

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет
Кафедра гідрології та гідроекології

**ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА МІНЛИВІСТЬ
ХАРАКТЕРИСТИК РІЧКОВОГО СТОКУ СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ**

Галузь знань 10 – Природничі науки
Спеціальність 103 – Науки про Землю
Освітня програма - Управління та екологія водних ресурсів

студента 4 курсу
освітнього рівня бакалавр
Хруленка Івана Олександровича

Науковий керівник:
кандидат географічних наук,
Москаленко Станіслав Олексійович

Київ – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКА СУББАСЕЙНУ РІЧКИ ПРИП'ЯТЬ.....	5
1.1 Загальна характеристика	5
1.2 Геологічна будова та рельєф.....	6
1.3 Ґрунтовий та рослинний покрив.....	10
1.4 Кліматична характеристика.....	14
РОЗДІЛ 2. ГІДРОГРАФІЯ ТА ГІДРОЛОГІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ	19
2.1 Характеристика гідрографічної мережі суббасейну р. Прип'ять....	19
2.2 Мережа спостережень.....	22
РОЗДІЛ 3. ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА МІНЛИВІСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК РІЧКОВОГО СТОКУ ВОДИ СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ	25
3.1. Аналіз вихідних даних для розрахунку, оцінка однорідності рядів спостережень	25
3.2. Внутрішньорічний розподіл стоку.....	31
3.3. Визначення статистичних параметрів розподілу середнього річного стоку води річок.....	34
3.4. Розрахунок річного стоку води заданої забезпеченості.....	38
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Актуальність теми. Знання щодо просторово-часової мінливості річкового стоку мають важливе практичне значення, оскільки саме на їх основі відбувається водогосподарське використання річки: будівництво та робота гідроелектростанцій, водопостачання та водовідведення промислових, сільськогосподарських та комунальних підприємств, меліоративні роботи, захисні заходи у період повеней, дощових паводків, умови судноплавства тощо. Використання річки зумовлюється як типом розподілу річкового стоку, так і видом водогосподарського споживання. Разом з тим, можна зазначити, що саме тип просторово-часового розподілу водного стоку річки відіграє провідну роль, оскільки залежно від гідрологічних періодів, сезонів та їх тривалості й відбуваються надалі водогосподарські заходи на річці. Достовірні відомості про розподіл стоку води річки важливі для ефективної діяльності водогосподарських організацій. Знання щодо мінливості стоку води річок сприяють також розширенню уявлень про його фізико-географічні особливості, розробкам нових методик його визначення.

Об'єкт дослідження: суббасейн річки Прип'яті

Предмет дослідження: середній річний стік води річок суббасейну р. Прип'ять.

Мета дослідження: визначити та проаналізувати просторово-часову мінливість характеристик річкового стоку води суббасейну Прип'яті.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі **завдання:**

- вивчити фізико-географічні умови суббасейну річки Прип'ять;
- проаналізувати особливості гідрографії та мережу спостережень в суббасейні р. Прип'ять;
- сформулювати вихідні дані для розрахунку та оцінити однорідність рядів спостережень;

- розрахувати внутрішньорічний розподіл стоку в суббасейні р. Прип'ять;
- визначити статистичні параметри середнього річного стоку води річок та розрахувати характеристики стоку заданої забезпеченості.

Для вивчення часового та просторового розподілення середньорічного стоку по території суббасейну р. Прип'ять були використані дані по шести гідрологічних постах, рівномірно розподілених по басейну, а саме: р. Прип'ять - с. Річиця, р. Стохід - с. Любешів, р. Стир – с. Млинок, р. Горинь - с. Деражне, р. Случ –м. Сарни та р. Уборть –с. Перга, упродовж періоду 1963–2020 рр.;

РОЗДІЛ 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКА СУББАСЕЙНУ РІЧКИ ПРИП'ЯТЬ

1.1. Загальна характеристика

Річка Прип'ять належить до великих річок України, найбільша за площею басейну, довжиною і водністю права притока Дніпра. Загальна водозбірна площа суббасейну Прип'яті складає 114 300 км², а площа в межах України – 68 400 км² (рис. 1.1) [1].

Суббасейн річки Прип'ять розташований у межах 7-ми областей України: Житомирській, Волинській, Рівненській, Львівській, Тернопільській, Хмельницькій та Київській.

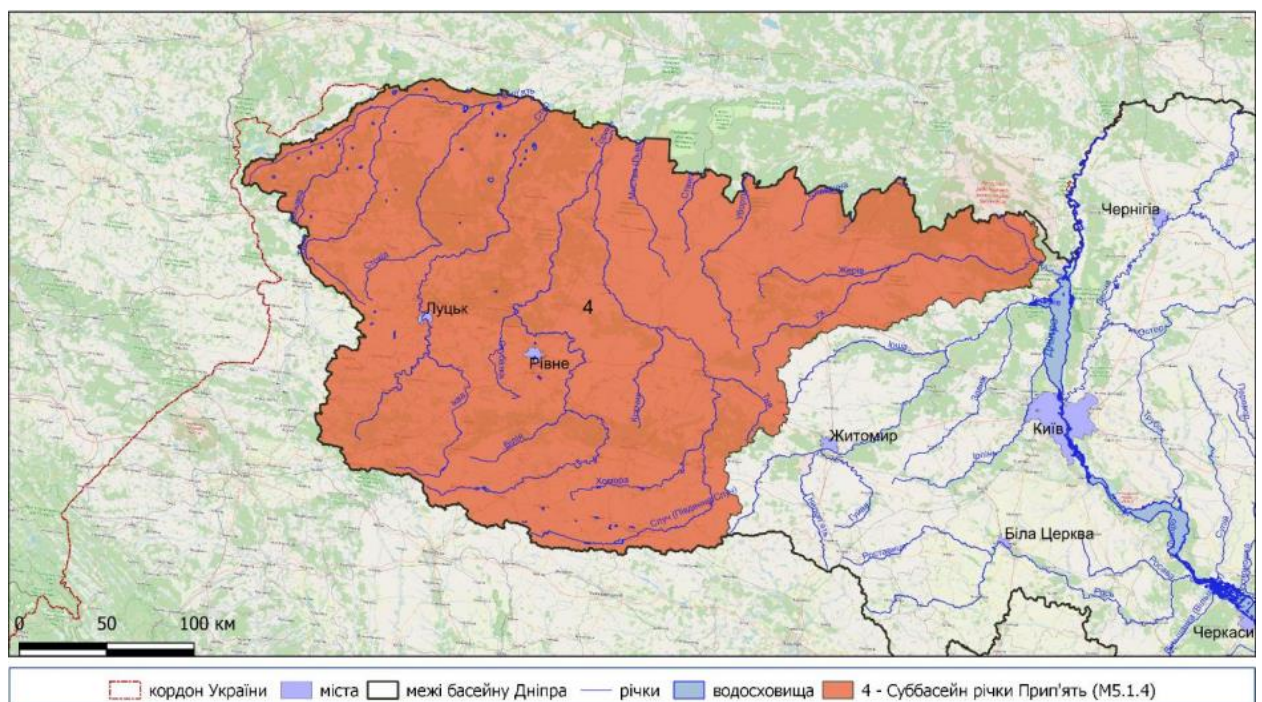


Рис. 1.1 Розташування суббасейну р. Прип'ять в межах України

Річка Прип'ять є транскордонною річкою України, протікає на території двох держав: України та Республіки Білорусь. Довжина річки Прип'ять

становить 775 км, у межах України 254 км, площа водозбору 114,3 тис. кв. км, із них в межах України 68,366 тис. кв. км.

Річка Прип'ять бере початок на висоті 165 м над рівнем моря поблизу с. Голядин Ковельського району Волинської області [1]. на Волинській височині. Через 204 км нижче за течією перетинає державний кордон з Республікою Білорусь, де тече понад 500 км по Поліській низовині в слабо вираженій долині в районі Пінських боліт розділяючись на притоки. Останні 50 км Прип'ять знову протікає на території України і впадає в декількох кілометрах від м. Чорнобиль Іванківського району Київської області у Київське водосховище (р. Дніпро) [2] .

На півночі українська частина суббасейну р. Прип'ять оконтурюється державним кордоном між Україною та Республікою Білорусь, на північному сході межує з суббасейном Верхнього Дніпра, на сході – суббасейном Середнього Дніпра, на півдні – з районами басейнів річок 5 Південного Бугу і Дністра, на заході– з районом басейну річки Вісла [3].

Правобережні притоки течуть, в основному, територією України, лівобережні – Республікою Білорусь.

Прип'ять має добре розвинуту гідрографічну сітку (10,5 тис. річок та струмків).

На українську частину басейну припадає 57% від загальної площі водозбору Прип'яті – це в основному басейни правобережних приток (річок Стир, Турія, Стохід, Стир, Горинь, Ствига, Уборть, Словечна, та Уж). [4]

1.2 Геологічна будова та рельєф

Формування і особливості гідрографічної мережі (розвиненість гідрографічної сітки, похил річок, ширину їх русел і заплав), режим поверхневого стоку та, певною мірою, водоносність річок, значною мірою залежать від геолого-геоморфологічних особливостей водозборів. Українська частина суббасейну р. Прип'ять повністю знаходиться в межах

Східноєвропейської рівнини, яка в тектонічній будові відповідає Східноєвропейській платформі, будова якої включає породи протерозойського еону, кайнозойської та мезозойської ери (рис.1.2) [5].

Досліджувана територія, з огляду на геологічну будову, характеризується такими тектонічними структурами: Український кристалічний щит, Ковельський виступ та Волино-Подільська плита [6].

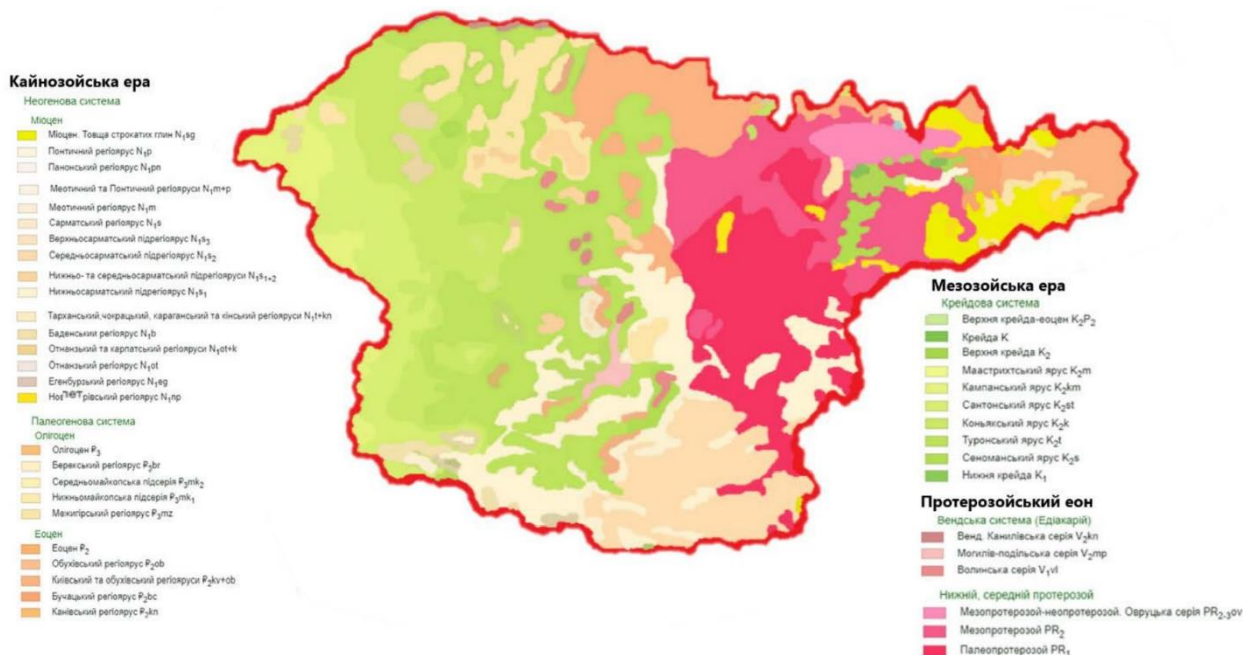


Рис. 1.2 Геологічна картосхема суббасейну р. Прип'ять в межах України [6]

Найбільш давня геологічна структура в межах басейну р. Прип'ять – Український кристалічний щит докембрійського віку, який являє собою систему багатошарової складчастості із значним похилом у північно-західному напрямку.

Починаючи з західної частині басейну Горині кристалічні породи Українського щита виходять на денну поверхню в басейнах річок Ствига та Уборть. Крім граніту, в межах Українського щита на досліджуваних ділянках поширені мармур, вапняки, каолін. Кристалічні породи вкрито шаром (від 0 до 50 м) крихких осадових порід [7].

В північно-західній частині досліджуваної території розташовується, який являє собою антиклізу Східноєвропейської платформи. На 7 Ковельському виступі бере свій початок річка Прип'ять та проходить середні та нижні течії річок Турія, Стохід, Стир. Осадовий чохол Ковельського виступу складений породами, нижнього палеозою, нижнього девону і карбону (вапняки, доломіт, мармури, яшми). Ці утворення повсюдно перекриті відкладеннями верхньої крейди і юри (мергелі, пісковики), а також досить малопотужними відкладеннями кайнозою (пісок, глина). Кристалічні породи тут лежать на позначці – 50 м [8].

На західному схилі Українського кристалічного щита лежить Волино-Подільська плита, яка складається з магматичних і метаморфічних гірських порід архейського й раннього протерозою (граніти, вапняки), який знаходиться на різній глибині – від 180 до 2000 м. На нерівній поверхні кристалічного щита залягає осадова товща палеозойського, мезозойського і кайнозойського віку. Там беруть початок річки Стир і Горинь та їх південні притоки [9]. Вплив геологічної структури має ваговий вплив на річкову мережу і на геоморфологічну будову річкових долин суббасейну р. Прип'ять [10].

Рельєф української частини суббасейну р. Прип'ять – рівнинний, що характеризується переважанням невеликих абсолютних висот (рис 1.3) Район охоплює ряд орографічних областей – північну частину Придніпровської височини, північну частину Подільської височини, Волинську височину, Поліську низовину (Волинське, Житомирське полісся) [11].

Формування рельєфу тут обумовлено геологічною будовою території, тектонічною активністю її окремих частин, а також взаємодією зовнішніх процесів.

По північно-східній частині Подільської височини протікають річки Случ, Горинь, а На північно-західному схилі Подільської височини беруть свій початок р.Стир і її права притока р.Іква. Відмітки поверхні Подільської височини в межах розгляданого басейну сягають 407 м в районі міста

Кременця на вододілі між річками Іквою і Вілією; максимальні відмітки поверхні вододілів Вілія-Горинь і Горинь-Случ сягають 320 м. Різниця висот в районі Кременецької височини сягає 200 м, а далі на схід зменшується до 60-40 м [11].



Рис. 1.3 Ландшафт суббасейну р.Прип'ять [6]

Річки Іква і Стир перетинають східну частину Малополіської рівнини – обширну, відносно понижену область, яка відокремлює Подільську височину (на півдні) і Волинську височину. Ця неглибоко розклинена рівнина має відмітки поверхні порядку 230-240 м.

Волинська височина розтягнута в широтному напрямі і перетинається річками Стир і Горинь. Відмітки поверхні тут складають 240-250 м, в межах Мизочського кряжу до 341 м, глибина врізу річкових долин досягає 60-70 м (звичайно 50 м).

Територія Полісся включає в себе низовину с загальним нахилом Правобережної її частини на північ в бік р. Прип'ять. У зв'язку з загальним орієнтованим нахилом місцевості усі річки Правобережного Полісся мають направлений стік у бік р. Прип'ять. Середні висоти складають 100-150 м. [10].

Рельєф Полісся в загалі рівнинний, його монотонність достатньо часто порушують гранітні скали і невеликі льосові острови. Один з найбільш крупних – Словечансько-Овручський кряж (знаходиться між витокami рік Горині і Словечні). Характеризується чітко вираженою глибиною і плоскістною ерозією, яка інколи набуває катастрофічних розмірів.

Долини річок в межах Полісся широкі, з низькими, пологими берегами. В межах басейну також відмічають «антропогенні» форми рельєфу, такі як меліоративні канали, тощо [12].

Територія Поліської низовини характеризується поширенням піщаних відкладів різного походження (від морських пісків до водно-льодовикових, озерних і річкових піщаних нагромаджень четвертинного періоду), на яких формувалися еолові форми рельєфу (дюни, пагорби тощо).

Одним з головних особливостей сучасного ландшафту території є наявність понижених ділянок різного походження й порівняно неглибоке залягання водоносних горизонтів, які навіть у межиріччях визначаються високими рівнями стояння підземних вод, що є основним фактором заболочення території. Тут поширені всі типи боліт: верховинні (вододільні), перехідні (схилові) та низинні, які займають депресії в рельєфі й заплавах річкових долин.

В межах Поліської низовини виділяють Волинське, Житомирське та Київське Полісся, зі своїми певними особливостями [11].

1.3 Ґрунтовий та рослинний покрив

Українська частина суббасейну р. Прип'ять має досить строкатий і мозаїчний ґрунтовий покрив [13].

Ґрунтовий покрив налічує близько 160 генетично і агрономічно різних видів ґрунтів (рис 1.3). Основний фон ґрунтів складають дерново-підзолисті ґрунти різного механічного складу і різного ступеню підзолистості (слабо-, середньо- і сильнопідзолисті різновиди) вони займають до 70% території.

Дерново-підзолисті ґрунти сформувались у зоні мішаних лісів на піщаних і супіщаних відкладах в умовах значного зволоження під деревною рослинністю при близькому заляганні підземних вод та зайняті переважно сосновими лісами, які найневибагливіші до родючості ґрунтів. Ці ґрунти характеризуються незначною потужністю гумусового горизонту (12-18 см), невисоким вмістом гумусу (0,5-1,3%). Дерново-підзолисті ґрунти поширені у верхів'ї р. Прип'ять, у басейнах річок Уж, Случі, Уборті [14].



Рис. 1.4 Ґрунти території суббасейну р.Прип'ять [6]

Дерново-слабопідзолисті ґрунти головним чином розвинені на річкових терасах. Широкою смугою вони простираються повздовж Прип'яті, а також розвинені у межах долин і на терасах Стирі, Горині, Случі та ін.

Ґрунтоутворюючими породами слабопідзолистих ґрунтів служать алювіальні і флювіогляціальні відкладення піщаного і піщано-глинястого механічного складу. Морфологічні ознаки підзолистих ґрунтів виражені дуже слабо. Гумус в них складає 0,4-1,5 %.

Дерново-середньопідзолисті ґрунти розвинені на вододільних просторах, які складені переважно флювіогляціальними і мореними відкладеннями.

Дерново-сильнопідзолисті розвинені на суглинистих відкладеннях, проте масивів не утворюють.

Дерново-підзолисто та глеєві ґрунти зустрічаються на Поліссі там, де рівень ґрунтових вод знаходиться близько до поверхні.

Дерново-глеєві (лугові) ґрунти частіше всього зустрічаються в центральній і приуслівій частинах пойми та інших понижених частинах рельєфу. По механічному складу дерново-глеєві ґрунти достатньо різноманітні. Вони сформовані на безкарбонатних алювіальних і водно-лідньоківих відкладеннях. Дерново-глеєві ґрунти часто розвинуті у комплексі з торф'яно-глеєвими ґрунтами.

Болотні ґрунти займають у межах Полісся значні площі. Тут розвинений низовинний тип боліт; незначні площі займають верхові й перехідні болота. Болотні ґрунти частіше за все представлені торф'яно-болотними різновидами і торф'яниками [6] .

Дерново-перегнойно-карбонатні ґрунти сформувались на сильно карбонатних породах, головним чином на продуктах вивітрювання мілових порід південної частини Волинського Полісся. Світло-сірі опідзолені ґрунти розвинуті на Поліссі островами в місцях розвитку суглинків [15].

В межах української частини суббасейну р. Прип'яті відмічають значний стан розораності ґрунтів. В Волинській області розораність території не перевищує 30 % від загальної площі, проте на решті території досліджуваного регіону вона досягає 30- 50 % .

Характер та стан рослинного покриву відіграє важливу роль у попередженні ерозії ґрунту, збільшенні шорсткості поверхні, уповільненні швидкості стікання води, переведенні частки поверхневого стоку в підземний. Певну роль у втратах талих вод відіграють у поєднанні з рослинним покривом

та характером господарського використання ландшафтів такі форми рельєфу як блюдця, природні нерівності, а також мікрорельєф [12].

Територія української частини суббасейну р. Прип'яті знаходиться у мішанолісовій зоні та характеризується такими основними ландшафтними типами рослинності: лісами, луками та болотами [16].

Найбільш поширеними у басейні є борові ліси (бори) – хвойні, що поширені на Поліссі по борових терасах річок; мішані ліси (субори) – представлені дубом, сосною та березою (рис.1.5). На ґрунтах піщаного, супіщаного, зрідка суглинкового складу розповсюджені сосново-дубові ліси. На родючих ґрунтах розвиваються сосноводубово-грабові ліси. Заплавні території зайняті луговою і болотною рослинністю [10].

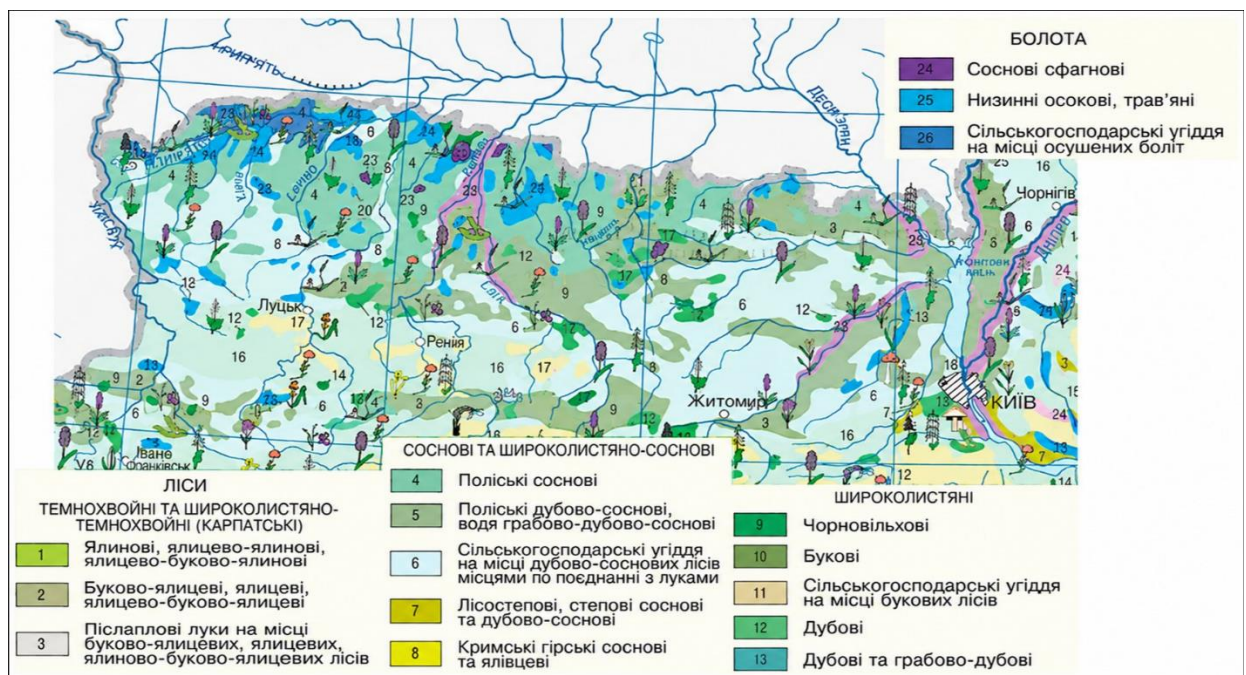


Рис. 1.5 Рослинність території суббасейну р.Прип'ять [7]

До складу підпровінції належать п'ять округів. Басейн р.Прип'ять, включаючи її праві притоки простягається на землях перших трьох округів і частково четвертого:

- 1) Західно-Поліський округ з сосновими лісами, заболоченими луками і низинними болотами;
- 2) Луцько-Ровенський округ з дубово-сосновими лісами;
- 3) Малополіський округ з дубово-сосновими, грабово-дубово-сосновими лісами і ефтрофними болотами;
- 4) Центральнo-Поліський округ з дубово-сосновими, сосновими, дубовими лісами.

Широколісно-лісова зона, яка розташована на території розгляданого басейну, представлена лісовою, луговою і болотною рослинністю.

1.4 Кліматична характеристика

Основні риси клімату розгляданої території формуються під впливом морського і континентального кліматоутворюючих факторів, характер і інтенсивність яких суттєво відрізняються по сезонах року. Посилення східно континентального впливу ясну сонячну погоду влітку і морозну взимку. Морський вплив приносить вологу погоду, літом прохолодну, а зимою теплу, з снігопадами, буревіями, ожеледицею.

Температурний режим повітря. Просторово-часовий розподіл температур повітря в першу чергу залежить від фізико-географічного положення, коливань циркуляції атмосфери, радіаційного режиму та підстильної поверхні.

Основним показником температурного режиму є середньомісячна температура повітря, яка визначає загальний температурний фон регіону [17].

В межах досліджуваного регіону середньорічна температура повітря коливається від +6,8°C (м. Олевськ, Житомирська область) до +7,3 °C (м. Любешів, Волинська область) (табл. 1.1).

Найбільш низькі температури повітря спостерігаються у січні, коливання середньомісячних температур повітря в регіоні спостерігається від

– 4,5 °С (м. Кременець, Тернопільська область) до – 6,1°С (м. Чорнобиль, Київська область).

Таблиця 1.1

Середньомісячні і річні температури повітря (°С) в басейні [17, 18]

Метео-станції	місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Світязь	-4.6	-3.2	0.9	7.7	13.7	16.8	18.1	17.4	13.2	8.1	2.8	-1.7	7.4
Любешів	-5.2	-3.8	0.6	7.8	13.9	16.7	17.8	17.2	12.9	7.6	2.3	-2.1	7.1
Сарни	-4.6	-3.0	0.8	8.0	14.1	17.0	18.2	17.4	13.0	7.7	2.3	-2.2	7.2
Ковель	-4.7	-3.4	1.0	7.9	13.7	16.8	18.0	17.2	13.0	7.8	2.6	-1.8	7.3
В.Волинський	-4.7	-3.3	0.7	7.8	13.5	16.5	17.7	17.0	13.0	7.9	2.7	-1.8	7.3
Маневичі	-4.9	-3.5	0.9	7.8	13.6	16.6	17.8	17.1	12.8	7.4	2.2	-2.2	7.0
Луцьк	-4.9	-3.5	0.9	8.0	13.8	16.8	18.0	17.4	13.3	7.9	2.6	-2.0	7.4
Олевськ	-5.0	-4.0	0.2	7.6	13.9	16.5	17.6	16.7	12.4	7.2	1.9	-2.6	6.8
Дубно	-4.8	-3.4	1.0	8.1	13.9	16.7	17.8	17.1	13.2	8.0	2.7	-1.9	7.4
Броди	-4.6	-3.1	1.2	8.0	13.7	16.6	17.8	17.2	13.4	8.1	2.9	-1.8	7.5
Кременець	-4.3	-3.0	1.0	8.1	13.9	16.8	18.0	17.5	13.8	8.5	2.8	-1.8	7.6
Рівне	-5.4	-4.0	0.9	7.7	13.7	16.6	17.8	17.2	13.1	7.7	2.2	-2.4	7.0
Н.Волинський	-5.6	-4.2	0.3	7.9	14.2	17.0	18.0	17.3	13.1	7.6	2.1	-2.4	7.1
Шепетівка	-5.4	-4.0	0.7	7.5	13.7	16.6	17.7	17.2	13.1	7.5	1.9	-2.7	6.9
Ямпіль	-5.5	-4.2	0.2	7.6	13.6	16.5	17.6	17.1	13.0	7.4	2.0	-2.7	6.9
Овруч	-6.2	-4.8	-0.1	7.6	14.2	17.2	18.1	17.3	12.8	7.5	1.5	-2.9	6.8
Коростень	-6.0	-4.4	0.0	7.8	14.2	17.4	18.1	17.4	12.9	7.3	1.8	-2.8	6.9
Чорнобиль	-6.1	-5.0	0.2	8.3	14.9	17.9	18.9	18.2	13.3	7.4	1.7	-2.8	7.2

Проаналізувавши табл. 1.1, встановлено, що середньомісячна температура повітря січня знижується з південного заходу на північний схід регіону. Найбільш високі температури повітря спостерігаються у липні, коливання середньомісячних температур повітря в регіоні спостерігається від +17,6 °С (м. Олевськ, Житомирська область) до +18,9°С (м. Чорнобиль, Київська область). Проаналізувавши дані наведені в табл. 1.1, встановлено, що середньомісячна температура повітря у липні зростає переважно у напрямку з південного заходу на північний схід регіону.

Абсолютний максимум температур повітря спостерігається в липні – серпні та змінюється в межах від +32 до +38°С, а абсолютний мінімум фіксують у січні-лютому з значеннями – 32 та 35 °С [19].

Середня тривалість безморозного періоду змінюється від 150 днів у північній частині до 170 днів на південному заході регіону. Особливістю кліматичних процесів взимку для території водозбору р. Прип'ять в межах України є наявність відлиг, коли період від'ємних температур повітря переривається періодом температур повітря вищих за 0 °С. Середнє значення днів з відлигою для досліджуваного регіону складає 40-45 днів. [17, 19]. Проте останніми десятиліттями спостерігається тенденція до зростання кількості та тривалості відлиг, що впливає на перебіг основної фази водного режиму річок суббасейну р. Прип'ять – весняного водопілля, зменшуючи при цьому його максимальні показники та збільшуючи тривалість проходження

Протягом останніх 70 років в басейні р. Прип'яті відмічається чітка тенденція до підвищення середньої річної температури повітря. Швидкість її зміни становить 0,34 °С за 10 років, що вдвічі перевищує темпи зростання глобальної середньої за рік температури повітря – 0,15 °С за 10 років за аналогічний період.

Атмосферні опади. Атмосферні опади визначають ступінь зволоженості території та виступають активним чинником формування стоку річок. Сумарна кількість опадів за рік в межах української частини суббасейну Прип'ять складає 550-650 мм (рис. 1.6).

В багатоводні роки (дощові) їх кількість може досягати 800-1000 мм, в маловодні (посушливі) –300-400 мм. [17, 20].

У річному ході відмічається нерівномірність розподілу атмосферних опадів в межах досліджуваної території: у теплий період року (з квітня по жовтень) опадів випадає у 2,0-2,6 рази більше у порівнянні з холодним (з листопада по березень), найменші місячні значення кількості опадів фіксують переважно в лютому-березні (30-40 мм), а найбільші – в червні-липні (80-100 мм) [17].

В таблиці 1.2 наведено середню за рік кількість опадів на метеостанціях, розташованих біля гідрологічних постів та суміжних з ним територіях за період спостережень 1963-2020 рр.

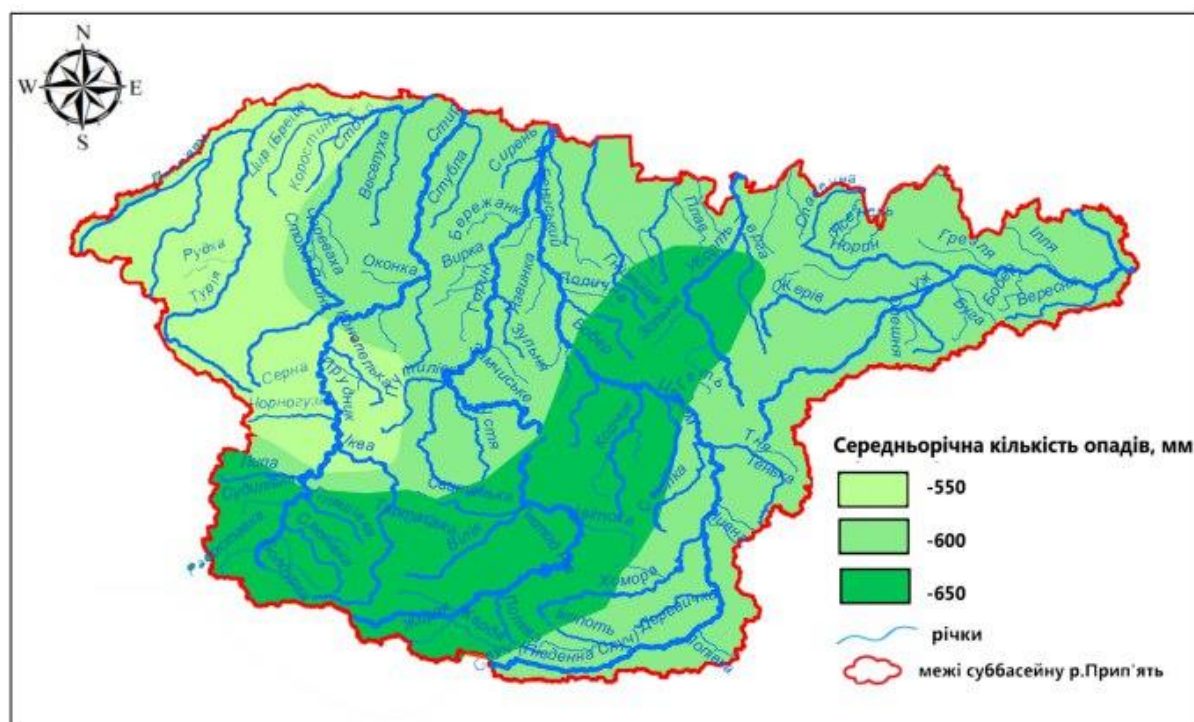


Рис. 1.6 Картосхема розподілу середньорічної кількості опадів в межах української частини суббасейну р. Прип'ять [6].

Таблиця 1.2

Середньомісячні і річні суми опадів (мм) досліджуваної території [17, 18].

Метеостанції	Кількість опадів по місяцям												Хол. період	Тепл. період	Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Світязь	34	30	28	39	56	68	85	60	49	38	41	39	172	395	567
Любешів	37	30	30	38	56	84	80	58	57	43	44	42	183	416	599
Сарни	39	32	30	35	59	94	95	63	38	43	42	43	186	409	595
Ковель	34	32	30	37	59	75	82	63	39	38	44	40	179	414	593
В.Волинський	34	34	31	36	67	78	84	60	42	42	46	42	187	423	610
Маневичі	42	38	34	43	65	82	84	60	40	44	49	49	212	435	650
Луцьк	31	31	27	39	60	68	76	61	56	37	36	38	163	397	560
Олевськ	46	38	37	48	60	94	101	70	54	39	49	50	220	452	672
Дубно	35	32	30	43	67	79	87	65	52	38	38	43	178	435	613
Броди	40	37	37	49	74	89	95	73	39	42	43	50	210	481	691
Кременець	37	35	34	48	74	91	107	72	50	43	40	47	193	487	680
Рівне	30	29	26	41	50	77	84	68	38	36	37	37	158	351	509
Н.Волинський	46	38	37	49	73	89	94	76	52	38	46	50	217	451	668
Шепетівка	42	37	34	45	60	100	108	76	59	39	44	51	208	506	714
Ямпіль	34	36	34	48	72	91	75	75	33	35	39	45	168	456	624
Овруч	40	35	35	47	73	97	71	82	40	51	47	47	208	440	648
Коростень	36	32	34	46	52	84	76	76	52	36	40	43	191	445	636
Чорнобиль	38	34	31	43	74	91	56	81	39	48	46	45	197	407	604

Сніговий покрив – головний чинник формування весняного водопілля на річках. Висота снігового покриву залежить в першу чергу від кількості опадів та температурного режиму зимового періоду. За багаторічний період середня максимальна висота снігового покриву в регіону спостерігається в межах від 10-15 см (західна частина) і до 20-25 см (східна частина), з запасами води у сніговому покриві 60-70 мм [17].

Стійкий сніговий покрив у межах української частини суббасейну р. Прип'ять в середньому встановлюється наприкінці третьої декади грудня. Протягом зимового періоду сніговий покрив характеризується неоднорідним розподілом по території регіону та високою ймовірністю відлиг, які призводять до зменшення кількісних (висота) та якісних його показників (запаси води, наявність льодової кірки тощо). Руйнування стійкого снігового покриву за багаторічними даними спостерігається в першій декаді березня [18].

Аналізуючи зміни кліматичних показників прослідковується тенденція до підвищення температури повітря, перерозподіл опадів у внутрішньорічному розрізі та зменшення снігозапасів, що спричиняє зміну характеру вологообміну на зазначеній території.

РОЗДІЛ 2 ГІДРОГРАФІЯ ТА ГІДРОЛОГІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ

2.1 Характеристика гідрографічної мережі суббасейну р. Прип'ять

Головною й найбільш великою річкою розглядуваного району є Прип'ять – права притока Дніпра. Вона бере свій початок у межах Галицько-Волинської впадини, верхів'я річки знаходиться на Волино-Подільській плиті, а її нижнє і середнє течії розташовані у межах південної частини Прип'ятського прогину. Річка Прип'ять впадає в Дніпро на південно-західному крилі Дніпровсько-Донецької впадини [16].

Водозбір Прип'яті має неправильну форму та згідно класифікації Троїцького А.В. відноситься до перистого типу [21, 12]. Вододільна лінія басейну на півночі співпадає з головним вододілом Балтійського і Чорноморського схилів, на півдні – по вододілам річок Південний Буг, Збруч і Серет, на заході межа суббасейну р. Прип'яті проходить по вододілу р. Західного Бугу, на сході – по вододілу річок Уж і Тетерев [8].

Найбільш значними (по площі водозбору, довжині) річками правобережжя Прип'яті є Стир, Горинь, Случ, Уборть. Праві притоки Прип'яті – Тур'я, Стоход і Стир беруть свій початок у межах Галицько-Волинської впадини і протікають по Волино-Подільському плато, тільки в низов'ї р.Стир протікає по південному крилу Прип'ятського прогину.

Річка Горинь, до впадіння до неї правої притоки Случі, тече у межах Волино-Подільської плити, а потім, до впадіння у Прип'ять – по південному крилу Прип'ятського прогину.

Більшість річок басейну Прип'яті належить до числа типових рівнинних річок. Вони мають долини з заболоченими заплавами. Форми долин V-образні,

трапецеїдальні. Річки відрізняються повільною течією і малими ухилами, які не перевищують 15 ‰.

Вигляд гідрографічної сітки зумовлений рельєфом, геологічною структурою території та історичним розвитком. Річкова мережа утворюється в результаті впадання в головну річку приток, вони надходять симетрично з двох сторін під гострим або прямим кутом (рис.2.1) [22, 23].



Рис. 2.1 Річкова мережа суббасейну р. Прип'ять в межах України

Сучасна річкова мережа суббасейну р. Прип'ять в межах України налічує 4429 малих річок (з них довжиною більше 10 км – 419), сумарною довжиною – 20075 км. Для річок суббасейну характерні малі похили, вільне меандрування, велика звивистість та розгалуженість, значна кількість меліоративних каналів, спрямлені ділянки річок, болота та різноманітні водоймами природного і штучного походження [1,78].

Річки розташовані в межах суббасейну нерівномірно. Густота річкової мережі всього суббасейну р. Прип'ять в середньому складає 0,42 км/км² ,

української частини – 0,29 км/км² . У верхів'ях приток Прип'яті густота річкової мережі, через високу розчленованість цієї частини території, найбільша – 0,40-0,50 км/км² (місцями до 0,60-0,80 км/км²), найменші показники 0,20-0,40 км/км² характерні для середніх та нижніх частин водозборів приток Прип'яті в межах України [16, 23].

Найбільшими притоками першого порядку є річки Горинь, Стир і Уж. Значна частина водозборів повністю знаходиться на території України, і лише рр. Стир, Горинь, Ствига, Льва і Словечна мають статус транскордонних [12]. Характеризуючи річкову мережу досліджуваного суббасейну варто визначити основні гідрографічні характеристики річок (табл.2.1).

Середня висота водозбору має пряму залежність від рельєфу місцевості та його геолого-геологічної будови. В даній роботі розглянуті данні шести гідрологічних постів на річках суббасейну р. Прип'ять, їх абсолютні відмітки для змінюється від 170 м до 260 м над рівнем моря (табл.2.1).

Таблиця 2.1

**Гідрографічні характеристики основних річок суббасейну
р. Прип'ять [1, 23, 24]**

№ п/п	Річка гідрологічний пост	Площа водозбору, км ²	Середня висота водозбору, м	Середній похил річки, ‰	Заболоче- ність %	Залісне- ність %
1	р. Прип'ять - с. Річиця	2210	170	0.2	15	32
2	р. Стохід - Любешів	2970	180	0.4	8	35
3	р. Стир -с. Млинок	10900	210	0.4	5	24
4	р. Горинь - с. Деражне	9160	260	0.5	2	12
5	р. Случ - м. Сарни	13300	230	0,4	5	17
6	р. Уборть -с. Перга	2880	190	0.5	4	67

Відповідно до характеру впливу рельєфу та геолого-геоморфологічної будови території середній похил річок суббасейну р. Прип'ять, на розглянутих гідрологічних постах, коливається в межах 0,2-0,5 ‰, що характерно для низинних ділянок Поліській низовині та для заболочених територій.

Озерність, заболоченість та залісеність територій водозбору мають регулятивну функцію впливу на показники стоку води річок. Найбільш

заболоченими є територія верхів'їв Прип'яті, на гідрологічному посту с. Річиця це значення максимальне -15 %.

Залісеність території має безсистемний розподіл, що впливає і на значення її показника, який коливається в межах 12-67 %. [16].

2.2 Мережа спостережень

Перші спостереження на річках суббасейну р. Прип'ять розпочалися наприкінці XIX століття. Кількість гідрологічних постів від початку спостережень і дотепер постійно змінювалася. Найбільша кількість гідрологічних постів була в період 1930-1935 рр. (100 гідрологічних постів). Значне скорочення кількості гідрологічних постів відбулось в 90-ті роки минулого століття. Сучасна мережа спостережень суббасейну р. Прип'ять налічує 65 річкових гідрологічних постів, з яких 53 стокових і 4 озерних [25].

В басейні р. Прип'ять в межах України нараховується 32 гідрологічних постів, на яких проводять спостереження за стоком води на 18 річках: на самій Прип'яті та її правобережних притоках. (рис.2.2) [25]

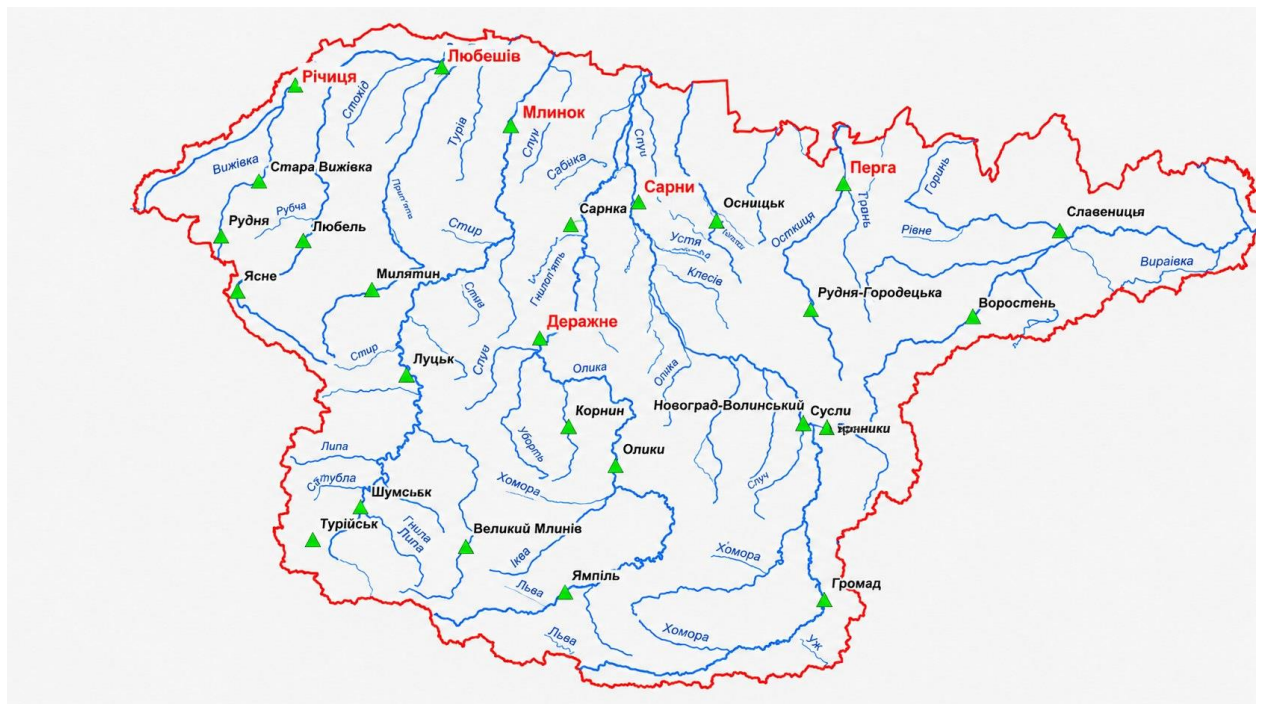


Рис. 2.2 Мережа спостережень в суббасейні Прип'яті

На всіх гідрологічних постах досліджуваного суббасейну ведуться спостереження за рівнями води. В межах української частини суббасейну р. Прип'ять налічується 30 гідрологічних постів, де вимірюють витрати води, 19 температуру води та льодовими явищами, за товщиною льодового покриву – на 28 постах.

В роботі розглянуто 6 гідрологічних постів, дані яких наведено в табл.2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика гідрологічних постів суббасейну р. Прип'ять, дані спостережень з яких використано в дослідженні [25]

№ з/п	Річка – гідрологічний пост	Рівень води	Витрата води	Витрата наносів та мутність	Хім. склад наносів	Температура води	Льодові явища	Товщина льоду
1	р. Прип'ять –с. Річиця	+	+			+	+	+
2	р. Стохід –с.мт.Любешів	+	+			+	+	+
3	р. Стир – с. Млинок	+	+			+	+	+
4	р. Горынь– с.Деражне	+	+			+	+	+
5	р.Случ - м.Сарни	+	+	+	+	+	+	+
6	р. Уборть –с.Перга	+	+	+	+	+	+	+

Згідно табл. 2.2 на всіх визначених гідрологічних постах ведуться спостереження за рівнями та витратами води, температурою води і товщиною льоду. Спостереження за витратами наносів та мутністю води, за гранулометричним складом завислих і донних наносів проводяться лише на двох гідрологічних постах.

Більша частина з діючих зараз постів була відкрита в 20-30-ті роки минулого століття й раніше (р. Стир – с. Щуровичі з 1898 р., р. Стир –м. Луцьк з 1900 р.), проте безпервні стаціонарні спостереження починаються переважно в післявоєнний період 1945-1946 рр.. [16].

З табл.2.3 видно, що 4 гідрологічних поста охоплюють площі водозборів від 2001 до 10000 км² та 2 пости – понад 10 000 км² (табл.2.2).

Таблиця 2.3

**Гідрологічні пости суббасейну р. Прип'яті, дані спостережень з
яких використано в дослідженні [25]**

№ з/п	Річка – гідрологічний пост	Код поста	Площа водозбору, км.кв.	Період спостережень
1	р. Прип'ять –с. Річиця	79361	2210	1928 -1933, 1940, 1941, 1946 -2020
2	р. Стохід –сmt.Любешів	79424	2970	1923 -1933, 1939- 1941, 1945 -2020
3	р. Стир – с. Млинок	79485	10900	1925 -1933, 1935 -1941, 1947 -1956, 1959 -2020
4	р. Горынь– с.Деражне	79521	9160	1923 -1933, 1939- 1941, 1946 -2020
5	р .Случ - м.Сарни	79549	13300	1945-2020
6	р. Уборть –с.Перга	79596	2880	1925-1941, 1946-2020

В межах суббасейну річки Прип'ять, площа якої складає 69 140 км² , то в середньому на 1 гідрологічний пост припадає близько 2 500 км² площі водозбору.

РОЗДІЛ 3 ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА МІНЛИВІСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК РІЧКОВОГО СТОКУ ВОДИ СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ

3.1. Аналіз вихідних даних для розрахунку, оцінка однорідності рядів спостережень

Для виявлення закономірностей у дослідженні багаторічних коливань водного стоку доцільно використовувати тривалі ряди спостережень за стоком води з великими площами водозборів, які виключають вплив азональних проявів місцевих умов, випадкових факторів та показують в цілому основні тенденції часової мінливості стоку води на великій території річкового басейну [26, 27]. Інформаційною базою наукової роботи слугували фондові матеріали Центральної геофізичної обсерваторії з 1963 по 2020 роки.

Оцінка однорідності рядів багаторічних коливань стоку виконується на основі генетичного та статистичного аналізів. [27, 28].

Генетичний аналіз полягає у вивченні структури багаторічних коливань стоку та виявлення фізичних причин, що зумовлюють неоднорідність вихідних даних гідрологічних спостережень.

Статистичний аналіз передбачає встановлення нульової (основної) або альтернативної гіпотез, вибір рівня значимості та визначення критичної області, прийняття або відхилення основної (нульової) гіпотези.

В даній роботі ми використовуємо лише статистичний аналіз.

Статистична оцінка однорідності рядів багаторічних коливань річкового стоку проводилась за даними спостережень на шести постах, рівномірно розподілених по суббасейну р. Прип'яті, а саме: р. Прип'ять - с. Річиця, р. Стохід - с. Любешів, р. Стир – с. Млинок, р. Горинь - с. Деражне, р. Случ – м. Сарни та р. Уборть – с. Перга за період з 1963 по 2020рр.

Оцінка однорідності рядів багаторічних коливань стоку для вище наведених гідрологічних постів проводилась для середніх витрат води за такими основними критеріями – критерій Стюдента, критерій Фішера при рівні значимості 5% [29, 30].

Критерій Стюдента (t - критерій) застосовують для порівняння двох середніх значень з нормально розподілених сукупностей [26, 28]. Тому результати спостережень розбиваємо на два рівних періоди: з 1963 по 1991 рік та з 1992 по 2020 рік. Розрахункове значення статистики критерію Стюдента t визначається за формулою:

$$t = \frac{Y_{cp1} - Y_{cp2}}{\sqrt{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}} \sqrt{\frac{n_1n_2(n_1 + n_2 + 2)}{n_1 + n_2}} \quad (3.1)$$

де Y_{cp1} ; Y_{cp2} ; σ_1^2 ; σ_2^2 середнє значення та дисперсія двох послідовних вибірок відповідно; n_1 та n_2 - об'єм вибірок.

Оцінка однорідності по критерію Стюдента виконується шляхом порівняння розрахункових значень t та критичних значень статистики t^* .

Критерій Фішера (F - критерій) використовують для перевірки на однорідність дисперсій двох вибірок, який встановлює умову нормального розподілу вихідних рядів [31]. Величина критерію обчислюється як відношення емпіричних дисперсій:

$$F = \frac{\sigma_j^2}{\sigma_{j+1}^2} \quad \text{при } \sigma_j^2 > \sigma_{j+1}^2, \quad (3.2)$$

де σ_j^2 , σ_{j+1}^2 , - дисперсії двох послідовних вибірок (j , j+1) об'ємом n_1 та n_2 відповідно.

Результати розрахунків перевірки на часову однорідність середньорічних витрат води в басейні р. Прип'ять за критерієм Стюдента (t)

наведені в табл. 3.1. З неї бачимо, що періоди порівняння – це два рівні відрізки по 29 років (1963–1991 рр. та 1992–2020 рр.).

Критичне значення за критерієм Стюдента для всіх постів $t^* = 2,01$. Перевірка виконувалася за 5 % рівнем значимості. Умова однорідності за критерієм Стюдента (t) є таким - якщо фактичне $t < t^*$ (тобто, 2,01), ряди є гідрологічно однорідними.

Таблиця 3.1

**Результати перевірки на часову однорідність середньорічних витрат
води в басейні р. Прип'ять за критерієм Стюдента (t)
по гідравлічним постам**

	Річка-пост	Часові періоди	Довжина рядів, роки	Середнє значення середніх річних витрат води, м ³ /с	Критерій Стюдента		
					t	t^*	Результат перевірки
1	р. Прип'ять – с. Річиця	1963-1991	29	8,9	0,946	2,01	однорідні
		1992-2020	29	7,5			
2	р. Стохід – смт.Любешів	1963-1991	29	10,92	0,015	2,01	однорідні
		1992-2020	29	10,76			
3	р. Стир – с. Млинок	1963-1991	29	43,5	0,99	2,01	однорідні
		1992-2020	29	40,3			
4	р. Горинь – с.Деражне	1963-1991	29	43,1	2,353	2,01	не однорідні
		1992-2020	29	36,1			
5	р. Случ – м.Сарни	1963-1991	29	54,4	0,358	2,01	однорідні
		1992-2020	29	52,1			
6	р. Уборть – с.Перга	1963-1991	29	13,4	1,774	2,01	однорідні
		1992-2020	29	10,7			

Аналіз табл.3.1 показав, що на всіх 6 гідрологічних постах зафіксовано зменшення середніх значень витрат води у другому періоді (1992–2020 рр.). На 5 із 6 постів (що складає 83%) зменшення водності не вийшло за межі природних випадкових коливань. Ряди визнано однорідними. Причому, пост р. Стохід – смт Любешів має найнижче значення критерію $t = 0,015$. Водність річки майже не змінилася (зниження з 10,92 до 10,76 м³/с).

Порушення однорідності за критерієм Стюдента (t) спостерігається лише на посту р. Горинь – с. Деражне. Виявлено суттєве зниження водності (з 43,1 до 36,1 м³/с). Фактичне значення критерію $t = 2,353$ перевищило критичне (2,01). Ряди визнано неоднорідними (табл.3.1).

Результати перевірки на часову однорідність середньорічних витрат води в басейні р. Прип'ять за критерієм Фішера (F) наведені в табл. 3.2. Періоди порівняння такі самі, по 29 років для всіх досліджуваних постів (1963–1991 рр. та 1992–2020 рр.).

Таблиця 3.2

**Результати перевірки на часову однорідність середньорічних витрат
води в басейні р. Прип'ять за критерієм Фішера (F)
по гідравлічним постам**

	Річка-пост	Часові періоди	Довжина рядів, роки	Дисперсія	Критерій Фішера		
					F	F _{кр}	Результат перевірки
1	р. Прип'ять – с. Річиця	1963-1991	29	49	7,067	2,19	не однорідні
		1992-2020	29	6,25			
2	р. Стохід – смт.Любешів	1963-1991	29	23,5	1,259	2,19	однорідні
		1992-2020	29	14,6			
3	р. Стир – с. Млинок	1963-1991	29	182,6	1,113	2,19	однорідні
		1992-2020	29	140,5			
4	р. Горинь – с.Деражне	1963-1991	29	153,2	1,4	2,19	однорідні
		1992-2020	29	116,6			
5	р. Случ – м.Сарни	1963-1991	29	520,4	1,395	2,19	однорідні
		1992-2020	29	783,2			
6	р. Уборть – с.Перга	1963-1991	29	33,8	1,076	2,19	однорідні
		1992-2020	29	31,5			

Аналіз табл. 3.2 свідчить про високу стабільність водного режиму річок в басейні річки Прип'ять. На 5 з 6 досліджуваних постів (83%) збереглася часова однорідність дисперсій водного стоку між двома періодами. Лише на одному посту р. Прип'ять - с. Річиця виявлено критичну неоднорідність.

Фактичне значення критерію Фішера тут $F = 7,067$ значно перевищує критичне $F_{кр} = 2,19$. Дисперсія зменшилася майже у 8 разів (з 49 до 6,25). Це вказує на різке зниження коливань стоку та вирівнювання річних витрат води у другому періоді.

Ще одним із методів оцінки однорідності є метод сумарних інтегральних кривих [33-34]. Суть методу полягає у тому, що графік накопичувальних величин гідрологічних характеристик має наближатися до прямої лінії. У разі відхилення розрахункової величини від прямої лінії означає порушення однорідності ряду.

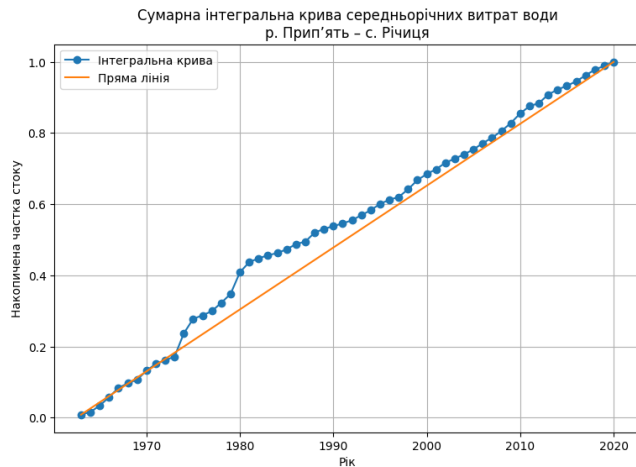
Сумарна крива гідрологічних характеристик розраховується за формулою [26]:

$$W = \sum_{t=1}^T w(t), \quad (3.3)$$

де W – сумарна величина гідрологічної характеристики за період часу T ; $w(t)$ – гідрологічна характеристика t -го року.

Для оцінки однорідності рядів спостережень середнього річного стоку води за даними гідрологічних постів р. Прип'ять - с. Річиця, р. Стохід - с. Любешів, р. Стир – с. Млинок, р. Горинь - с. Деражне, р. Случ – м. Сарни та р. Уборть – с. Перга побудовано сумарні інтегральні криві (рис. 3.1). На графіках видно, що в багатоводні роки інтегральна крива йде вище прямої, а в маловодні – нижче. Графіки р. Прип'ять - с. Річиця, та р. Уборть – с. Перга показали, що є сильні відхилення від прямої лінії, тобто маємо виражені цикли водності, на інших графіках переломних моментів немає, що свідчить про однорідність рядів спостережень, тобто відсутність кардинальних змін у водному режимі річок.

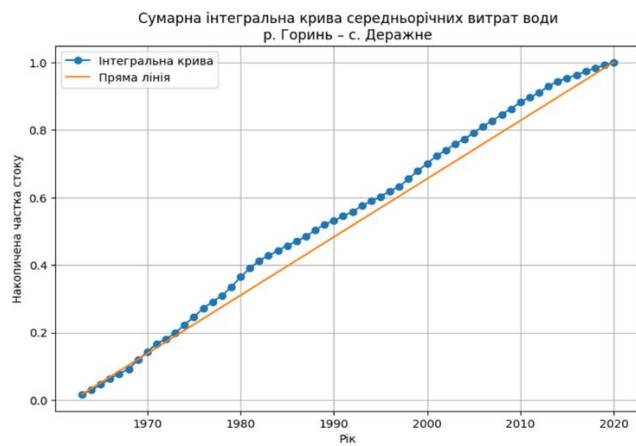
р. Прип'ять – с. Річиця



р. Стохід –с.мт.Любешів



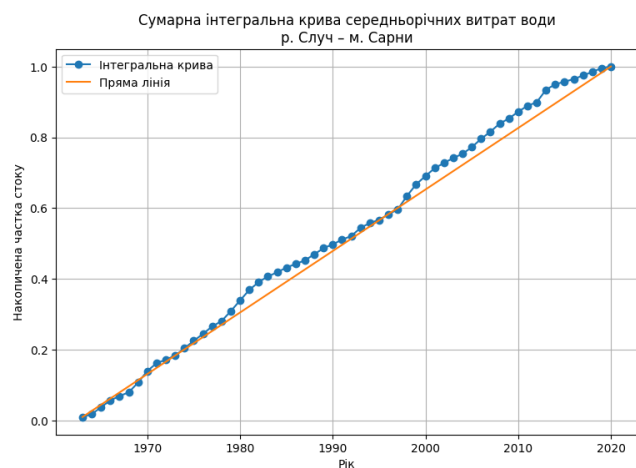
р. Стир –с. Млинок



р. Горинь– с.Деражне



р .Случ – м.Сарни



р. Уборть –с.Перга

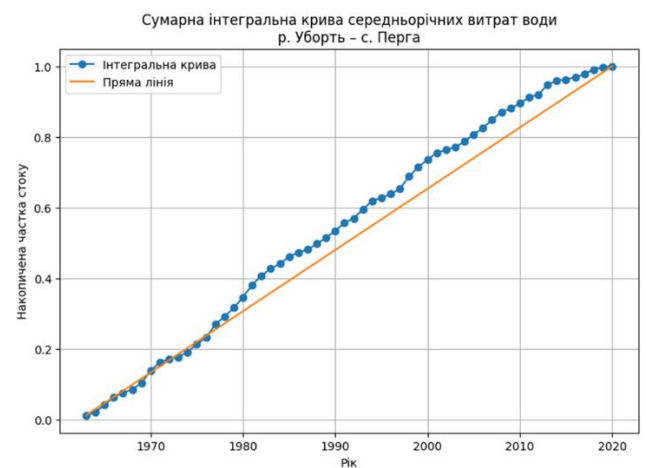


Рис. 3.1 Сумарні інтегральні криві середньорічних витрат води річок в суббасейні р. Прип'ять

3.2. Внутрішньорічний розподіл стоку

Стік води річок та його формування визначається переважно кліматичними факторами, передусім закономірностями внутрішньорічної зміни основних складових водного балансу: опадів і випаровування. Саме ці фактори обумовлюють внутрішньорічний розподіл стоку [35].

Річки суббасейну Прип'яті відносяться до поліського типу водного режиму. Він характеризується чітко вираженою весняним водопіллям (березень-квітень), низькою літньо-осінньою меженню, яка часто переривається дощовими паводками та збільшенням стоку в зимовий період (через відлиги та ґрунтове живлення).

Для підтвердження вищезазначеного, на основі даних спостережень зі середньомісячних витрат води із шести гідрологічних постів за період 1963–2020 роки визначено внутрішньорічний (місячний і сезонний у % від річного) розподіл водності річок Прип'ять, Стохід, Стир, Горинь, Случ та Уборть (табл. 3.3-3.4).

Якщо проаналізувати табл. 3.3 та 3.4, то по всіх постах *весняний період* (ІІІ, ІV, V місяці) - це період найвищої водності, коли проходить основна частина річного стоку – від 37,1% (р. Горинь) до 49,5% (р. Уборть) від річного об'єму (табл. 3.4). Найвища частка стоку припадає на березень-квітень (табл.3.3). Особливо виділяються р. Случ (21,2% у квітні) та р. Уборть (22,2% у квітні).

Сумарно за *літньо-осінній період* (VІ – XІ місяці) проходить близько 32-40% стоку води від річного його об'єму (табл.3.4). Спостерігається поступове зниження стоку від червня до вересня (табл.3.3). Найменші значення зафіксовано у вересні-жовтні (наприклад, 2,85% від річного на р. Уборть у вересні).

Зимовий період (XІІ, I, II місяці) - це період зимової межени. Частка стоку досить висока від 23,0% до 24,8% від річного його об'єму (табл.3.4). При

цьому стік води річок характеризується як стабільний, який підтримується підземним живленням.

Таблиця 3.3

Внутрішньорічний розподіл стоку річок в суббасейні р. Прип'ять по місяцям за багаторічний період (у % від річного)

Річка-пост	Місяці											
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
р. Прип'ять –с. Річиця	16,2	18,3	8,42	5,92	4,85	5,13	4,38	5,74	7,32	6,87	8,56	8,29
р. Стохід – смт.Любешів	16,8	18,5	8,91	5,88	5,22	4,22	3,85	5,07	6,75	7,10	8,55	9,15
р. Стир – с. Млинок	13,3	14,6	9,62	7,26	6,59	6,06	5,58	6,31	7,07	7,12	7,91	8,62
р. Горинь– с.Деражне	13,7	15,5	7,82	6,81	7,25	6,01	6,15	6,71	6,99	7,13	7,40	8,47
р.Случ - м.Сарни	18,9	21,2	7,42	6,07	6,97	4,10	3,42	3,86	4,77	6,82	7,41	9,05
р. Уборть – с.Перга	18,7	22,2	8,66	6,60	6,36	3,84	2,85	3,12	4,64	6,92	7,49	8,66
Середні % по басейну	16,3	18,4	8,5	6,4	6,2	4,9	4,4	5,1	6,3	7,0	7,9	8,7

Таблиця 3.4

Внутрішньорічний розподіл стоку річок в суббасейні р. Прип'ять по сезонам за багаторічний період (у % від річного)

Річка-пост	Сезони			
	Весна III- V	Літо III- VIII	Осінь IX- XI	Зима XII-II
р. Прип'ять –с. Річиця	42,9	15,9	17,4	23,7
р. Стохід –сmt.Любешів	44,2	15,3	15,7	24,8
р. Стир – с. Млинок	37,5	19,9	19,0	23,6
р. Горинь– с.Деражне	37,1	20,1	19,9	23,0
р.Случ - м.Сарни	47,5	17,1	12,1	23,3
р. Уборть –с.Перга	49,5	16,8	10,6	23,1
Середні % по басейну	43,1	17,5	15,8	23,6

Отже, аналіз табл. 3.3-3.4 показує, що для всіх річок суббасейну Прип'яті характерним є переважання весняного стоку. Водночас, літні та осінні місяці є найбільшнішими на воду.

На основі узагальнення даних щодо внутрішньорічного розподілу стоку (місячного та сезонного у % від річного) за даними 6 постів (останні рядки табл. 3.3–3.4) розраховано середні показники для суббасейну Прип'яті та візуалізовано на рис. 3.2 і 3.3.

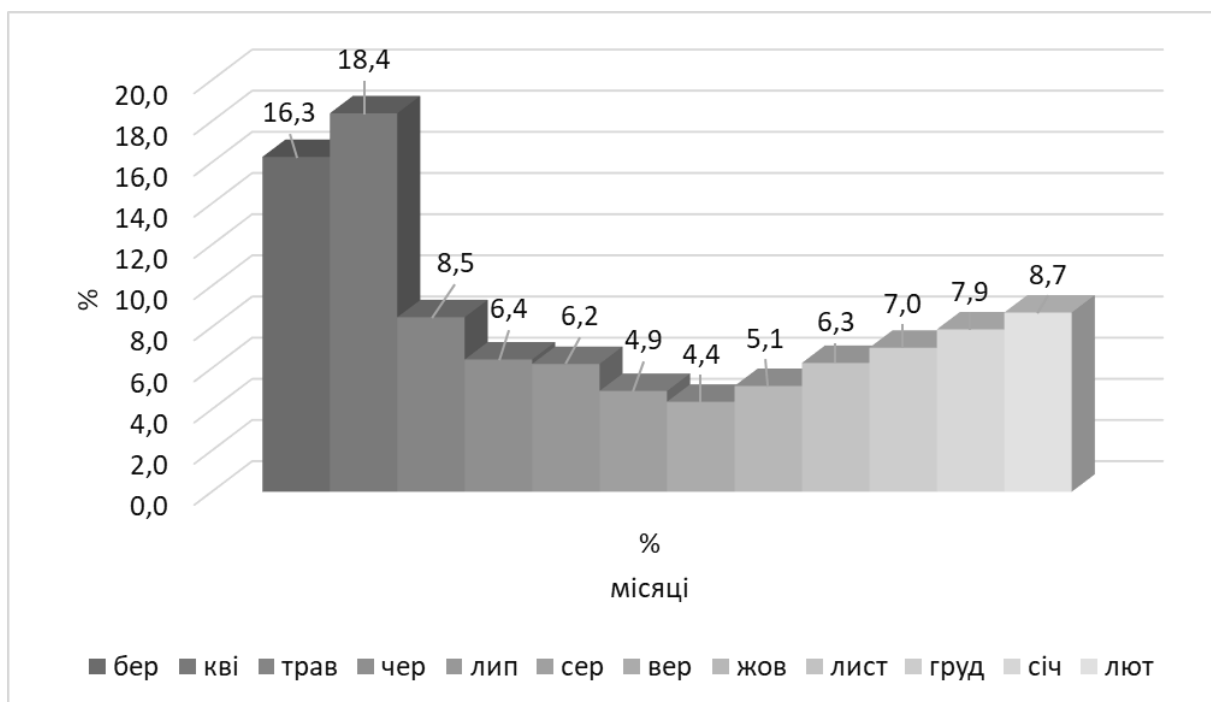


Рис. 3.2 Внутрішньорічний розподіл стоку (у % від річного) по місяцям за багаторічний період в суббасейні р. Прип'ять

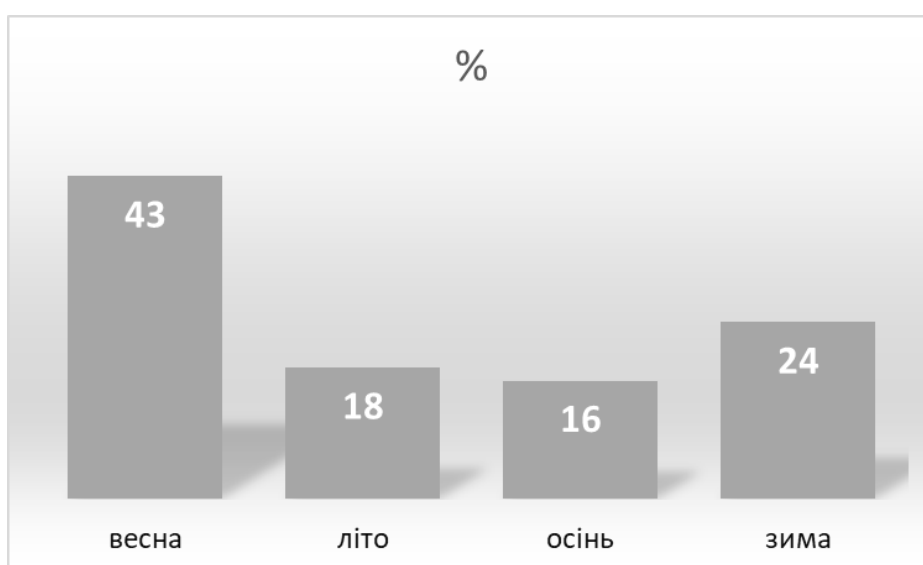


Рис. 3.3 Внутрішньорічний розподіл стоку (у % від річного) по сезонам за багаторічний період в суббасейні р. Прип'ять

Аналіз внутрішньорічної динаміки змін стоку показує, що більшість річок суббасейну Прип'яті вирізняються переважанням весняного стоку, який в середньому по басейну становить близько 43%. Водночас найменш водними є літні та осінні періоди.

3.3. Визначення статистичних параметрів розподілу середнього річного стоку води річок

Середній багаторічний стік (норма річного стоку) води річок є одною з основних характеристик, що визначає загальну водоносність річок та потенційні водні ресурси даного басейну чи певного регіону. В якості основної стокової характеристики приймається витрата води. Для кількісної оцінки річкового стоку води, крім витрат води в залежності від поставлених завдань застосовуються й інші стокові характеристики – об'єм, модуль шар стоку.

Визначення розрахункових характеристик базується на даних гідрометеорологічних спостереженнях значної тривалості спостереження та проводиться застосування аналітичних функцій розподілу щорічних ймовірностей забезпеченості. Для цього розраховують основні параметри емпіричних кривих розподілу за даними спостереження – середнє багаторічне значення, коефіцієнт варіації, коефіцієнт асиметрії та їх співвідношення. [28, 29, 32]

Для визначення основних параметрів аналітичних кривих розподілу, розраховані значення уточнюються за методом моментів, методом найбільшої правдоподібності або за допомогою графо-аналітичного методу в залежності від значень коефіцієнта варіації (C_v) [30]. Коефіцієнт варіації C_v та асиметрії C_s річного стоку визначають або методом моментів (при $C_v < 0,5$), або методом найбільшої правдоподібності (при $C_v > 0,5$).

Метод моментів застосовується при невеликій мінливості ряду, суть якого полягає в тому, що добирається така аналітична крива, у якій другий та

третій центральні моменти дорівнюють відповідним моментам емпіричного розподілу [31].

Метод найбільшої правдоподібності полягає в тому, що за оцінку невідомого параметру приймають таке значення, при якому функція правдоподібності досягає найбільшого можливого значення [28].

Графоаналітичний метод дозволяє встановлювати параметри аналітичної кривої розподілу досліджуваних характеристик безпосередньо за згладженою емпіричною кривою. При використанні графоаналітичного методу в якості основної вихідної приймається умова збігу теоретичної кривої з емпіричною щонайменше у трьох точках [32].

На основі середніх витрат води за весь період спостережень для кожного гідрометричного пункту розраховано норми водного стоку Q_n :

$$\bar{Q}_n = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{n} = n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n Q_i \quad (3.4)$$

де $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$ – середні річні значення витрат води річки; n – кількість років спостережень [28].

Отримані норми середніх річних витрат води Q_n перераховано в модулі середнього річного стоку води, тобто у величини, що приведені до одиниці площі F (км²):

$$\bar{M}_n = \bar{Q}_n \cdot 10^3 \cdot F^{-1} \quad (3.5)$$

Розраховану величину Q_n річного стоку приймають за норму тоді, коли відносна середня похибка її обчислення не перевищує 10%.

Відносну середню похибку обчислюють за формулою:

$$\sigma_n = \pm 100 \cdot C_v \cdot (\sqrt{n})^{-1} \quad (3.6)$$

Мірою багаторічної мінливості стокової характеристики річок є параметри її розподілу – коефіцієнти варіації C_v і асиметрії C_s , які розраховуються за наступними формулами:

$$C_v = \sqrt{n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n (k_i - 1)^2} \quad (3.7)$$

$$C_s = n^{-1} \cdot C_v^{-3} \cdot \sum_{i=1}^n (k_i - 1)^3 \quad (3.8)$$

де $k_i = Q_i / \bar{Q}$ – модульні коефіцієнти значень змінної величини.

Перед початком розрахунку статистичних параметрів середньорічного стоку води на рис. 3.4 графічно представлено вихідні дані – багаторічну динаміку середньорічних витрат на річках суббасейну Прип'яті.

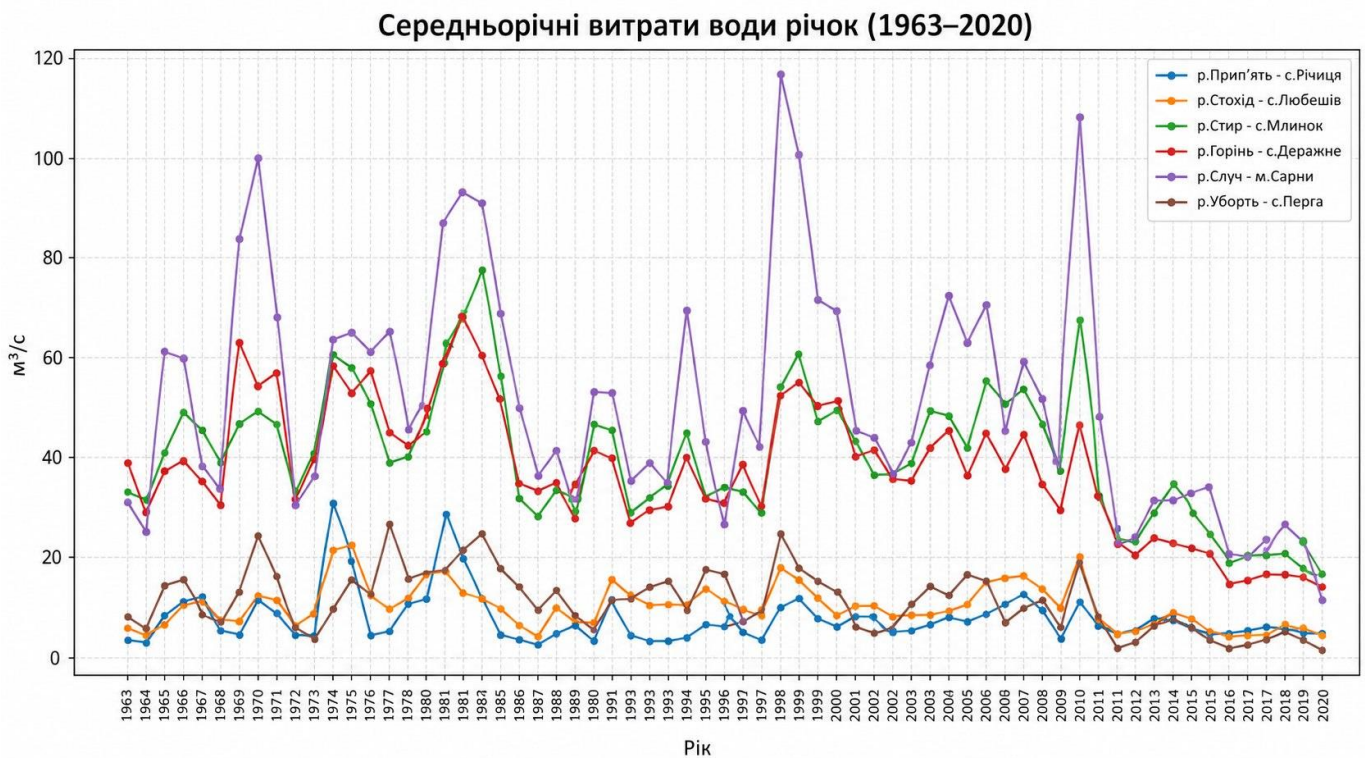


Рис. 3.4 Багаторічна динаміка середньорічних витрат на річках суббасейну Прип'яті

Використовуючи дані спостережень з 1963 по 2020 роки на заданих гідрологічних постах, розраховуємо середнє багаторічне значення у вигляді середньорічної витрати води ($Q_{сер}$, м³/с) та середнього річного модуля стоку ($M_{сер}$, л/с·км²), коефіцієнт варіації (C_v) та коефіцієнт асиметрії (C_s) та відносну середню похибку (σ_n , %) результати заносимо до таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Характеристики та статистичні параметри середнього річного водного стоку річок суббасейну р. Прип'яті

№ п/п	Річка-пост	Площа басейну, км ²	Середня річна витрата води, м ³ /с	Середній річний модуль стоку води, л/с·км ²	Коефіцієнт варіації	Коефіцієнт асиметрії	Середня квадратична похибка
		F	$Q_{сер}$	$M_{сер}$	C_v	C_s	σ_n , %
1	р. Прип'ять – с. Річиця	2110	8,18	3,88	0,65	2,65	8,93
2	р. Стохід – Любешів	2970	10,8	3,64	0,38	0,84	5,04
3	р. Стир – с. Млинок	10900	41,9	3,84	0,28	0,63	3,54
4	р. Горинь – с. Деражне	9160	39,6	4,32	0,29	0,41	4,01
5	р. Случ – м. Сарни	13300	53,2	4,00	0,44	0,86	5,29
6	р. Уборть – с. Перга	2880	12,04	4,18	0,48	0,52	5,76
	Середні			3,98	0,42	0,99	

Аналіз наданих в табл. 3.5 характеристик та статистичних параметрів середнього річного стоку річок суббасейну р. Прип'яті показав, що басейн доволі однорідний за водністю, але має цікаві особливості щодо стабільності стоку

Середній модуль стоку по суббасейну становить 3,98 л/с·км². Показники всіх річок коливаються в межах 3,64–4,32 л/с·км². Це свідчить про те, що кліматичні умови та характер живлення у цьому регіоні досить подібні [36].

Середнє значення коефіцієнт варіації C_v становить 0,42, що характерно для річок змішаного живлення з помірною мінливістю [36,38, 39]. Найбільш нестабільний стік у р. Прип'ять – с. Річиця, який має найвищий коефіцієнт варіації ($C_v = 0,65$). Це означає, що її річний стік сильно змінюється від року до року. Найбільш стабільний річний стік води річок Стир ($C_v = 0,28$) та Горинь ($C_v = 0,29$).

Коефіцієнт асиметрії C_s в середньому у 2,3 рази перевищує C_v , що вказує на додатну асиметрію, тобто у рядах спостережень присутні роки з дуже високою водністю, які суттєво відхиляються від середнього значення [36, 37, 39]. Тут виділяється Прип'ять – с. Річиця з високим коефіцієнтом асиметрії ($C_s = 2,65$). У решти річок C_s значно нижчий (0,41–0,86), що говорить про більш помірний розподіл значень середнього річного стоку річок суббасейну р. Прип'яті .

Середня квадратична похибка для більшості постів знаходиться в межах 3,5–6%, що є хорошим показником для подальших гідрологічних розрахунків, оскільки всі похибки $\sigma_n < 10 \%$, що підтверджує надійність даних.

3.4 Розрахунок річного стоку заданої забезпеченості

Під забезпеченістю розуміють ймовірність перевищення даної величини . Витрати певної забезпеченості визначаються за розрахунковою кривою забезпеченості , яка може бути побудована в абсолютних , або відносних одиницях . Забезпеченість кожного члена ранжированого ряду обчислюється за формулою

$$P = m / n + 1 * 100\% \quad (3.9)$$

де P – забезпеченість ; m – порядковий номер кожного члена ранжированого ряду ; n – кількість членів ряду .

Для вирівнювання та екстраполяції емпіричних кривих за межі періоду спостережень, використовують теоретичні (аналітичні) криві забезпеченості.

За таблицею Фостера відхилення ординат кривої забезпеченості від середини при $C_v=1$ обчислюють в залежності від C_s . Ці відхилення позначають індексом Φ . Щоб визначити відхилення ординат від середини при даному значенні C_v , знайдені за таблицею величини Φ множать на C_v . Повна ордината теоретичної кривої забезпеченості розраховується за формулою

$$K_P = \Phi_P C_v + 1, \quad (3.10)$$

де K_P – модульний коефіцієнт забезпеченості P .

Абсолютні значення ординат визначають за виразом

$$Q_P = Q_n K_P = Q_n (\Phi_P C_v + 1). \quad (3.11)$$

Для визначення ординат аналітичної кривої та обчислення середньої річної витрати води та модуля стоку води за різними забезпеченостями було використано метод моментів (для басейну $C_v \leq 0,50$) [30].

Використовуючи розраховані характеристики та статистичні параметри для середніх річних витрат води досліджуваних річок (табл. 3.5) та розрахункову схему методу моментів, обчислено для кожного досліджуваного поста ординати аналітичних кривих розподілу K_P середнього річного стоку води для річок суббасейну p . Прип'ять для забезпеченостей $p = 0,01, 0,1, 1, 3, 5, 10, 25, 75, 90, 95, 99, 99,9$ %% (ДОДАТОК А, табл. А. 1). Проведено їх узагальнення у табл. А.2 ДОДАТКУ А, і на рис 3.5 наочне представлення.

Ординати аналітичних кривих розподілу K_P відображають модульні коефіцієнти стоку, які показують, у скільки разів витрата води певної забезпеченості p , % (від дуже багатоводних років ($p=0,01, 0,1, 1$ %) до

критично маловодних ($p = 95, 99, 99,9 \%$)) відрізняється від середньої багаторічної норми.

Як бачимо з табл. А.2 (ДОДАТОК А) та з рис. 3.5, р Прип'ять – с. Річиця є річкою з найвищою мінливістю. Цей пост має найвищий показник K_p для екстремально багатоводних років (при $p = 0,01\%$ $K_p = 6,8$). Стік цей річки може перевищувати норму майже в 7 разів. При цьому в середні роки ($p = 50\%$) показник близький до інших ($K_p = 0,78$), що вказує на значну амплітуду коливань водних ресурсів р Прип'ять – с. Річиця.

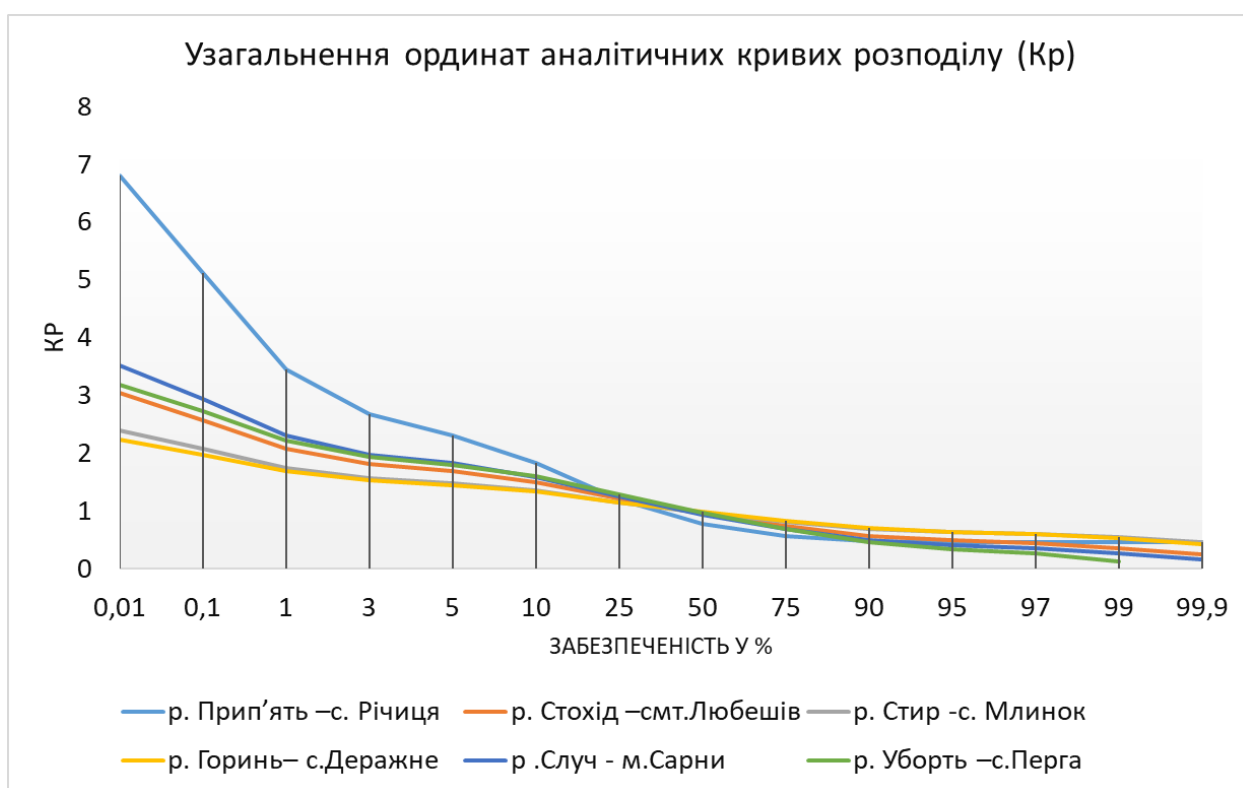


Рис. 3.5 Графічне узагальнення ординат аналітичних кривих розподілу (K_p) середнього річного стоку води для річок суббасейну р. Прип'ять

Найбільш стабільні річки – це Стир та Горинь (табл. А.2 (ДОДАТОК А, рис. 3.5). Амплітуда коливань ординат K_p для р. Стир – с. Млинок та р. Горинь – с. Деражне значно менша (максимум $K_p \approx 2,3$ при $p = 0,01\%$, мінімум $\approx 0,5$

при $p = 99\%$). Це вказує на кращу природну регульованість та стабільність стоку.

Значення K_p для р. Случ – м. Сарни та р. Уборть – с. Перга мають у надбагатоводні роки серединне росташування між K_p досліджуваних річок ($K_p = 3,52$ та $3,19$ відповідно при $p = 0,01\%$) і показують найнижчі значення в роки критичного маловоддя (при $p = 99,9\%$ - $K_p = 0,13$ та $0,16$ відповідно).

Знаючи середнє багаторічне значення середньорічних витрат води та модулів стоку води досліджуваних річок, а також ординати аналітичних кривих забезпеченостей, визначено відповідні їм аналітичні значення витрат води $Q_p\%$ та модулів стоку $M_p\%$ різних забезпеченостей (ДОДАТОК Б, таблиці Б 1, Б 2).

Для узагальнення розподілу середніх річних витрат води для річок суббасейну р. Прип'ять проаналізовані значення багаторічних значень середньорічних витрат, модулів стоку води річок та відповідних їм розрахованими значення 50% забезпеченості $Q_{50\%}$. (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Багаторічні значення середньорічних витрат, модулів стоку води річок суббасейну р. Прип'ять та їх розраховані значення 50% забезпеченості

№	Річка – гідрологічний пост	K_p	$Q_{\text{факт.}}$	$Q_{50\%}$	$M_{\text{факт}}$	$M_{50\%}$
1	р. Прип'ять – с. Річиця	0,78	8,42	6,53	3,81	3,09
2	р. Стохід – Любешів	0,95	11,2	10,6	3,76	3,58
3	р. Стир – с. Млинок	0,97	43,3	41,9	3,97	3,85
4	р. Горинь – с. Деражне	0,98	41	40,0	4,47	4,37
5	р. Случ – м. Сарни	0,94	53,4	50,0	4,02	3,76
6	р. Уборть – с. Перга	0,96	12,4	11,9	4,31	4,14
	Середнє	0.93				

Загалом у гідрологічних розрахунків для переходу від середніх багаторічних значень витрат води Q (або модуля стоку води M) до їх значень 50% забезпеченості $Q_{50\%}$ користуються формулою:

$$Q_{50\%} = Q * K_{50\%} \quad (3.12)$$

Встановлено за табл.3.6 , що для річок української частини суббасейну р. Прип'яті значення ординат $K_{50\%}$ змінюється від 0,78 (р. Прип'ять – с. Річиця) до 0,98 (р. Горинь –с. Деражне). В середньому значення $K_{50\%}$ складає 0,93, що свідчить про високу стабільність та природну зарегульованість річкового стоку в басейні.

Враховуючи, що для річок суббасейну р. Прип'яті в межах України середнє значення $K_{50\%} = 0,93$, формулу (3.12) можна записати

$$Q_{50\%} = 0,93Q^*. \quad (3.13)$$

Отже, середнє багаторічне значення витрат води Q для річок суббасейну р. Прип'яті трохи вище за $Q_{50\%}$.

ВИСНОВКИ

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра досягнута, а поставлені завдання виконано, що дало змогу сформулювати такі висновки.

1) Річка Прип'ять - найбільша права притока Дніпра. Фізико-географічні умови її суббасейну відзначаються рівнинним, слабо розчленованим рельєфом із переважанням невеликих абсолютних висот (100–150 м) та помірно-континентальним кліматом. Для нього характерні тепле й вологе літо та м'яка зима, причому континентальність клімату зростає в напрямку з північного заходу на південний схід. За останні десятиліття простежується чітка тенденція до підвищення середньорічної температури повітря та деякого зменшення кількості опадів. Суббасейн має густу річкову мережу, що охоплює численні природні озера та великі болотяні масиви. Тут переважають дерново-підзолисті ґрунти, а значні площі займають ліси й торфовища.

2) Найбільш значними річками правобережжя Прип'яті (за площею басейну та довжиною) є Стир, Горинь, Случ, Уборть. Встановлено, що в басейні в межах України нараховується 32 діючих гідропостів, на яких проводять спостереження за стоком води на 18 річках. Для аналізу часового й просторового розподілу річного стоку використано дані постів, рівномірно розташованих у басейні. Спостереження охоплюють період 1963–2020 рр. та охоплюють річки - р. Прип'ять (с. Річиця), р. Стохід (с. Любешів), р. Стир (с. Млинок), р. Горинь (с. Деражне), р. Случ (м. Сарни) та р. Уборть (с. Перга).

3) Сформовані часові ряди середньорічного стоку води перевірено на статистичну однорідність за критеріями Ст'юдента та Фішера при 5 % рівні значущості. Згідно з *критерієм Ст'юдента (t)*, ряди визнано однорідними на 5 із 6 гідропостів (83 %), що свідчить про перебування показників водності в межах природних випадкових коливань. Порушення однорідності зафіксовано лише на р. Горинь – с. Деражне, де відбулося суттєве зниження середньорічної

водності (з 43,1 до 36,1 м³/с). Оцінка за *критерієм Фішера (F)* підтвердила високу стабільність водного режиму – на 5 із 6 досліджуваних постів збереглася часова однорідність дисперсій. Виняток становить лише пост р. Прип'ять – с. Річиця, де виявлено критичну неоднорідність, дисперсія зменшилася майже у 8 разів (з 49 до 6,25), що вказує на різке зниження амплітуди коливань стоку та вирівнювання річних витрат води у сучасному періоді. Статистичну однорідність рядів спостережень також підтверджують побудовані *сумарні інтегральні криві*, які демонструють відсутність кардинальних змін у водному режимі більшості досліджуваних річок.

4) Аналіз внутрішньорічного розподілу стоку річок Прип'ять, Стохід, Стир, Горинь, Случ та Уборть показав наступні закономірності. *Весна* (березень-травень) - період найвищої водності. На ці місяці припадає від 37,1% (р. Горинь) до 49,5% (р. Уборть) річного об'єму, причому пік припадає на березень і квітень. За *літо та осінь* (червень-листопад) сумарно річки пропускають від 32% до 40% річного стоку, який стабільно знижується від червня до вересня. Зима (грудень-лютий) від 23,0% до 24,8% річного стоку. Отже, за середньостатистичними даними у суббасейні Прип'яті річний об'єм стоку річок розподіляється так: весна - 43%, літо - 18%, осінь - 16 %, зима - 24%.

5) Аналіз статистичних параметрів середнього річного стоку річок суббасейну р. Прип'яті показав, що басейн доволі однорідний за водністю, але має цікаві особливості щодо стабільності стоку. Середній модуль стоку становить 3,98 л/с·км², коливається в межах 3,64–4,32 л/с·км² по басейну, що свідчить про подібність тут кліматичних умов та характеру живлення. Середнє значення коефіцієнта варіації $C_v = 0,42$, що характерно для річок змішаного живлення з помірною мінливістю. Найбільш нестабільний стік у р. Прип'ять – с. Річиця ($C_v = 0,65$), а найбільш стабільний – у річок Стир ($C_v = 0,28$) та Горинь ($C_v = 0,29$). Коефіцієнт асиметрії C_s в середньому у 2,3 рази перевищує C_v , що вказує на додатну асиметрію, тобто у рядах присутні роки з дуже високою водністю, які суттєво відхиляються від середнього значення Але

виділяється Прип'ять (с. Річиця) з високим $C_s = 2,65$. У решти річок C_s значно нижчий (0,41–0,86).

б) На основі розрахованих статистичних параметрів (норм, C_v та C_s) річних витрат води та графо-аналітичної схеми методу моментів, для кожного поста розраховано ординати аналітичних кривих розподілу K_p , які фактично відображають модульні коефіцієнти і показують, у скільки разів витрата води певної забезпеченості $p(\%)$ відрізняється від багаторічної норми – від дуже багатоводних років $p=0,01; 0,1; 1\%$ до критично маловодних $p=95; 99; 99,9\%$. Найвищою мінливістю стоку характеризується р. Прип'ять (пост с. Річиця), яка має найвищий K_p у багатоводні роки (при $p = 0,01\%$ $K_p = 6,8$). Водночас при $p = 50\%$ цей показник наближається до $K_p = 0,78$, що вказує на значну амплітуду коливань водних ресурсів. Найбільш стабільними є річки Стир та Горинь, амплітуда коливань K_p для р. Стир (с. Млинок) та р. Горинь (с. Деражне) є значно меншою (максимум $K_p \approx 2,3$ при $p=0,01\%$, мінімум $\approx 0,5$ при $p=99\%$), що свідчить про кращу природну регульованість їхнього стоку. Значення K_p для р. Случ (м. Сарни) та р. Уборть (с. Перга) у багатоводні роки займають проміжне положення між показниками інших річок ($K_p=3,52$ та $3,19$ відповідно при $p=0,01\%$), проте демонструють найнижчі показники в періоди критичного маловоддя (при $p= 99,9\%$ $K_p = 0,13$ та $0,16$ відповідно).

Отже, проведене дослідження засвідчує, що суббасейн Прип'яті демонструє певні контрасти у просторово-часовій мінливості річкового стоку: від досить стабільних річок (Стир, Горинь) до річок із високою нерівномірністю водного режиму (Прип'ять) та річок, вразливих до сильного маловоддя (Случ, Уборть).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водний фонд України: довідковий посібник / М. М. Паламарчук, Н. Б. Закорчевна. 2. Вид., доп. Київ: Ніка-Центр. 2006. 320 с
2. Управление трансграничным бассейном Днепра: суббассейн реки Припяти: монография / В. Н. Ануфриев и др.; ред.: А. Г. Ободовский, А. П. Станкевич, С. А. Афанасьев. Київ: Кафедра. 2012. 447 с.
3. Про затвердження Меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок Мінприроди України від 03.03.2017 № 103. Офіційний вісник України. 2017. № 32 Ст. 997
4. Геопортал водних ресурсів України – державне агентство водних ресурсів URL: <http://geoportal.davr.gov.ua:81/#waterSidebar>
5. Фізична географія України: підручник / О. М. Маринич, П.Г. Шищенко. Київ: Знання. 2005. 511 с.
6. Карти України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/geology.html>
7. Гребінь В. В., Ободовський О. Г., Царик М. О. Особливості багаторічних коливань стоку річок басейну Прип'яті (в межах України). Картографія та вища школа. Київ: Держ. карт. фабрика, 2003. Вип. 8. С. 98—103.
8. Дрозд В.В., Ревера О.З. Река Припять. Минск: Университетское. 1988. 77 с.
9. Рельєф України. Навчальний посібник / Б. О. Вахрущев, І. П. Ковальчук, О. О. Комлев, Я. С. Кравчук, Е. Т. Палієнко, Г. І. Рудько, В. В. Стецюк; За заг. Ред. В. В. Стецюка. Київ: Видавничий Дім «Слово». 2010. 688 с.
10. Мониторинг, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять / ред. М.Ю. Калинина и А.Г. Ободовского. Минск: Белсенс, 2003. 269

11. Физико-географическое районирование Украинской ССР: монография / ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько. Киев: Изд-во Киевского университета. 1968. 684 с.
12. Управление трансграничным бассейном Днестра: суббассейн реки Припяти: монография / В. Н. Ануфриев и др.; ред.: А. Г. Ободовский, А. П. Станкевич, С. А. Афанасьев. Київ: Кафедра. 2012. 447 с.
13. Природа Придніпровського Полісся: посібник для вчителів загальноосвітніх шкіл. Київ : Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України. 2006. 198 с.
14. Географічна енциклопедія України: в 3-х томах / редкол.: О. М. Маринич (відпов. Ред.) та ін. Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана. 1990. 480 с.
15. Осушені землі Волинської області та їх охорона : монографія / Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко, З. К. Карпюк. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Волин. Нац. Ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки. 2012. 294
16. Природа Західного Полісся, прилеглого до Хотиславського кар'єру Білорусі: монографія/ за ред. Ф.В.Зузука. Луцьк: ПП.Іванюк В.П.2014. 246 с.
17. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського. 2003. 343 с.
18. Кліматичний кадастр України. Стандартні кліматичні норми за період 1961-1990 рр. Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. Київ. 2002.
19. Природа Украинской ССР : Климат / Отв. Ред. К. Т. Логвинов, М. И. Щербань. Киев: Наук. Думка. 1984. 232 с.
20. Дроздов О.А., Григорьева А. С. Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. Ленинград: Гидрометеорологическое изд-во. 1971. 158 с.
21. Гопченко Е.Д., Погорелова М.П., Гопций М.В. Средний многолетний слой весеннего половодья в бассейне р.Припять. Вісник Одеського державного

екологічного університету. 2006. Вип.3. с.195-200.

22. Загальна гідрологія: підручник / за ред. В. К. Хільчевського і О. Г. Ободовського. Київ: Київський університет. 2008. 399 с.

23. Каталог річок України / уклад. Г. І. Швець, Н.І. Дрозд, С. П. Левченко. Відп. Ред. В.І. Мокляк. Київ: Видавництво АН УРСР. 1957. 192 с.

24. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 5. Белоруссия и верхнее Поднепровье. Вып. 1 . Ленинград: Гидрометеиздат. 1966. 72

25. Державний водний кадастр. Щорічні дані про режим і ресурси поверхневих вод суші. Т.2. Київ. Вип. 2. 1945-2019.

26. Горбачова Л.О. Методичні підходи щодо оцінки стаціонарності і однорідності гідрологічних рядів спостережень. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2014. Т.1. с. 22-31.

27. Гребінь В. В., Ободовський О. Г., Жовнір В. В., Мудра К. В., Почаєвець О.О. Оцінювання однорідності рядів стокових характеристик річок районів річкових басейнів та суббасейнів України. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 1. С.

28. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. Санкт-Петербург: ГУ «ГГИ». 2010. 103 с.

29. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. Посіб./ О. І. КушликДивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. Київ: НТУУ «КПІ». 2014. 212 с.

30. Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. Ленинград: Гидрометеиздат. 1979. 431с.

31. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Математичні методи в гідрометеорології» / Упорядник О. І. Лук'янець. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2010. 60 с.

32. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Ленинград: Гидрометеиздат. 1984. 448 с.

33. Горбачова Л.О. Гідролого-генетичний аналіз просторово-часових закономірностей водного стоку річок України: методологія, тенденції, прогноз: автореф. Дис. Докт. Геогр. Наук: 11.00.07. Київ. 2017. 40 с.

34. Горбачова Л.О., Баужа Т.О. Динаміка середньорічного стоку води гірських річок (на прикладі Закарпатської воднобалансової станції). Наук. Пр. УкрНДГМІ. 2011. Вип. 260. С. 175-185.

35. Гребінь В.В., Ободовський О.Г. Закономірності внутрішньорічного розподілу стоку та особливості живлення річок басейну верхньої Прип'яті. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2003. Т. 5. С. 119-128.

36. Лукьянец О.И., Корниенко В.А. Расчетные характеристики среднего годового стока воды рек правобережной части Припяти. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы наук о Земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды». БрГУ имени А. С. Пушкина, 2017. Часть 1. с. 180-183.

37. 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. 6.

38. Ободовський О.Г., Лук'янець О.І., Рахматулліна Е.Р., Корнієнко В. О. Розподіл та узагальнення середнього річного стоку води річок правобережної частини Дніпра в межах України. Тези доповідей Першого Всеукраїнського гідрометеорологічного з'їзду.

39. Сокольчук К.І., Корнієнко В.О. Водність річок правобережної частини басейну Прип'яті: часова та просторова мінливість. Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології, присвячена 100-річчю від дня заснування Національної академії наук України: мат. всеукр. наук. конф. 2018. с.53-54.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Ординати аналітичних кривих розподілу K_p середніх річних витрат водиТаблиця А 1 Розрахунок ординат аналітичних кривих розподілу K_p середніх річних витрат води за методом моментів

р. Припять – с. Річиця Норма витрати води $m^3/c = 8,42$ $C_v = 0,65$ $C_s = 2,36$														
Порядок розрахунку	Ймовірність перевищення (забезпеченість), %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
ϕ	8,93	6,32	3,76	2,59	2	1,25	0,3	-0,35	-0,67	-0,8	-0,83	-0,84	-0,85	-0,85
$C_v * \phi$	5,8	4,11	2,44	1,68	1,3	0,82	0,2	-0,22	-0,44	-0,52	-0,54	-0,55	-0,55	-0,55
$K_p = C_v \phi + 1$	6,8	5,11	3,44	2,68	2,3	1,82	1,2	0,78	0,56	0,48	0,46	0,45	0,45	0,45

р. Стохід - Любешів Норма витрати води $m^3/c = 10,48$ $C_v = 0,37$ $C_s = 0,80$														
Порядок розрахунку	Ймовірність перевищення (забезпеченість), %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
ϕ	5,5	4,24	2,89	2,18	1,84	1,34	0,58	-0,13	-0,73	-1,17	-1,38	-1,52	-1,74	-2,02
$C_v * \phi$	2,04	1,57	1,07	0,81	0,68	0,5	0,21	-0,05	-0,27	-0,43	-0,51	-0,56	-0,64	-0,75
$K_p = C_v \phi + 1$	3,04	2,57	2,07	1,81	1,68	1,5	1,21	0,95	0,73	0,57	0,49	0,44	0,36	0,25

ПРОДОВЖЕННЯ табл. А 1

р.Стир -с. Млинок Норма витрати води м ³ /с = 41,82 C _v = 0,26 C _s = 0,74														
Порядок розрахунку	Ймовірність перевищення (забезпеченість), %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
ф	5,37	4,16	2,85	2,16	1,83	1,34	0,59	-0,12	-0,73	-1,18	-1,4	-1,55	-1,78	-2,1
C _v *ф	1,39	1,08	0,74	0,56	0,48	0,35	0,15	-0,03	-0,19	-0,31	-0,36	-0,4	-0,46	-0,54
K _p =C _v ф+1	2,39	2,08	1,74	1,56	1,48	1,35	1,15	0,97	0,81	0,69	0,64	0,6	0,54	0,46

р.Горинь – с.Деражне Норма витрати води м ³ /с = 39,56 C _v = 0,25 C _s = 0,55														
Порядок розрахунку	Ймовірність перевищення (забезпеченість), %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
ф	4,94	3,89	2,72	2,1	1,79	1,33	0,62	-0,09	-0,72	-1,21	-1,47	-1,63	-1,92	-2,34
C _v *ф	1,24	0,97	0,68	0,53	0,45	0,33	0,15	-0,02	-0,18	-0,3	-0,37	-0,41	-0,48	-0,58
K _p =C _v ф+1	2,24	1,97	1,68	1,53	1,45	1,33	1,15	0,98	0,82	0,7	0,63	0,59	0,52	0,42

р.Случ – м.Сарни Норма витрати води м ³ /с = 55,05 C _v = 0,44 C _s = 0,90														
Порядок розрахунку	Ймовірність перевищення (забезпеченість), %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
ф	5,73	4,39	2,96	2,22	1,86	1,34	0,57	-0,15	-0,73	-1,15	-1,35	-1,47	-1,67	-1,91
C _v *ф	2,52	1,93	1,3	0,97	0,82	0,59	0,25	-0,06	-0,32	-0,51	-0,59	-0,65	-0,73	-0,84
K _p =C _v ф+1	3,52	2,93	2,3	1,97	1,82	1,59	1,25	0,94	0,68	0,49	0,41	0,35	0,27	0,16

р.Уборть – с.Перга Норма витрати води м3/с = 11,74 $C_v = 0,45$ $C_s = 0,52$														
Порядок розрахунку	Ймовірність перевищення (забезпеченість), %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
ф	4,87	3,84	2,69	2,09	1,78	1,33	0,62	-0,09	-0,72	-1,21	-1,48	-1,65	-1,94	-2,38
$C_v \cdot \phi$	2,19	1,73	1,21	0,94	0,8	0,6	0,28	-0,04	-0,32	-0,55	-0,67	-0,74	-0,87	-1,07
$K_p = C_v \phi + 1$	3,19	2,73	2,21	1,94	1,8	1,6	1,28	0,96	0,68	0,45	0,33	0,26	0,13	-0,07

Таблиця А.2 Узагальнення ординат аналітичних кривих розподілу (K_p) та розрахункових значень середнього річного стоку води для річок суббасейну р. Прип'ять

Річка-пост	Забезпеченість, %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
р. Прип'ять –с. Річиця	6,8	5,11	3,44	2,68	2,3	1,82	1,2	0,78	0,56	0,48	0,46	0,45	0,45	0,45
р. Стохід –с.м.Любешів	3,04	2,57	2,07	1,81	1,68	1,5	1,21	0,95	0,73	0,57	0,49	0,44	0,36	0,25
р. Стир – с. Млинок	2,39	2,08	1,74	1,56	1,48	1,35	1,15	0,97	0,81	0,69	0,64	0,6	0,54	0,46
р. Горинь– с.Деражне	2,24	1,97	1,68	1,53	1,45	1,33	1,15	0,98	0,82	0,7	0,63	0,59	0,52	0,42
р. Случ - м.Сарни	3,52	2,93	2,3	1,97	1,82	1,59	1,25	0,94	0,68	0,49	0,41	0,35	0,27	0,16
р. Уборть –с.Перга	3,19	2,73	2,21	1,94	1,80	1,60	1,28	0,96	0,68	0,45	0,33	0,26	0,13	

**Розрахункові характеристики середнього річного стоку води заданих забезпеченостей
на річках суббасейну Прип'яті**

Таблиця Б.1 Розрахункові середньорічні витрати води заданих забезпеченостей (Q_p , м³/с)

Річка-пост	Забезпеченість, %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
р. Прип'ять –с. Річиця	57,3	43	29	22,6	19,4	15,3	10,1	6,53	4,73	4,03	3,86	3,82	3,8	3,87
р. Стохід –сmt.Любешів	33,9	28,7	23,1	20,2	18,8	16,7	13,6	10,6	8,16	6,34	5,47	4,89	3,98	2,82
р. Стир –с. Млинок	104	90,1	75,4	67,6	63,9	58,4	49,9	41,9	35,1	30	27,5	25,9	23,2	19,7
р. Горинь– с.Деражне	91,5	80,7	68,8	62,5	59,3	54,6	47,3	40	33,6	28,6	25,9	24,2	21,3	17
р .Случ - м.Сарни	188	156	123	105	97,1	84,9	66,7	50	36,2	26,4	21,7	18,9	14,3	8,64
р. Уборть –с.Перга	39,7	33,9	27,5	24,1	22,4	19,8	15,9	11,9	8,42	5,65	4,16	3,22	1,58	

Таблиця Б.2 Розрахункові середньорічні модулі стоку води заданих забезпеченостей (M_p , л/с*км²)

Річка-пост	Забезпеченість, %													
	0,01	0,1	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99	99,9
р. Прип'ять –с. Річиця	27,1	20,4	13,7	10,7	9,19	7,24	4,77	3,09	2,24	1,91	1,83	1,81	1,8	1,79
р. Стохід –сmt.Любешів	11,4	9,67	7,79	6,8	6,33	5,63	4,57	3,58	2,75	2,13	1,84	1,65	1,34	0,95
р. Стир –с. Млинок	9,51	8,26	6,91	6,21	5,86	5,35	4,58	3,85	3,22	2,75	2,53	2,37	2,13	1,81
р. Горинь– с.Деражне	9,99	8,81	7,51	6,82	6,47	5,96	5,16	4,37	3,67	3,12	2,83	2,65	2,33	1,86
р .Случ - м.Сарни	14,1	11,8	9,24	7,93	7,3	6,38	5,01	3,76	2,73	1,98	1,63	1,42	1,07	0,65
р. Уборть –с.Перга	13,8	11,8	9,54	8,36	7,77	6,89	5,51	4,14	2,92	1,96	1,44	1,12	0,55	

