, які застосовуються для вивчення стоку як у теоретичних, так і в прикладних дослідженнях. Одним із найпоширеніших є статистичний метод, який ґрунтується на аналізі багаторічних спостережень. За його допомогою можна встановити середні, максимальні та мінімальні значення витрат води, відстежити сезонні коливання, а також оцінити ймовірність виникнення екстремальних подій, зокрема паводків. Цей підхід часто використовують у розрахунках водного балансу та для прогнозування гідрологічного режиму.

Ще одним ефективним способом є графоаналітичний метод, який передбачає побудову графіків і кривих змін витрат у часі. У межах моєї роботи я застосовувала графіки добових, місячних і річних витрат, що

дали змогу візуально простежити змінність стоку, виявити періоди підвищеної чи зниженої водності, а також сезонні особливості. Крім того, у гідрології використовують метод водного балансу, який дає змогу оцінити взаємозв'язок між опадами, стоком, випаровуванням і змінами вологозапасів ґрунту. Попри складність розрахунків, цей метод дає глибше розуміння процесів формування стоку. Для більш комплексного аналізу іноді застосовують моделювання — із використанням спеціальних програм, які дозволяють змоделювати поведінку річки залежно від кліматичних, метеорологічних та інших факторів. Такий підхід особливо актуальний в умовах зростаючої кліматичної нестабільності.

Басейновий підхід до вивчення гідрологічних процесів Одним із перших учених, хто почав системно розглядати річкові басейни як цілісні природні утворення, був Р. Хортон. Ще понад півстоліття тому він не лише звернув увагу на важливу роль басейнів у гідрологічних і географічних процесах, а й проаналізував взаємодію природних чинників у межах водозбору. Саме його ідеї про закономірності побудови річкових систем і впорядкування річок за порядками стали базою для розвитку сучасної гідрографії та морфометричного аналізу басейнових територій. У 1970-х роках А.Ю. Ретеюм виокремив річкові басейни як окрему групу відкритих геосистем, що функціонують у просторі як форма інтеграції природних процесів. Подальше осмислення ролі басейну як складної природної системи було здійснене Л.М. Коритним. Він запропонував розглядати річковий басейн як ієрархічно організовану, високоінтегровану геосистему, в якій виокремлюються два ключових функціональних компоненти — схилова частина і гідрографічна мережа. Ці елементи тісно взаємодіють між собою та з іншими середовищами — атмосферним, водним, ґрунтовим і геологічним.

Взаємозв'язок між ландшафтною, морфологічною та гідрологічною структурами формується саме в межах басейну як природної системи з

чіткими орографічними межами. У сучасному розумінні басейн є відкритою геосистемою, що постійно змінюється в часі та просторі. З гідрологічної точки зору, це водно-балансова система, яка забезпечує трансформацію атмосферних опадів у компоненти водного обміну. Його вибір як основного об'єкта дослідження зумовлений чіткими природними межами (вододілами) і наявністю інтегральної характеристики — стоку в замикальному створі. Завдяки цьому можливе просторове порівняння гідрологічних характеристик, отриманих у межах різних басейнів, що особливо важливо для регіональних і глобальних досліджень. Динаміка гідрологічних процесів у межах басейну визначається змінами у надходженні вологи, яке може перевищувати або не покривати втрати внаслідок випаровування, а також коливаннями параметрів зовнішнього середовища — природного чи антропогенного походження. При цьому водно-балансові компоненти функціонують у напрямку досягнення умовної рівноваги, що свідчить про здатність системи до саморегуляції. У структурному плані басейн складається з окремих елементів (переважно схилів і річкової мережі), які виконують певні функції — накопичення, трансформацію, транзит води, формування її якості. Гідрологічна функція системи проявляється в упорядкованості водного потоку на виході з водозбору, що забезпечується взаємодією між її компонентами. Функціонування басейнової системи обмежене просторовими й часовими межами. Просторово ці межі окреслені вододілами, які відділяють один басейн від іншого. Часові ж межі визначаються характером змін природних умов, які можуть бути постійними, сезонними або епізодичними (катастрофічними). Через ці входи й виходи здійснюється перенесення речовини та енергії, що забезпечує сталість функціонування системи як відкритої.

Вивчення басейну неможливе без урахування його розмірності. Прийнята в географії модель просторової розмірності, запропонована В.Б.

Сочавою (локальний, регіональний, планетарний рівні), дозволяє диференціювати басейни за масштабом. Так, малі водозбори належать до локального рівня, середні — до регіонального, великі й найбільші — до макросистем, значення яких сягає планетарного масштабу. При цьому самі межі не завжди збігаються, однак саме розмірність визначає домінуючі закономірності функціонування. У межах малих басейнів найбільший вплив мають локальні природні умови, тоді як у середніх — проявляються вже регіональні закономірності. Для великих басейнів визначальними є зональні чинники. Такий підхід дозволяє оцінювати вплив природних процесів на формування стоку в залежності від масштабу території. Аналіз часових змін у межах басейну передбачає три підходи: 1) динамічний — коли відбуваються сезонні чи міжрічні зміни без зміни структури; 2) еволюційний — поступова трансформація структури; 3) катастрофічний — різкі зміни, зумовлені зовнішніми факторами, переважно антропогенними. Розвиток басейну обумовлюється сукупною дією природних процесів, що взаємодіють між собою. Волога, яка надходить на територію, проходить складний шлях трансформацій, змінюючи агрегатний стан, склад, форму руху. Усі ці процеси відбуваються згідно з принципами збереження речовини й енергії, тому використання балансових розрахунків — ключовий інструмент при дослідженні басейнових геосистем. Стабільні пропорції між складовими балансу відображають рівноважний стан системи. Якщо відбувається зміщення у бік переваги одного з елементів — це свідчить про зміну динаміки й вектор розвитку системи. У межах річкового басейну функціонує цілісна структура природних компонентів, об'єднаних потоками речовини та енергії, що забезпечують наявність зворотних зв'язків і сталий обмін між елементами системи. Таким чином, річковий басейн є не лише територією збору стоку, а повноцінною геосистемою, що має структурно-функціональну організацію. Саме це дає змогу застосовувати басейновий підхід у гідрології як ефективний метод

для дослідження водного режиму, прогнозування змін і раціонального управління водними ресурсами.

Ландшафтно-гідрологічний підхід у дослідженні водного режиму
Основна мета ландшафтно-гідрологічного аналізу полягає у виявленні закономірностей взаємодії між гідрологічними процесами та природними компонентами, що формуються на різних просторових рівнях. Такі взаємозв'язки мають локалізований характер і розглядаються як особливі природні системи, що отримали назву ландшафтно-гідрологічних систем (ЛГС). Під ЛГС розуміють частину земної поверхні, на якій водні процеси та природні структури взаємодіють згідно з певними закономірностями, що зумовлені географічними факторами. Для кожного масштабу (локального, регіонального чи макрорівня) характерні власні чинники, які впливають на перебіг гідрологічних процесів. Формування уявлень про подібну організацію пов'язане з системною концепцією В.Б. Сочави. У контексті гідрології він виокремлював водний компонент як критично важливий для функціонування всієї геосистеми.

Довготривалі гідрологічні спостереження підтверджують, що водно-балансові характеристики залежать від сукупності природних умов. Раніше вважалося, що головну роль у формуванні стоку відіграє клімат. Це твердження є виправданим для великих річок. Наприклад, О.І. Воєйков наголошував, що «річки є відображенням клімату». Проте вже Е.М. Ольдекоп підкреслював, що у спрощених розрахунках можна враховувати лише кліматичні фактори, але для точного аналізу цього недостатньо. Пізніше А.А. Тилло звернув увагу на необхідність врахування басейну в цілому, тобто території, з якої формується стік. У результаті В.Г. Глушков обґрунтував значення ландшафту як чинника, що визначає розвиток гідрологічних процесів, особливо в межах малих річкових басейнів. Згідно з ландшафтно-гідрологічною концепцією, головним предметом дослідження є гідрологічний режим, а об'єктом — геосистема, в межах

якої формується цей режим. Волога, що потрапляє на територію з опадами або надходить у вигляді ґрунтових вод, вступає у взаємодію з природними компонентами — ландшафтами, ґрунтами, рослинністю тощо.

У процесі цієї взаємодії вода змінює свій стан, хімічний склад і розподіляється в просторі. Усі ці процеси напряду залежать від внутрішньої структури геосистеми, що регулює рух вологи. Зміни у співвідношенні водного балансу можуть відбуватися в певних межах, які визначаються як будовою геосистеми, так і зовнішніми умовами. За нормальних умов сезонного циклу режим залишається стабільним. Однак у разі змін клімату, тектонічної активності чи значного людського впливу може відбутись перебудова водного режиму — як поступова (еволюційна), так і різка (катастрофічна). У рамках цієї концепції виділяють три основні рівні гідрологічних систем: 1) мікрорівень — локальні ЛГС з чіткою залежністю від мікроклімату та рельєфу; 2) мезорівень — більші території з вираженою сезонною та підземною складовою стоку; 3) макрорівень — масштабні системи з усталеними водно-балансовими характеристиками, де чітко проявляється зональність. На мезорівні відбувається поглиблення взаємодії поверхневих і підземних вод, а також виражена залежність від кліматичних умов. Для великих територій характерна стабілізація сезонних і багаторічних варіацій, що дозволяє робити узагальнення для регіонального аналізу водного режиму.

Виділення ЛГС потребує наявності чітких критеріїв — зазвичай це просторово визначені особливості взаємодії водного потоку і природних компонентів. Аналіз таких взаємозв'язків дозволяє детально досліджувати як басейни, так і інші територіальні одиниці. Басейн у цьому випадку розглядається як впорядкована система природних ландшафтів із різною гідрологічною функцією. Для повноцінного аналізу ЛГС важливо виявити ситуації, за яких система втрачає стійкість — тобто відбувається її перебудова. В основі цього процесу лежить взаємодія потоків речовини та

енергії, що визначають характер гідрологічного балансу. Його кількісні або якісні показники дозволяють оцінити, у якому стані перебуває система. Так званий гідролого-кліматичний процес, що формує водний режим, виникає в результаті трансформації тепла та вологи через випаровування. Це завершальний етап взаємодії атмосфери та земної поверхні, який безпосередньо визначає формування річкового стоку та загальний кругообіг вологи — від локального до глобального рівня.

При цьому, хоча сам процес носить локальний характер (відбувається на поверхні), джерела його енергії і води можуть знаходитися далеко за межами території. Це зумовлює залежність від кліматичних умов суміжних регіонів і навіть океанічних акваторій. Отже, ландшафтно-гідрологічний підхід дозволяє поєднати аналіз просторової структури території з дослідженням водного режиму. Такий підхід є ефективним інструментом для гідрологічного районування, оцінки стійкості природних систем і прогнозування змін водного режиму в умовах кліматичних і антропогенних змін.

Висновки до розділу 2

У другому розділі було здійснено комплексний огляд теоретичних та методичних основ дослідження стоку річки Прут. Аналіз літературних джерел показав, що протягом останніх десятиліть у басейні Прута проводились численні гідрологічні дослідження, в яких висвітлено основні характеристики водного режиму, морфологічну структуру русел, вплив господарської діяльності та кліматичних змін на річкові системи. Значний внесок у вивчення басейну зробили такі вчені, як Вишневецький, Косовець, Швебс, Ігоришин, Гребінь, Хільчевський, Костенюк, Паланичко, Ющенко та інші. Особливу увагу було приділено стаціонарним спостереженням, які проводяться на гідрологічних постах Яремче, Коломия та Чернівці. Саме ці пункти надали основу для практичного аналізу в роботі, оскільки на їх

базі здійснюється регулярний збір даних про рівень води, витрати, температуру, льодові явища та інші важливі показники. Зібрані дані дали змогу простежити динаміку стоку, сезонні й багаторічні коливання, а також оцінити екстремальні гідрологічні ситуації, зокрема паводки. Важливою складовою розділу стало обґрунтування методичних підходів до аналізу стоку. Було розглянуто основні методи — статистичний, графоаналітичний, водного балансу, моделювання, а також концепції басейнового й ландшафтно-гідрологічного підходів. Усі вони мають свою специфіку застосування, але в поєднанні дають змогу глибоко й різносторонньо охарактеризувати водний режим річки. Зокрема, басейновий підхід дозволив розглядати Прут як функціональну геосистему, а ландшафтно-гідрологічний — виявити залежність гідрологічних процесів від природних умов території. Окремо було акцентовано увагу на важливості гідрологічної інформації, її систематизації та точності. Практична частина роботи базувалася на багаторічних спостереженнях, архівних матеріалах, щорічниках та даних кафедри, що дало змогу побудувати надійні графіки, провести розрахунки та зробити обґрунтовані висновки. Загалом, цей розділ заклав теоретичне й методичне підґрунтя для проведення практичних досліджень у наступній частині роботи, забезпечивши комплексне розуміння особливостей гідрологічного режиму річки Прут у межах України.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СТОКУ РІЧОК В БАСЕЙНІ РІЧКИ ПРУТ В МЕЖАХ УКРАЇНИ

3.1. Аналіз водного режиму річки

Аналіз водного режиму річки Прут в межах України був проведений на основі даних гідрологічного поста в місті Чернівці. У роботі використано кілька типів графіків: середньорічні витрати, середньомісячні витрати та гідрограф добових витрат води. Ці графіки дали змогу оцінити динаміку змін стоку як упродовж року, так і в міжрічному розрізі.

Середньомісячні витрати чітко відображають сезонний хід водного режиму.

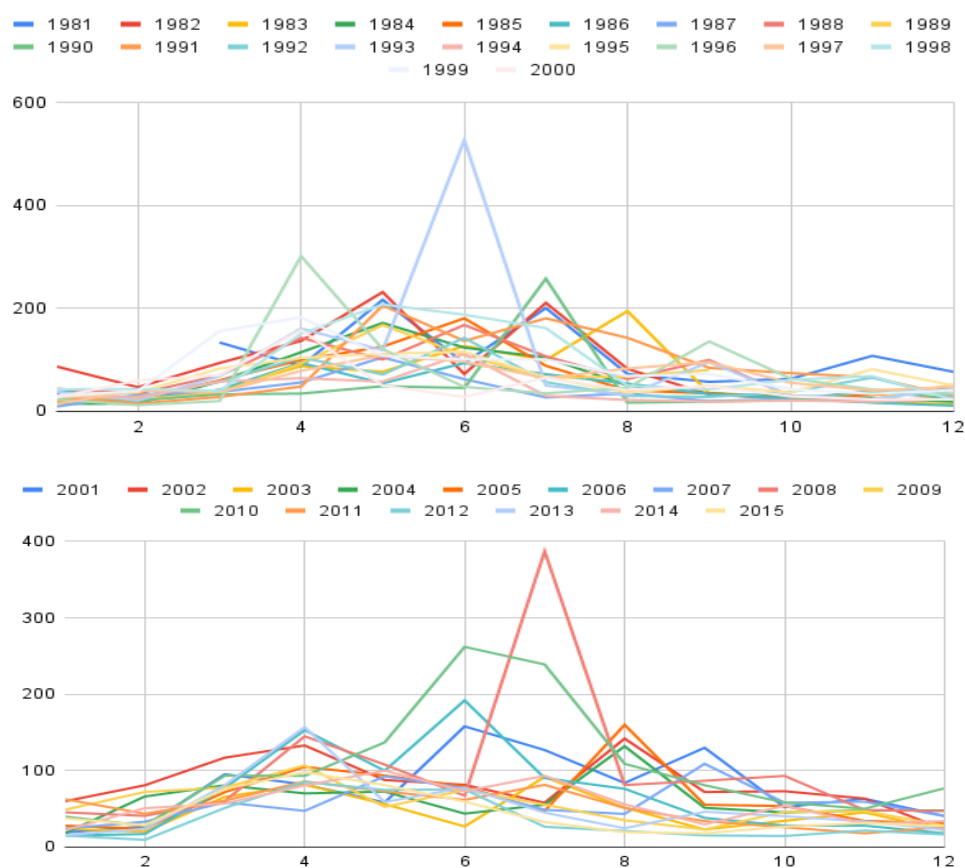


Рис. 3. 1. Графік середньомісячних витрат води в річці Прут
з 1981 по 2015 рр. в місті Чернівці

Аналіз середньомісячних витрат води річки Прут у м. Чернівці (1981–2015 рр.) На двох графіках відображено середньомісячні витрати води річки Прут у місті Чернівці за період з 1981 по 2015 рік. Для зручності візуального аналізу дані розділені на два часові відрізки: перший охоплює 1981–2000 роки, другий — 2001–2015 роки. На горизонтальній осі вказані місяці (від 1 до 12), а на вертикальній — витрати води (м³/с). Кожна крива на графіку відповідає певному року.

Загальна картина для всього періоду спостережень свідчить про чітко виражену сезонність формування стоку. Найвищі витрати води, як правило, припадають на весняно-літній період — переважно на травень-червень. Це можна пов'язати з інтенсивним таненням снігу в Карпатах, а також із весняними дощами. Особливо виділяються окремі роки з аномально високими піками. Наприклад, у 1999 році (перший графік) витрати у червні різко зросли, перевищивши 500 м³/с — це один із найвищих показників за весь період. Також у 2013 році (другий графік) спостерігався подібний сплеск — витрати в липні перевищили 350 м³/с.

Такі аномальні піки, ймовірно, пов'язані з паводковими ситуаціями, які могли бути спричинені сильними опадами або швидким таненням снігу. Найнижчі витрати води спостерігаються переважно у зимовий період — з грудня по лютий. У цей час річка має спокійний, маловодний режим, що є типовим для гірських річок нашого регіону.

Варто зазначити, що попри загальну повторюваність сезонного ходу, характер коливань витрат значно змінюється від року до року. Це підтверджує, що формування стоку на Пруті є дуже динамічним процесом, залежним від багатьох факторів — погодних умов, снігового покриву, кількості та інтенсивності опадів тощо.

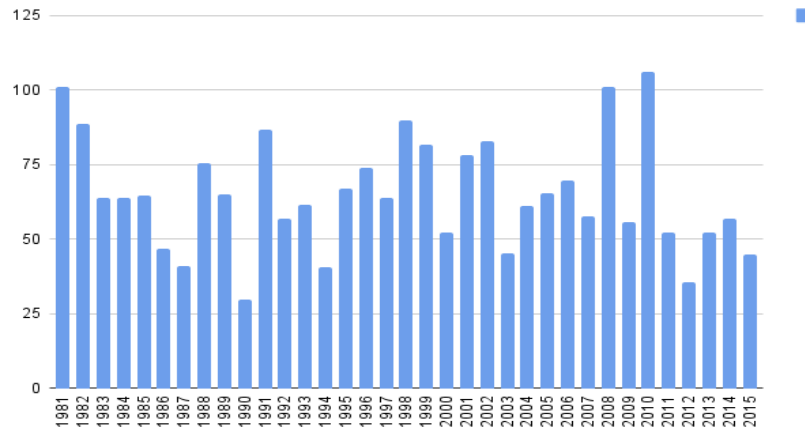


Рис. 3.2. Графік середньорічних витрат води в річці Прут
з 1981 по 2015 рр. в місті Чернівці

Середньорічні витрати води також демонструють помітну змінність. На графіку зображено динаміку середньорічних витрат води на річці Прут у місті Чернівці за період з 1981 по 2015 рік. Це стовпчиковий графік, де по горизонтальній осі вказані роки спостережень, а по вертикальній — значення витрат води (в кубічних метрах за секунду). З графіка добре видно, що витрати води коливалися протягом усього періоду.

Найвищі значення спостерігалися у 1981, 1990, 1998, 2008 та 2010 роках — ці роки виділяються на загальному фоні своїми піковими стовпчиками. Особливо помітні значення 2008 та 2010 років, коли витрати були майже на рівні 100 м³/с і навіть перевищували цей показник. Найменші витрати зафіксовані в середині 80-х (зокрема, 1986 та 1989 роки) та на початку 2010-х років — у 2012 і 2013 роках. У ці роки значення опускалися нижче 40 м³/с, що свідчить про маловодність.

Варто також звернути увагу на загальну тенденцію: хоча витрати мають значні коливання з року в рік, чіткої стабільної тенденції до зростання або зниження не спостерігається. Це свідчить про те, що формування стоку в басейні Пруту має складний, багатofакторний

характер, на який впливають як природні умови (кількість опадів, температура, танення снігу), так і антропогенне навантаження.

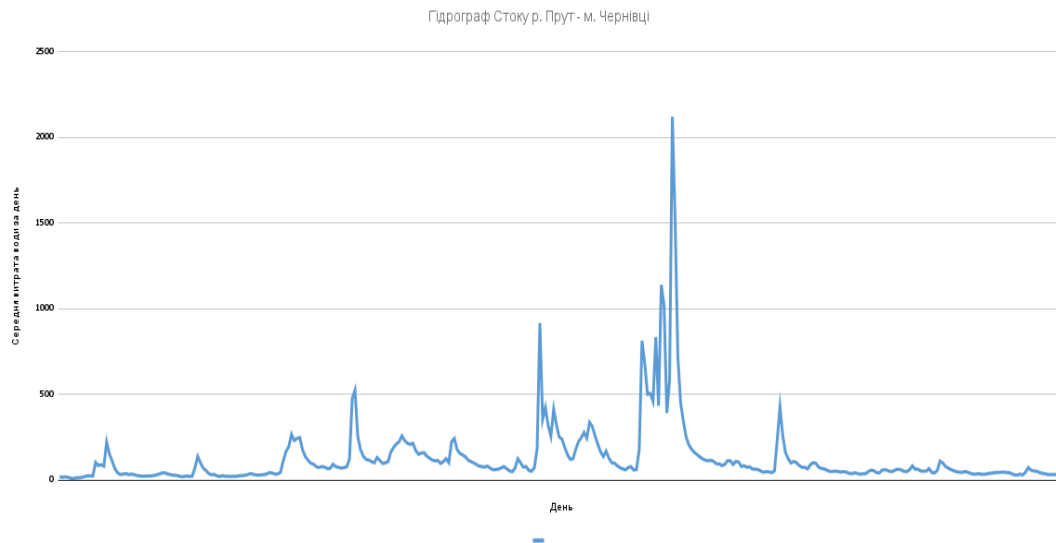


Рис. 3.3. Гідрограф стоку річки Прут добових витрат за 1955 рік

Гідрограф добових витрат за 1955 рік дозволяє оцінити зміну стоку в короткотерміновому масштабі. Він показує кілька виражених паводкових хвиль, з різкими підйомами витрат до пікових значень понад 2000 м³/с. На графіку зображено добові витрати води в річці Прут у місті Чернівці протягом 1955 року. По осі X відкладаються дні року, а по осі Y — середньодобові витрати води в кубічних метрах за секунду. Візуально видно, що характер стоку у 1955 році був дуже нерівномірним. Упродовж року фіксується декілька різко виражених піків, які свідчать про різке збільшення витрат води — ймовірно, це пов'язано з сильними дощами або активним таненням снігу в період весняного водопілля.

Найбільший пік припадає приблизно на середину року — витрати води у цей період різко зростають і досягають свого максимуму, який значно перевищує середній рівень. Це може вказувати на потужну повінь або тривалі зливи, що спричинили значне підвищення рівня води в річці. У

періоди між піками витрати залишаються порівняно невисокими, з незначними коливаннями. Можна припустити, що такі спокійні періоди характерні для літньо-осінньої межені, коли опадів небагато, а притік до річки зменшується. Загалом, гідрограф 1955 року демонструє типовий паводковий режим з кількома різко вираженими фазами підйому води та тривалими етапами відносного спаду. Це свідчить про значну чутливість річки Прут до кліматичних умов і про домінування дощового живлення у структурі стоку.

Загалом водний режим річки Прут можна охарактеризувати як типовий для гірських та передгірських районів — зі значною сезонною мінливістю, переважанням весняно-літнього стоку, та наявністю окремих екстремальних періодів паводків. Такі характеристики важливо враховувати при управлінні водними ресурсами та плануванні захисних заходів у межах басейну.

3.2. Оцінка циклічності водності основних водотоків

Одним із важливих аспектів аналізу водного режиму є оцінка його циклічності — тобто виявлення періодів, коли водність змінюється за певною повторюваною схемою. Для цього я проаналізувала багаторічні ряди середньорічних витрат води та застосувала метод побудови різницевої інтегральної кривої, яка дозволяє виявити фази підвищеної та зниженої водності в межах довгого періоду.

В основі цього методу лежить обчислення модульних коефіцієнтів, які визначаються за формулою: $K_i = Q_i / Q_{\text{er}}$, де K_i — модульний коефіцієнт для i -го року, Q_i — витрати води за i -й рік, Q_{er} — середнє багаторічне значення витрат за весь період спостережень. Після цього визначаються відхилення модульних коефіцієнтів від одиниці (що відповідає нормі або середньому значенню), а потім формується накопичена сума цих відхилень — тобто, будується інтегральна крива:

$S(K_i - 1) = f(i)$ Ця крива показує, як змінюється відхилення від середнього з року в рік. Тангенс кута нахилу будь-якої ділянки кривої вказує на характер гідрологічної фази. Його обчислюють так: $K_{\text{сер}} - 1 = (I_{\square} - I_{\square}) / n$, де $I_{\square}$ — кінцева ордината, $I_{\square}$ — початкова ордината, n — кількість років у відповідному інтервалі. 1) Якщо нахил кривої спрямований вгору, і тангенс додатний — це свідчить про багатоводну фазу (тобто роки з підвищеними витратами). 2) Якщо ж крива нахиляється вниз, і тангенс від'ємний — маємо справу з маловодною фазою (періодами зі зменшеним стоком). Важливо зазначити, що розраховане значення $K_{\text{сер}} - 1$ не залежить від того, з якого року починається побудова кривої — воно визначається тільки масштабами по осях (вертикальному і горизонтальному). Тому сам початок координат на осі абсцис не має значення. Щоб зробити криву зручною для аналізу і порівняння з іншими, часто застосовують так зване зрізання ординат. У цьому випадку всі значення ординат зменшують на середню величину: $a = S / n$, де S — сума всіх ординат вихідної кривої, n — тривалість ряду (кількість років).

Це дозволяє вирівняти криву так, щоб сума додатних і від'ємних відхилень відносно нової горизонтальної лінії була однаковою. Таким чином, криві стають більш порівнянними між собою навіть за наявності різної тривалості рядів або умов формування стоку. Крім цього, щоб усунути вплив варіативності, криві додатково нормують. Тобто перетворюють відхилення до такого вигляду, при якому коефіцієнт варіації $C_v = 1$. Це ще більше підвищує точність порівняння між різними річками або ділянками, де застосовується ця методика.

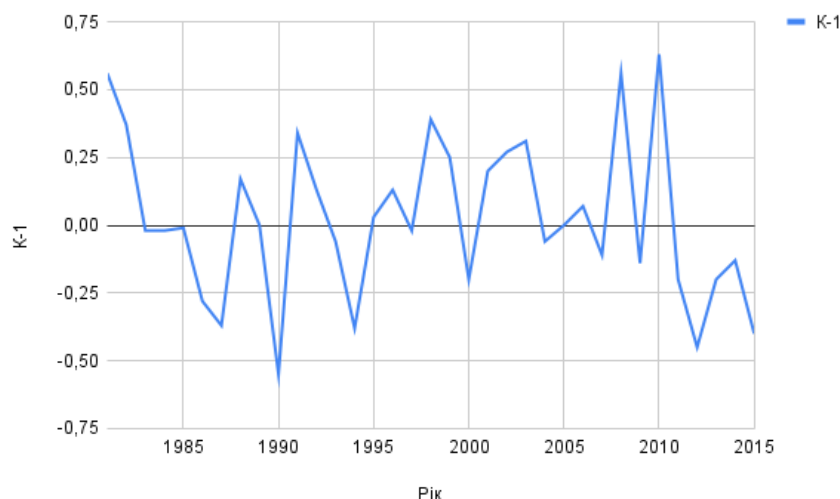


Рис. 3. 4. Аналіз різницевої інтегральної кривої для витрат води річки Прут в м. Чернівці з 1981-2015 роки

На графіку видно, що у 1981 році значення K-1 було найвищим, що свідчить про те, що цей рік мав найсильніше позитивне відхилення. Також помітні виражені піки у 1993, 2008 і 2010 роках — ці роки були гідрологічно сприятливими. У той же час, найбільш “сухими” роками були 1990, 2006 та особливо 2015, які відповідають мінімумам на графіку. Загалом, крива не показує чіткої довготривалої тенденції до зростання чи зниження — це свідчить про змінність водності, яка може бути пов’язана з природними кліматичними коливаннями, особливостями танення снігу, кількістю опадів тощо. Такі коливання не мають чіткої періодичності, але все ж дають змогу говорити про внутрішньоциклічну змінність.

Причинами можуть бути кліматичні особливості певних років, інтенсивність атмосферних опадів, танення снігу, а також локальні гідрологічні процеси. Циклічність водності важлива для прогнозування стоку, планування водогосподарських заходів та підготовки до можливих гідрологічних небезпек. Наприклад, в періоди підвищеної водності зростає ймовірність паводків, тоді як у посушливі роки виникає потреба у раціональному використанні водних ресурсів. Хоча метод різницевої

інтегральної кривої має певні обмеження — наприклад, не враховує сезонних фаз і може згладжувати екстремальні значення — він дає загальне уявлення про довготривалу змінність водності. Тому в даному дослідженні він був використаний як додатковий інструмент аналізу.

3.3. Проблеми та перспективи захисту населення від гідрологічних небезпек у басейні досліджуваної річки

Басейн річки Прут, як і інші передкарпатські річкові системи, знаходиться під постійним впливом як природних, так і антропогенних чинників, що суттєво змінюють умови руслоформування, гідрологічного режиму та підвищують ризики для населення. Особливо критичними залишаються паводки, які в окремі роки набувають катастрофічного характеру. Один із наймасштабніших прикладів — паводок 2008 року, який детально досліджували Ющенко Ю.С., Паланичко О.В. “Вплив катастрофічного паводку 2008 року на русла річок Передкарпаття” 2009р. У своїй статті вони аналізують наслідки цього явища: розмивання русел, затоплення заплав, зруйновані гідротехнічні споруди та прямі загрози для населених пунктів басейну Прута й інших річок Передкарпаття. Автори показують, як змінюється морфологія русел після таких подій і наголошують на важливості своєчасного руслознавчого моніторингу для захисту населення.

Схожі висновки містяться і в роботі Паланичко О.В. “Аналіз антропогенного впливу на русла та заплави річок Передкарпаття” 2009р. де вона акцентує увагу на антропогенному впливі на русла та заплави, зокрема через меліораційні втручання, вилучення гравію, вирубку прибережної рослинності. У подальших дослідженнях Паланичко О.В., Ющенко Ю.С. “Аналіз стану річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття (в межах України) в результаті дії паводків” (2014р.) автори розглядають річкові системи як природно-антропогенні системи, стан яких

формується під впливом не лише стихійних процесів, а й діяльності людини. Особливу увагу вчені приділяють і територіальній структурі проявів руслоформування. За результатами досліджень Ющенко Ю.С., Кирилук А.О., Костенюк Л.В., Паланичко О.В. та ін. “Територіальна структура умов та проявів руслоформування річок” 2012р. в межах Передкарпаття можна виділити ділянки з високою динамікою руслових процесів, які вимагають підвищеної уваги при плануванні протипаводкових заходів. У цих регіонах вкрай важливо впроваджувати системи постійного моніторингу змін, що дозволяє оперативно реагувати на потенційні загрози. Сучасні технології відкривають нові можливості для вивчення та управління гідрологічними небезпеками. Наприклад, у дослідженні Pasichnyk, M., Yushchenko, Y., Palanychko, O., Melnyk, A. and Darchuk, K. (2025). Remote Sensing and GIS in the Research of Young River Landscape, показано, як дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) та ГІС-технології дають змогу оперативно оцінювати зміни у молодих річкових ландшафтах і прогнозувати небезпечні ситуації.

Подібні методи застосовувались і в басейнах річок Прут і Серет, що підтверджується роботою Паланичко О.В., Волянчук К.М. “Використання геоінформаційних технологій для аналізу сучасного стану басейну річки Серет” 2025р. Автори доводять ефективність використання цифрових моделей рельєфу та аналізу супутникових знімків для визначення зон потенційного затоплення та відстеження змін ландшафтних умов.

Окремо варто відзначити сучасні підходи до сталого управління річковими системами, які пропонуються в роботах Ющенко Ю.С., Кирилук А.О., Караван Ю.В., Пасічник М.Д., Паланичко О.В. “Руслознавчі аспекти сталого розвитку (на прикладах річок Передкарпаття)” 2011р.. Тут наголошується на важливості поєднання інженерних рішень із природоорієнтованими заходами: розширенням водоохоронних зон, збереженням заплав, відновленням природної

меандризації русел. Підтвердженням цього є дослідження Заячук М.Д., Ющенко Ю.С., Пасічник М.Д., Паланичко О.В., Настюк М.Г. “Методичні підходи оцінювання стану й управління молодими річковими ландшафтами в умовах антропогенного врізання річок (на прикладі Гірського краю Українських Карпат)” 2025р., де автори представляють методичні підходи до оцінювання та управління річковими ландшафтами в умовах їхнього врізання, викликаного як природними, так і антропогенними чинниками.

Таким чином, основними проблемами у басейні річки Прут залишаються паводкова небезпека, нестабільність русел і заплав, а також посилення антропогенного навантаження. Проте впровадження сучасних методів дослідження, зокрема геоінформаційних технологій, у поєднанні з принципами сталого управління, відкриває нові перспективи для ефективного захисту населення та адаптації до нових гідрологічних реалій.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було здійснено всебічний аналіз гідрологічних характеристик річки Прут в межах України. На основі багаторічних гідрологічних спостережень, зокрема даних поста у м. Чернівці, розглянуто сезонну і міжрічну мінливість витрат води, виявлено характерні риси стоку, а також оцінено динаміку його змін у контексті кліматичних та гідрометеорологічних факторів. Аналіз середньомісячних, середньорічних та добових витрат води дозволив виокремити основні закономірності формування водного режиму. Зокрема, встановлено переважання весняно-літнього стоку, з підвищеними значеннями у травні–червні, що пов’язано з таненням снігу та атмосферними опадами. Також простежено роки з аномальними паводками — наприклад, 1999, 2008, 2010 — які мали суттєвий вплив на гідрологічну ситуацію в регіоні.

За допомогою методу різницевих інтегральних кривих проведено оцінку циклічності водності, що дало змогу виявити фази підвищеної та зниженої водності в довготривалому часовому інтервалі. Цей метод підтвердив наявність внутрішньої змінності стоку без чітко виражених стабільних трендів, що свідчить про складну й динамічну природу водного режиму Прута. Виявлено як багатоводні, так і маловодні періоди, що має важливе практичне значення для прогнозування водних ресурсів і підготовки до екстремальних явищ. Окрему увагу приділено паводкам як одному з основних проявів гідрологічної небезпеки в басейні Прута.

Проаналізовано особливо значущі паводки останніх десятиліть, їх причини та наслідки. Виявлено, що ризик паводків зростає внаслідок вирубки лісів, неконтрольованої забудови заплавл, руйнування берегозахисних споруд. Наведено сучасні підходи до захисту населення — від моніторингу та прогнозування до підвищення інформованості громад. Таким чином, проведене дослідження дозволило виявити специфіку формування стоку в басейні річки Прут, оцінити його змінність, вразливість до паводкових явищ і сформулювати практичні рекомендації щодо покращення системи захисту населення від гідрологічних небезпек. Результати цього розділу є основою для подальших досліджень та водогосподарського планування в регіоні.

ВИСНОВКИ

У результаті виконаного дослідження було проаналізовано природні умови, рівень гідрологічної вивченості та основні характеристики річки Прут у межах України. Робота базувалася на багаторічних гідрометеорологічних спостереженнях, статистичному та графоаналітичному аналізі витрат води, що дозволило комплексно охарактеризувати динаміку формування стоку.

Встановлено, що стік річки Прут формується переважно в гірській частині басейну — в Українських Карпатах, і має чітко виражену сезонність з максимумами у весняно-літній період. За даними гідропоста в місті Чернівці простежено як міжрічну, так і сезонну змінність витрат води, зафіксовано окремі роки з аномально високими показниками, пов'язаними з паводковими подіями.

Аналіз гідрографа добових витрат за 1955 рік підтвердив нестійкий характер водного режиму та наявність виражених фаз паводків. Результати оцінки циклічності за допомогою різницевої інтегральних кривих вказують на змінність водності та наявність багатоводних і маловодних фаз, зумовлених природними та антропогенними чинниками.

У дослідженні також розглянуто гідрологічні небезпеки — паводки, повені та ерозійні процеси, які є серйозною загрозою для населених пунктів у межах басейну. Виокремлено основні напрями захисту населення: модернізація інженерної інфраструктури, збереження природної лісистості, удосконалення систем моніторингу та планування територій з урахуванням ризиків.

Проведене дослідження дало змогу краще зрозуміти особливості гідрологічного режиму річки Прут, а також обґрунтувати практичні рекомендації щодо раціонального використання та охорони водних ресурсів у контексті сучасних викликів і екологічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас поверхневих вод басейну Прута (в межах України). Кам'янець-Подільський : ПП Мощинський В.С., 2009. 21 с.
2. Барабаш Н. Характеристика основних метеорологічних елементів. 2001 р.
3. Басейн річки Прут на гідрографічній мапі України
URL:[https://uk.wikipedia.org/wiki/Файл:Басейн_річки_Прут.jpg]
4. Березка І.С. Гідрографічні просторові ознаки складності річкових басейнів. *Наук. вісник Чернівецького університету*: 3б. наук. праць : Географія. Вип. 480-481. Чернівці : Рута. 2009. С. 184-188.
5. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ: Ніка-Центр. 2003. 324 с.
6. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання Київ : Віпол, 2000. 376 с.
7. Водозбір річки Прут URL:
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Файл:Басейн_річки_Прут.jpg]
8. Гребінь В. В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз): монографія. Київ : Ніка-Центр, 2010. 316 с.
9. Екстремальні гідрологічні явища: паводки і посухи на території гірських регіонів України: Монографія / за ред. Є.Д. Гопченка; Одеськ. держ. екол-ний ун-т. Одеса: ТЕС, 2018. 324 с.
10. Заячук М.Д., Ющенко Ю.С., Пасічник М.Д., Паланичко О.В., Настюк М.Г. Методичні підходи оцінювання стану й управління молодими річковими ландшафтами в умовах антропогенного врізання річок (на прикладі Гірського краю Українських Карпат). *Український географічний журнал* № 1 (129). 2025. С. 27-38. <https://doi.org/10.15407/ugz2025.01.027>
11. Каталог річок і водойм України : навч.-довід. посіб. / [Гопченко Є.Д., Швєбс Г.І., Ігошин М.І.]. Одеса : Астропринт, 2003. 390 с.

12. Кирилюк А. О. Геогідроморфологічний аналіз розвитку русла та заплави Верхнього Пруту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія». Київ, 2009. 22 с.
13. Кирилюк М.І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат. Чернівці : Рута, 2001. 246 с.
14. Кіндюк Б.В. Гідрографічна мережа та зливовий стік річок Українських Карпат: автореф. дис ... докт. геогр. наук: 11.00.07. Київ, 2004. 30 с.
15. Костенюк Л.В. Закономірності руслоформування у річковій системі Верхнього Пруту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія». Чернівці, 2012. 20 с.
16. Костенюк Л.В., Смирнова В.Г. Формування гідрографічної мережі гірської частини басейну Верхнього Пруту. *Гідрологія, гідрохімія і гідоекологія*. Київ : ВГЛ«Обрії», 2010. Том 2(19). С. 105-113.
17. Костенюк Л.В., Ющенко Ю.С. Характеристика однорідних ділянок русел та заплав річок у системі Верхнього Пруту. *Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць*. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. Вип. 762–763 : Географія. С. 34–39.
18. Костишин М.Д., Юсько О.В., Лосік І.І. Водний фонд Чернівецької області: Довідник. м.Чернівці, 2006. 64с.
19. Молодий ландшафт річки Прут: минуле і сучасність (на теренах Чернівецької області) : монографія / Ющенко Ю.С., Пасічник М.Д., Білоконь М.В., Григорійчук В.В., Николаєв А.М., Сівак В.К., Шевчук Ю.Ф.; за ред. Ю.С. Ющенка. Чернівці : ФОП Садовський С.С., 2019. 115 с.
20. Настюк М. Г. Розвиток мережі пунктів гідрологічних спостережень на території басейнів річок Дністра, Прута та Сірету в межах

Карпат та Передкарпаття. *Наук. вісник Чернівецького ун-ту*. Вип. 483: Географія. Чернівці: Рута, 2010. С. 46–49.

21. Настюк М.Г. Гідролого-руслознавчий аналіз даних гідрометричних спостережень у басейнах Верхнього Пруту та Сірету: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія». Чернівці, 2014. 20 с.

22. Онищук В.В. Наукові основи регулювання руслових процесів гірських річок. *Водне господарство України*. 2000. №5-6. – С. 16-19.

23. Паланичко О.В. Аналіз антропогенного впливу на русла та заплави річок Передкарпаття. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту: Географія*. Чернівці: Рута, 2009. Вип. 459. С.70-72.

24. Паланичко О.В. Аналіз провідних умов та вікових змін руслоформування річок Центрального Передкарпаття. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Географія. Вінниця, 2008. Вип.17. с.18-27.

25. Паланичко О.В. Дослідження масштабів затоплень паводковими водами в межах передгір'я за допомогою сучасних технологій. *Природничо-географічні дослідження рельєфу, клімату та поверхневих вод: сучасний стан та перспективи розвитку : матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 75-річчю кафедр землезнавства та геоморфології, метеорології та кліматології, гідрології та гідроекології* (м. Київ, 2-4 жовтня 2024 р.). Київ. 2024. С.44-45.

26. Паланичко О.В. Природні умови розвитку і поширення напівгірських русел річок Передкарпаття. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту.: Географія*. Чернівці: Рута. 2007. Вип.361. С.61–68.

27. Паланичко О.В., Волянчук К.М. Використання геоінформаційних технологій для аналізу сучасного стану басейну річки Серет. *Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми,*

перспективи: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, 1–3 травня 2025. С.343-345

28. Паланичко О.В., Ющенко Ю.С. Аналіз стану річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття (в межах України) в результаті дії паводків. *Геополітика і екогеодинаміка регіонів*. Сімферополь : КНЦ, 2014. Том 10. Вип. 1. С. 788 – 794.

29. Ющенко Ю., Пасічник М., Николаєв А., Паланичко О., Бузей О.В. Зміни режиму водного стоку річки Сірет у період глобального потепління. *Наукові перспективи*. 11(41).2023. С.410-434. ISSN (print) 2708-7530

30. Ющенко Ю., Пасічник М., Паланичко О., Вудвуд М., Закревський О. Природний територіальний устрій ландшафту р. Прут в межах Чернівецької області, його антропогенні трансформації та особливості функціонування системи потік-русло-заплава. Науковий вісник Чернівецького університету: Географія. (845), Чернівці. 2023. С.41-51. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.41-51>

31. Ющенко Ю.С., Кирилюк А.О., Караван Ю.В., Пасічник М.Д., Паланичко О.В. Руслознавчі аспекти сталого розвитку (на прикладах річок Передкарпаття). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*: Наук. збірник /Відп. ред. В.К. Хільчевський. Київ: ВГЛ «Обрії», 2011. Т.3 (24).

32. Ющенко Ю.С., Кирилюк А.О., Костенюк Л.В., Паланичко О.В. та ін. Територіальна структура умов та проявів руслоформування річок. *Фізична географія та геоморфологія*. Київ: ВГЛ «Обрії», 2012. Вип.2 (66). С. 72-78.

33. Ющенко Ю.С., Паланичко О.В. Вплив катастрофічного паводку 2008 року на русла річок Передкарпаття. *Гідрологія, гідрохімія і*

гідроекологія. Київ: Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка, 2009. Т.17. С. 40-55.

34. Ющенко, Ю.С., Заячук М.Д., Пасічник М.Д., Паланичко О.В., Мельник А.А. Методичні аспекти гідроморфологічного аналізу антропогенної трансформації річкового ландшафту (на прикладах р. Черемош). *Український журнал природничих наук*. № 11. 2025. С. 325-344
<https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.34>

35. Pasichnyk, M., Yushchenko, Y., Palanychko, O., Melnyk, A. and Darchuk, K. (2025). Remote Sensing and GIS in the Research of Young River Landscape. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 8(1): 163-189.
<https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.080106>