

УДК 556.166
КП XXXXXX
№ держреєстрації 0112U001125
Інв. №

Міністерство освіти і науки України
Одеський державний екологічний університет
(ОДЕКУ)

65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15

тел. (0482) 63-62-09



ЗАТВЕРДЖУЮ
РЕКТОР ОДЕКУ
д.ф.-м.н., проф.

Степаненко С.М.

2014.12.31

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ
№151
РОЗРОБКА ТЕОРЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ КАТАСТРОФІЧНИХ
ВОДОПІЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН
КЛІМАТУ
(заключний)

Керівник НДР
д.г.н., проф.,
академік АН ВШ



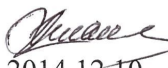

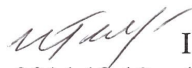
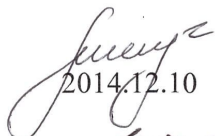
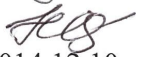
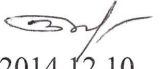

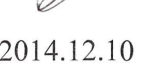
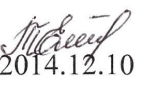
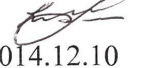
Гопченко С.Д.

2014

Рукопис закінчено 10 грудня 2014 р.

Результати цієї роботи розглянуто Вченою Радою ОДЕКУ,
протокол від 2014.12.18 № 4

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник доктор географічних наук, професор, академік АН ВШ України	2014.12.10 	Є. Гопченко (вступ, розд.1, 7.1, висновки)
Старший науковий співробітник, кандидат географічних наук, доцент	2014.12.10 	В. Овчарук (розд. 2, 3.4, 9)
Старший науковий співробітник, доктор географічних наук, професор	2014.12.10 	Ж.Шакірзанова (розд. 4)
Старший науковий співробітник, кандидат географічних наук, доцент	2014.12.10 	М. Романчук (розд. 5, дод. Г)
Науковий співробітник, кандидат географічних наук, доцент	2014.12.10 	І.Семенова (розд. 3.1-3.3)
Науковий співробітник, кандидат географічних наук	2014.12.10 	М. Гопцій (розд. 6.3, дод. К, Л)
Науковий співробітник	2014.12.10 	Н. Швець (розд. 6.2, 7.2, дод. В)
Науковий співробітник	2014.12.10 	З. Сербова (розд. 6.1, дод. А)
Науковий співробітник	2014.12.10 	С. Павленко (розд. 6.4, дод. Ж)
Молодший науковий співробітник	2014.12.10 	М.Бучко (розд. 8.3, дод. Б)
Молодший науковий співробітник	2014.12.10 	О. Тодорова (розд. 6.5)
Молодший науковий співробітник	2014.12.10 	О. Караташ (дод. В)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 396 с., 9 розд., 98 рис., 14 табл., 99 джерел.

Об'єкт дослідження – рівнинні річки України.

Мета роботи – теоретичне обґрунтування розрахункової методики для визначення характеристик максимального стоку водопіль рівнинних річок рідкісної ймовірності перевищення в умовах глобальних змін клімату.

Методи дослідження – теоретичний аналіз, математичне моделювання, просторове узагальнення.

Одержані результати та їх новизна – запропоновано та реалізовано на прикладі рівнинних річок України універсальний підхід для врахування можливих змін клімату на базі операторної моделі формування максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України.

Основні конструкторські, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики і показники – запропонована теоретично більш досконала науково-розрахункова база для визначення характеристик максимального стоку весняного водопілля, у тому числі й за умов глобальних змін клімату, у порівнянні з діючим в Україні нормативним документом СНИП 2.01.14-83.

Ступінь впровадження – отримані результати використовуються в інституті Укрпівдендіпроводгосп та в Одеському обласному управлінні водних ресурсів при уточненні розрахункових характеристик весняних водопіль у межах Одеської області, в Українському гідрометеорологічному інституті при створенні монографії-довідника «Ресурси поверхневих вод України» та підготовці державного нормативного документу ДБН, а також у навчальному процесі Одеського державного екологічного університету.

Зв'язок з іншими роботами – запропонована методика використана при виконанні НДР «Обґрунтування науково-методичної бази для розрахунків характеристик максимального стоку з малих водозборів в межах річки Малий Куяльник», згідно договору з регіональним науковим центром з водних проблем ТОВ «Фобіус». Науково-методична база і конкретні результати використані в республіці Молдова при підготовці нормативного документу СР 9.01-05-2012 «Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru conditiile Republicii Moldova», MDRC, 2013, 180p.

Рекомендації по використанню результатів роботи – нова науково-методична база по розрахунках максимального стоку річок України буде використана для створення в Україні нового нормативного документу, замість застарілого СНИП 2.01.14-83 (орієнтовно на початку 2015 року).

Галузь використання – проектування та експлуатація гідротехнічних споруд на рівнинних річках.

Значущість роботи і висновки – вперше пропонується створити єдину для паводків і водопіль нормативну базу по визначенню розрахункових характеристик максимального стоку річок.

Пропозиції щодо подальшого розвитку дослідження – Реалізація теоретичної моделі формування максимального стоку дощового походження та гірських річок України.

МАКСИМАЛЬНИЙ СТІК, ВЕСНЯНЕ ВОДОПІЛЛЯ, ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ, НАУКОВО-МЕТОДИЧНА БАЗА, МОДЕЛЮВАННЯ

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1 Методи розрахунку характеристик максимального стоку річок та їх класифікація	11
1.1 Аналіз структури редукційних формул.....	13
1.1.1 Редукційні формули першого рівня спрощення.....	16
1.1.2 Редукційні формули другого рівня спрощення.....	17
1.2 Об'ємні формули максимального стоку.....	18
1.3 Формули, що засновані на теорії руслових ізохрон.....	25
1.4 Формули граничної інтенсивності.....	29
1.5 Деякі проміжні формули максимального стоку.....	34
2 Операторна модель формування максимального стоку річок.....	40
3 Огляд оцінок сучасного стану кліматичної системи та його вплив на гідрологічні процеси.....	58
3.1 Кліматичні сценарії їх основні характеристики та класифікація.....	60
3.2 Європейські регіональні кліматичні проекти.....	63
3.2.1 Проект ENSEMBLES.....	63
3.2.2 Європейський проект кліматичних впливів LINK.....	68
3.3 Характеристика основних проєкцій змін клімату та водних ресурсів у XXI столітті.....	72
3.4 Науково-методичні підходи до врахування глобальних змін клімату при розрахунках максимального стоку річок.....	75
4 Зміни гідрометеорологічних характеристик весняного водопілля на рівнинних річках України.....	83
5 Обґрунтування науково-методичної бази для статистичної обробки часових рядів шарів стоку, максимальних снігозапасів і витрат води весняного водопілля.....	94
5.1 Критерії однорідності часових рядів.....	97
5.2 Методи визначення оцінок статистичних параметрів розподілу часових рядів максимального стоку.....	101
6 Статистична обробка вихідної гідрометеорологічної інформації.....	106
6.1 Вихідні матеріали багаторічних спостережень за характеристиками весняного водопілля.....	106
6.2 Аналіз однорідності та стаціонарності вихідних даних по максимальному стоку весняного водопілля.....	110
6.3. Статистичний аналіз часових стокових рядів весняного водопілля рівнинних річок України.....	135
6.3.1 Статистичний аналіз часових стокових рядів весняного водопілля рівнинних річок України по фізико-географічних зонах.....	135
6.3.2 Статистичний аналіз часових стокових рядів весняного водопілля рівнинних річок України по басейнах крупних річок.....	139
6.3.3 Максимальні снігозапаси на початок весняного водопілля та їх просторове узагальнення.....	145

6.4 Сумарне надходження води на водозбір в період весняного водопілля.....	154
6.5 Коефіцієнти стоку весняного водопілля.....	156
7 Визначення характеристик схилового припливу та їх просторове узагальнення в межах рівнинної України.....	162
7.1 Науково-методичні підходи щодо обґрунтування величин схилового припливу.....	163
7.2 Просторове узагальнення характеристик схилового припливу рівнинних річок України.....	169
8 Трансформаційні функції максимального стоку.....	180
8.1 Трансформація максимальних модулів схилового стоку під впливом часу руслового добігання.....	180
8.2 Трансформація максимальних модулів схилового стоку під впливом русло-заплавного регулювання.....	186
8.3 Трансформація максимальних модулів руслового стоку під впливом озер та водосховищ.....	190
9 Перевірочні розрахунки.....	192
9.1 Перевірочні розрахунки за операторною моделлю.....	192
9.2 Розрахунок "кліматичних поправок" за моделями, пропонованими IPCC..	194
Висновки.....	206
Перелік посилань.....	211
ДОДАТОК А Список пунктів гідрометеорологічних спостережень.....	219
ДОДАТОК Б Дослідження статистичної однорідності рядів стоку весняного водопілля рівнинних річок України.....	241
ДОДАТОК В Статистичні характеристики часових рядів весняного водопілля на рівнинних річках України.....	248
ДОДАТОК Г Розрахунок максимальних витрат води та шарів стоку весняного водопілля забезпеченістю $P = 1\%$ та визначення середньої квадратичної похибки максимальних витрат води на рівнинних річках України.....	278
ДОДАТОК Д Статистична обробка часових рядів максимальних снігозапасів.....	296
ДОДАТОК Ж Розрахунок сумарного надходження води на водозбір в період весняного водопілля на території рівнинної України.....	306
ДОДАТОК К Визначення коефіцієнтів нерівномірності руслового притоку на рівнинних річках України.....	325
ДОДАТОК Л Розрахунок та узагальнення по території тривалості припливу води зі схилів до руслової мережі на рівнинних річках України.....	339
ДОДАТОК М Розрахунок трансформаційних функцій для рівнинних річок України.....	353
ДОДАТОК Н Перевірочні розрахунки максимального модуля стоку весняного водопілля для рівнинних річок України.....	366
ДОДАТОК П Прогнозні значення температури повітря та опадів для території України за моделлю NCAR_CCSM3.....	380

ДОДАТОК Р Кліматичні поправки стоку весняного водопілля для рівнинних річок України (модель CCSM3, сценарій A1B).....	382
ДОДАТОК С Прогнозні значення $k_{зм}$ для максимального стоку весняного водопілля за моделлю HADCM3 (сценарії A1B, A2,B1, COMMIT).....	395

ВСТУП

Катастрофічні повені, які в останні роки спостерігаються в багатьох країнах світу, у тому числі й на річках України, супроводжувалися затопленням населених пунктів, руйнуванням мостів, великими матеріальними збитками, а у деяких випадках - і людськими жертвами.

При проектуванні і здійсненні протипаводкових заходів у долинах річок і тимчасових водотоків в Україні до цього часу використовується застарілий нормативний документ СНиП 2.01.14-83, який ще у 2003 році юридично скасований його засновниками – Держбудом Росії і Державним гідрологічним інститутом (м. Санкт-Петербург). На даний момент розробляється ДБН для України, до якого автори проекту внесли свої пропозиції.

Для прийняття науково-обґрунтованих висновків щодо розміщення і подальшої експлуатації існуючих гідротехнічних споруд на річках в умовах нестійкого клімату, захисту населених пунктів і господарських об'єктів від затоплення, необхідна більш досконала теоретична і методична база. Тому авторами проекту пропонується розробка теоретичної моделі формування максимального стоку весняного водопілля на принципово нових засадах. Її відрізняє від існуючих схем те, що вона є загальною як для паводків, так і для весняних водопіль та дає змогу враховувати весь комплекс стокоутворюючих факторів, в тому числі й можливі зміни клімату.

Врахування регіональних та глобальних змін клімату в свою чергу можливе за допомогою різних кліматичних сценаріїв, які пропонуються міжнародними агенціями, зокрема, підґрунтям для сучасних досліджень проєкцій змін клімату і водних ресурсів виступають чотири основні сюжетні лінії СДСВ (Спеціальна доповідь про сценарії викидів, в рамках яких розглядається низка можливих змін чисельності населення та економічної активності на протязі ХХІ століття).

На виконання технічного завдання, у першому розділі виконано аналіз існуючої науково-методичної бази по розрахунках максимального стоку річок та здійснено класифікацію розрахункових методів.

В якості розрахункової, пропонується генетична модель операторного виду, яка ретельно описана у розд. 2.

Третій розділ звіту присвячений аналітичному огляду існуючих кліматичних сценаріїв та можливості їх застосування для території України. На основі цього аналізу запропоновані науково-методичні підходи, які дозволяють врахувати кліматичні зміни у гідрологічних розрахунках, зокрема, при розрахунках максимального стоку весняного водопілля на рівнинних річках України.

В четвертому розділі проаналізовано зміни гідрометеорологічних характеристик весняного водопілля на рівнинних річках України під впливом регіональних та глобальних змін клімату.

Розділи 5-9 присвячені обґрунтуванню параметрів запропонованої моделі та її реалізації для рівнинних річок України. В результаті отримані максимальні

витрати води весняного водопілля заданої ймовірності перевищення та «кліматичні поправки» до них.

1 МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

Сучасною гідрологічною наукою накопичено великий досвід в області розрахунку характеристик максимального стоку паводків і водопіль. Підвищений інтерес до проблеми пов'язаний з тим, що при проходженні катастрофічних паводків має місце затоплення населених пунктів, руйнування доріг, паводкозахисних дамб, гребель та ін. У вітчизняній і світовій практиці запропоновано велику кількість розрахункових схем і методик для визначення характеристик максимального стоку. Але з іншого боку, велика чисельність формул свідчить і про те, що проблема розрахунків в області паводків і водопіль, ще далека від оптимального вирішення. У науково-методичному відношенні, приступаючи до вивчення тієї чи іншої проблеми, необхідно всебічно проаналізувати сучасний стан у галузі з метою з'ясування позитивних і негативних сторін діючих нормативів. В історичному відношенні в гідрології дуже довгий час переважали суто емпіричні або напівемпіричні регіональні підходи. Свого часу, Д.Л. Соколовський, опираючись на геометричну модель паводків і водопіль, зробив спробу надати редуційним формулам деяке теоретичне обґрунтування. Він же у подальшому здійснив класифікацію формул максимального стоку. Перш за все, в окремі категорії були виділені паводки і водопілля на річках. За класифікацією Д.Л. Соколовського, при розрахунках максимального стоку водопіль наявна розрахункова база зводиться до двох угруповань, а саме:

- формул редуційних;
- формул об'ємного типу.

До формул максимального стоку дощових паводків віднесені:

- редуційні структури;
- об'ємні формули;
- формули граничної інтенсивності;
- формули, побудовані на гідромеханічних уявленнях стосовно процесів формування максимального стоку.

Така класифікація розрахункових формул, на наш погляд, є формальною, бо вона опирається лише на загальний вигляд тих чи інших структур, а не вихідні модельні підходи, які покладені в основу різного роду формул і методик. Більш ґрунтовною є класифікація формул максимального стоку, що розроблена на кафедрі гідрології суші ОДЕКУ. Її сутність полягає в тому, що незважаючи на генетичні особливості паводків і водопіль, загальним для них є гідрологічна обумовленість процесів переміщення води у руслах річкових систем. Тому при класифікації формул авторами теми до уваги приймалися виключно вихідні модельні підходи. Зокрема, усю сукупність розрахункових схем умовно можна поділити на 2 групи. До першої відносяться ті з них, які опираються на геометричну схематизацію одномодальних паводків і водопіль схилового і руслового стоку. Базовим для них є рівняння

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}} k_n k_m, \quad (1.1)$$

де q_m - максимальний модуль руслового стоку;

q'_m - максимальний модуль схилового припливу;

t_p - час руслового добігання паводкових і повеневих хвиль;

T_0 - загальна тривалість схилового припливу;

k_n і k_m - редуційні коефіцієнти, пов'язані з розпластуванням паводкових і повеневих хвиль під впливом руслового добігання та русло-заплавного регулювання.

За окремих припущень з базового рівняння можна отримати структури відомих і поширених при нормуванні паводків і водопіль формул редуційного, а також об'ємного типів.

До другої групи формул належать розрахункові схеми, в основі яких лежить теорія руслових ізохрон. Реалізація моделі ізохрон здійснюється, звичайно, шляхом розгляду диференціального рівняння [1]

$$V \frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = \alpha q'_t B_t, \quad (1.2)$$

або вирішення інтегралів, які отримані за допомогою розгорнутої схеми руслових ізохрон:

- при $t_p < T_0$

$$Q_m = V \int_0^{t_p} q'_t B_t \varepsilon_t dt; \quad (1.3)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = V \int_0^{T_0} q'_t B_t \varepsilon_t dt, \quad (1.4)$$

де Q_m – максимальна витрата води;

V – швидкість руслового добігання;

B_t – ширина водозборів по ізохронах руслового добігання;

α – коефіцієнт щільності руслової мережі на водозборах;

ω – площа поперечного перерізу русел у площині ізохрон;

q'_t – ординати упорядкованих гідрографів схилового припливу;

ε_t – коефіцієнт русло-заплавного регулювання паводків і водопіль.

Шляхом деяких перетворень результатів вирішення наведених вище рівнянь можна отримати і загальну розрахункову структуру операторного типу (і її різновидності), формулу граничної інтенсивності, а також формули першої групи – редуційні та об’ємного типів.

Таким чином, можна дійти висновку, що усі формули максимального стоку, з урахуванням тих чи інших спрощень і припущень, у методологічному відношенні базуються на теорії руслових ізохрон.

Аналіз окремих авторських розрахункових пропозицій та порівняння результатів є дуже складною задачею, оскільки на регіональному рівні необхідні параметри, які входять до тієї чи іншої структури.

Нами пропонується універсальний підхід, що полягає у проведенні аналізованих структур до вигляду безрозмірних комплексів, за допомогою яких можливе моделювання без залучення вихідних даних.

1.1 Аналіз структури редуційних формул

Відомі дві редакції цієї формули і обидві вони увійшли до базових при складанні нормативних документів – спочатку СН 435-72, а потім – СНиП 2.01.14-83. Зокрема, для весняного водопілля рекомендується формула

$$q_m = \frac{k_0 Y_m}{(F + b)^{n_1}} \delta \delta_1 \delta_2, \quad (1.5)$$

де Y_m – розрахунковий шар стоку за водопілля;

δ – коефіцієнт для урахування впливу водойм руслового типу;

δ_1 і δ_2 – коефіцієнти впливу залісеності і заболоченості на зарегулювання максимального стоку;

k_0 – коефіцієнт «дружності» водопілля.

За дослідженнями Є.Д. Гопченка [1], він представляє собою коефіцієнт схилової зарегульованості водопілля

$$k_0 = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0}, \quad (1.6)$$

де $(n+1)/n$ – коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу.

З урахуванням того, що [1]

$$k_0 Y_m = q'_m, \quad (1.7)$$

вираз (1.5) набуде вигляду (при $\delta = \delta_1 = \delta_2 = 1,0$)

$$q_m = \frac{q'_m}{(F + b)^{n_1}}. \quad (1.8)$$

Параметр b введений в (1.5) для того, щоб дещо зменшити ординати в області невеликих водозбірних площ. Згідно з [2], у тундрі і лісотундрі $b=1,0$, у лісостеповій зоні – 2, у степовій зоні, зоні посушливих степів і напівпустель – 10. На базі (1.8) можна побудувати безрозмірний комплекс

$$q_m/q'_m = \frac{1}{(F + b)^{n_1}}, \quad (1.9)$$

де q_m/q'_m – коефіцієнт загальної редукції. Його фізичні межі: 1,0 – при $F \rightarrow 0$ і 0 – при $F \rightarrow \infty$.

Перевіримо на відповідність цим вимогам рівняння (1.9), урахувавши, що за [2], у тундрі і лісотундрі $n_1=0,17$, у лісостеповій зоні – 0,25, у зонах степовій, посушливих степів і напівпустель – 0,35. Зокрема, для тундри і лісотундри $\left(\frac{q_m}{q'_m}\right)_{F=0} = 1,0$, у лісостеповій зоні – 0,84, в зонах степу, посушливих степів і напівпустель – 0,45, що добре ілюструє рис. 1.1.

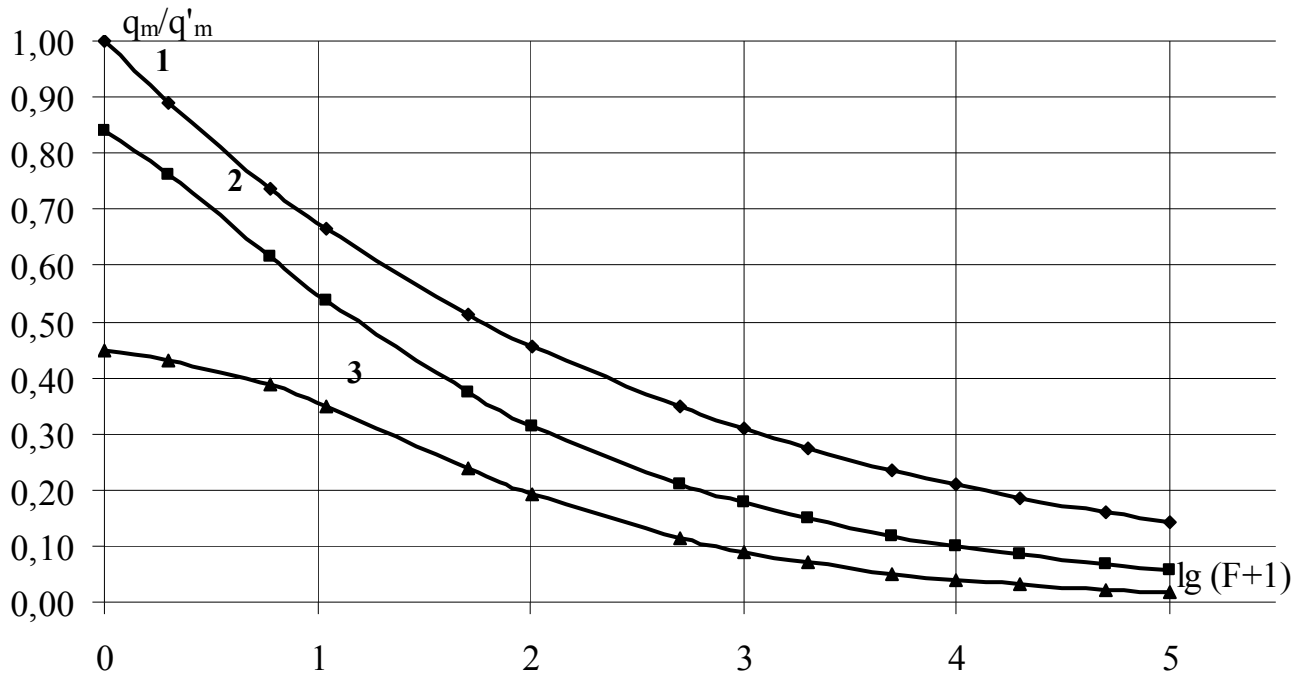


Рисунок 1.1 – Залежність відношення q_m/q'_m від розмірів площі

водозборів:

1) $b = 1,0$; 2) $b = 2,0$; 3) $b = 10 \text{ км}^2$.

Очевидно, що структура СНиП 2.01.14-83 (1.5) відповідає фізичним вимогам лише у тундровій і лісотундровій зонах, а найбільші, причому досить суттєві, розбіжності мають місце у зонах степовій, посушливих степів і напівпустель.

Слід також звернути увагу на інтегральний характер урахування впливу місцевих факторів (залісеності і заболоченості) на максимальний стік водопіль. З нормативного документу не зрозуміло, до яких з двох параметрів (k_0 чи Y_m) відносяться поправки δ_1 і δ_2 . Можна розглядати варіанти, коли залісеність або заболоченість впливають лише на одну складову чисельника у формулі (1.1), в окремих варіантах – на обидві, можливі й інші сполучення їх взаємодії.

Для дощових паводків у нормативному документі використовується дещо змінений структурний варіант (1.5), а саме [2]

$$q_m = q_{200} \left(\frac{200}{F} \right)^{n_2} \delta, \quad (1.10)$$

де q_{200} - приведений до площі $F=200$ км² максимальний модуль стоку.

Розповсюджується формула на водозбори з площами $F \geq 200$ км². Щоб (1.10) звести до канонічного вигляду q_m/q'_m , домножимо чисельник і знаменник правої частини на q'_m , тобто

$$q_m = q'_m \frac{q_{200}}{q'_m} \left(\frac{200}{F} \right)^{n_2}. \quad (1.11)$$

Загальний коефіцієнт редукції q_m/q'_m становить

$$q_m/q'_m = \frac{q_{200}}{q'_m} \left(\frac{200}{F} \right)^{n_2}. \quad (1.12)$$

В абсцисі $F=200$ км² маємо

$$q_m/q'_m = \frac{q_{200}}{q'_m}. \quad (1.13)$$

Вираз (1.13), очевидно, не дозволяє перевірити його структуру на відповідність фізичним вимогам. На наш погляд, замість (1.10) заслуговує на увагу більш обґрунтований варіант цієї формули. Зокрема, при розбіжностях у показниках редукції в області невеликих водозборів, з одного боку, а середніх і великих, з іншого, можна наступним чином побудувати розрахункову

редукційну модель. Умовно при фіксованій площі $F_0=200 \text{ км}^2$ в області $F < 200 \text{ км}^2$

$$q_m = \frac{q'_m}{(F+1)^{n_1}}. \quad (1.14)$$

При $F \geq 200 \text{ км}^2$

$$q_m = \frac{q'_m}{F^{n_2}} (200)^{n_2 - n_1}. \quad (1.15)$$

Важливе зауваження стосується самої структури (1.10). Вона базується на виразі (1.14), яка є частковим випадком, що відповідає умовам можливого осереднення у просторі тривалості припливу T_0 і шарів стоку Y_0 . Тоді q'_m , а значить і q_{200} підлягає не відображенню у вигляді карт ізоліній, а районуванню. На наш погляд, наступне рівняння для одномодальних паводків і водопіль [1]

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}} k_n k_m = \frac{k_0 Y_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}} k_n k_m \quad (1.16)$$

дає змогу не лише отримати ті чи інші спрощені формули редукційного типу, але й визначити умови і межі їх використання.

1.1.1 Редукційні формули першого рівня спрощення

Якщо є підстави для осереднення по території T_0 , то редукційні коефіцієнти, що входять до (1.16), можуть бути інтегрально описані за допомогою F , тобто

$$\frac{k_n k_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}} = f(F) = \frac{1}{(F+1)^{n_1}}. \quad (1.17)$$

Тоді (1.16) набуде розрахункового вигляду

$$q_m = \frac{k_0 Y_m}{(F+1)^{n_1}}. \quad (1.18)$$

Очевидно, виходячи з (1.6), коефіцієнт схилової трансформації k_0 підлягає лише районуванню. Саме так свого часу й було запропоновано його визначати у нормативному документі СН 435-72, але залишається не зовсім зрозумілими у методичному відношенні поправки δ_1 і δ_2 .

1.1.2 Редукційні формули другого рівня спрощення

При можливості осереднення по території, крім T_0 , ще й шару стоку, редукційна структура (1.18) набуде вигляду

$$q_m = \frac{q'_m}{(F+1)^{n_1}}, \quad (1.19)$$

де q'_m - максимальний модуль схилового припливу, що підлягає районуванню.

Свого часу формула вигляду (1.19) була отримана Д.І. Кочеріним [3], як результат узагальнення максимальних модулів весняного водопілля у межах ЄТС. Пізніше К.П. Воскресенський [4] встановив, що параметр q'_m обумовлений величиною шару стоку водопілля, тобто

$$q'_m = k_0 Y_m. \quad (1.20)$$

І, таким чином, для весняного водопілля формула Д.І. Кочеріна (1.19) набула розрахункового вигляду (1.18). На недоліках цієї структури ми вже зупинялися вище. Основні зауваження стосуються того, що досить теоретично обґрунтована структура (1.18), при підготовці нормативних документів СН 435-72 і СНиП 2.01.14-83 була використана без дотримання передумов її походження.

Якщо ж тривалість схилового припливу T_0 не може бути осереднена, то спрощені варіанти редукційних формул до рівня (1.18), тим більш (1.19), взагалі неможливі. За таких умов слід задачу по розрахунках максимального стоку паводків і водопіль здійснювати безпосередньо на основі (1.16). Розглянемо більш детально такі можливості, виходячи з наявності матеріалів спостережень за стоком річок. Серед параметрів, що входять до (1.16), невідомими і невимірюєми є: коефіцієнт схилової трансформації k_0 (головним чином, через відсутність даних по T_0) і коефіцієнт k_n (з тих же самих причин). Останній представляє собою відношення:

$$k_n = \frac{T_0 + t_p}{T_n}, \quad (1.21)$$

де T_n – тривалість паводків і водопіль.

За великим рахунком, необхідної інформації взагалі – то немає і по тривалостях паводків і водопіль, за виключенням тих випадків, коли не прослідковується впливу на T_0 залісеності і заболоченості водозборів, або вони відсутні взагалі. Дійсно,

$$T_n = T_0 + t_p + \Delta t, \quad (1.22)$$

де Δt - час, необхідний для спрацювання русло-заплавної ємності регулювання, котра теж невідома.

З урахуванням залісеності (f_L) і заболоченості ($f_{\bar{b}}$)

$$T_n = T_0(f_L, f_{\bar{b}}) + t_p + \Delta t. \quad (1.21)$$

Практична реалізація (1.16) можлива, якщо в її структурі здійснити деякі перетворення, а саме: замість q'_m або k_0 підставимо (1.4) чи (1.6), а замість k_m – його значення

$$k_m = \frac{m+1}{m} \bigg/ \frac{n+1}{n}, \quad (1.25)$$

де $\frac{m+1}{m}$ – коефіцієнт часової нерівномірності руслового стоку.

Тоді

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}} k_n k_m = \frac{m+1}{m} \frac{Y_m}{T_0 + t_p} k_n. \quad (1.26)$$

Параметр $\frac{m+1}{m}$ досягається за допомогою побудови залежності вигляду $\frac{m+1}{m} = f(F)$. У цілому ж задача обґрунтування невідомих величин, що входять до (1.6), вирішується шляхом накладання обмежень на параметр k_n , приймаючи його на першому етапі ітераційних процедур рівним одиниці.

1.2 Об'ємні формули максимального стоку

До об'ємних формул максимального стоку відносяться розрахункові схеми, які ґрунтуються на моделі одномодальних гідрографів паводків і водопіль. Базовим є рівняння

$$q_m = k_\phi \frac{Y_m}{T_n}, \quad (1.27)$$

де k_ϕ – коефіцієнт часової нерівномірності руслового стоку.

Причому, у А.В. Огієвського [5] він приймається на рівні 2,0, тобто гідрограф моделюється у вигляді лінійного трикутника, що, до речі, не відповідає реальній формі паводків і водопіль. У Д.Л. Соколовського [3]

$$k_\phi = (1 + \gamma)f, \quad (1.28)$$

де $\gamma = \frac{t_{cn}}{t_n}$ – відношення між тривалостями спаду і підйому гідрографів

паводків і водопіль;

f – коефіцієнт форми гідрографів

$$f = \frac{(m_1 + 1)(n_1 + 1)}{(n_1 + 1) + \gamma(m_1 + 1)}, \quad (1.29)$$

m_1 і n_1 – показники степені у рівняннях кривих підйому і спаду гідрографів.

У розрахунковій схемі В.І. Мокляка [6] k_ϕ диференційовано, зокрема:

- при $(t_p + t_{cx}) < 1$ доби, де t_{cx} – тривалість схилового добігання паводкових і повеневих хвиль

$$k_\phi = \frac{2,8}{\sqrt{t_p + t_{cx}}}; \quad (1.30)$$

- при $(t_p + t_{cx}) > 11$ діб

$$k_\phi = 2,8 + 0,05(t_p + t_{cx} - 11); \quad (1.31)$$

- при 1 доби $< (t_p + t_{cx}) < 11$ діб

$$k_\phi = 2,8; \quad (1.32)$$

Прийнявши, згідно з рекомендаціями Д.Л. Соколовського [3], що швидкості схилового стікання V_{cx} знаходяться у межах 0,05-0,07 м/с, можна при довжині схилів приблизно у 500 м визначити t_{cx} , яке буде становити біля 0,12-0,083 діб. Тоді за формулою (1.30), у випадку схилового стоку (приймаючи, що $t_p = 0$), будемо мати верхнє граничне значення $k_\phi = 8,1 \div 9,7$. Коли ж 1 доби $< (t_p + t_{cx}) < 11$ діб, то k_ϕ залишається постійним у дуже широкому

діапазоні і дорівнює 2,8. Після цього k_{ϕ} знову зростає, але не пояснюється, чому. Правда, збільшення k_{ϕ} при $(t_p+t_{cx})>11$ діб не занадто високе, наприклад, при $t_p=22$ доби воно буде становити 3,3. Навіть для досить великих розгалужених річкових систем (наприклад, з $(t_p+t_{cx})=30$ діб, чому відповідають площі водозборів понад 450000 км²) k_{ϕ} дорівнюватиме, за (1.31), усього 3,75.

Поширене використання структура об'ємної формули знайшла не в області розрахунків максимального стоку весняного водопілля, а для дощових паводків. Вихідне розрахункове рівняння має вигляд [3]:

$$q_m = \frac{H_T \cdot \eta}{t_n} f, \quad (1.33)$$

де η – об'ємний коефіцієнт стоку;

t_n – тривалість підйому паводків;

H_T – розрахунковий шар дощових паводків.

За умови, якщо $H_T = H_m$ (де H_m - кількість опадів за дощ, формуючий паводок) формула (1.33) у теоретичному відношенні зауважень не викликає. Але розглянемо її більш детально, виходячи з рекомендації автора щодо практичного застосування (1.33). Розрахунковий шар опадів H_T визначається за виразом

$$H_T = S(60T)^{1-n_1} = (A + B \lg N)T^{0,33}, \quad (1.34)$$

де S – верхня гранична інтенсивність зливи (мм/хв.);

A і B – географічні параметри (вони картовані);

T – розрахункова тривалість опадів (год), яка приймається в залежності від тривалості руслового добігання t_p , зокрема,

- при $t_p < 15$ год – $T = t_p$;

- при $15 < t_p < 48$ год – $T = 24$ год;

- при $t_p > 48$ год – $T = 36$ год.

Згідно з [3], для півдня України розрахункове значення $S_{1\%}$ дорівнює 14 мм/хв. Тоді граничні значення H_T , визначені за (1.34), будуть становити: при $t_p=15$ год – $H_T=132$ мм; при $t_p=48$ год – $H_T=194$ мм. На наш погляд, ці величини, навіть при повторюваності опадів 1 раз на 100 років, є дещо завищеними.

Коефіцієнт стоку η табульований, у залежності від географічної зони і розрахункової забезпеченості $P\%$.

Тривалість підйому паводків t_n зводиться до наступного

$$t_n = \mu \cdot t_p. \quad (1.35)$$

Коефіцієнт пропорційності μ нормований і змінюється від 1,0 (для коротких злив) до 1,3-1,6 (для тривалих зливових дощів). З теоретичної точки зору, ці рекомендації є невірними, про що свідчать рис.1.2 і рис.1.3.

Дійсно, як видно з рис.1.2, саме на невеликих водозборах ($t_p < T_0$) $t_n > t_p$, а $\mu > 1,0$ і, навпаки, на великих річках ($t_p > T_0$) $t_n < t_p$, а $\mu < 1,0$. У гіпотетичному випадку, коли $t_p = T_0$ коефіцієнт пропорційності μ дорівнює одиниці. Такі неузгодженості у розрахунковій формулі (1.33) можна пояснити лише не коректними перетвореннями структури (1.27). З метою подальшого аналізу формули (1.33) перепишемо її таким чином, ввівши замість $(H_T - H_0) \cdot \eta$ шар стоку Y_T . Тоді

$$q_m = \frac{Y_T}{t_n} f. \quad (1.36)$$

Порівнюючи (1.36) і (1.27), слід звернути увагу на розбіжності у чисто структурному відношенні. У (1.36) входить розрахунковий шар стоку Y_T , замість загального. А відомо, що завжди $Y_T \leq Y_m$, причому за умови $t_p < T_0$ шар стоку $Y_T < Y_m$, а при $t_p \geq T_0$ - $Y_T = Y_m$. Тому, якби привести у відповідність праву і ліву частину (1.36), Д.Л. Соколовському потребувалося при зниженому значенні Y_T (замість Y_m) ввести у знаменник $t_n = t_p$, тоді як теоретично $t_n > t_p$. Щодо величин водозборів, то формула (1.34) приводить до завищення розрахункових шарів опадів H_T , а таким чином і Y_T . Привести ліву і праву частину (1.33) чи (1.36) прийшлося за рахунок збільшення в 1,3-1,6 разів тривалість підйому паводків.

Авторами пропонується більші проста і зрозуміла розрахункова схема, що заснована на геометричній моделі одномодальних паводків і водопіль. Вихідним є рівняння редуційного гідрографу вигляду

$$q_t = q_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_n} \right)^m \right]. \quad (1.37)$$

Його інтегрування по T_n і нескладні перетворення дають змогу отримати структуру об'ємного типу, а саме

$$q_m = \frac{m+1}{m} \frac{Y_m}{T_n} = \frac{m+1}{m} \frac{Y_m}{T_0 + t_p} k_n. \quad (1.38)$$

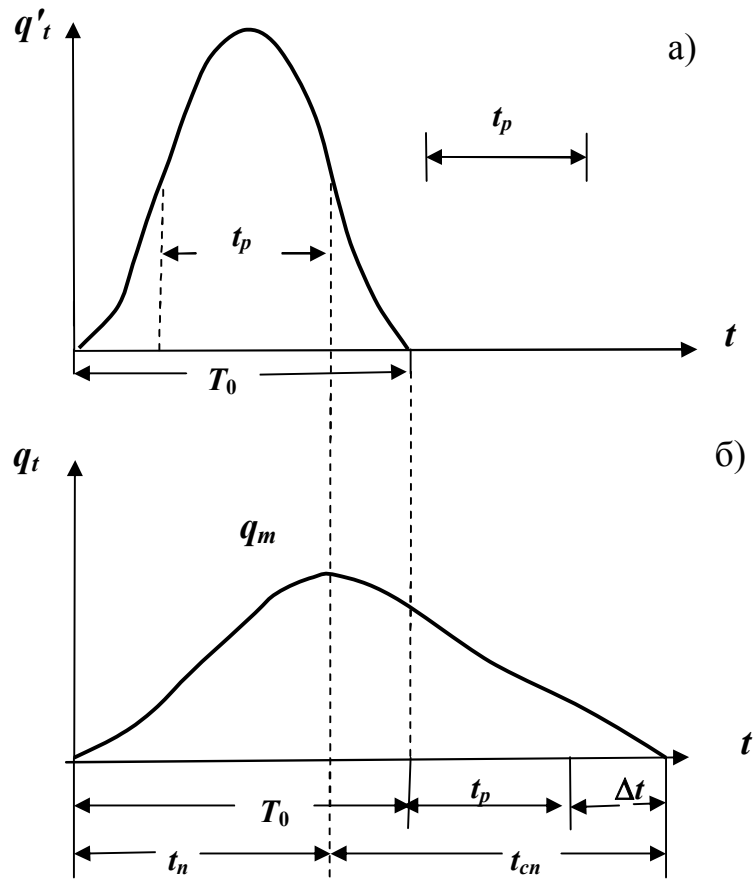


Рисунок 1.2 – Схема трансформації схилового гідрографу (а) у русловий (б) при співвідношенні $t_p < T_0$

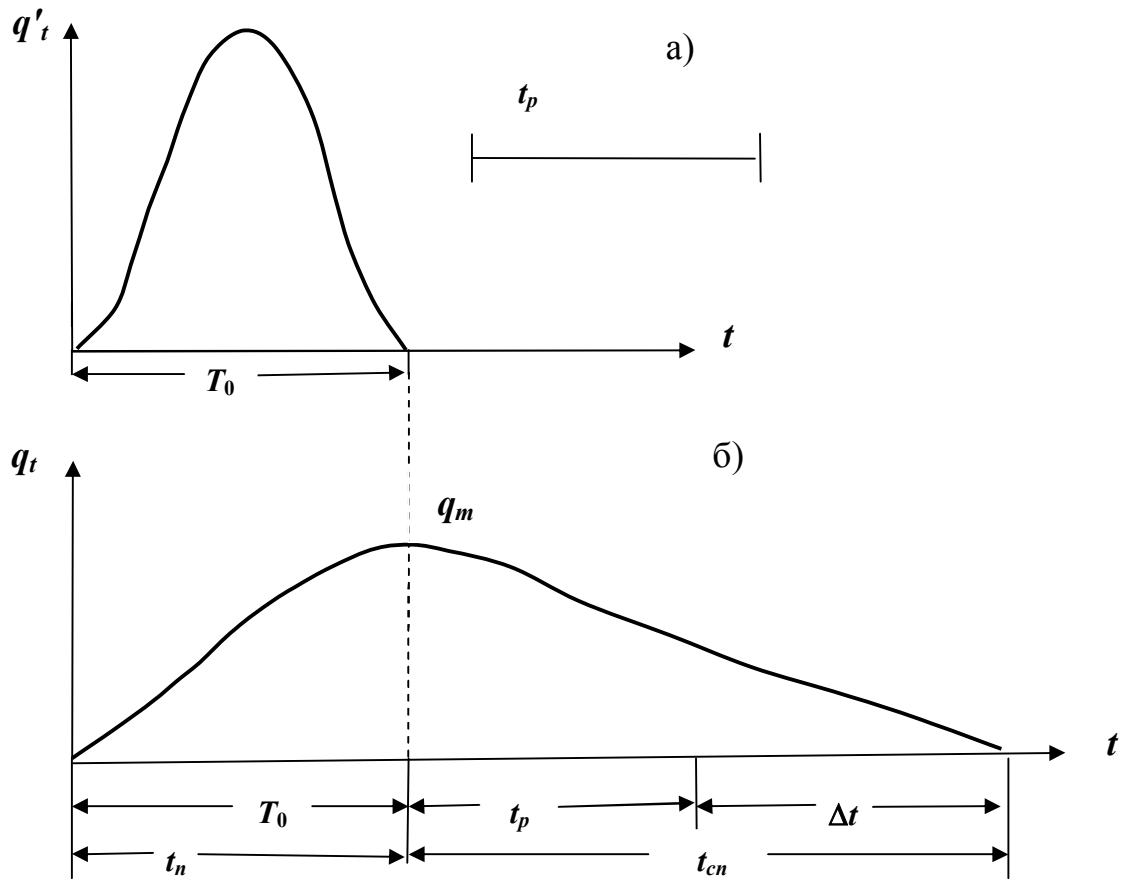


Рисунок 1.3 – Схема трансформації схилового гідрографу (а) у русловий (б) при співвідношенні $t_p > T_0$

Шляхи реалізації (1.38) розглянуті нами в п.1.1, тому більш детально на цьому питанні зупинятися немає необхідності.

Перевіримо далі, якою мірою об'ємні структури, що розглядалися вище, відповідають граничним вимогам. Для з'ясування цього питання побудуємо безрозмірні комплекси q_m/q'_m . Розглянемо спочатку у загальному вигляді бузову структуру (1.27). Домножимо чисельник і знаменник у правій частині на k_0 , тоді

$$q_m = \frac{k_\phi}{\frac{n+1}{n}} \cdot q'_m \frac{T_0}{T_n}. \quad (1.39)$$

З (1.39)

$$q_m/q'_m = \frac{k_\phi}{\frac{n+1}{n}} \cdot \frac{T_0}{T_n}. \quad (1.40)$$

Верхнє граничне значення (при $t_p=0$) q_m/q'_m буде становити 1,0, оскільки у цьому випадку: $k_\phi = k'_\phi = \frac{n+1}{n}$ (де k'_ϕ - коефіцієнт схилової нерівномірності припливу води до руслової мережі у часі), а $T_n = T_0$. Нижнє граничне значення коефіцієнта загальної редукції q_m/q'_m , яке буде мати місце при $t_p \rightarrow \infty$, дорівнює 0. Таким чином і нижня і верхня граничні величини q_m/q'_m відповідають природі досліджуваних об'єктів.

Тепер розглянемо формулу (1.33) або в її дещо іншій редакції (1.36). Домножимо чисельник і знаменник у правій частині (1.36) на q'_m , тоді

$$q_m = q'_m \frac{Y_T}{Y_m} \cdot \frac{f(1+\gamma)}{\frac{n+1}{n}} \cdot \frac{T_0}{T_n}. \quad (1.41)$$

Безрозмірний комплекс q_m/q'_m запишеться наступним чином

$$q_m/q'_m = \frac{Y_T}{Y_m} \cdot \frac{f(1+\gamma)}{\frac{n+1}{n}} \cdot \frac{T_0}{T_n}. \quad (1.42)$$

За умови $t_p=0$ (обмеження q_m/q'_m зверху): $Y_T/Y_m=0$; $f(1+\gamma)/\frac{n+1}{n}=1,0$;
 $T_0/T_n=1,0$; $q_m/q'_m=0$. При $t_p \rightarrow \infty$ (обмеження q_m/q'_m знизу): $Y_T=Y_m$;
 $T_0/T_n=0$; $q_m/q'_m=0$. Очевидно, що структура (1.33) не відповідає теоретичній моделі одномодалного паводка і тому не може бути використана у практичній діяльності.

Для структури (1.38) безрозмірний комплекс буде мати наступний вигляд

$$q_m/q'_m = \frac{m+1}{m} / \frac{n+1}{n} \frac{T_0}{T_n}. \quad (1.43)$$

Зверху (при $t_p=0$) коефіцієнт загальної редукції q_m/q'_m обмежений одиницею, а знизу (при $t_p \rightarrow \infty$) – нулем, що повною мірою узгоджується з природою явища.

1.3 Формули, що засновані на теорії руслових ізохрон

Найбільш відомою формалізацією цього напрямку є диференціальне рівняння, що запропоноване (в останній редакції) А.М. Бефані [7]:

$$V \frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (\omega + \omega_z + \delta \omega_a) = \alpha B_t q'_t, \quad (1.44)$$

де ω - площа поперечного перерізу потоку;

ω_z - площа поперечного перерізу заплави;

ω_a - площа поперечного перерізу алювію;

δ - пористість алювію.

Спрощене вирішення (1.44) є обґрунтуванням розрахункової формули

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p} k_2 \varphi \varepsilon_F, \quad (1.45)$$

де k_2 - гідрографічний коефіцієнт, який визначається в залежності від співвідношення між t_p і T_0 , зокрема,

- при $t_p < T_0$

$$k_2 = k_1 = \frac{\int_0^{t_p} q'_t B_t dt}{t_p B_{cp} \int_0^{t_p} q'_t dt}; \quad (1.46)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$k_2 = k_2 = \frac{\int_0^{T_0} q'_t B_t dt}{T_0 B_{cp} \int_0^{T_0} q'_t dt}; \quad (1.47)$$

φ - коефіцієнт повноти схилового припливу, причому:

- при $t_p < T_0$

$$\varphi = \frac{\int_0^{t_p} q'_t dt}{\int_0^{T_0} q'_t dt}; \quad (1.48)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$\varphi = 1,0. \quad (1.49)$$

Формула (1.45), не зважаючи на труднощі, які пов'язані з обґрунтуванням параметрів, що входять до неї, знайшла доволі значне поширення. Але слід звернути увагу й на деякі недоліки, які стосуються як самої структурної бази (1.44), так і окремих параметрів. Перерахуємо їх:

1. Досить наближеним є прийняття постійною щільність гідрографічної мережі α .

2. Не відповідають природі явища лінійні залежності $\omega_3 = f(\omega)$ і $\omega_3 = f(\omega)$, які були прийняті з метою спрощення (1.44).

3. При інтегруванні (1.44) коефіцієнт русло-заплавного регулювання ε_F приймався постійним, незалежно від розміру водозборів.

Перевіримо (1.45) на її відповідність граничним умовам. З цією метою запишемо аналітичний вираз для φ , а саме [8]:

$$\varphi = \frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]. \quad (1.50)$$

За умови $t_p < T_0$ формула (1.45) набуде вигляду

$$q_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m k_2 \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] \varepsilon_F = q'_m k_2 \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] \varepsilon_F. \quad (1.51)$$

Коефіцієнт загальної редукції q_m/q'_m , виходячи з (1.51), становить

$$q_m/q'_m = k_2 \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] \varepsilon_F. \quad (1.52)$$

При $t_p/T_0 = 0$ вираз у квадратних дужках дорівнює одиниці, $k_2 = k_1$ і ε_F - теж дорівнюють одиниці, а тому зверху q_m/q'_m буде обмеженим на рівні одиниці.

При співвідношенні $t_p \geq T_0$

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p} k_2 \varepsilon_F. \quad (1.53)$$

Помноживши чисельник і знаменник у (1.53) на k_0 , отримаємо наступний вираз

$$q_m = q'_m \frac{n}{n+1} \frac{T_0}{t_p} k_2 \varepsilon_F. \quad (1.54)$$

Звідси коефіцієнт загальної редукції є

$$q_m/q'_m = \frac{n}{n+1} \frac{T_0}{t_p} k_2 \varepsilon_F. \quad (1.55)$$

Очевидно, що при $t_p \rightarrow \infty$, незалежно від T_0 , $\frac{n}{n+1}$ і ε_F , q_m/q'_m буде дорівнювати нулю.

Таким чином, у структурному відношенні формула (1.45) повною мірою відповідає граничним умовам.

Більш загальною при розгляді процесів формування максимального стоку є розгорнута модель руслових ізохрон. Вона зводиться до вирішення рівнянь:

- при $t_p < T_0$

$$Q_m = V \int_0^{t_p} q'_t B_t \varepsilon_t dt ; \quad (1.56)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = V \int_0^{T_0} q'_t B_t \varepsilon_t dt . \quad (1.57)$$

При інтегруванні (1.56) і (1.57) функції q'_t і B_t приймаються у редуційному вигляді, тобто

$$q'_t = q'_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right], \quad (1.58)$$

а

$$B_t = B_m \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right], \quad (1.59)$$

де B_m – максимальна ширина водозборів по ізохронах руслового добігання.

Вирішуючи (1.56) і (1.57), з урахуванням (1.58) і (1.59), Є.Д. Гопченком [9] обґрунтовано структуру операторного типу

$$q_m = q'_m \psi \left(\frac{t_p}{T_0} \right) \varepsilon_F, \quad (1.60)$$

де $\psi \left(\frac{t_p}{T_0} \right)$ - коефіцієнт розпластування паводкових і повеневих хвиль під впливом часу руслового добігання. Зверху він обмежений одиницею (при $\frac{t_p}{T_0} = 0$), а знизу (при $t_p \rightarrow \infty$) – нулем.

Відносно безрозмірного комплексу q_m/q'_m (1.60) запишеться у редакції

$$q_m/q'_m = \psi\left(t_p/T_0\right) \varepsilon_F. \quad (1.61)$$

Теоретично q_m/q'_m у структурі (1.61) знаходиться у фізичних межах – 1.0 при $t_p/T_0 = 0$ і 0 – при $t_p \rightarrow \infty$.

1.4 Формули граничної інтенсивності

Як відзначає в одній із своїх робіт Г.О. Алексєєв, формули граничної інтенсивності є найбільш обґрунтованими серед інших. Але на наш погляд, це досить суперечлива думка, у чому можна переконатися, розглядаючи рис. 1.4.

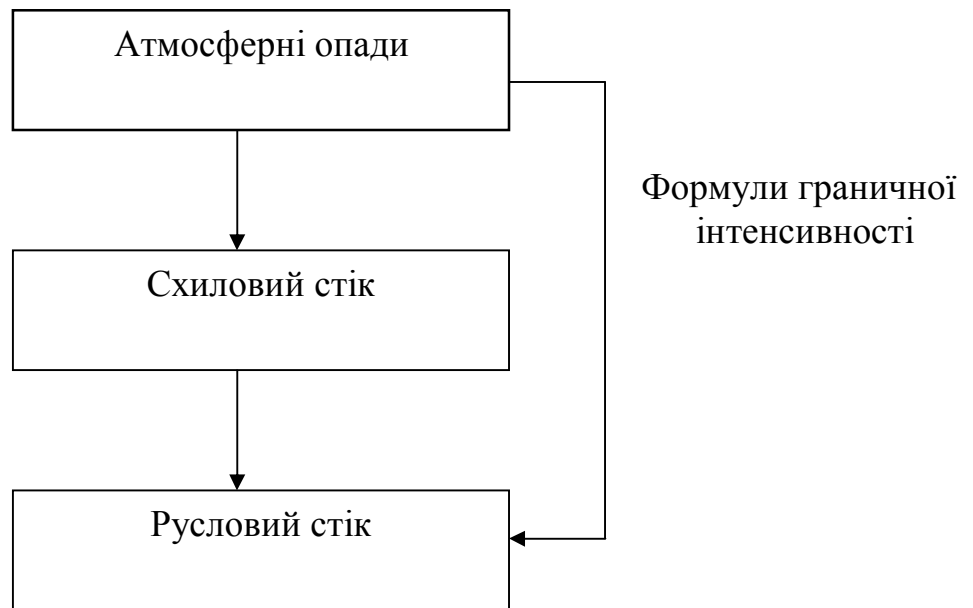


Рисунок 1.4 – Схема трансформації атмосферних опадів у русловий стік

Природна послідовність процесів формування руслового стоку передбачає реалізацію ланцюжка «атмосферні опади - схиловий приплив-русловий стік», про що саме свідчить рис. 1.4. Відомі ж формули граничної інтенсивності представляють собою один оператор «атмосферні опади-русловий стік», тобто ігноруючи трансформаційними спроможностями підстильних поверхонь. І все ж, незважаючи на відповідну схематичність, вони мають велику історію і використовуються навіть у сучасних нормативних документах.

Ще у 1882 р. в царській Росії була застосована перша подібна формула, яка належала австрійському інженеру Кестліну. Вона мала вигляд [3]

$$q_m = a \cdot \eta, \quad (1.62)$$

де a – розрахункова інтенсивність зливи (0,96 мм/хв. і тривалістю 10 хв);
 η - коефіцієнт стоку.

У 1900 році Л.Ф. Ніколаї дещо узагальнив структуру (1.62) до рівня

$$q_m = a \cdot \eta \cdot \beta, \quad (1.63)$$

де β - коефіцієнт для урахування нахилу басейнів.

Перше ґрунтовне дослідження процесів формування стоку було представлено у роботах М.Є. Долгова (1916). Розглянувши лише один із можливих варіантів формування схилового стоку, коли $(t_p + t_{cx}) < T$ (де T – тривалість водоутворення), він прийшов до теоретично вірного висновку, що a у формулах (1.62) або (1.63) є інтенсивність, середня за розрахунковий проміжок часу $(t_p + t_{cx}) = t_{\bar{c}}$.

Структура вигляду (1.62) у 1928 р. стала основою нормативного документу НТК НКПС. Різниця полягала лише в тому, що замість інтенсивності опадів a у формулі використовується картований модуль стоку. Наступним кроком у розвитку формул граничної інтенсивності стала «Теория поверхностных вод» М.М. Протодьяконова, на базі якої було створено і введено в дію новий нормативний документ НКПС-1931. На відміну від М.Є. Долгова, М.М. Протодьяконов розглядає два можливих варіанта формування стоку (коли $T < (t_p + t_{cx})$ і за умови, що $T > (t_p + t_{cx})$), а структура (1.62) – (1.63) приймається у різницевій формі, тобто

$$q_m = (ak - i)\varphi, \quad (1.64)$$

де a – розрахункова інтенсивність опадів у центральному районі, для якого $k=1,0$;

i – інтенсивність всмоктування опадів;

$\varphi = F_{\partial} / F$ - параметр, який фактично є коефіцієнтом повноти стоку;

F_{∂} - площа одночасного припливу схилових вод до руслової мережі.

При створенні нормативного документу по розрахунках максимальних витрат води дощових паводків (при $F < 200 \text{ км}^2$) СН 435-72 також використана формула граничної інтенсивності у модифікації Г.О. Алексеева [10]

$$q_m = \bar{\psi}(\tau) H_{\partial} \cdot \eta, \quad (1.65)$$

де $\bar{\psi}(\tau)$ - ординати редуційної кривої середньої інтенсивності опадів у часі;

H_0 – добовий максимум опадів у теплу частину року;

η - «збірний» коефіцієнт стоку, який дорівнює

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3, \quad (1.66)$$

η_1 - коефіцієнт стоку за розрахункову тривалість τ ;

η_2 - коефіцієнт просторової нерівномірності розподілу опадів;

η_3 - коефіцієнт, за допомогою якого враховується регулююча спроможність факторів схилового стоку.

У попередніх версіях (1.65) під розрахунковою тривалістю малось на увазі басейнове добігання паводкових хвиль, тобто

$$\tau = \tau_0 = t_p + t_{cx}. \quad (1.67)$$

Ця пропозиція свідчить про недостатню теоретичну обґрунтованість формули (1.65). Необхідно зауважити, що структура (1.65) увійшла також до сучасних нормативних документів СНиП 2.01.14-83 і СП 33-101-2003. Останній поки-що в Україні не запроваджено. Мала місце ще одна пропозиція по розрахунках τ . Вона належить Г.О. Алексєєву і має вигляд

$$\tau = k \cdot t_p, \quad (1.68)$$

де k – коефіцієнт пропорційності, який, за рекомендацією Г.О. Алексєєва, змінюється від одиниці (стєпова зона) до 2-3 (гірські райони).

Не очевидним є також використання середніх кривих редуції $\bar{\psi}(\tau)$ у розрахунковій формулі (1.65), замість трансформаційної функції розпластування.

Для невеликих водозборів, а саме на них розповсюджуються формули граничної інтенсивності, можна записати відносно q_m рівняння

- при $t_p/T_0 < 1,0$

$$q_m = \frac{Y_{t_p}}{t_p}; \quad (1.69)$$

- при $t_p/T_0 \geq 1,0$

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p}. \quad (1.70)$$

У загальному вигляді, об'єднуючи (1.69) і (1.70),

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p} \varphi, \quad (1.71)$$

де φ - коефіцієнт повноти схилового припливу, який може приймати значення [8]:

- при $t_p/T_0 < 1,0$

$$\varphi = \frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (1.72)$$

- при $t_p/T_0 \geq 1,0$

$$\varphi = 1,0. \quad (1.73)$$

У формулі (1.65), якщо добовий максимум H_∂ співпадає з їх кількістю за дощ,

$$H_\partial \cdot \eta = Y_m. \quad (1.74)$$

Тоді (1.65) набуде вигляду

$$q_m = \bar{\psi}(\tau) \cdot Y_m. \quad (1.75)$$

Прирівняємо ліві і праві частини (1.71) і (1.75), за умови, що $t_p < T_0$, будемо мати

$$\bar{\psi}(\tau) = \frac{\varphi}{t_p} = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] = \bar{\varphi}(t_p). \quad (1.76)$$

Приведемо обидві частини (1.76) до безрозмірного вигляду, помноживши їх на T_0 . У такому випадку нормована по T_0 крива редукції середньої інтенсивності опадів у часі запишеться у редакції

$$\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0 = \frac{n+1}{n} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] = \bar{\varphi}(t_p) \cdot T_0. \quad (1.77)$$

Таким чином, $\bar{\varphi}(t_p) \cdot T_0$ буде цілком визначатися співвідношенням між t_p і T_0 , з одного боку, і формою схилового гідрографу, з іншого.

За умови $t_p \geq T_0$

$$\bar{\psi}(\tau) = \frac{1}{t_p}, \quad (1.78)$$

а

$$\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0 = \frac{T_0}{t_p}. \quad (1.79)$$

Функція $\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0$ за різних n (0,10; 0,25; 0,5; 1,0) представлена на рис.1.5. Добре виражена вона лише у верхній частині (в області $t_p/T_0 \leq 0,2$), у подальшому ординати майже співпадають за одних і тих же значень t_p/T_0 . У точці $t_p/T_0 = 1,0$ усі криві, незалежно від n , співпадають на рівні $\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0 = 1,0$. У діапазоні $t_p/T_0 > 1,0$ ординати функції $\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0$ дорівнюють оберненому співвідношенню між t_p і T_0 . Щодо верхніх граничних значень функції $\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0$, то вони співпадають з коефіцієнтами нерівномірності у часі припливу води зі схилів до руслової мережі.

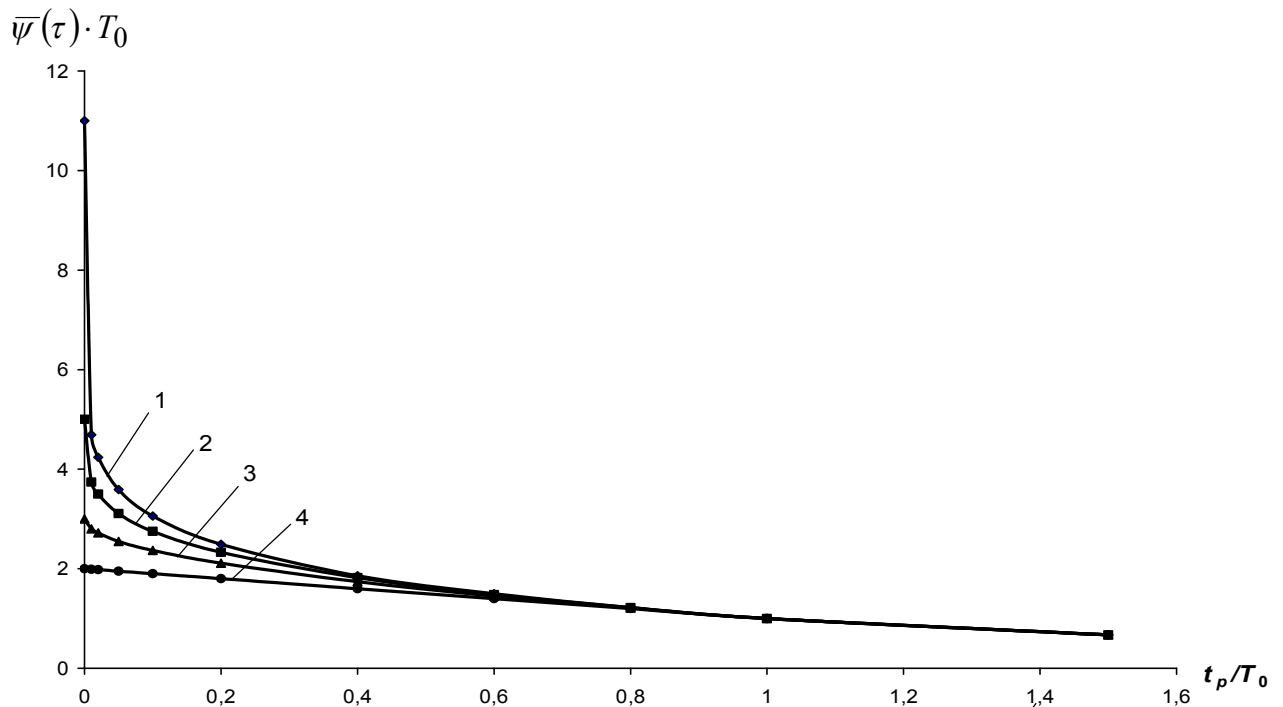


Рисунок 1.5 – Залежність $\bar{\psi}(\tau) \cdot T_0$ від співвідношення t_p/T_0 і різних n

1 - $n = 0,10$; 2 - $n = 0,25$; 3 - $n = 0,50$; 4 - $n = 1,0$

Побудуємо для (1.75) безрозмірний комплекс q_m/q'_m , з метою з'ясування відповідності фізичним умовам формули граничної інтенсивності, запропонованої у нормативних документах СН 435-72 і СНиП 2.01.14-83.

Якщо домножимо і поділимо праву частину (1.75) на q_m/q'_m , то отримаємо вираз

$$q_m = q'_m \frac{n}{n+1} \bar{\psi}(\tau) T_0. \quad (1.80)$$

Звідси

$$q_m/q'_m = \frac{n}{n+1} \bar{\psi}(\tau) T_0. \quad (1.81)$$

Верхнє граничне значення (при $t_p=0$) буде становити

$$q_m/q'_m = \frac{n}{n+1} \bar{\psi}(t_{cx}) \cdot T_0. \quad (1.82)$$

Для степової зони: $n=0,4$; $T_0=2,5$ год; $t_{cx}=0,5$ год; $16,67 \bar{\psi}(t_{cx}=0,5 \text{ год})=0,16$ (з урахуванням прийнятих нами розмірностей $\bar{\psi}(t_{cx}=0,5 \text{ год})$ буде дорівнювати 9,6. А таким чином, q_m/q'_m за таких даних буде становити

$$q_m/q'_m = \frac{0,4}{1,4} \cdot 9,6 \cdot 2,5 = 6,85, \text{ що значно відрізняється від теоретичної одиниці.}$$

Остаточний висновок стосовно формул граничної інтенсивності наступний: вони є необґрунтованими ні структурно, ні по параметрах, що їх описують.

1.5 Деякі проміжні формули максимального стоку

Ми пропонуємо об'єднати в окрему категорію розрахункові формули, які виходячи з тих чи інших модельних уявлень про процеси формування максимального стоку, в кінці кінців зводились до напівемпіричних побудовань. Серед них досить відомою є формула Г.О. Алексєєва [11]

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + \frac{q'_m}{Y_m} t_p}. \quad (1.83)$$

У канонічному вигляді її можна записати наступним чином

$$q_m / q'_m = \frac{1}{1 + \frac{q'_m t_p}{Y_m}}. \quad (1.84)$$

Очевидно, що з фізичної точки зору вираз (1.84) задовольняє граничним умовам: при $t_p = 0$ - $q_m / q'_m = 1,0$, а при $t_p \rightarrow \infty$ - $q_m / q'_m = 0$.

Але, з іншого боку, не зовсім очевидним є вихідна модель, на яку опирається (1.83). З цією метою проінтегруємо (1.58) по T_0 , тоді

$$Y_m = q'_m \cdot \frac{n}{n+1} \cdot T_0. \quad (1.85)$$

З (1.85)

$$q'_m / Y_m = \frac{n}{n+1} \cdot T_0. \quad (1.86)$$

Підставимо (1.86) у (1.84), тоді

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + \frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0}}. \quad (1.87)$$

Цей вираз протиречить природі одномодальних паводків, оскільки у моделі руслових ізохрон для невеликих водозборів впливають дещо інші рівняння, а саме:

- при $t_p / T_0 < 1,0$

$$q_m = \frac{Y_{t_p}}{t_p}; \quad (1.88)$$

- при $t_p / T_0 \geq 1,0$

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p}. \quad (1.89)$$

Формула (1.87) більшою мірою відповідає моделі схлизових і руслових гідрографів з однаковими коефіцієнтами часової нерівномірності стоку, тривалості припливу T_0 , а руслового стоку - $T_n = T_0 + t_p$. За таких умов

$$q_m = \frac{q'_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}}. \quad (1.90)$$

Але між (1.87) і (1.90) є і відмінності, які полягають у тому, що для одноmodalьних паводків до знаменнику не входить $\frac{n+1}{n}$.

Спробуємо здійснити деякі перетворення рівнянь (1.88) і (1.89), помноживши чисельники і знаменники у них на q'_m , тоді

- при $\frac{t_p}{T_0} < 1,0$

$$q_m = q'_m \frac{n}{n+1} \cdot \frac{T_0}{t_p} \cdot \frac{Y_{t_p}}{Y_m}; \quad (1.91)$$

- при $\frac{t_p}{T_0} \geq 1,0$

$$q_m = \frac{q'_m}{\frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0}}. \quad (1.92)$$

Щоб придати (1.92) універсальність стосовно діапазону відношення між t_p і T_0 , досить штучно у знаменник додати одиницю. Такий прийом побудування розрахункової формули, з нашої точки зору, не є вірним, особливо для області $\frac{t_p}{T_0} < 1,0$.

В Україні досить поширеною свого часу була формула, запропонована для розрахунку характеристик максимального стоку весняного водопілля В.І. Мокляком [6]. З одного боку, вона у якості вихідної моделі опирається на теорію руслових ізохрон, а з іншого, через непослідовність практичної реалізації була зведена до редуційного вигляду. Структурно вона взагалі нагадує формули граничної інтенсивності, тобто

$$q_m = h_m \varphi', \quad (1.93)$$

де h_m - середня максимальна інтенсивність водовіддачі за годинний інтервал;

φ' - редуційний коефіцієнт, причому

- при $t_p/T_0 < 1,0$

$$\varphi' = \frac{0,28 + 0,07 t_p/T_0}{1 + 2 t_p/T_0}; \quad (1.94)$$

- при $t_p/T_0 < 1,0$, але $t_p > 1$ доби

$$\varphi' = \frac{0,35}{1 + 2 t_p/T_0}; \quad (1.95)$$

- при $t_p/T_0 < 1,0$ і $t_p < 1$ доб

$$\varphi' = \frac{T_0}{0,92 T_0 - 0,24 + (1,94 T_0 + 5,95) t_p}; \quad (1.96)$$

- для досить невеликих водозборів ($t_p \leq 0,4$ доби)

$$\varphi' = 1,0. \quad (1.97)$$

Привертають увагу умови (1.94) – (1.97) при визначенні φ' . З теорії руслових ізохрон впливають лише два співвідношення: $t_p < T_0$ і $t_p > T_0$, і як можливий гіпотетичний випадок, коли $t_p = T_0$.

Приведемо до канонічного вигляду вихідне рівняння (1.93), помноживши чисельник і знаменник на q'_m

$$q_m = q'_m \frac{n}{n+1} \frac{h_m}{Y_m} T_0 \cdot \varphi'. \quad (1.98)$$

Редукційний комплекс

$$q_m/q'_m = \frac{n}{n+1} \frac{h_m}{Y_m} T_0 \cdot \varphi'. \quad (1.99)$$

Перевіримо умову $q_m/q'_m = 1,0$ (при $F=0$) на прикладі басейну р. Прип'ять. Для весняного водопілля 1% ймовірності перевищення: $h_m=6$ мм/год; $Y_m=120-180$ мм; $n=0,2$; $T_0=100$ год (у середньому). Таким чином,

$$q_m/q'_m = \frac{0,2}{1,2} \cdot \frac{6}{120 \div 180} \cdot 100 = 0,83 \div 0,56$$

Тобто методика В.І. Мокляка немає фізичних обмежень зверху. Викликає подив рівняння (1.96), яке на відміну від двох попередніх – (1.94) – (1.95) є розмірним, оскільки

$$\varphi' = \frac{1}{0,92 - 0,24/T_0 + 1,94 + 5,95 \frac{t_p}{T_0}} \left[\frac{1}{T_0} \right]. \quad (1.100)$$

Аналогічну (1.93) будову має і формула П.Ф. Вишневецького [12] для максимального стоку дощових паводків, а саме

$$q_m = h_m \varphi_2, \quad (1.101)$$

де h_m - максимальна злизова водовіддача за 10-хвилинний інтервал часу;
 φ_2 - редукційний коефіцієнт, зокрема,

- при $\frac{t_p}{T_0} < 1,0$

$$\varphi_2 = \frac{2,26}{1 + 6,3 \frac{t_p}{T_0}}; \quad (1.102)$$

- при $\frac{t_p}{T_0} \geq 1,0$

$$\varphi_2 = \frac{0,626}{1 + 1,02 \frac{t_p}{T_0}}. \quad (1.103)$$

Безрозмірний комплекс q_m/q'_m у загальному вигляді буде описуватись рівнянням, виходячи з (1.98)

$$q_m/q'_m = \frac{h_m}{Y_m} \frac{n}{n+1} \cdot \varphi_2 \cdot T_0. \quad (1.104)$$

Як і в структурі формули В.І. Мокляка, зверху формула (1.101) немає фізично визначеної межі ($q_m/q'_m = 1,0$ при $t_p/T_0 = 0$). Розглянемо приклад по басейну р. Прип'ять. Для зливогого паводка забезпеченістю 3 %: $h_m = 6$ мм/10 хв; $n = 0,4$; $T_0 = 2,5$ год; $Y_{3\%} = 70$ мм. За цих умов

$$q_m/q'_m = \frac{36}{70} \cdot \frac{0,4}{1,4} \cdot \frac{15,0}{2,26} = 0,975$$

і таким чином воно наближається до одиниці. Але за іншими вихідними даними q_m/q'_m може бути і вищим, і нижчим від наведеного вище. Знизу співвідношення q_m/q'_m (при $t_p/T_0 \rightarrow \infty$) у формулі (1.101) обмежене нулем, що відповідає фізичним вимогам.

На модель руслових ізохрон опирається також формула Й.А. Железняка [13], яка має вигляд

$$q_m = k_{м.г.м.} Y_m, \quad (1.105)$$

де $k_{м.г.м.}$ - метеоролого-гідравліко-морфометричний параметр.

Зрозуміти таке авторське визначення $k_{м.г.м.}$ дуже складно, оскільки безпосередньо у моделі ізохрон воно не впливає. Якщо на основі (1.105) побудувати безрозмірний комплекс, то він буде мати вигляд

$$q_m/q'_m = \frac{n}{n+1} k_{м.г.м.} \cdot T_0. \quad (1.106)$$

Через фізичну невизначеність $k_{м.г.м.}$ досить складно здійснити перевірку (1.105) стосовно відповідності її граничним вимогам.

Заклучення. На підставі запропонованої методики, яка полягає у побудуванні безрозмірного комплексу, з'явилась можливість аналізу різноманітних формул щодо їх теоретичної обґрунтованості і відповідності граничним умовам, без виконання трудоемких розрахунків регіональних параметрів.

2 ОПЕРАТОРНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК

Наведений у попередньому розділі аналіз розрахункових структур у галузі максимального стоку річок свідчить про наявність у більшості з них суттєвих недоліків. Зокрема:

1. Редукційні формули мають досить обмежене використання, оскільки передбачають вузький діапазон коливань у просторі тривалості схилового припливу. Ця вимога є скоріше виключенням, ніж правилом.

2. Попереднє зауваження стосовно неможливого осереднення у просторі тривалості схилового припливу є перешкодою до використання й так званих об'ємних формул. Через невиконання цієї умови постають проблемні питання при визначенні тривалості паводків і водопіль.

3. Найбільш теоретично обґрунтованими слід вважати формули, які ґрунтуються на моделі руслових ізохрон.

Безпосередньо модель руслових ізохрон була реалізована А.В. Огієвським та його учнями, зокрема, В.І. Мокляком і П.Ф. Вишневським. Не зупиняючись на окремих сторонах авторських пропозицій стосовно структури розрахункових схем, лише зауважимо, що усі вони відійшли від послідовного дотримання теоретичних положень моделі руслових ізохрон. З цих причин формули названих авторів не мають перспектив до широкого використання в майбутньому.

Дещо відмінною була реалізація моделі ізохрон А.М. Бефані. Задача в цілому звелася до формулювання і вирішення балансового рівняння для руслових ізохрон. Але при цьому були зроблені припущення, що у просторі залишається постійною щільність річкової мережі, а урахування ефектів русло-заплавного регулювання максимальних модулів паводків і водопіль здійснюється не досить коректно.

4. Формули граничної інтенсивності, що знайшли поширення у світі при розрахунках максимального стоку дощових паводків з невеликих водозборів у тому вигляді, у якому вони використовуються, слід вважати теоретично не обґрунтованими. Йдеться про те, що процес послідовної трансформації опадів у схиловий, а потім і в русловий стік замінюється однооператорною схемою «опад-русловий стік». Похибки таких розрахункових схем компенсуються інтегральними параметрами, які визначаються емпіричними залежностями, виходячи з тих чи інших уявлень про процеси формування паводків.

5. Що стосується нормативних документів, то у сучасній практиці передбачається різний методичний підхід при визначенні розрахункових характеристик паводків і водопіль.

Тому автори пропонують дещо інший підхід до побудови розрахункової бази для нормування характеристик максимального стоку з річкових водозборів, причому - єдину у структурному відношенні як для дощових паводків, так і для водопіль.

За вихідну пропонується прийняти розгорнутий варіант моделі руслових ізохрон. Складовими такої моделі є гідрограф схилового припливу, функція ізохрон руслового добігання і русло-заплавне регулювання. Блок-схема, що описує процес трансформації паводків русловою мережею, показана на рис. 2.1.

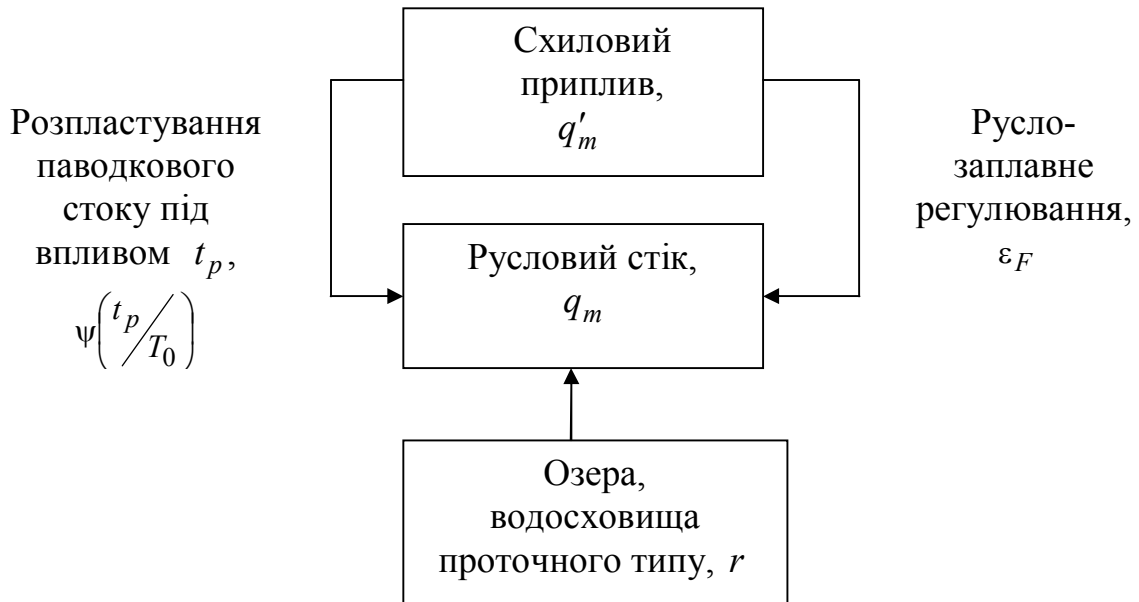


Рисунок 2.1 - Трансформація паводочного стоку гідрографічною мережею

Реалізується вона за допомогою інтегральних рівнянь:

а) при $t_p < T_0$

$$Q_m = V \int_0^{t_p} q'_t f_t \epsilon_t dt; \quad (2.1)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = V \int_0^{T_0} q'_t f_t \epsilon_t dt. \quad (2.2)$$

Якщо прийняти до уваги, що швидкість руху паводкових хвиль незначно залежить від розмірів водозборів, то справедливим буде тотожність

$$f_t = f_m \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^m \right] = B_m \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^m \right]. \quad (2.3)$$

Таким чином, замість (2.1) і (2.2) можна записати:

а) при $t_p < T_0$

$$Q_m = V \int_0^{t_p} q'_t B_t \varepsilon_t dt; \quad (2.4)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = V \int_0^{T_0} q'_t B_t \varepsilon_t dt. \quad (2.5)$$

Замість (2.4) і (2.5) надамо їх спрощені вирішення:

а) при $t_p < T_0$

$$(Q_m)_{cnp} = V \bar{\varepsilon}_{t_p} \int_0^{t_p} q'_t B_t dt; \quad (2.6)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$(Q_m)_{cnp} = V \bar{\varepsilon}_{T_0} \int_0^{T_0} q'_t B_t dt. \quad (2.7)$$

Введемо позначення

$$\frac{Q_m}{(Q_m)_{cnp}} = k_\varepsilon. \quad (2.8)$$

У цьому випадку:

а) при $t_p < T_0$

$$Q_m = V \varepsilon_F \int_0^{t_p} q'_t B_t dt; \quad (2.9)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = V\varepsilon_F \int_0^{T_0} q'_t B_t dt, \quad (2.10)$$

де $\varepsilon_F = \bar{\varepsilon}_{t_p} k_\varepsilon$ або $\varepsilon_F = \bar{\varepsilon}_{T_0} k_\varepsilon$ (в залежності від співвідношення t_p і T_0).

Інтегрування (2.9) і (2.10), з урахуванням (2.1) і (2.2), приводить до наступних виразів:

а) при $t_p < T_0$

$$q_m = q'_m \left[1 - \frac{m_1 + 1}{(n + 1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] \varepsilon_F; \quad (2.11)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$q_m = q'_m \frac{n}{n + 1} \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n + 1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^{m_1} \right] \varepsilon_F, \quad (2.12)$$

де q_m - максимальний модуль руслового стоку.

Очевидно, що вирази у квадратних дужках є за своєю сутністю редуційними функціями, які залежать від співвідношення t_p/T_0 , форми водозборів та динаміки припливу води зі схилів до руслової мережі, причому:

а) при $t_p < T_0$

$$\psi \left(\frac{t_p}{T_0} \right) = 1 - \frac{m_1 + 1}{(n + 1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n; \quad (2.13)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$\psi \left(\frac{t_p}{T_0} \right) = \frac{n}{(n + 1)} \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n + 1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^{m_1} \right]. \quad (2.14)$$

До (2.13) і (2.14) слід додати ще два дуже важливих варіанти її, а саме:

в) при $t_p/T_0 = 0$

$$\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 1,0; \quad (2.15)$$

г) при $t_p \gg T_0$

$$\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 0. \quad (2.16)$$

Особливості поведінки функції $\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ показані на рис.2.2

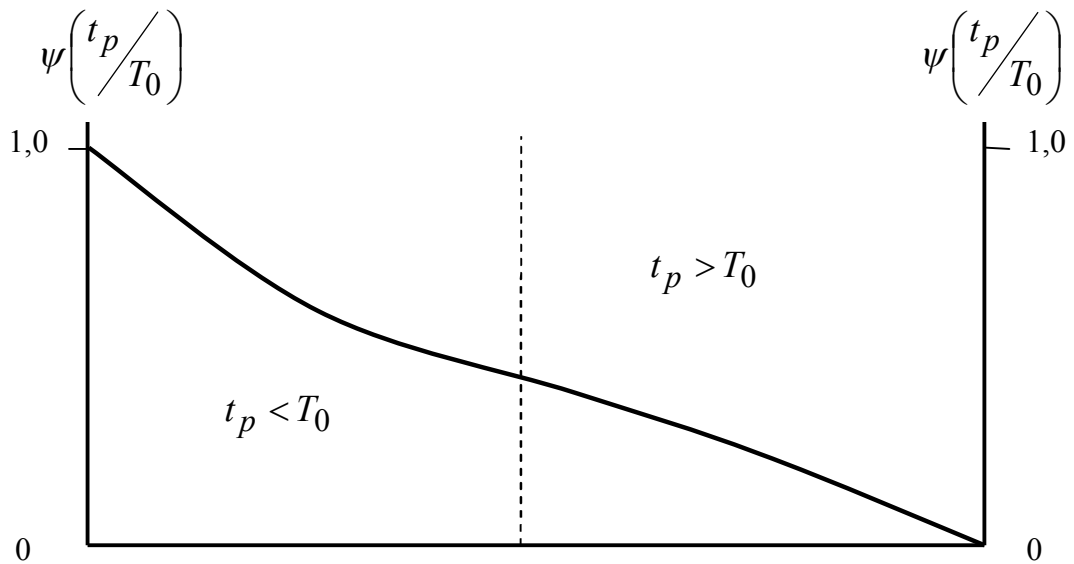


Рисунок 2.2 - Залежність коефіцієнта трансформації $\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ від співвідношення t_p/T_0

Узагальнюючи (2.11) і (2.12), з урахуванням (2.13)-(2.16), остаточна структура для нормування характеристик максимального стоку набуде вигляду:

$$q_m = q'_m \psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) \varepsilon_F \cdot r, \quad (2.17)$$

де r – коефіцієнт редукції q_m під впливом озер, водосховищ, ставків проточного типу;

q'_m - модуль схилового припливу, який розраховується за рівнянням

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m, \quad (2.18)$$

$\frac{n+1}{n}$ - коефіцієнт нерівномірності (у часі) припливу води зі схилів до руслової мережі;

T_0 – тривалість схилового припливу.

Науково-методичні підходи до визначення параметрів, які описують основні риси гідрографів схилового припливу (зокрема, T_0 і $\frac{n+1}{n}$) досить ґрунтовно викладені у [14-16]. Необхідно дещо зупинитися на коефіцієнті русло-заплавного регулювання ε_F . Якихось спеціальних спостережень за цим трансформувальним параметром в системі гідрологічних вимірювань на річках не проводиться. Тому пропонується визначити його зворотним шляхом з (2.17), тобто

$$\varepsilon_F = \left(\frac{q_m}{q'_m} \right) / \left[\psi \left(\frac{t_p}{T_0} \right) \cdot r \right]. \quad (2.19)$$

Якщо вдається просторово узагальнити q_m/q'_m в залежності від розміру водозборів, то (2.19) матиме вигляд

$$\varepsilon_F = \frac{1}{(F+1)^{n_1}} / \left[\psi \left(\frac{t_p}{T_0} \right) \cdot r \right]. \quad (2.20)$$

У розрахункових побудованнях ε_F надається у табличній формі з одним входом, а саме – площею водозборів F .

До практичного застосування структура (2.17) доведена на прикладі річок Причорноморської низовини, басейнів річок Прип'яті і Сіверського Дінця, річок Криму, Карпат, Алжиру [8,9, 17-24]. Вона увійшла до проекту нового нормативного документа республіки Молдова [25]. Її переваги полягають в наступному:

1. Формула (2.17) є універсальною з погляду її застосовності як для паводків, так і повеней.

2. Область її застосування – від окремих схилів до крупних розгалужених річкових систем.

3. В рівній мірі формулу (2.17) можна застосувати як з використанням шарів стоку Y_m (паводки і повені), так і снігозапасів S_m (весняна повінь) і дощових опадів H_m (дощові паводки). У цьому випадку (2.18) прийме вигляд

а) для весняної повені

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} S_m \eta_\epsilon, \quad (2.21)$$

б) для дощових паводків

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} H_m \eta_\partial, \quad (2.22)$$

де S_m – максимальні снігозапаси на початку весняної повені;

H_m – розрахункові дощові опади;

η_ϵ і η_∂ – коефіцієнти стоку весняного водопілля і дощових паводків.

До операторного вигляду «схилний приплив - русловий стік» можна привести і структури граничної інтенсивності. Розглядається при цьому два випадки: малі водозбори і розгалужені річкові системи.

Згідно [7, 17, 22-24], для невеликих водозборів, які зазвичай моделюються у вигляді прямокутників, що прорізаються водотоком посередині:

а) при $t_p < T_0$

$$Q_m = BV \int_0^{t_p} q'_t \epsilon_t dt; \quad (2.23)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = BV \int_0^{T_0} q'_t \epsilon_t dt, \quad (2.24)$$

де q'_t – функція припливу води зі схилів до руслової мережі [8, 9]:

$$q'_t = q'_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right], \quad (2.25)$$

Проінтегруємо (2.25) по T_0

$$Y_m = \int_0^{T_0} q'_t dt = q'_m \frac{n}{n+1} T_0 \quad (2.26)$$

З урахуванням (2.26) рівняння (2.25) набуде вигляду

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right] \quad (2.27)$$

Знайдемо наближене рішення (2.23) і (2.24), здійснивши осереднення функції ε_t , відповідно, за t_p і T_0 :

а) при $t_p < T_0$

$$(Q_m)_{cnp} = BV \frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0} Y_m \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] \bar{\varepsilon}_{t_p}; \quad (2.28)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$(Q_m)_{cnp} = BV Y_m \bar{\varepsilon}_{T_0}. \quad (2.29)$$

Для переходу від наближених рішень (2.28) і (2.29) до вихідних (2.23) і (2.24) введемо перехідні коефіцієнти $k_\varepsilon = \frac{Q_m}{(Q_m)_{cnp}}$. Тоді:

а) при $t_p < T_0$

$$Q_m = BV \frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0} Y_m \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] \varepsilon_F; \quad (2.30)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = BV Y_m \varepsilon_F, \quad (2.31)$$

де $\varepsilon_F = k_\varepsilon \cdot \bar{\varepsilon}_{t_p}$ (при $t_p < T_0$) і $\varepsilon_F = k_\varepsilon \cdot \bar{\varepsilon}_{T_0}$ (при $t_p \geq T_0$) – коефіцієнти русло-заплавного зарегулювання паводків.

Щоб від (2.30) і (2.31) перейти до модулів, розділимо їх ліві і праві частини на $F = L \cdot B$. Тоді:

а) при $t_p < T_0$

$$q_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right] Y_m \varepsilon_F; \quad (2.32)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$q_m = \frac{1}{t_p} Y_m \varepsilon_F. \quad (2.33)$$

Визначимо верхню і нижню межі для максимального модуля q_m , прийнявши в першому випадку $t_p/T_0 = 0$, а в другому - $T_0/t_p = 0$, причому:

в) при $t_p/T_0 = 0$

$$q_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m = q'_m; \quad (2.34)$$

г) при $T_0/t_p = 0$

$$q_m = 0. \quad (2.35)$$

Звертаючись до структур (2.32) і (2.33), можна відмітити, що вони включають, окрім Y_m і ε_F , коефіцієнти: $\frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]$ - при $t_p < T_0$ и $\frac{1}{t_p}$ - при $t_p \geq T_0$. При фіксованих значеннях T_0 вони в основному залежатимуть від часу руслового добігання t_p і визначають ступінь трансформації паводків при збільшенні розмірів водозборів. Позначимо нову трансформаційну функцію розпластування як $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$, причому:

а) при $t_p < T_0$

$$\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (2.36)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{1}{t_p}. \quad (2.37)$$

Очевидно також, що нова трансформційна функція $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ є розмірною – вигляду $\frac{1}{\text{сод}}$. Це створює певні незручності при її нормуванні, оскільки T_0 змінюється у вельми широких межах. Для надання $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ безрозмірності домножимо ліву і праву частини (2.36) і (2.37) на T_0 . Тоді

а) при $\frac{t_p}{T_0} = 0$

$$\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{n+1}{n}; \quad (2.38)$$

б) при $\frac{t_p}{T_0} < 1,0$

$$\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{n+1}{n} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0}\right)^n \right]; \quad (2.39)$$

в) при $\frac{t_p}{T_0} \geq 1,0$

$$\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{T_0}{t_p}; \quad (2.40)$$

г) при $t_p \gg T_0$

$$\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 0, \quad (2.41)$$

де $\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) \cdot T_0$ – нормована трансформційна функція розпластування паводків під впливом часу руслового добігання. Поведінка нормованої функції розпластування у всьому діапазоні $\frac{t_p}{T_0}$ для невеликих водозборів ілюструється рис. 2.3

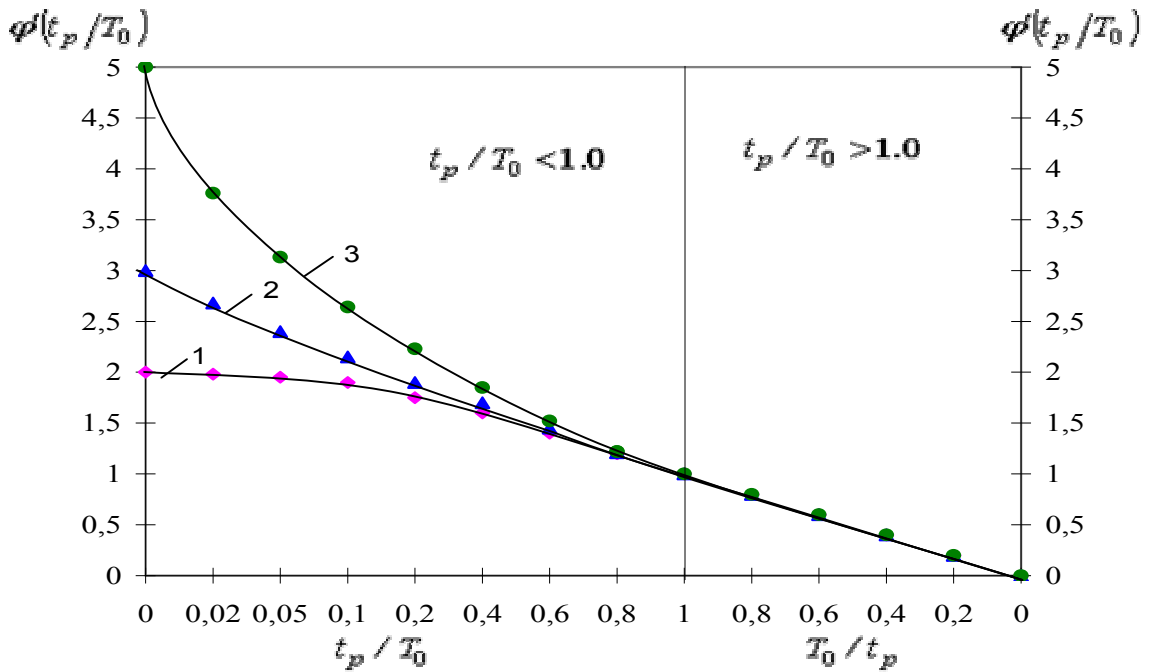


Рисунок 2.3 - Залежність нормованої функції розпластування $\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$

від співвідношення $\frac{t_p}{T_0}$ (малі водозбори) при n , які дорівнюють:

1 – 1,0; 2 – 0,5; 3 – 0,25

Показник степені в рівнянні кривої припливу прийнятий рівним: 1,0; 0,5 і 0,25. Значення $n=1,0$ є його верхньою границею для гідрографів паводків і повеней. Що стосується інших величин n , то вони можуть бути і значно нижче 0,25, але це по суті не змінює характеру функції $\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$. З рисунку видно, що

найбільші відмінності в поведінці $\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ мають місце в діапазоні $\frac{t_p}{T_0} < 1,0$.

В останній, тобто в правій частині приведених вище рисунків, $\tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ практично не залежать від форми графіків припливу і співпадають з $\frac{T_0}{t_p}$.

Отже, в узагальненому вигляді формулу максимального стоку можна записати так

$$q_m = \tilde{\varphi}'\left(\frac{t_p}{T_0}\right) Y_m \varepsilon_F, \tag{2.42}$$

або

$$q_m = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) Y_m \varepsilon_F T_0. \quad (2.43)$$

За своєю структурою (2.42) фактично співпадає з формулою граничної інтенсивності. Дійсно, у разі, коли добові опади рівні їх кількості за дощ ($H_c = H_m$), то $H_m \cdot \eta = Y_m$. Тоді (1.65) прийме вигляд

$$q_m = \bar{\psi}(\tau) Y_m. \quad (2.44)$$

Порівняння (2.42) і (2.44) показує, що крива редукції опадів $\bar{\psi}(\tau)$ виконує те ж фізичне навантаження, що й вираз $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) \varepsilon_F$, тобто

$$\bar{\psi}(\tau) = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) \varepsilon_F. \quad (2.45)$$

Отже, неправомірне використання кривої редукції замість трансформаційної функції розпластування $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ посилюється ще і тим, що $\bar{\psi}(\tau)$, у прихованому вигляді (через розрахункову тривалість τ), враховує і русло - заплавне регулювання.

Якщо звернутися до базової («класичної») структури формули граничної інтенсивності (1.65), то з урахуванням (2.45) її можна записати в редакції

$$q_m = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) H_m \eta \varepsilon_F. \quad (2.46)$$

Але й у такому вигляді вона може застосовуватися тільки для розрахунку поверхневої складової. Щоб отримати максимальну ординату сумарного паводкового максимуму стоку, необхідно (2.46) доповнити величиною передпаводкового модуля стоку q_0 , тобто

$$q_m = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) H_m \eta \varepsilon_F + q_0. \quad (2.47)$$

Формули (2.46) і (2.47) можуть застосовуватися не тільки для нормування характеристик дощових паводків, але також і для весняних водопіль. В цьому випадку

$$q_m = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)(S_m + x)\eta\varepsilon_F \quad (2.48)$$

або в уточненому вигляді

$$q_m = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)(S_m + x)\eta\varepsilon_F + q_0, \quad (2.49)$$

де S_m - максимальні снігозапаси на початок весняного водопілля;

x - кількість опадів від дати S_m до кінця водопілля.

Розглянемо більш загальну модель річкового водозбору, що є розгалуженою гідрографічною системою.

Згідно [25, 26], максимальний модуль стоку для такої моделі буде становити:

а) при $t_p < T_0$

$$q_m = \frac{1}{t_p} \int_0^{t_p} q'_t B_t \varepsilon_t dt; \quad (2.50)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$q_m = \frac{1}{t_p} \int_0^{T_0} q'_t B_t \varepsilon_t dt, \quad (2.51)$$

де B_t - функція ширини водозбору по ізохронах руслового добігання, представлена в розгортці від максимальної ширини B_m , тобто

$$B_t = B_m \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right]. \quad (2.52)$$

Підставимо значення q'_t і B_t , згідно рівнянь (2.24) і (2.52), а також беручи до уваги (2.26) в (2.50) і (2.51). Тоді:

а) при $t_p < T_0$

$$q_m = \frac{B_m}{B_{cp}} \frac{n+1}{n} \frac{1}{t_p \cdot T_0} Y_m \int_0^{t_p} \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right] \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right] \varepsilon_t dt; \quad (2.53)$$

б) при $t_p > T_0$

$$q_m = \frac{B_m}{B_{cp}} \frac{n+1}{n} \frac{1}{t_p \cdot T_0} Y_m \int_0^{T_0} \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right] \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right] \varepsilon_t dt. \quad (2.54)$$

Проведемо осереднення функції ε_t у рівняннях (2.53) і (2.54), відповідно, по t_p і T_0 :

а) при $t_p < T_0$

$$(q_m)_{cnp} = \frac{B_m}{B_{cp}} \frac{n+1}{n} \frac{1}{t_p \cdot T_0} Y_m \bar{\varepsilon}_{t_p} \int_0^{t_p} \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right] \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right] dt; \quad (2.55)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$(q_m)_{cnp} = \frac{B_m}{B_{cp}} \frac{n+1}{n} \frac{1}{t_p \cdot T_0} Y_m \bar{\varepsilon}_{T_0} \int_0^{T_0} \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right] \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right] dt. \quad (2.56)$$

Відношення $\frac{q_m}{(q_m)_{cnp}}$ позначимо через k_ε . Тоді після інтегрування (2.55) і (2.56) і з урахуванням того, що $\bar{\varepsilon}_{t_p} \cdot k_\varepsilon$ і $\bar{\varepsilon}_{T_0} \cdot k_\varepsilon$ є коефіцієнтами русло - заплавного регулювання ε_F , отримаємо базові рівняння:

а) при $t_p < T_0$

$$q_m = \frac{B_m}{B_{cp}} \frac{m_1}{m_1+1} \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m \varepsilon_F \left[1 - \frac{m_1+1}{(n+1)(m_1+n+1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (2.57)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$q_m = \frac{B_m}{B_{cp}} \frac{1}{t_p} Y_m \varepsilon_F \left[1 - \frac{n+1}{(m_1+1)(m_1+n+1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^m \right]. \quad (2.58)$$

Відношення B_m/B_{cp} можна встановити, якщо проінтегрувати (2.52) по t_p . Дійсно,

$$B_{cp} = \frac{B_m}{t_p} \int_0^{t_p} \left[1 - \left(\frac{t}{t_p} \right)^{m_1} \right] dt = B_m \frac{m_1}{m_1 + 1} \quad (2.59)$$

Звідки

$$\frac{B_m}{B_{cp}} = \frac{m_1 + 1}{m_1} \quad (2.60)$$

З урахуванням (2.60):

а) при $t_p < T_0$

$$q_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m \varepsilon_F \left[1 - \frac{m_1 + 1}{(n+1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (2.61)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$q_m = \frac{1}{t_p} Y_m \varepsilon_F \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n+1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^{m_1} \right]. \quad (2.62)$$

Порівнюючи (2.61) і (2.62) з формулою граничної інтенсивності (2.44), приходимо до висновку, що залежно від співвідношення між t_p і T_0 матимемо:

$$\bar{\psi}(\tau) = \tilde{\varphi} \left(\frac{t_p}{T_0} \right) \varepsilon_F, \quad (2.63)$$

де $\tilde{\varphi} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)$ – трансформаційна функція розпластування, яка дорівнює:

а) при $t_p < T_0$

$$\tilde{\varphi} \left(\frac{t_p}{T_0} \right) = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \left[1 - \frac{m_1 + 1}{(n+1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (2.64)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{1}{t_p} \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n + 1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p}\right)^{m_1} \right]. \quad (2.65)$$

Таким чином, як і у разі малих водозборів, ми отримуємо співпадаючі з (2.42) і (2.46) базові рівняння нового варіанту формули граничної інтенсивності для нормування характеристик максимального стоку. Для весняних водопіль можна скористатися як структурою (2.42), так і (2.49). Відзначимо також, що незалежно від розмірів водозборів, верхнє граничне значення для q_m буде дорівнювати $\frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m$, а нижнє $-\frac{Y_m}{t_p}$.

Нормована трансформаційна функція розпластування стосовно великих водозборів запишеться у вигляді:

а) при $t_p < T_0$

$$\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) \cdot T_0 = \frac{n+1}{n} \left[1 - \frac{m_1 + 1}{(n+1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0}\right)^n \right]; \quad (2.66)$$

б) при $t_p \geq T_0$

$$\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) \cdot T_0 = \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n + 1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p}\right)^{m_1} \right]. \quad (2.67)$$

Верхнє граничне значення для $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$, як і у разі малих водозборів, співпадає з коефіцієнтом трансформації схилу в часі і дорівнює $\frac{n+1}{n}$, а нижнє (при $\frac{T_0}{t_p} = 0$) – 0.

Поведінка функції $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ для великих водозборів ілюструється рис. 2.4. Від рис. 2.3 (малі водозбори) останній відрізняється дещо більшими ординатами функції $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ при одних і тих же співвідношеннях $\frac{t_p}{T_0}$ або

$$\frac{T_0}{t_p}$$

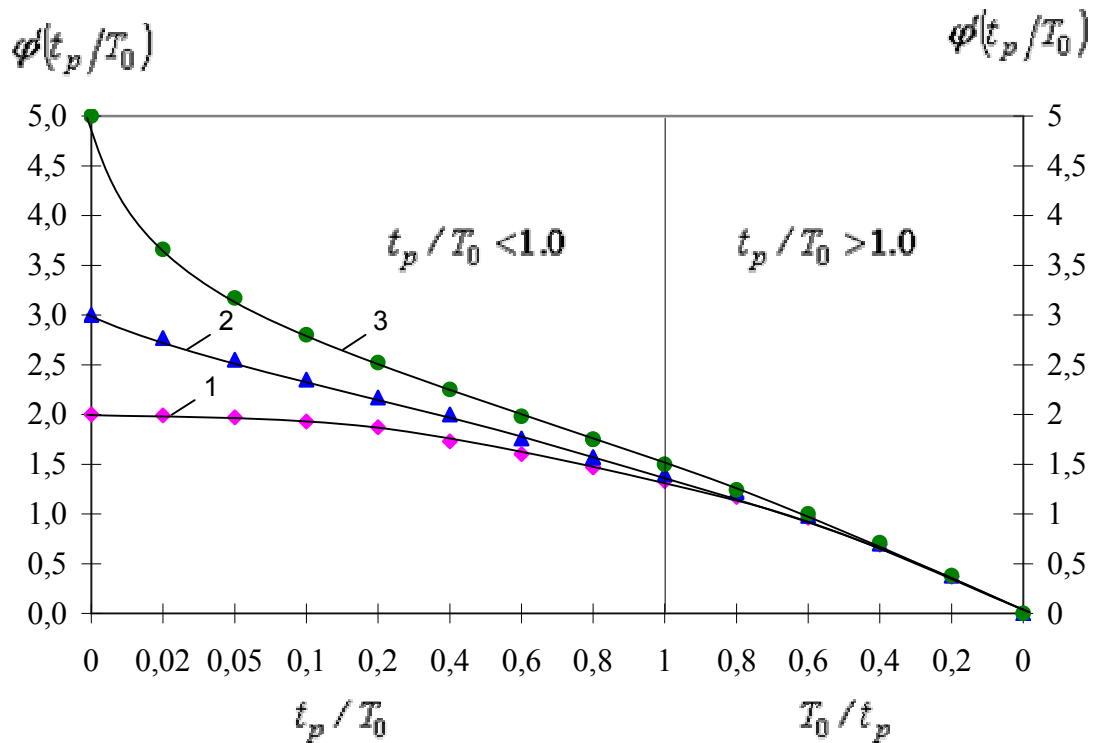


Рисунок 2.4 - Залежність нормованої функції розпластування $\tilde{\varphi}(t_p/T_0)$ від співвідношення t_p/T_0 (розгалужені річкові системи – $m_1 = 1,0$) при n , які

дорівнюють:
1 – 1,0; 2 – 0,5; 3 – 0,25

Для того, щоб мати уявлення про ступінь впливу на максимальний стік форми водозборів, проведемо порівняння функцій $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$, розрахованих для малих водозборів (при $n = 0,5$) і розгалужених річкових систем (при $n = 0,5$ і $m_1 = 1,0$). Залежності показані на рис. 2.5. З них видно, що збіг ординат має місце тільки при $\frac{T_0}{t_p} = 0$, коли $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{n+1}{n}$ і при $\frac{T_0}{t_p} = 0$, коли $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 0$. У решті, очевидно, форма водозбору істотно впливає на $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ і зневага в розрахункових схемах цієї обставиною не припустима, причому у всьому діапазоні $\frac{t_p}{T_0}$.

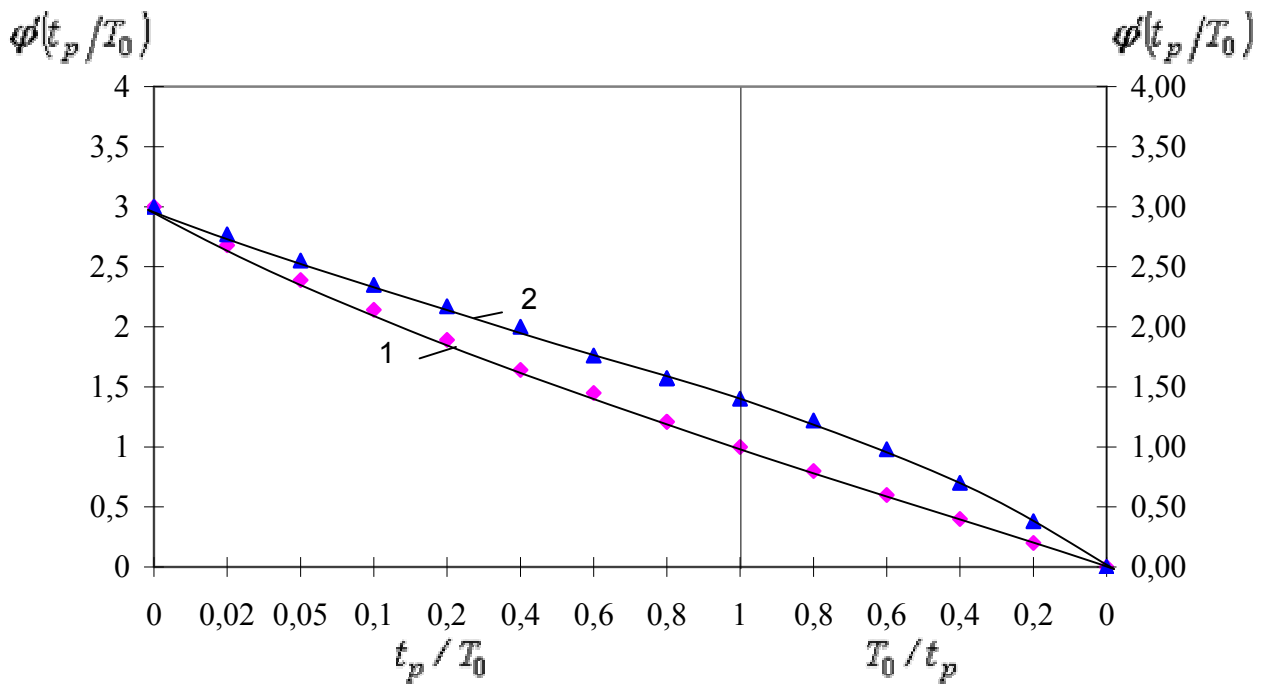


Рисунок 2.5 – Залежність нормованої функції розпластування $\tilde{\varphi}(t_p/T_0)$ від співвідношення t_p/T_0 :

- 1 – для невеликих водозборів ($n = 0,5$); 2 – для розгалужених систем ($n = 0,5; m_1 = 1,0$)

Тому визначення трансформаційної функції розпластування $\tilde{\varphi}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ в розрахунковому рівнянні (2.42) повинно проводитися за формулами (2.64) і (2.65).

Запропоновані структури формули граничної інтенсивності від відомих відрізняються по наступних ознаках:

1. Новий варіант має досить строгу теоретичну основу, оскільки в ній реалізується модель «схилловий приплив - русловий стік», а не «опади - русловий стік».

2. Обґрунтовані структури можуть бути застосовні в рівній мірі як для паводків, так і для водопіль.

3. Вони мають необмежену область застосування, з погляду розмірів водозборів, тобто від окремих схилів до розгалужених річкових систем.

4. Структурна база дозволяє проводити роздільний облік факторів схилового і руслового стоку .

5. У ній може бути реалізована і прогнозна схема, якщо замість шарів стоку використовуються опади (дощові паводки) або максимальні снігозапаси (весняне водопілля).

3 ОГЛЯД ОЦІНОК СУЧАСНОГО СТАНУ КЛІМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА ГІДРОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Процес глобального потепління клімату Землі, що відмічається останніми десятиліттями, пов'язується із змінами у великомасштабному гідрологічному циклі, а саме: збільшенням вмісту водяної пари в атмосфері; зміна режиму, інтенсивності і екстремальних величин опадів; зменшення снігового покриву і широкомасштабного танення льоду; змін кількості ґрунтової вологи і об'єму стоку [27]. У всіх компонентах гідрологічного циклу спостерігається значна часова природна мінливість (від міжрічної до десятилітньої), внаслідок чого часто важко виявити довгострокові тренди. Для гідрологічних змінних таких як стік, важливу роль на місцях можуть відігравати некліматичні чинники (наприклад, зміни у видобутку корисних копалин).

Потепління кліматичної системи підтверджується спостереженнями за підвищенням глобальної середньої температури повітря й океану. Чиста антропогенна дія на клімат оцінюється величиною в $1,6 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-2}$ для 2005р. (відносно величин доіндустріального періоду - 1750р.). Лінійний тренд глобальної приземної температури оцінюється як $0,74^\circ\text{C}$ (вірогідний діапазон від $0,56$ до $0,92^\circ\text{C}$), при цьому в останні 50 років спостерігається тенденція до прискорення потепління.

Для опадів характерним стала істотна просторова і міждекадна мінливість. За ХХ століття кількість опадів, що випали на поверхню суші, в основному збільшилася у високих північних широтах, тоді як з 1970-х років на території між 10° пд. ш. і 30° пн. ш. переважало зменшення опадів (рис.3.1). Частота сильних опадів виросла у більшості районів. У глобальному масштабі, площа суші, яка класифікується як дуже суха, з 1970-х років збільшилася більш ніж удвічі.

Значно зменшилися запаси води в гірських льодовиках і сніговому покриві Північної півкулі. Спостерігалися порушення в об'ємі і строках стоку в річках льодовикового і снігового живлення, льодових явищ на річках та озерах.

Над більшою частиною території Північної Америки і Євразії річна кількість опадів збільшувалася протягом 105 років, починаючи з 1901 р. Для періоду з 1979 р. модель ускладнюється, при цьому для деяких районів виявляється посушливість (наприклад, для південно-західної частини Північної Америки).

Оцінка змін вмісту вологи в ґрунті отримана по найбільш довгих рядах на понад 600 станціях, розташованих в місцях з різними типами клімату на території колишнього Радянського Союзу, Китаю і центральної частини США, виявила довгостроковий зростаючий тренд у верхньому шарі ґрунту (глибиною 1 м) у літній період. Відповідно до щонайдовших рядів даних, що є в Україні, в цілому спостерігається збільшення вмісту вологи у верхньому шарі ґрунту, хоча в останнє десятиліття це збільшення менш помітне [28].

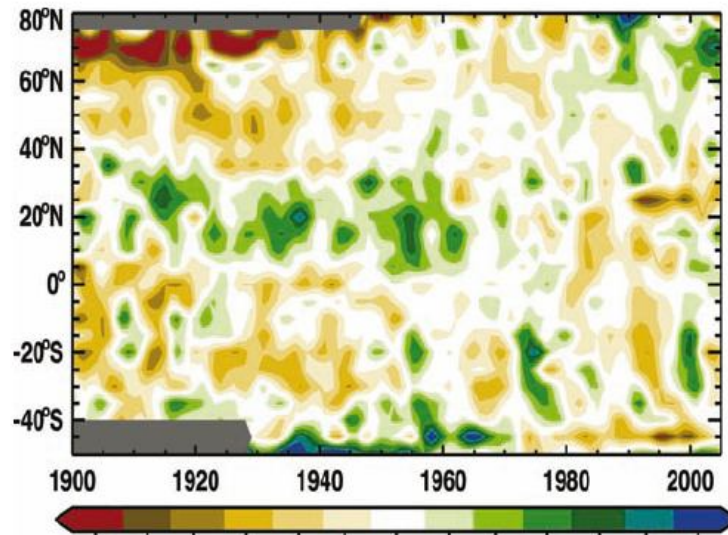


Рисунок 3.1 – Широтно-часовий розріз середньорічних аномалій опадів над сушею (%) за період 1900-2005 рр. відносно середніх значень періоду 1961-1990 рр. (кольорова шкала є нелінійною, сірі ділянки вказують на відсутність даних) [27]

Стік і витрати води в річках. Численні дослідження величин витрат води в річках протягом ХХ століття на масштабах від водозбірного басейну до всієї Земної кулі дозволили виявити значні тренди деяких показників річкового стоку, а також статистично значимі зв'язки з трендами температури і кількості опадів. У глобальному масштабі є дані про більш або менш чітку картину змін об'єму річного стоку, при цьому в одних районах він збільшується (наприклад, у високих широтах і на великих ділянках території США), а в інших (таких, як деякі райони західної частини Африки, південна частина Європи і найпівденніша частина Південної Америки) – зменшується [29].

Слід зазначити, що у багатьох частинах світу міжрічні варіації об'єму річкового стоку також знаходяться під впливом великомасштабних кліматичних проявів, пов'язаних, наприклад, з ЕНСО або САК. Тренди в об'ємі стоку не завжди узгоджуються зі змінами у кількості опадів. Це може бути викликано обмеженнями в даних (особливо по опадах), антропогенною дією (наприклад, наповнення водосховищ, як у випадку з основними річками Євразії), або конкуруючими діями змін в опадах та температурі. Є однозначні дані про те, що строки річкового стоку в багатьох районах, де опади випадали переважно у вигляді снігу, значно змінилися через підвищення температури та зсуву часу початку танення снігу на більш ранні строки. До того ж, з підвищенням температури велика частка зимових опадів може випадати у вигляді дощу, а не снігу, що суттєво змінює характер весняного водопілля.

Протягом століття запаси води, що зберігаються в льодовиках і сніговому покриві, по прогнозах, зменшаться, знижуючи, таким чином, забезпеченість водою під час теплих і сухих періодів у регіонах, що забезпечуються талою водою з основних гірських хребтів, де зараз проживає більш за одну шосту

частину населення Землі (за рахунок сезонного перерозподілу річкового стоку - збільшення відношення об'єму зимового стоку до річного і зменшення об'єму меженного стоку) [27, 30].

3.1 Кліматичні сценарії, їх основні характеристики та класифікація

Підґрунтям для сучасних досліджень проєкцій змін клімату і водних ресурсів виступають чотири основні сюжетні лінії СДСВ (Спеціальна доповідь про сценарії викидів, в рамках яких розглядається низка можливих змін чисельності населення і економічної активності на протязі XXI століття [31, 32]). Сценарії є також засобом для аналізу тих чинників, які можуть впливати на показники майбутніх викидів, а також для оцінки пов'язаних з ними невизначеностей.

Розроблені чотири різні сюжетні лінії для послідовного опису зв'язків між тими чинниками, що визначають викиди, і їх розвитком. Кожна сюжетна лінія представляє різні демографічні, соціальні, економічні, технологічні і екологічні події та охоплюють широкий перелік основних чинників, що визначають викиди парникових газів (ПГ) та сірки. Кожен сценарій є кількісним тлумаченням однієї з чотирьох сюжетних ліній. Всі сценарії, засновані на одній і тій же сюжетній лінії, утворюють сценарну „сім'ю”. В рамках окремої сценарної „сім'ї” були розроблені два основних види сценаріїв - сценарії з погодженими припущеннями щодо глобального населення, економічного зростання і кінцевого використання енергії і сценарії з альтернативним кількісним визначенням сюжетної лінії.

В сценаріях A1 і B1 передбачається, що в світовій економіці домінуватиме глобальна торгівля і об'єднання, причому в сценарії A1 очікується самий швидкий зріст економіки на душу населення, в B1 – дещо повільніший. За обома сценаріями очікується, що чисельність населення планети виросте з 6,6 млрд. чоловік, що живуть сьогодні, до максимального показника в 8,7 млрд. чоловік - у 2050 р. з наступним спадом у майбутньому. В сценарії B1 передбачається використання чистих та ресурсозберігаючих технологій. В сценарії A1 в групі технологій виділяють три сюжети: A1FI – значна частка викопного палива; A1T – невикопні джерела енергії; A1B – рівноважний стан між всіма джерелами енергії. Сценарії B2 та A2 описують світ із постійно зростаючим населенням до 2100 р., причому в сценарії B2 чисельність досягне 10,4 млрд. чоловік і 15 млрд. чоловік - в сценарії A2. В сценарії A2 економіка та управління регіонально орієнтовані, з найменшим приростом на душу населення, розвиток технологій найповільніший. В сценарії B2 економіка характеризується проміжним зростанням з підкресленими локальними рішеннями в економічній, соціальній та екологічній сферах. Технології мають більш швидкий розвиток, ніж в сценарії A2, але більш повільні і різноманітні, ніж в сценаріях A1, B1. Слід відзначити, що жоден з сценаріїв не характеризується будь-якою вірогідністю. В цілому, всі сценарії

СДСВ показують суспільство з підвищеним, ніж сьогодні, рівнем доходів, при цьому сукупний світовий валовий національний продукт виросте до 2100р. в 10-26 раз, в порівнянні з сьогоднішнім рівнем. Всі сценарії передбачають скорочення відмінностей в рівні доходів між різними регіонами, причому технологія буде такою ж важливою руйнівною силою, як і демографія.

Сценарії СДСВ охоплюють велику частину діапазону вуглекислого газу CO_2 , інші ПГ й викиди сірки, що фігурують в сучасній літературі, а також базу даних сценаріїв СДСВ. Шість сценарних груп охоплюють широкі і співпадаючі діапазони викидів. Діапазон викидів ПГ в сценаріях з часом збільшується і охоплює довгострокові невизначеності, що фігурують в літературі по багатьох з тих, які визначають чинники, а після 2050р. значно розширюються в результаті різних соціально-економічних подій.

На рис. 3.2 представлені графіки загальної кількості викидів вуглекислого газу з усіх джерел (енергетика, промисловість, зміни землекористування) з 1990 по 2100рр. для „сім'ї” з шести сценарних груп. Сорок сценаріїв СДСВ представлені чотирма „сім'ями” (A1, A2, B1, B2) та шістьма сценарними групами: рис. 3.2a – значна частка викопного палива A1F1 (використання вугілля, нафти та газу), переважно невикопна сировина A1T, збалансований варіант A1B; рис. 3.2b – сценарій A2; рис. 3.2c – сценарій B1; рис. 3.2d – сценарій B2. Відмічений кольором діапазон викидів на рисунках показує рівень узгоджених та неузгоджених сценаріїв в рамках кожної групи.

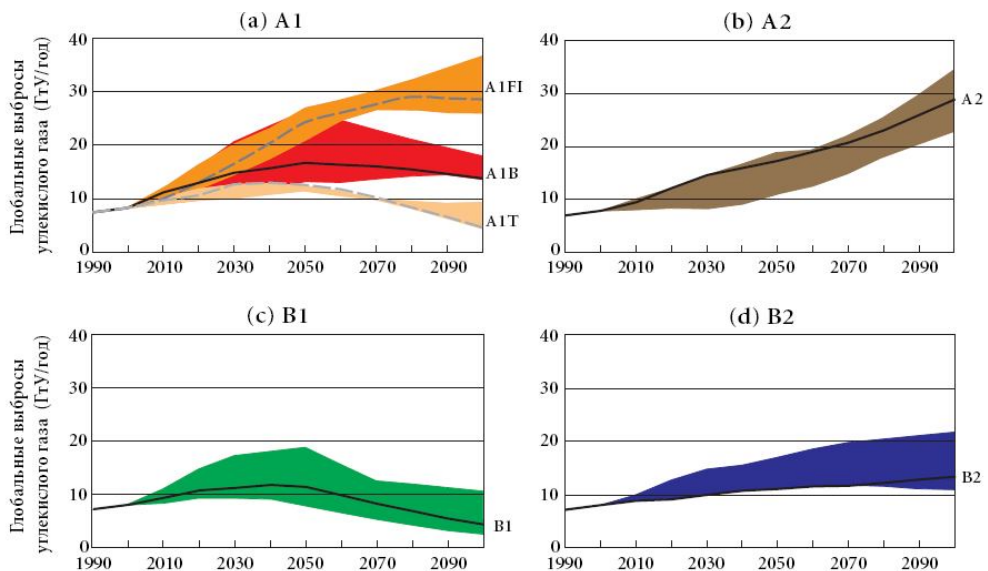


Рисунок 3.2 – Загальні глобальні викиди CO_2 в період 1990-2100 рр. (ГтУ/рік) для чотирьох сценарних „сімей” [32]

Деякі сценарії СДСВ показують зміни тенденцій на зворотні, тобто первинне збільшення викидів з їх подальшим зменшенням, і точки перетину, коли первинні викиди є вищими в одному сценарії, проте подальші викиди

вище - в іншому. Відлік окремих тенденцій викидів (див. рис. 3.2) починається з часу збільшення викидів. У більшості цих випадків тенденція зростання викидів у зв'язку із зростанням приходу компенсується підвищенням ефективності виробництва у поєднанні з повільним зростанням або зменшенням населення.

У багатьох сценаріях СДСВ викиди CO_2 в результаті втрати лісового покриву досягають максимальних значень через декілька десятиліть, потім поступово знижуються. Таке поведіння може бути пов'язане з уповільненням темпів зростання населення з подальшим його зменшенням в деяких сценаріях, зростанням продуктивності в сільському господарстві і зростаючим дефіцитом лісових угідь. Ці чинники забезпечують у багатьох випадках зміну поточної тенденції втрати лісів на зворотну. Найшвидші темпи зменшення викидів відмічаються в „сінї” В1. Лише у „сінї” А2 показники чисто антропогенних викидів CO_2 в результаті зміни землекористування залишаються позитивними у період до 2100р. Найширший діапазон охоплює викиди CO_2 , викликаних зміною землекористування в „сінї” А1. Різноманітність в рамках цих сценаріїв посилюється в результаті високих темпів економічного зростання, що збільшує вибір альтернативних варіантів, а також в результаті різних концепцій моделювання і тлумачення питань технології.

Розглянемо основні риси та припущення, що використовуються в різних сценаріях викидів (за інформацією Data Distribution Centre (DDC); <http://ipcc-data.org>) згідно Спеціальної доповіді про сценарії викидів [31] та поза її межами.

- Сценарії А1 (А1FI, А1В, А1Т) (СДСВ). Майбутній світ характеризується дуже швидким економічним зростанням, низьким приростом населення і швидким введенням нових та ефективніших технологій. Основні напрями розвитку - економічна і культурна конвергенція і ємкісне будівництво, з істотним зниженням регіональних відмінностей у прибутку на душу населення. У цьому світі люди прагнуть до особистого збагачення, незважаючи на збитки екологічної якості.

- Сценарії В1 (СДСВ). Конвергентний світ, з тим же глобальним населенням, як в сюжеті А1, але зі швидкими змінами в економічних структурах напрямків обслуговуючої та інформаційної економіки, із зниженнями промислового навантаження і введенням чистих та ефективних технологій.

- Сценарії А2 (СДСВ). Дуже різноманітний світ, в якому основною рисою є зміцнення регіональних культурних ідентичностей з акцентом на сімейних цінностях та місцевих традиціях, високий приріст населення і повільний економічний розвиток.

- Сценарії В2 (СДСВ). Різноманітний світ, в якому акцент відбувається на місцевих рішеннях щодо питань економічної, соціальної й екологічної політики, з уповільненим технологічним розвитком суспільства, яке частіше приймає локальні рішення замість глобальних.

- Сценарій RCTL. Експериментальні розрахунки проводяться з постійними доіндустріальними рівнями парникових газів.

- Сценарій 20С3М. Експериментальні розрахунки проводяться з рівнями зростання парникових газів, яке спостерігається протягом ХХ століття.
- Сценарій COMMIT. Ідеалізований сценарій, в якому концентрації атмосферних парникових газів тримаються на рівні 2000 року.
- Сценарій 1РТО2Х. Експериментальні розрахунки з парниковими газами, концентрація яких зростає від доіндустріального рівня на 1% на рік, поки концентрація не подвоїться, та утримується як константа з того часу.
- Сценарій 1РТО4Х. Експериментальні розрахунки з парниковими газами, концентрація яких зростає від доіндустріального рівня на 1% на рік, поки концентрація не підвищиться в чотири рази, та утримується як константа з того часу.

3.2 Європейські регіональні кліматичні проекти

3.2.1 Проект ENSEMBLES

Проект ENSEMBLES (www.ensembles-eu.org) заснований Європейською Комісією та координується Центром Хедли по дослідженню та передбаченню клімату в Британській метеорологічній агенції MetOffice для вирішення задачі по довгостроковому прогнозуванню змін клімату.

Проект ENSEMBLES мав свого попередника у вигляді проекту PRUDENCE, який закінчився в 2004 році. На ENSEMBLES, що моделює регіональний клімат, були зосереджені основні фінансові витрати Європейської Співдружності в рамках Програми 6. Головний архів модельних даних з роздільною здатністю 25 км, що покриває періоди 1951-2100 рр. або 1951-2050 рр., розрахований за сценарієм SRES A1B та доступний за адресою DMI: <http://ensemblesrt3.dmi.dk>.

Проект ENSEMBLES призначений для вирішення ключових завдань двох найбільш вагомих міжнародних агенцій, що формулюють політику кліматичних змін - ООН – Кіотський протокол, що був схвалений Радою Європи у 1997 році [33]. ENSEMBLES виконують такі завдання Протоколу:

- забезпечення кращої доступної наукової інформації та оцінка змін клімату і їх наслідків;
- зменшення невизначеності в пізнанні кліматичної системи та несприятливих впливів змін клімату;
- просування освіти та навчання, а також збільшення свідомості суспільства відносно змін клімату.

IPCC – Міжурядова Група по Змінах Клімату, що представляє узгоджений погляд учених на глобальний клімат. ENSEMBLES відповідає наступним рекомендаціям IPCC в Третій доповіді (Third Assessment Report, 2001 р.):

- забезпечення інформацією політичних кіл щодо оцінки небезпечності втручання в кліматичну систему;

- визначення та спрямування релевантних досліджень, що збільшують знання про сценарії зміни клімату та його вплив;
- розвиток методології для оцінки впливу кліматичних змін.

Над проектом ENSEMBLES працює експертний колектив з 66 інститутів, що виробляє надійний кількісний прогноз оцінки ризиків тривалих змін клімату та його впливу. Окремий акцент ставиться на визначенні вірогідності екстремальних майбутніх змін клімату, у тому числі штормів, значної кількості опадів, тривалої посухи і потенційного „кліматичного стресу” як, наприклад, зникнення Гольфстріму. Зосереджуючись на практичних завданнях для забезпечення розробки політики держав, ENSEMBLES розглядає вплив кліматичних змін на періодах від сезонного до того, що відбувається кожні десять років і довше в глобальному, регіональному та місцевому просторовому масштабі.

Майбутній клімат може бути реалістично симульований комп'ютерними моделями системи земля-атмосфера. Використовуючи відомі початкові умови та математичні апроксимації фізичних процесів, моделі обчислюють відповідь клімату на „збуджуючі сигнали”, як наприклад, зміну кількості атмосферної вуглекислоти. Модельне обчислення виконується кроками за часом через кожні 5 хвилин, що займає декілька секунд фактичного часу виконання програми. В кінці кожного змодельованого дня отримані дані, як наприклад температура повітря, швидкість вітру та ін., зберігаються на жорстких дисках. Типовий пробіг для глобальної моделі клімату може становити 200-300 років, що займає декілька місяців обчислень. На жаль, завжди є невизначеність в початкових умовах та представленні фізичних процесів в атмосфері. Також одиничний запуск програми може надати лише одну версію вірогідної відклику клімату на „збудник”, як наприклад, глобальне нагрівання. Для вирішення цих проблем модель запускається неодноразово з одним й тим же „збудником”, при цьому трохи змінюються початкові умови на кожному пробігу. Ансамбль вихідних результатів дає добру оцінку невизначеності передбачення з використанням стандартної статистичної технології. Прогнози, засновані на ансамблях, що складають більше ніж одна модель, є ще надійнішими. На підвищення надійності прогнозів також спрямований проект ENSEMBLES, учені якого розвивають альтернативні методи передбачення.

ENSEMBLES використовує декілька моделей, аби визначити різні аспекти у невизначеності в передбаченні клімату. Вони використовуються фахівцями для розробки оцінки ризиків впливу кліматичних змін над Європою, таких як: підняття рівня моря, зміни в частоті і тривалості посух, хвилі тепла, повені, шторми і лісові пожежі. На рис.3.3 представлені приклади моделювання річної та місячної температури повітря та кількості опадів над виділеним регіоном Східної Європи ($\varphi = 44...55^\circ$ пн.ш., $\lambda = 16...30^\circ$ сх.д.) різними інститутами, що входять до проекту ENSEMBLES. На графіках можна бачити розкид даних, представлених моделями, що утворюють ансамбль. Найбільшою відмінністю відрізняються моделювання центру ICTP (The Abdus Salam Intl. Centre for Theoretical Physics, Італія, Трієст) – найбільша прогнозована кількість опадів та найнижча температура. Також виділяється моделювання Центру

Хедлі – найвища річна та сезонна температура і найбільший темп її зростання, прогнозована кількість опадів близька до середнього по ансамблю або нижче, особливо в сезонному розкладі. Загалом, з даних прикладів видно, що ансамблеве моделювання показує суттєве зростання річної температури повітря в регіоні починаючи з 2010 р., причому на віддаленому часі (2040-2100рр.) темп зростання температури за різними моделями відрізняється все більше, що збільшує невизначеність вихідних модельованих даних. Прогноз річної кількості опадів має більшу ансамблеву щільність та тенденцію до поступового загального зменшення опадів в регіоні після 2050 р.

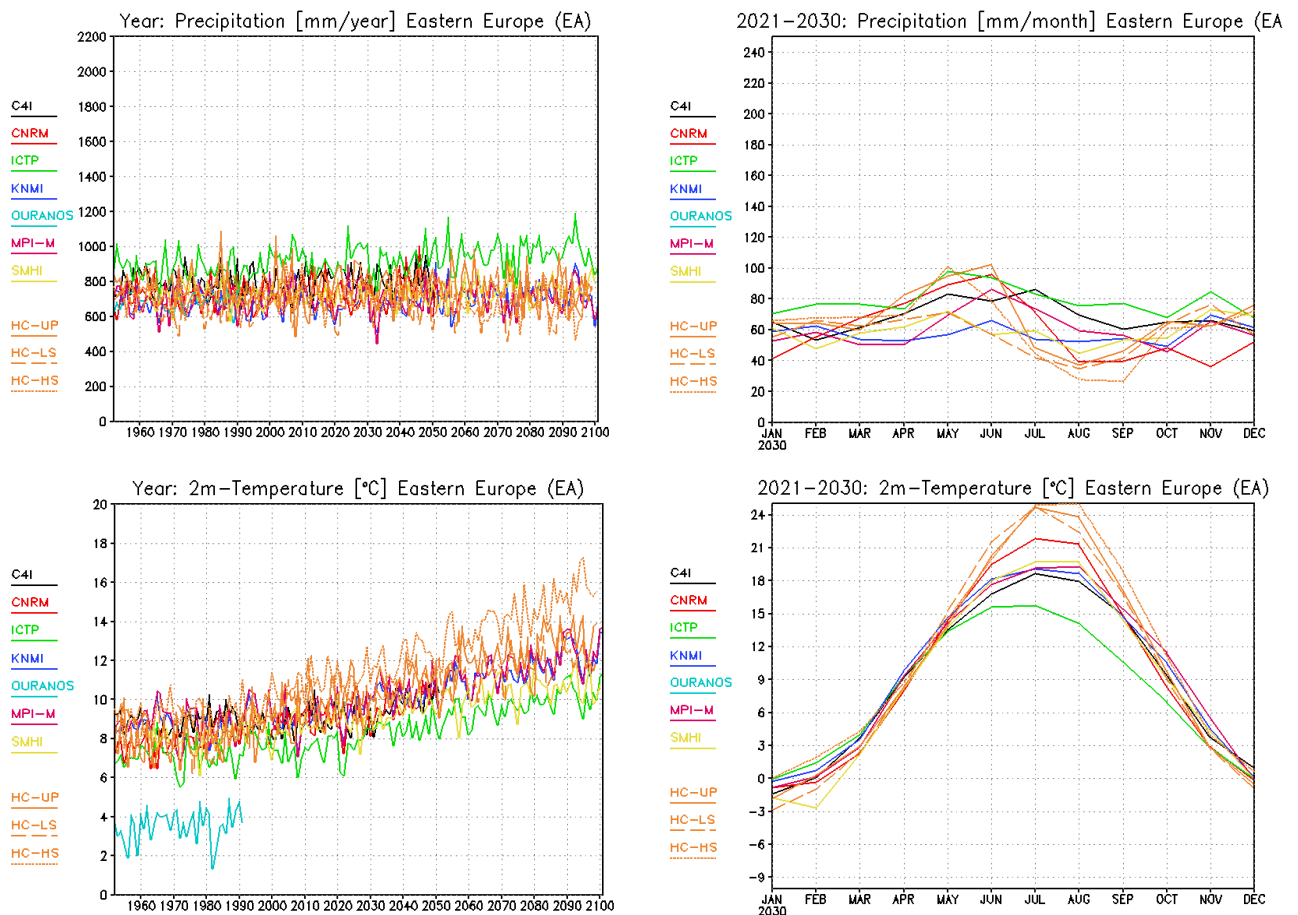


Рисунок 3.3 – Приклади ансамблевих прогнозів річної (ліворуч) та місячної (праворуч) температури і опадів по території Східної Європи [34]

Такий великий дослідницький проект як ENSEMBLES, має чітку структуру управління. Проект організований на базі дослідницьких команд (RT) [33]. Кожна команда має менеджерів і під-менеджерів, при цьому організуються регулярні зустрічі між самими менеджерами та координуючою проект командою:

RT1 - Розвиток глобальної ансамблевої системи прогнозування, що базується на глобальних моделях, розвинутих у в Європі.

RT2A - Створення наборів моделювань на часовому масштабі сезон-десятиліття та століття з використанням глобальної ансамблевої системи прогнозування.

RT2B - Створення регіональних сценаріїв клімату для оцінки впливу кліматичних змін, з використанням ансамблевої системи регіональної моделі клімату високої роздільної здатності та методів деталізації (downscaling), щоб додати інформацію до ансамблевого глобального прогнозування.

RT3 - Розвиток ансамблевої системи регіональної моделі клімату високої роздільної здатності (RCM) для Європи та деяких інших регіонів.

RT4 - Просування розуміння про основні наукові проблеми, які фокусуються на процесах, що управляють мінливістю і змінами клімату, передбачуваністю клімату та вірогідністю екстремальних подій.

RT5 - Незалежна всебічна оцінка моделювання ENSEMBLES порівняно з даними спостережень та аналізу.

RT6 - Оцінки впливу кліматичних змін шляхом об'єднання моделей впливу на глобальному рівні в моделях земної системи, включаючи моделі впливу з ймовірнісними сценаріями змін клімату, та максимізація можливостей моделей на часових масштабах від сезону до десятиліття.

RT7 - Засвоєння сценаріїв емісій парникових газів, змін у використанні суходолу та адаптивної спроможності дій по зменшенню емісії парникових газів або без їх зменшення, перевірка чутливості цих сценаріїв до кліматичних змін.

RT8 - Підтримка ENSEMBLES суспільством шляхом поширення результатів від інших дослідницьких команд, разом з освітою і навчанням на курсах та різноманітних програмах.

RT0 - Забезпечення повної координації проекту для гарантування успішного управління, об'єднання та просування результатів.

Розглянемо основні особливості методів конструювання ймовірнісної кліматичної інформації за допомогою ENSEMBLES [33].

Зважування. Найпростіший шлях представлення ансамблевих засобів – це незважені оцінки. Але в цьому разі не приймаються до уваги відмінності у змодельованих даних з поточними. Ансамблеві ваги обчислюються шляхом порівняння змодельованих даних на сучасний період із спостережуваними даними. Моделям, які показують кращий результат, призначається вища вага та приділяється більший акцент у ансамблі. Значення ваг залежать від сезону та різних змінних, тому однією з головних дослідницьких задач ENSEMBLES є вирішення проблеми обчислення та використання ваг.

Модельне масштабування. Ця техніка використовується для оцінки регіональних відмінностей від змодельованих даних на великому масштабі. Потенційна перевага полягає в тому, що масштабування дозволяє великомасштабним ансамблям будувати прогноз в регіональному масштабі. Проте, техніка заснована на припущенні лінійності, що не завжди може бути застосовано, особливо відносно локальних злив та екстремальних явищ погоди.

Статистичні інструменти для деталізації. Регіональні сценарії конструюють для того, щоб оцінити вплив кліматичних змін, тому вони

потребують кращої роздільної здатності, ніж ті, які забезпечуються глобальними моделями клімату. Таке перетворення робить динамічна або статистична деталізація (downscaling). Статистична деталізація включає у вхідні модельні дані інформацію про взаємозв'язки між великим і більш маленьким масштабами, що ідентифікуються в спостережуваному кліматі. Це передбачає, що взаємозв'язки між предикторами (великомасштабні змінні) та предиктантами (мілкомасштабні змінні) не змінюються за умов зміни клімату. Процес потребує складного пристосування вихідних даних моделі до вимог кінцевого користувача. Тому ENSEMBLES розвинув портал статистичної деталізації, який дозволяє кінцевим користувачам отримувати деталізовані дані без входження в технічні деталі. На сьогодні портал пропонує систему підтримки користувачів, щоб уникнути отримання ненадійних або невідповідних до використання деталізованих даних кліматичних моделей.

Модельна емуляція. При модельній емуляції розвиваються статистичні підходи для того, щоб отримати висновки про змодельовані значення від дорогих в обчислювальному відношенні моделей для значень параметрів, які в моделі ще не були оцінені. Така техніка потенційно може значно збільшити доступний розмір ансамблю. В проєкті ENSEMBLES це використовується Центром Хедлі для отримання ймовірнісної інформації від ансамблевої глобальної кліматичної моделі. Також в групі RT2B досліджується можливість використання статистичної деталізації для емуляції вихідних даних в регіональній кліматичній моделі.

Техніка ансамблевого осереднення. Більшість попередніх робіт по техніці ансамблевого осереднення було зосереджено на глобальному або субконтинентальному масштабі, а також на часових масштабах від сезону до десятиліття. Тому важливим аспектом роботи команди RT2B є розвиток відповідних методів на регіональному просторовому та часовому масштабі змін клімату.

Екстремальні випадки. Частина дослідницьких команд ENSEMBLES виконує роботу по прогнозуванню екстремальних явищ погоди та кліматичних подій, зосередившись на хвилях тепла, посухах, інтенсивних зливах і штормових вітрах. Команда RT4 приділяє особливу увагу пошуку лінійних та нелінійних зворотних зв'язків в кліматичній системі, які, можливо, призводять до "несподіванок" клімату і надають розуміння чинників, які управляють вірогідністю випадків екстремальних подій. Команда RT5 взаємодіє з RT4 у вивченні процесів, які викликають модельні помилки. Для багатьох прикладних аспектів частота появи і величина екстремальних подій є більш важливим фактором, ніж осереднені значення, тому одним з специфічних напрямків роботи команди RT6 сумісно з RT2B є забезпечення потрібною регіональною інформацією.

Сценарії емісій. Програми регіональних сценаріїв зміни клімату, розроблені в ENSEMBLES, базуються на сценарії A1B емісії парникових газів (від IPCC SRES). Тому регіональна ймовірнісна інформація, що виробляється командою RT2B, обумовлена цим сценарієм емісій. Командою RT7 також виконана робота по розгляду та розвитку нових сценаріїв викидів, таких як

стабілізаційний сценарій E1 (при фіксованому рівні CO₂), що розроблений в проєкті ENSEMBLES при моделюванні глобального клімату.

Проєкт ENSEMBLES закінчився в 2009 році, одразу після чого був запусканий новий головний проєкт CORDEX (<http://cordex.dmi.dk/joomla>), який є міжнародним проєктом WCRP (World Climate Research Programme, <http://www.wcrp-climate.org>). Новий проєкт продовжує основні напрямки, закладені у попереднику, та використовує на даний момент ті ж самі електронні архіви та бази даних.

3.2.2 Європейський проєкт кліматичних впливів LINK

Проєкт LINK був заснований Британським департаментом з навколишнього середовища, продовольства та сільських справ (Defra) в 1991 році і спочатку розвивався дослідницьким кліматичним підрозділом в Університеті Східної Англії (<http://www.cru.uea.ac.uk/>) [34]. У 2002 році об'єм даних став досить великим для кліматичного підрозділу, тому він уклав співконтракт з Британським Центром Атмосферних Даних (BADC) для управління базами даними. У 2006 році головний контракт перейшов до BADC, і наразі цей центр співпрацює з Центром Хедлі для забезпечення високої кількості даних і додаткової інформації, що описує моделювання [35].

Проєкт LINK забезпечує моделювання клімату в Центрі Хедлі (Met Office, Великобританія) для британських та міжнародних академічних суспільств. Кліматичні дані отримуються з моделей Центру: HadCM2, HadCM3, HadRM2, HadRM3 і HadGEM1.

Поточне покоління моделей Центру Хедлі – це моделі HadGEM. Попередній набір HadCMX виробляв як глобальні (CMx), так і регіональні модельні дані (RMx). Моделі HadCM2, HadCM3 і HadGEM1 – це глобальні кліматичні моделі океан-атмосфера при відносно грубій роздільній здатності (рис. 3.4). Модель HadCM3 включає вдосконалене представлення фізики атмосфери та океану, порівняно з HadCM2. Модель HadGEM1 має більш високу просторову роздільну здатність та поряд з HadCM3, внесена до Четвертої доповіді оцінки Міжурядової групи експертів по змінах клімату [30].

Регіональні моделі HadRM2 і HadRM3 – це моделі атмосфери високої роздільної здатності, що обчислюються над територією Європи. Створення моделі HadRM3 було виконано для розвитку сценарію, представленого Науковим Звітом UKCIP02 про сценарії кліматичних змін для Сполученого Королівства. Додаткове ансамблеве моделювання HadRM3 використано, щоб виробляти імовірнісні проєкти змін клімату для Великобританії в XXI столітті за існуючими іншими сценаріями клімату.

Проєкт LINK був спочатку сконцентрований на відтворенні впливу змін клімату на суспільства, що визначало відбір специфічних вихідних даних для цієї задачі. Об'єднання баз даних LINK в інфраструктурі BADC дозволило експлуатацію у взаємодії з іншими проєктами для розширення як кількості

інформації, призначеної для користувачів суспільства, так і загального об'єму доступних даних. За підтримки Центру Хедлі була збільшена ефективність вилучення необхідних даних та кількість послуг, які можуть бути надані користувачам.

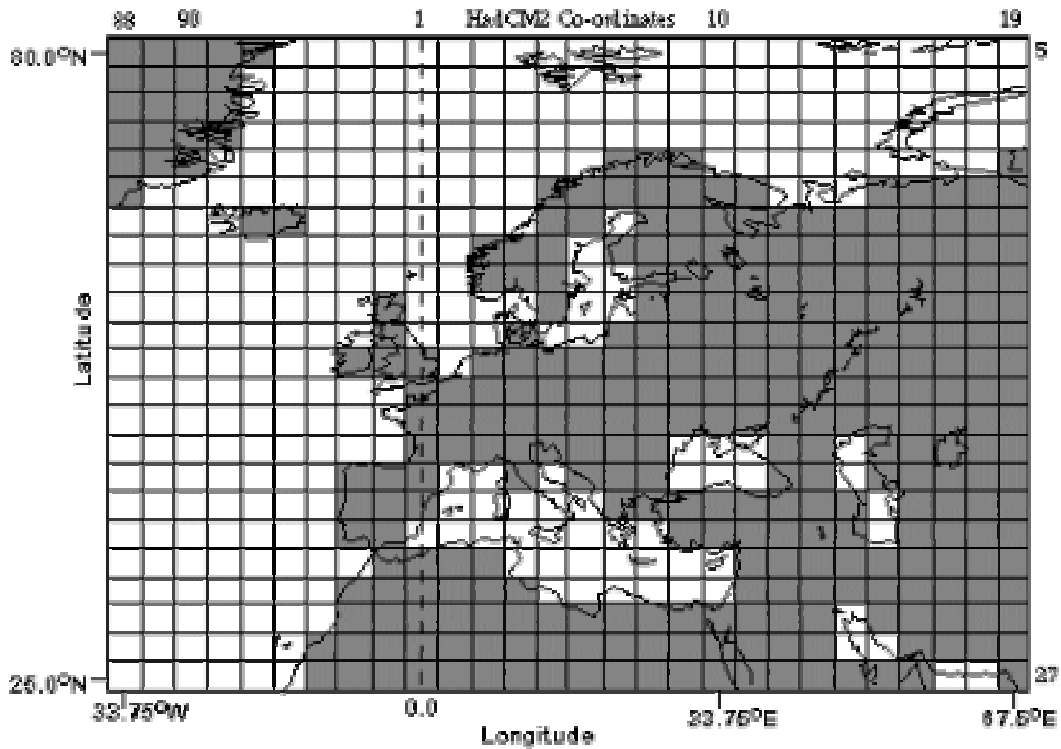


Рисунок 3.4 – Розрахункова область в моделях HadCM2/HadCM3 для території Європи. Крок розрахункової сітки $2,5^\circ$ по широті та $3,75^\circ$ - по довготі [36]

За допомогою BADC дані архівуються і зберігаються, але в проекті LINK існують свої програми, що дозволяють користувачам звернутися до численних баз даних за доступних умов використання. Користувачі можуть також проглянути каталог BADC в каталозі LINK, щоб знайти зв'язані дані з іншими базами від одного розташування.

Для того, щоб підвищити рівень просторової роздільної здатності, використовуються два підходи для деталізації: модельований і емпіричний. Перший підхід включає вкладення регіональної кліматичної моделі з кращим масштабом (з типовою просторовою роздільною здатністю 50 км) в межі грубого масштабу глобальної кліматичної моделі. Вважається, що цей підхід має хороший потенціал, але зараз має декілька технічних проблем і обмежень. На рис.3.5 наведений приклад деталізації для поля опадів над Великобританією.

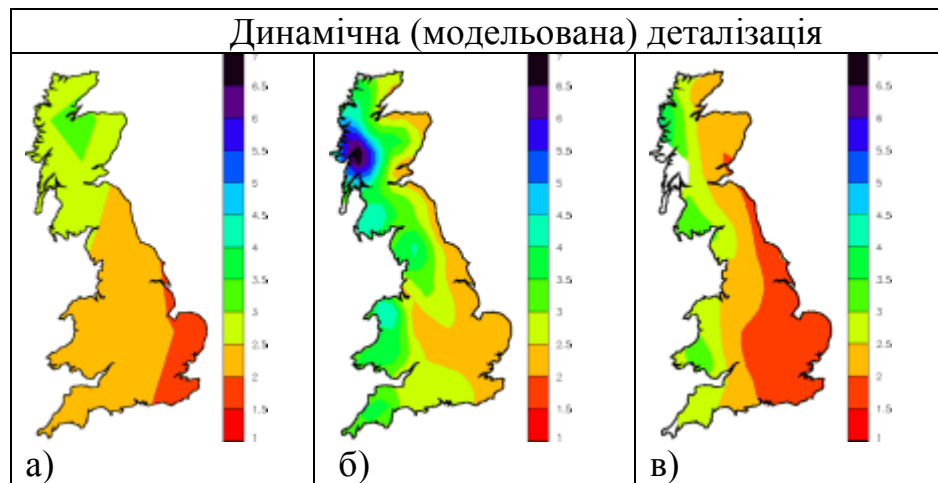


Рисунок 3.6 - Річна кількість опадів в Великобританії (мм/доба), що змодельована глобальною моделлю HadCM2 GCM (а) та регіональною моделлю Центра Хедлі RCM (б) в порівнянні із спостережуваною кількістю опадів за 1961-1990 рр. (в) [36]

Можна бачити, що розподіл спостережуваної річної кількості опадів більш близький до того, що відтворений регіональною моделлю з просторовою роздільною здатністю 50, ніж глобальною моделлю з роздільною здатністю близько 300 км.

Другий підхід, емпірична або статистична деталізація, потребує знаходження кількісних взаємозв'язків між спостережуваним великомасштабним і регіональним кліматом, які потім застосовуються до вихідних даних з глобальної кліматичної моделі (з припущенням, що ці взаємозв'язки залишаться незмінними в майбутньому, теплішому світі). Цей підхід має перевагу у меншій кількості вхідних даних і обчислювальних ресурсів, ніж модельований (динамічний) підхід, але потребує подальшого розвитку та порівняння обох методів деталізації, яких на даний час дуже мало.

На рис.3.6 представлений зразок застосування статистичної деталізації при конструюванні поля опадів в Середземноморському басейні. Верхній рисунок показує розподіл кількості опадів за 1952-1985 рр. Рисунок всередині – прогнозоване поле опадів за період 2030-2039 рр. Нижній рисунок – поле змін опадів за період 2030-2038 рр. Можна бачити, що у прогнозований період очікується значне зменшення кількості опадів в східній половині Середземномор'я (Балканський півострів, Мала Азія, південь Апенинського півострова) та островах. Підвищення кількості опадів буде спостерігатися на півночі Італії, в районі Лігурійського моря та на Піренейському півострові.

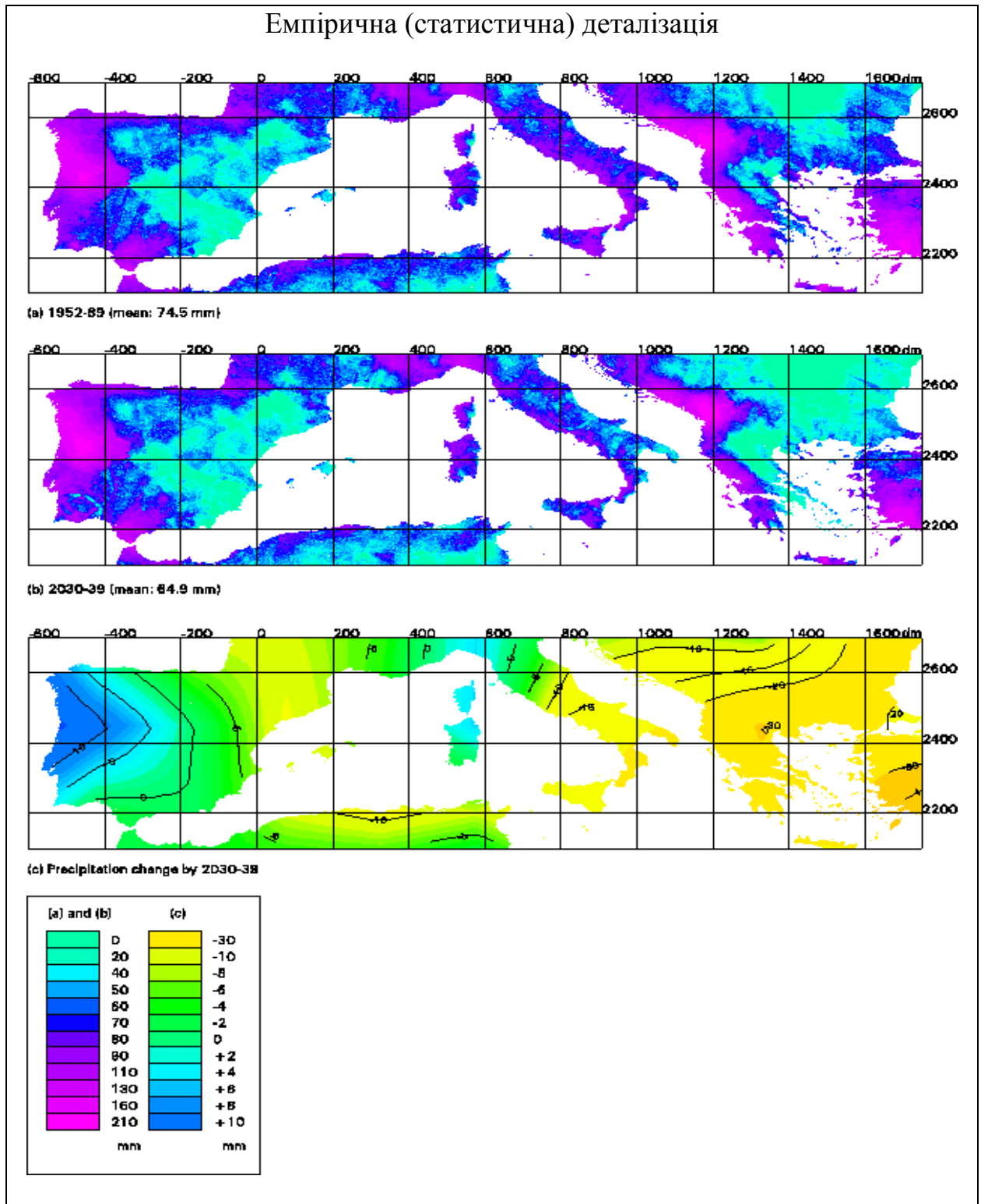


Рисунок 3.6 - Приклад зимового сценарію опадів в Середземноморському регіоні, реконструйованого за допомогою статистичної деталізації з кроком сітки 1 км з глобальної моделі клімату HadCM2 GCM [36]

3.3 Характеристика основних проєкцій змін клімату та водних ресурсів у XXI столітті

Оцінка наслідків зміни клімату для водних ресурсів, посух і повеней є дуже невизначеною, що обумовлено цілою низкою причин, таких, як різні сценарії економічного розвитку, викидів парникових газів, моделювання клімату і гідрологічного режиму. Поки-що не проводилося масштабних досліджень для оцінки того, як різні гідрологічні моделі реагують на один і той же сигнал про зміну клімату. Невизначеність отриманих за допомогою кліматичних моделей проєкцій для оцінок ресурсів прісної води часто враховується за допомогою використання ансамблів з декількох моделей.

Отже, представимо короткий огляд очікуваних змін клімату та водних ресурсів згідно доповіді міжурядової групи експертів по змінах клімату [30, 33].

Проєкції оцінок на підставі кліматичних моделей показують, що середнє потепління за десять років на кожному населеному континенті до 2030 р. буде нечутливим до вибору сценарію СДСВ і, скоріш за все, буде як мінімум удвічі більше відповідної змодельованої природної мінливості за ХХ століття. Продовження викидів парникових газів сьогоднішніми або вищими темпами в сценаріях, які не передбачають пом'якшення наслідків цього процесу, може спричинити подальше потепління у ХХІ столітті та викликати набагато більші зміни у глобальній кліматичній системі, ніж спостерігалися у ХХ столітті.

Прогнозована середня зміна глобальної температури в період 2090-2099 рр. (відносно періоду 1980-1999 рр.), згідно сигнальних сценаріїв СДСВ, коливається від 1,8 °С для сценарію В1 (вірогідний діапазон найкращої оцінки від 1,1 °С до 2,9 °С) до 4,0 °С для сценарію А1FI (вірогідний діапазон найкращої оцінки від 2,4°С до 6,4°С) (рис.3.7). Очікується, що потепління буде найбільш сильним над сушею в більшій частині високих широт північної півкулі, а найменш сильним - над Південним океаном і північними районами Атлантичного океану. З високою вірогідністю продовжуватиметься збільшуватися частота випадків екстремальної жари та хвиль тепла.

Для території Європи регіональні проєкції змін клімату та їх прояв в гідрологічному циклі, а також в соціально-економічному становищі в ХХІ столітті зводяться до такого [33]:

- підвищений ризик внутрішньоконтинентальних бурних паводків і більш часте затоплення прибережних районів, а також посилення ерозії внаслідок підвищення інтенсивності і повторюваності штормів і підвищення рівня моря;

- в гірських районах буде спостерігатися зменшення льодовиків та сніжного покриву, скорочення масштабів зимового туризму, значна втрата біологічних видів (до 80% до 2080 р. по деяких сценаріях з високим рівнем викидів ПГ);

- в Південній Європі підвищення температури та засуха знизять водозабезпеченість, гідроенергетичний потенціал, продуктивність сільгоспкультур, а також масштаби літнього туризму;

- підвищення ризику для здоров'я людей внаслідок хвиль тепла та почастищення стихійних пожеж.

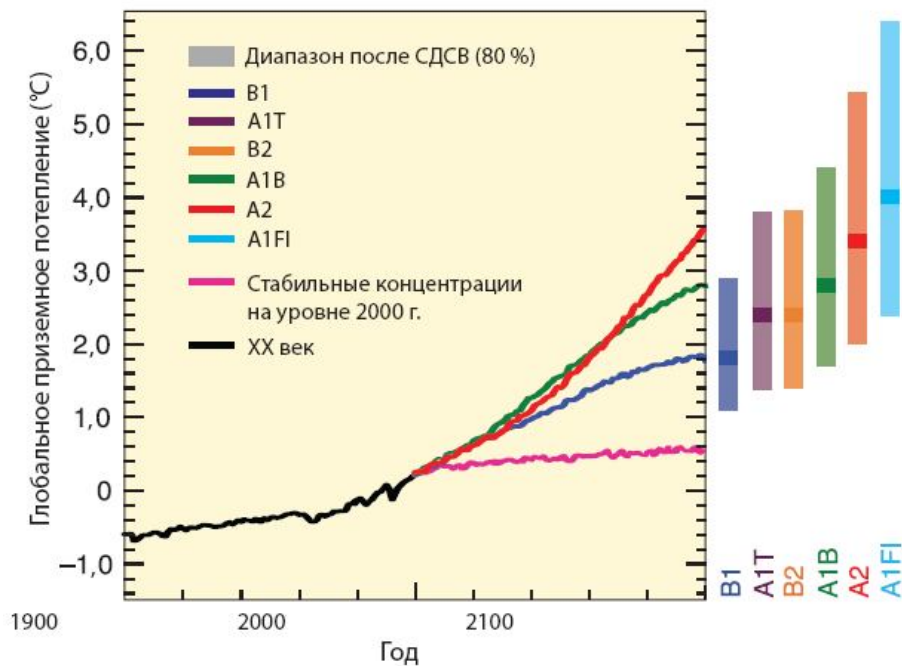


Рисунок 3.7 – Проєкції приземних температур за різними сценаріями викидів ПГ (за відсутності спеціальної кліматичної політики), період 2000-2100 рр. [30]

Невизначеності в прогнoзованих змінах гідрологічної системи обумовлені внутрішньою мінливістю кліматичної системи, невизначеністю майбутніх викидів парникових газів і аерозолів, перетворенням за допомогою глобальних моделей клімату цих викидів в показники зміни клімату і невизначеністю гідрологічних моделей. До кінця ХХІ століття, згідно сценарію А1В, відмінності між проєкціями кількості опадів, побудованими за різними моделями клімату, будуть більш великим джерелом невизначеності, ніж внутрішня мінливість кліматичної системи. Тобто, у багатьох випадках змодельовані зміни середньої річної кількості опадів будуть до того часу перевищувати змодельовану внутрішню мінливість. При зменшенні просторового масштабу проєкції, отримані за різними моделями, ще в меншій мірі узгоджуються між собою.

У високих широтах і в деяких частинах тропіків, згідно майже всіх моделей, прогнозується збільшення опадів, тоді як в деяких субтропічних і середньширотних районах всі (або майже всі) моделі показують їх зменшення. За межами цих регіонів знак і порядок величини прогнoзованих змін коливаються в залежності від моделі, що веде до значної невизначеності у проєкціях опадів.

Для інших аспектів гідрологічного циклу, таких, як зміни показників випаровування, ґрунтової вологи і стоку, відносний розкид в проєкціях аналогічний розкиду даних про опади або навіть перевищує його.

Згідно проєкцій, з високим ступенем вірогідності, в середині XXI століття щорічний річний стік та водозабезпеченість збільшаться в високих широтах та деяких вологих тропічних районах та зменшаться у деяких посушливих регіонах в середніх широтах та тропіках. Також прогнозується, що напівзасушливі райони на кшталт Середземноморського басейну, також будуть потерпати від скорочення водних ресурсів.

Поряд з прогнозованим зменшенням середньої кількості опадів в деяких районах, дослідження свідчать про можливість значного збільшення в майбутньому сильних зливових опадів. Через це зростає вірогідність повеней та пов'язаних з ними проблем для населення, інфраструктури та якості води. Є значна ймовірність того, що до 20% світового населення буде мешкати в таких районах, де потенційна можливість річкових повеней зросте до 2080-х років. Підвищення глобальної температури впливатиме на фізичні, хімічні та біологічні показники прісноводних озер та річок. В прибережних районах підвищення рівня моря ще усугубить нестачу водних ресурсів шляхом засолення джерел підземних вод [30].

На рис.3.8 представлені глобальні відносні зміни річного стоку, які представляють середнє значення з 12 кліматичних моделей та використанням сценарію А1В. Білі площі представляють райони, в яких менше 66% з 12 моделей співпадають за знаком змін, в заштрихованих районах більше 90% моделей - вони узгоджуються.

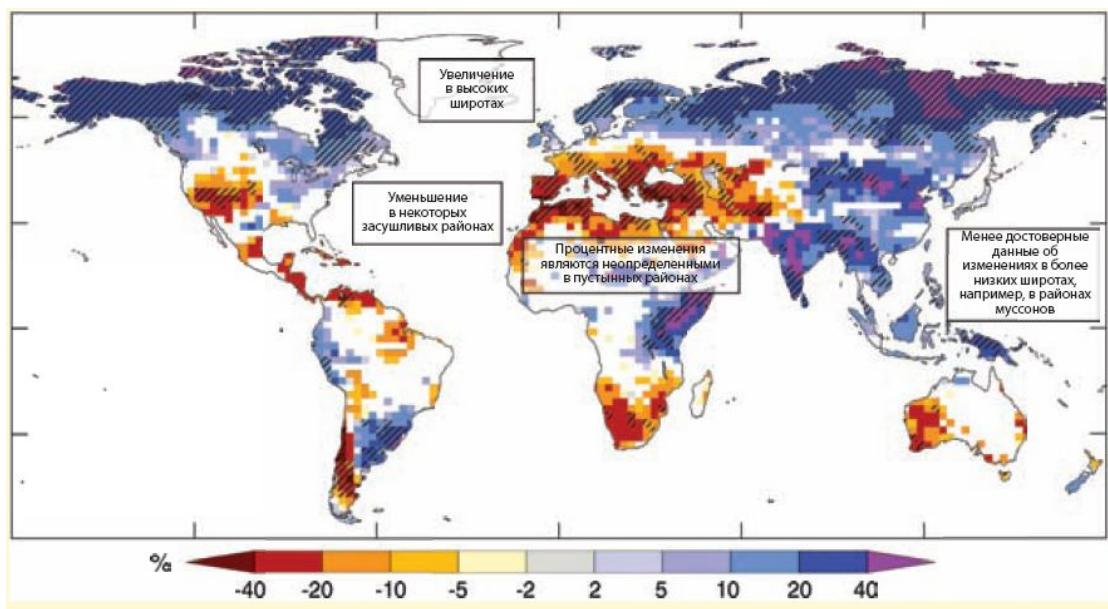


Рисунок 3.8 – Відносні зміни річного стоку (водозабезпеченість, %) в період 2090-2099 рр., порівняно з 1980-1999 рр. [30]

Додаткові джерела невизначеності в гідрологічних проєкціях обумовлені структурою сьогоднішніх кліматичних моделей. Сучасні моделі, як правило, не включають деякі зворотні зв'язки (від зміни рослинності до зміни клімату). У більшості моделей антропогенні зміни у ґрунтово-рослинному покриві також не включені. Значні спрощення у більшості кліматичних моделей вносяться відносно й трактування антропогенної аерозольної дії. Хоча деякі моделі включають широкий діапазон аерозолів антропогенного походження, такий важливий вид аерозолу як сажа, відсутній в більшості модельних імітацій. Більше половини моделей не враховують непряму дію аерозолів на хмари. Роздільна здатність сучасних кліматичних моделей також обмежує належне моделювання тропічних циклонів і сильних злив.

В дослідженнях проблем прісної води за допомогою кліматичних моделей невизначеності також виникають за таких причин: різні просторові масштаби глобальних кліматичних і гідрологічних моделей, а також відхилення в довгостроковому середньому значенні опадів, розрахованому за глобальними кліматичними моделями для поточного клімату.

Для вирішення проблеми відмінностей в масштабах використовується низка методів - від простої інтерполяції результатів кліматичних моделей до динамічного або статистичного зменшення масштабу, але все одно ці методи вносять невизначеність в проєкції. Проблема відхилень в змодельованому середньому значенні опадів часто вирішується за допомогою додавання до спостережуваних опадів змодельованих аномалій з тим, щоб отримати базовий комплект даних для гідрологічних моделей.

3.4 Науково-методичні підходи до врахування глобальних змін клімату при розрахунках максимального стоку річок

Усі сучасні методики, які використовуються для розрахунку стоку річок як в нашій країні, так і за її межами, ґрунтуються на припущенні стаціонарності формування багаторічного річного стоку. Вважається, що забезпечене проектне значення витрати води, яке отримане шляхом статистичної обробки за минулі роки, залишиться таким же і в майбутньому. Але на сучасному етапі вже спостерігається статистична нестаціонарність гідрометеорологічних процесів, яка підтверджена інструментально потеплінням клімату.

Аналіз змін гідрометеорологічних характеристик для рівнинної частини України на сучасному етапі буде наданий у наступному розділі.

На кафедрі гідрофізики і гідропрогнозів Російського Державного Гідрометеорологічного Університету (РДГМУ) протягом останніх 20 років ведуться дослідження по методології оцінки довгострокових змін ймовірнісних характеристик стоку в умовах кліматичної і антропогенної нестабільності [37]. Зокрема, пропонується, спираючись на діючий в Росії нормативний документ СП 33-101-2003 [38], розраховувати відповідні характеристики стоку, а потім вводити до них так звану «кліматичну поправку». В якості проектного

пропонується брати найбільше з отриманих значень, тобто з поправкою і без неї.

За базову стохастичну модель формування стоку пропонується диференціальне рівняння першого порядку:

$$dQ/dt = -(1/k\tau)Q + X/\tau, \quad (3.1)$$

де Q – ковзні осереднені витрати води (модулі або шари) у замикальному створі річкового басейну;

k – коефіцієнт стоку, якому може надаватися різний сенс в залежності від виду багаторічного стоку (він може прийматися як постійним, так і таким, що залежить від факторів підстильної поверхні (залісеності басейну, його заболоченості, ступеня урбанізації й ін.) або від гідрометеорологічних факторів – інтенсивності опадів X і температури повітря T^0C);

τ – час релаксації річкового басейну.

Надалі рівняння (3.1), з урахуванням деяких перетворень, замінено статистично еквівалентним йому рівнянням Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК), яке описує марківську еволюцію щільності ймовірності $p(Q; t)$:

$$\frac{\partial p(Q; t)}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial Q}(A(Q; t)p(Q; t)) + 0.5 \frac{\partial^2}{\partial Q^2}(B(Q; t)p(Q; t)), \quad (3.2)$$

де A і B – коефіцієнти зсуву і дифузії, які визначаються фізико-статистичними параметрами, такими як математичне сподівання та ін.

Основним аргументом на користь моделі (3.2), за думкою авторів, є те що для стаціонарних випадкових процесів вона переходить в рівняння Пірсона:

$$\frac{\partial p}{\partial Q} = \frac{Q - a}{b_0 + b_1 Q + b_2 Q^2} p, \quad (3.3)$$

рішенням якого є сімейством кривих $p(Q)$, що широко використовуються в інженерній гідрології.

Через короткі ряди спостережень зазвичай обмежуються 3-4 моментними ймовірнісними розподілами, і тому пропонується апроксимувати (3.2) системою диференціальних рівнянь для початкових моментів m_i :

$$\begin{aligned} dm_1 / dt &= -(\bar{c} - 0.5G\tilde{c})m_1 - 0.5G\tilde{c}\tilde{N} + \bar{N}; \\ dm_2 / dt &= -2(\bar{c} - G\tilde{c})m_2 + 2\bar{N}m_1 - 3G\tilde{c}\tilde{N}m_1 + G\bar{N}; \\ dm_3 / dt &= -3(\bar{c} - 1.5G\tilde{c})m_3 + 3\bar{N}m_2 - 7.5G\tilde{c}\tilde{N}m_2 + 3G\bar{N}m_1; \\ dm_4 / dt &= -4(\bar{c} - 2G\tilde{c})m_4 + 4\bar{N}m_3 - 14G\tilde{c}\tilde{N}m_3 + 6G\bar{N}m_2. \end{aligned} \quad (3.4)$$

Цієї системи рівнянь достатньо для визначення всіх розрахункових гідрологічних характеристик: норми $\bar{Q} = m_1$, коефіцієнтів варіації $C_v = f(m_1, m_2)$ і асиметрії $C_s = f(m_1, m_2, m_3)$, а також ексцесу $Eh = f(m_1, m_2, m_3, m_4)$.

Рішення прогностичної задачі пропонується розділити на два етапи: за наявними нормою стоку і коефіцієнтами варіації та асиметрії (по даних спостережень) знаходяться значення моментів m_i і по них виконується параметризація моделі (3.4), тобто розраховуються $\bar{c}, \bar{N}, G_{\bar{c}}, G_{\bar{N}}, G_{\bar{c}\bar{N}}$, а потім, змінюючи відповідно до кліматичного сценарію значення $c(X, T)$ та $N(X)$, знаходяться прогностні (точніше сценарні) значення моментів m_i^{np} . За отриманими значеннями моментів визначаються прогностні розрахункові характеристики $Q_{p\%}^{np}$, які будуть відрізнятися від фактичних урахуванням кліматичних змін за період експлуатації проєктованих споруд [37].

В цілому методика, запропонована вченими РДГМІ, на нашу думку, може бути використана на практиці, але врахування «кліматичної поправки» через початкові моменти є дещо опосередкованим та складним.

Авторами цього дослідження пропонується методика врахування кліматичних змін в рамках генетичної моделі максимального стоку паводків і водопіль операторного виду, яка досить ретельно описана у розділі 2.

Модель, що пропонується, дає можливість вводити «кліматичні поправки» безпосередньо до максимальних снігозапасів та стокоформуєчих опадів під час весняного водопілля та паводків, а також до коефіцієнтів стоку [39, 40].

З метою отримання прогностичних значень температури та опадів на території рівнинної України в дослідженні були використанні результати моделювання двох глобальних кліматичних моделей різних прогностичних центрів, які представлені на сайті Центру розповсюдження даних (DDC) Міжурядової групи по кліматичних змінах (IPCC, <http://ipcc-data.org>).

Модель HadCM3 розроблена Центром Хедлі по дослідженню та прогнозуванню клімату (метеорологічна служба Великобританії MetOffice). Основні прогностичні змінні моделі для атмосфери: температура, зональна та меридіональна складові швидкості вітру (u, v), приземний тиск, вологовміст, кількість опадів. Відповідні характеристики для океану: температура, солоність, бароклінна швидкість, компоненти швидкості потоку (u, v), глибина рівня перемішування. Просторова роздільна здатність моделі для атмосфери становить за широтою 2,75 градуси, за довготою - 3,75 градуси; для океану крок сітки 1,25 градуси за широтою та довготою.

В моделі враховуються хімічні процеси в атмосфері шляхом утворення сульфатних аерозолів окислювачем SO_2 . Розрахунок концентрацій забезпечується автономно моделлю STOCHEM (OH, H_2O_2 та HO_2). Параметризуються процеси акумуляції та дисипації сульфатних аерозолів на хмарних краплях, враховані також процеси розсіяння та абсорбції прямої радіації. Процеси хмароутворення вносяться непрямим способом - шляхом

використання інших моделей. Динаміка рослинного та льодового покривів в даній моделі не враховується.

Інша кліматична модель (CCSM3) розроблена Національним центром атмосферних досліджень (NCAR, США) та включає широкий спектр прогностичних змінних для атмосфери: температуру, приземний тиск, зональну та меридіональну складові швидкості вітру, вертикальну швидкість, щільність, вихор, дивергенцію, питому вологість, кількість сконденсованої рідкої вологи та льоду, осереднену по комірці сітки, концентрації газів (закис азоту, метан, окисли сірки SO₂, SO₄ та ін.). Реалізація спектральної моделі забезпечує просторову роздільну здатність приблизно 1,4 градуси на екваторі.

В моделі активовані два процеси атмосферної хімії: модифікацію концентрацій парникових газів через хімічні процеси і перетворення SO₂ у сульфатні аерозолі. Вплив аерозолів включено у модель напів-явно (через зниження кількості хмарності в результаті аерозольного нагрівання). В моделі враховуються такі види аерозолів: сульфати, чорний та органічний вуглець, морська сіль, ґрунтовий пил, стратосферні вулканічні аерозолі. Динаміка рослинного та льодового покривів не враховується.

Для обох моделей період відносного осереднення починається з 2000 р. для сценаріїв СДСВ А1В, А2 та В1, з 1900 р. - для двадцятого століття (сценарій 20С3М) та відноситься до часу початку експерименту для моделі доіндустріального періоду (PICTL) та моделей кратного зростання викидів парникових газів 1PCTO2X та 1PCTO4X.

На рис. 3.9 наданий приклад отриманих з бази даних DDC розподілу прогностичних значень температури повітря та опадів за моделлю CCSM3 для сценарію А1В, який вважається найбільш близьким до реальних змін клімату.

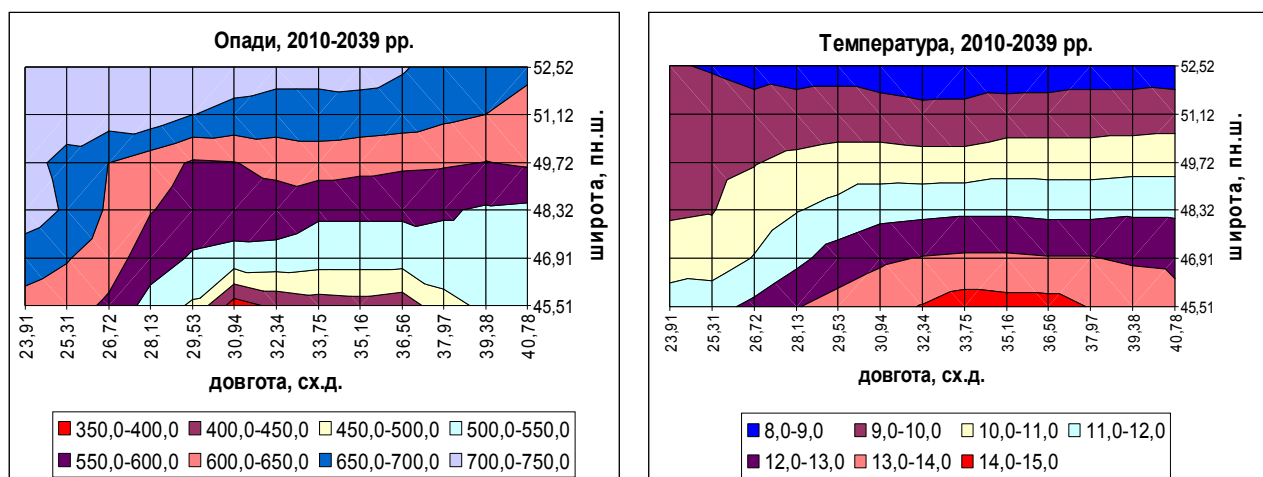


Рисунок 3.9 – Прогнозні значення річних опадів (мм) і температури повітря (°C) за моделлю CCSM3 (сценарій А1В) для території України

Наступною задачею було дослідження взаємозв'язків між прогнозованими величинами (річними опадами та температурою повітря) і розрахунковими величинами – максимальними снігозапасами, опадами під час водопілля та коефіцієнтами стоку.

Для території рівнинної України за даними 103 метеостанцій по снігозаписах і 315 метеостанцій по опадах отримані відповідні залежності, які показані на рис. 3.10-3.11.

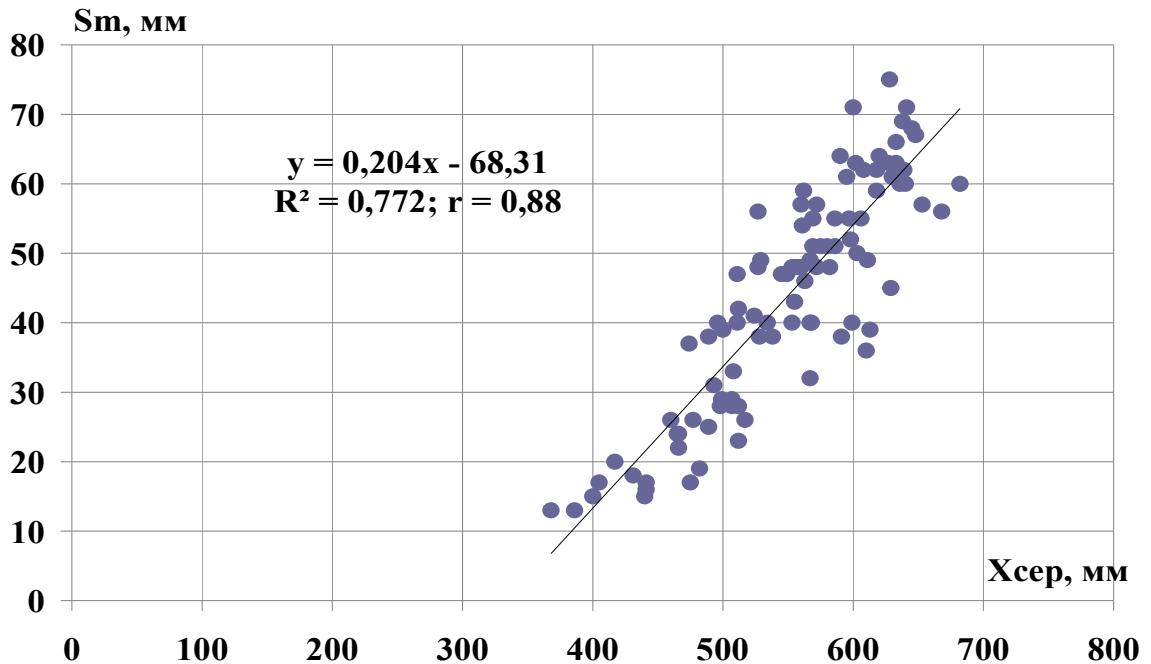


Рисунок 3.10 – Залежність максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля від середньобагаторічних опадів (рівнинна територія України)

Отримані залежності (рис. 3.10-11) мають досить високі коефіцієнти кореляції (для залежності $S_m = f(\bar{X})$ - $r = 0,88$; для залежності $X_{III-V} = f(\bar{X})$ - $r = 0,90$). Отже, в залежності від розрахованих за однією з моделей та відповідним сценарієм прогнозних значень \bar{X} , можна внести відповідну поправку до значень снігозапасів та опадів під час водопілля.

Аналогічний результат отримано для зв'язків між середньобагаторічною температурою повітря і досліджуваними характеристиками водопілля (рис. 3.12-13). Для залежності $S_m = f(\bar{T})$ коефіцієнт кореляції r дорівнює 0,90, а для $X_{III-V} = f(\bar{T})$ - $r = 0,73$.

З іншого боку, коефіцієнти стоку весняного водопілля також однозначно корелюють з середньобагаторічною температурою повітря ($r = 0,90$). Як показано на рис. 3.14, вони закономірно зменшуються з ростом температури.

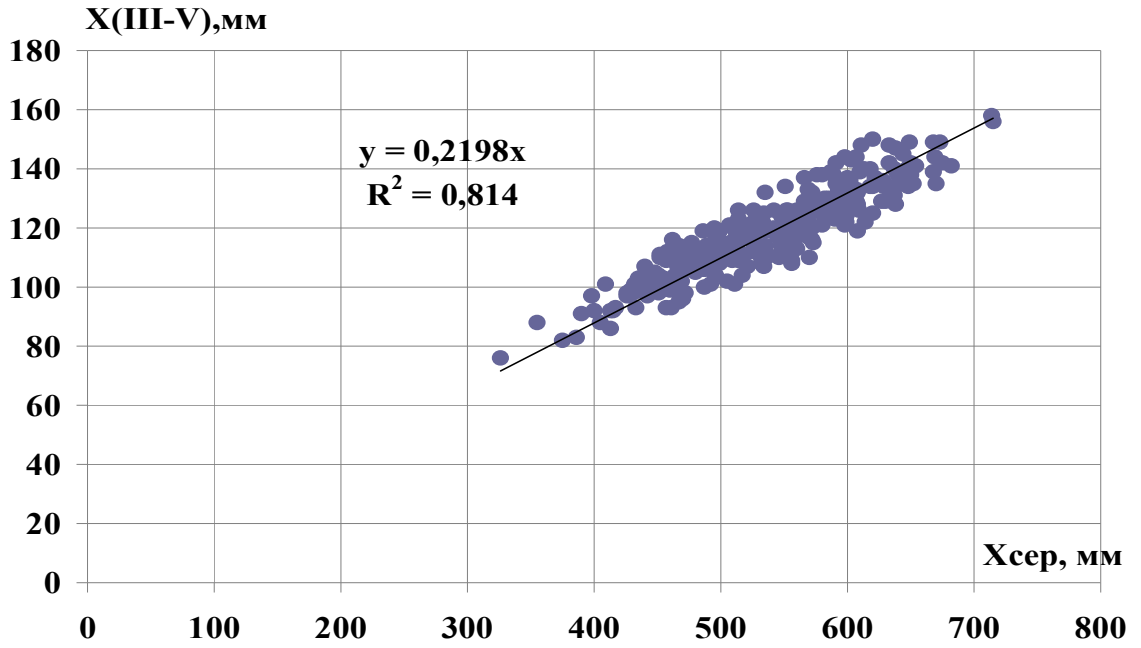


Рисунок 3.11 – Залежність опадів за період водопілля від середньобагаторічної величини (рівнинна територія України)

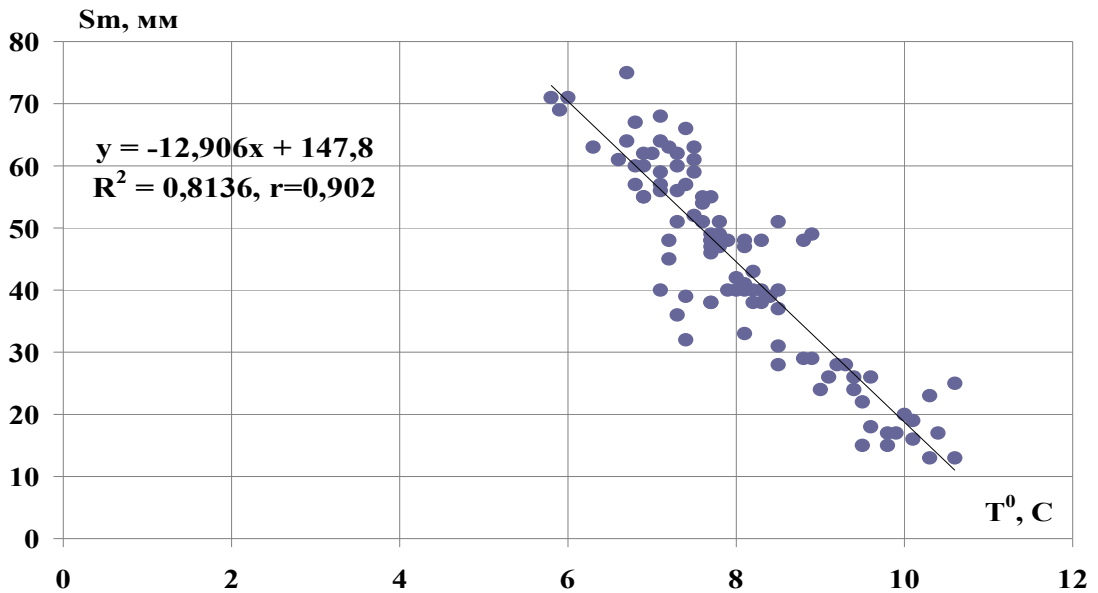


Рисунок 3.12 – Залежність максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля від середньобагаторічної температури повітря (рівнинна територія України)

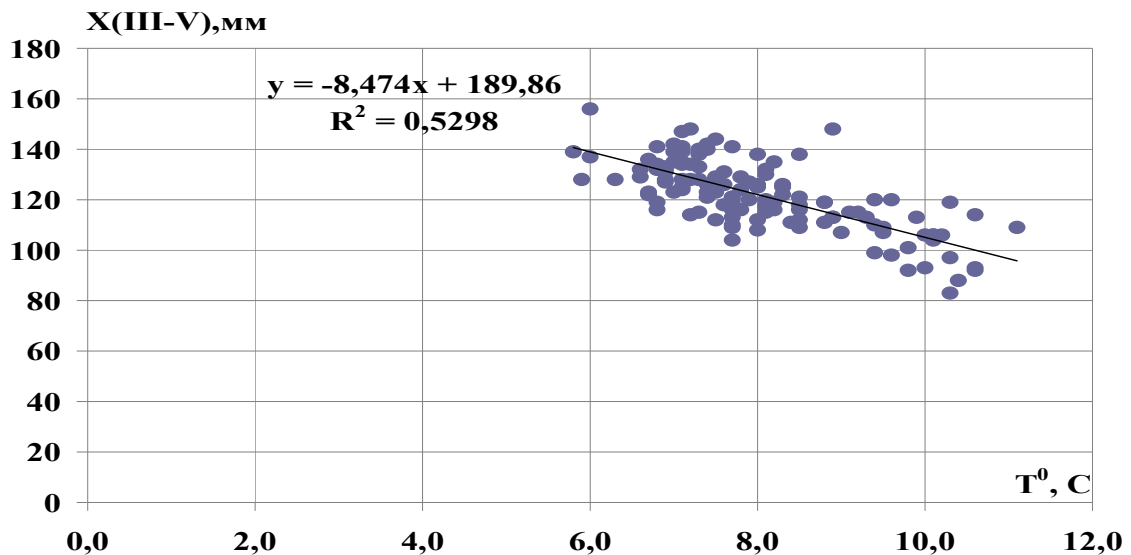


Рисунок 3.13 – Залежність опадів за період водопілля від середньобагаторічної температури повітря (рівнинна територія України)

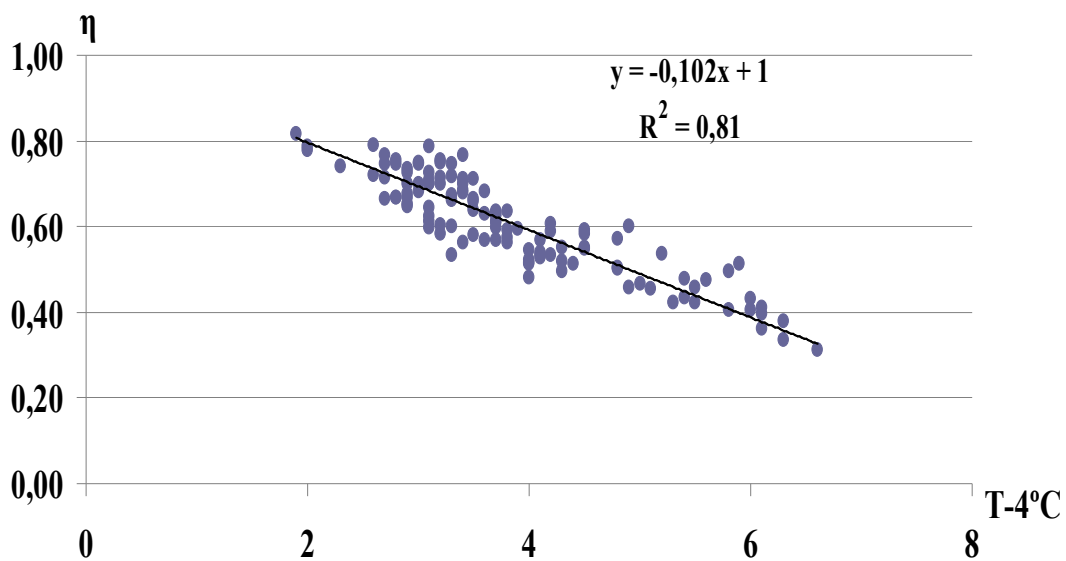


Рисунок 3.14 – Залежність коефіцієнтів стоку водопілля від середньобагаторічної температури повітря (рівнинна територія України)

Отримані результати свідчать про наявність сталих зв'язків між характеристиками, які визначають об'єм водопілля і основними кліматичними характеристиками – опадами і температурою повітря, і отже про можливість безпосереднього врахування змін клімату на стік водопілля [41].

Що стосується максимального стоку дощових паводків, то тут ситуація дещо інша. Як показано на рис.3.15-3.16, максимальні добові опади 1% ймовірності перевищення мають незначну тенденцію до збільшення з ростом

середньої кількості опадів ($r = 0,17$) і практично не залежать від середньобогаторічної температури повітря ($r = 0,051$).

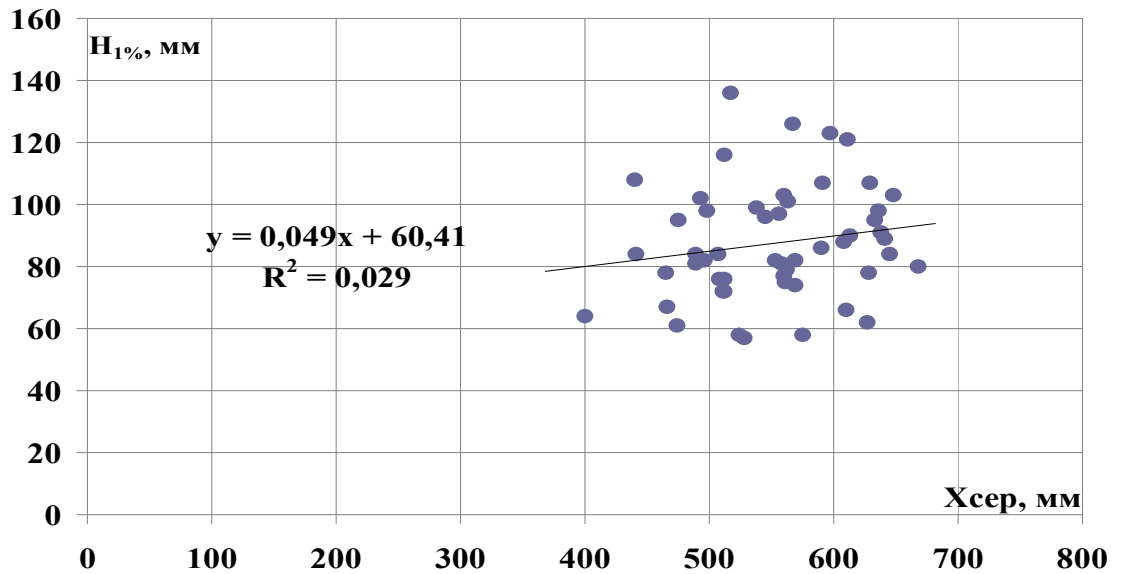


Рисунок 3.15 – Залежність максимальних добових опадів 1% забезпеченості від середньобогаторічних опадів (рівнинна територія України)

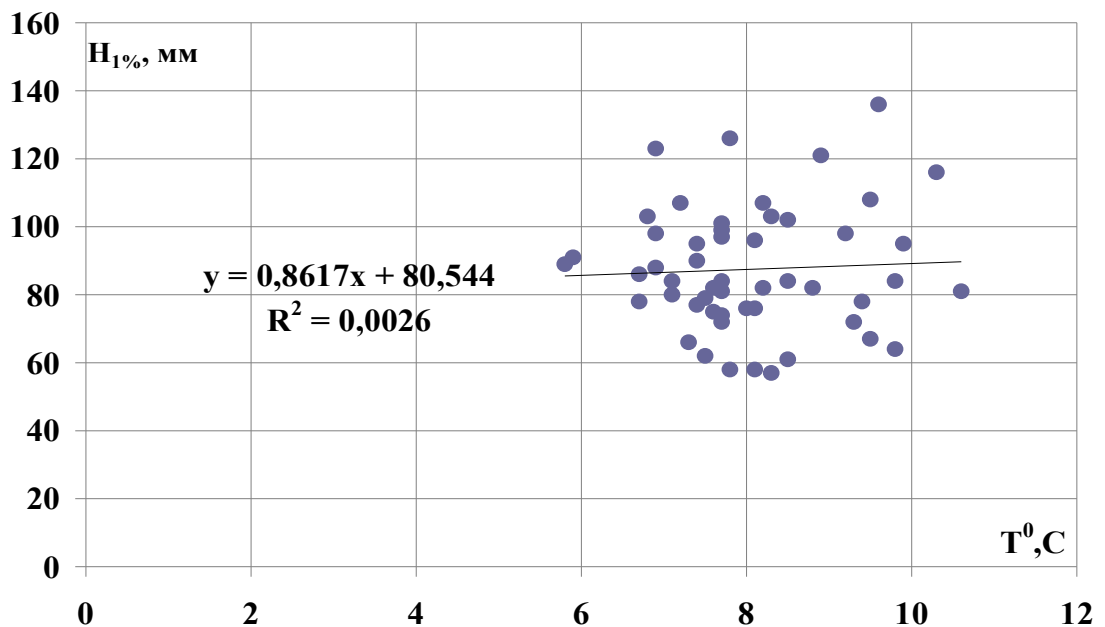


Рисунок 3.16 – Залежність максимальних добових опадів 1% забезпеченості від середньобогаторічної температури повітря (рівнинна територія України)

4 ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІВНИННИХ РІЧКАХ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

За рекомендаціями Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), для характеристики особливостей кліматичних умов територій до сьогодні використовуються стандартні кліматичні норми – осереднені метеорологічні величини за період 1961-1990 рр. [42-44]. При цьому відмінності в середньобагаторічних значеннях, отриманих за період 1961-1990 рр. і весь період спостережень, незначні і складають для температур повітря – 0,1- 0,5°C, а для опадів – 1-5 мм [42]. Однак, як відмічено в [44], період часового осереднення в межах стандартної кліматичної норми часто не відповідає всьому періоду стокових спостережень на річках.

Аналізуючи віковий хід глобальної, і відповідно до неї регіональної, температури повітря на території України, виділяють [42, 44] три періоди його часових змін: перший (початок ХХ-го сторіччя - 40-ві роки цього ж сторіччя; 1881-1940 рр.) – період первинного глобального потепління, який характеризувався значним зростанням температури повітря; другий (початок 50-х – кінець 70-х років ХХ-го сторіччя; 1951-1980 рр.) – період стабілізації глобальної температури, коли температури повітря були близькими до таких у попередньому періоді; третій (з кінця 70-х років ХХ сторіччя по теперішній час) – період з новим інтенсивним підвищенням глобальної температури повітря з різкими позитивними аномаліями в останні десятиріччя (при більш інтенсивному потеплінні в зимові місяці). Наприкінці ХХ-го – початку ХХІ сторіччя підвищення температурного фону відмічається в усі пори року, за винятком окремих місяців [44].

Характерною рисою атмосферної циркуляції сучасного (третього) періоду глобального потепління стало зростання меридіональної (південної або західної групи) і послаблення зональної циркуляції, при загальному зменшенні швидкості переміщення циклонів. При цьому спостерігається зміння погодних умов особливо холодного періоду, коли зими потеплішали, а опади помітно перетворилися у мокрий сніг і дощ при зміні й їх кількісних величинах. Зміни циркуляції атмосфери у цей період проявляються і у літній сезон, визиваючи мінливість погоди з прохолодою і дощами [42,45].

В роботі досліджено тенденцією до сучасних змін клімату та їх вплив на характеристики максимального стоку весняного водопілля в басейнах річок рівнинної території України.

Відповідно до змін атмосферної циркуляції і глобального потепління клімату, за даними багаторічних досліджень, результати яких узагальнені в сучасній монографії «Клімат України» [42], встановлено, що за віковий період спостережень відмічається підвищення середньорічної температури повітря: на Поліссі та у Лісостепу на 0,7-0,9 °С, у степовій зоні – на 0,2-0,3°C. Найбільш відчутним воно стає у зимовий (до 1,5 °С у Поліссі і Лісостепу і 0,7 °С – у степовій зоні) і весняний (за рахунок березня) – в цілому до 0,8°C, сезони, тобто

перші місяці року. Для січня таке підвищення температури повітря досягає $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 100 років. За період 1991-2000 рр. потепління на території нашої країни спостерігається в усі місяці року [42].

В роботі М.І. Кульбиди, М.Б. Барабаш та ін. [44], при аналізі температурного фону всіх місяців року і середньорічної температури повітря в Україні встановлено, що за віковий період часу ХХ сторіччя спостерігалось підвищення середньорічної температури повітря: в зоні мішаних лісів і лісостеповій на $0,8-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, в степовій – на $0,3-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, в середньому по території – на $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найбільші додатні аномалії також було відмічено у зимові і весняні місяці. Восени потепління незначне, а температура повітря грудня зазвичай буває нижчою за норму.

Дослідження В.Ф. Мартазінової і Т.А. Свердлик (2001) свідчать, що зміни великомасштабної атмосферної циркуляції повітря у ХХ ст. призвели до потепління регіонального клімату в Україні при підвищенні температури повітря, особливо у зимові місяці – до $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На основі кількох методів аналізу багаторічної мінливості середньорічних температур повітря або їх відхилення від середньобагаторічних значень по даних 81 метеостанції на території України В.В. Гребенем [46] обрані репрезентативні часові періоди гідрометеорологічних спостережень в межах – до 1989 р. та 1989-2008 рр. Автором [46] встановлено, що в період сучасних кліматичних змін (1989-2008 рр.) в середньому за рік спостерігається підвищення температури повітря на $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В роботі Н.С. Лободи і С.В. Мельника [47] при аналізі багатолітньої змінності кліматичних характеристик – температури повітря і опадів, на території басейнів річок Подільської височини, встановлено, що за більш ніж 100-річний розрахунковий період середньорічна температура повітря зросла на $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, а за період після воєнних часів 1945-2006 рр. – на $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Підвищення зимових температур повітря сприяють підвищенню середньорічних температур. Температури повітря літнього сезону за розглядуваний період (1945-2006 рр.) практично не змінилися.

Нами оцінена багаторічна зміна характеристик зимово-весняного сезону у зв'язку з загальною тенденцією підвищення глобальної і регіональної температур повітря в останні роки [48-51]. За даними п'яти метеорологічних станцій, розташованих в різних частинах рівнинної території України, були побудовані хронологічні графіки (у вигляді трирічних ковзних) середньомісячних температур повітря за лютий (рис. 4.1) та березень (рис. 4.2) за багаторічний період спостережень (1907-2010 рр.). Графіки підтверджують наявність тенденції до підвищення середніх за місяць температур повітря як у лютому, так і у березні.

При зимовому підвищенні температур повітря змінюються й інші метеорологічні та агрометеорологічні фактори утворення весняного стоку річок. Так, глибина промерзання ґрунтів є одним з показників інфільтраційної спроможності ґрунтів під час формування і розвитку весняного водопілля на рівнинних річках України. Глибина промерзання ґрунтів визначається складним комплексом взаємодіючих чинників - температурою повітря, і як

наслідок температурою ґрунту та товщиною снігового покриву на ньому, а також залежить від типу й вологості ґрунтового покриву, його теплофізичних властивостей, характеру рельєфу, виду рослинності.

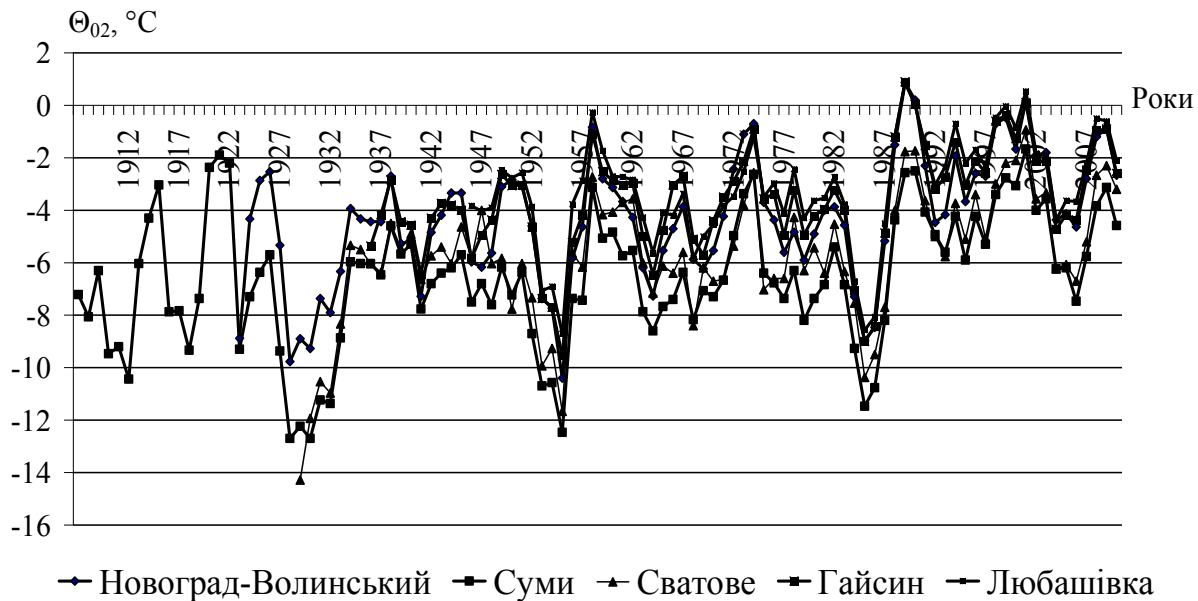


Рисунок 4.1 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) середньомісячних температур повітря за лютий на рівнинній території України.

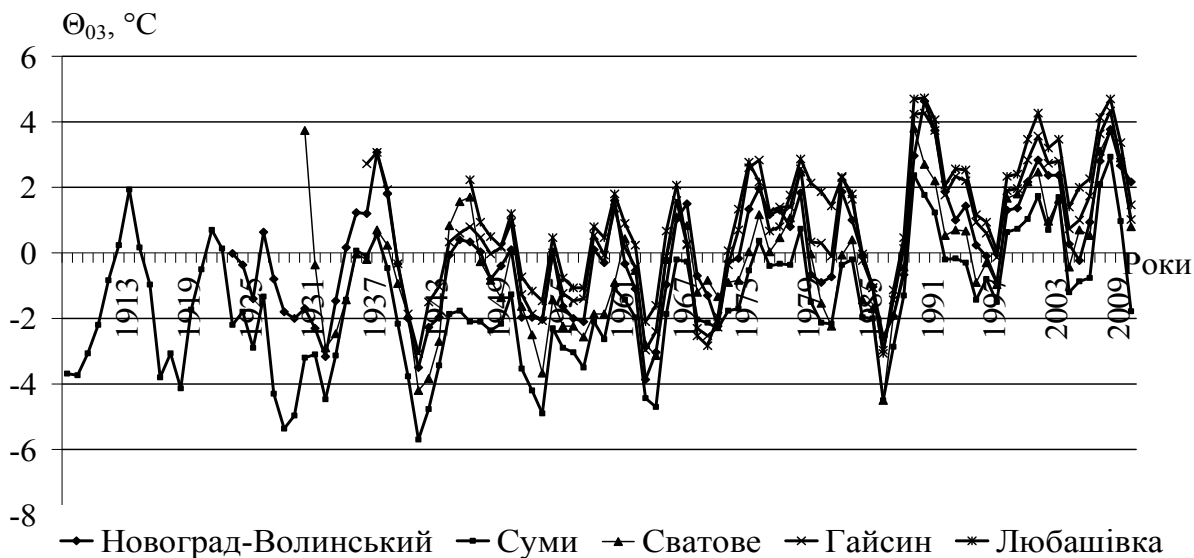


Рисунок 4.2 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) середньомісячних температур повітря за березень на рівнинній території України.

Отримані за даними багаторічних спостережень (1958-2010 рр.) стаціонарної мережі в різних частинах рівнинної території України (рис. 4.3) хронологічні графіки максимальних перед весною глибин промерзання ґрунтів

(у вигляді трирічних ковзних і різницевих інтегральних кривих), свідчать про наявність тенденції до їх зменшення (з 80-х років минулого сторіччя) особливо у період з 2000 р. до теперішнього часу.

Атмосферні опади є головною частиною прихідної частини водних балансів річкових водозборів. Для періоду весняного водопілля, розрахунків і прогнозів його характеристик, враховуються опади холодного сезону у вигляді максимальних запасів води в сніговому покриві, які накопичилися на кінець зими і весняні опади періоду сніготанення і виснаження запасів снігових вод на спаді весняного водопілля.

Ці весняні дощі є додатнім джерелом надходження води на поверхню річкових басейнів. В окремі, дощові весни, кількість опадів може бути суттєвою і досягати 50% (і навіть більше) від запасів води в сніговому покриві. Тому їх слід враховувати при дослідженні формування весняного стоку та при розробці методик прогнозу характеристик весняного водопілля.

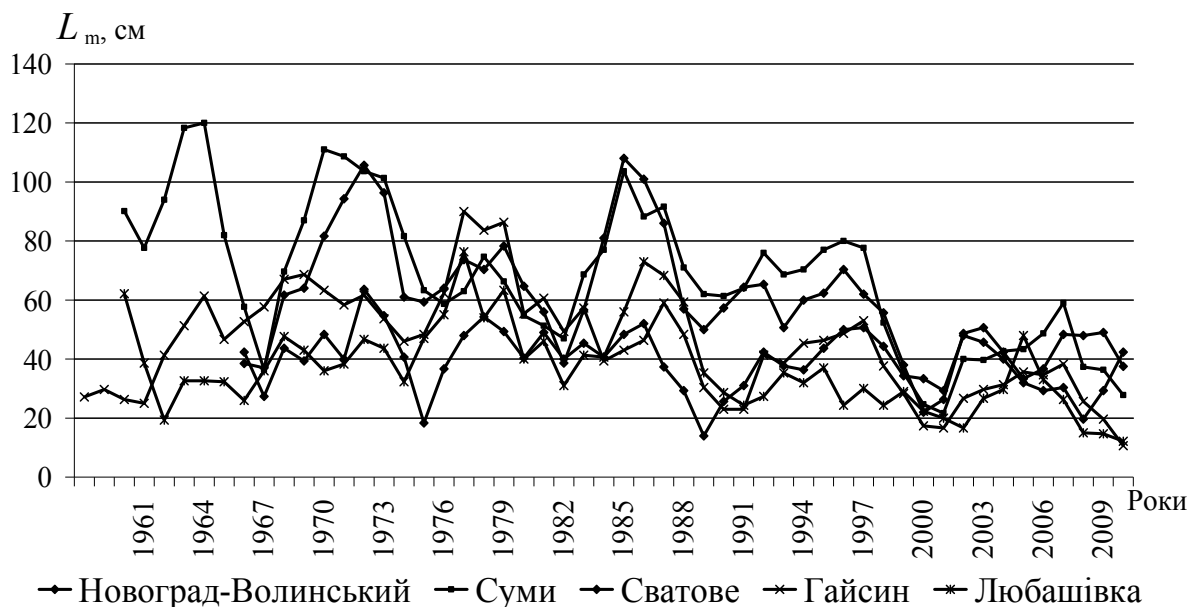


Рисунок 4.3 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) максимальних глибин промерзання ґрунтів на рівнинній території України.

Аналіз матеріалів і досліджень [42-45 та ін.] за режимом вологості на рівнинній території України свідчать про те, що як температура повітря, так і кількість атмосферних опадів в період глобального потепління клімату, не залишається без змін.

За даними наукового видання [42], за сторічний період (1900-2000 рр.) зміна кількості опадів на території країни була нерівномірною – в деяких регіонах відмічалось підвищення річної кількості опадів на 7-10% (тобто більш, ніж на 40 мм) відносно кліматичної норми, на іншій території вона була близькою до норми або менше її. Така ж нерівномірність спостерігається і по сезонах року.

За даними низки робіт у викладенні [43], також вказується на наявність тенденції до збільшення атмосферних опадів на більшій території країни. Навпаки, для районів північного Полісся, а також Білорусі відмічено зменшення річної сумарної величини опадів, тобто відбувається просторовий перерозподіл вологості у сучасний період потепління.

У роботі [44] було виконане дослідження змін режиму річної суми опадів за різні періоди осереднення, відповідно змінам в температурному режимі – за більш ніж сторічний період ХХ століття (1901-2007 рр.) – за період 1950-2000рр., і найбільш інтенсивного потепління - 1980-2007 рр.

Авторами [44] вказано на несуттєві зміни у режимі зволоження різних регіонів країни за віковий період (кількості опадів у % від стандартної кліматичної норми ВМО): за опосередкованими за 11-річчя сумарними річними кількостями опадів, коливання останніх в різні періоди багатолітнього ряду складають в різних зонах України не більш 5-15%, але ж на Правобережному Поліссі, починаючи з 1946 р., кількість опадів зросла на 25%. Для третього періоду максимального інтенсивного потепління (з 80-х років по теперішній час) майже для всієї території України спостерігається зменшення кількості опадів (але не більше 10%), однак, останньому п'ятиріччю притаманне збільшення опадів. При цьому відмічено значну часову і просторову мінливість опадів, з можливими різкими аномаліями як для окремих місяців, так і для різних місяців і років. Взагалі авторами [44] зроблено висновок, що режим зволоження близький до стандартної кліматичної норми.

Висновок про несуттєві зміни річних опадів підтверджується й в роботі [46], але спостерігається деякий їх перерозподіл – зростання в усі сезони року (крім зимового), при більших кількостях – у перехідні періоди року (навесні і восени). Авторами [47], для басейнів річок Подолії встановлена тенденція до зростання річних опадів за період 1945-2006 рр. (в середньому на 50-100 мм), що з 1996 р. обумовлено зростанням весняних опадів (березня).

Зв'язок між глобальною і регіональною температурами повітря і річною кількістю опадів в Україні має нелінійний і доволі складний характер, що обмежує можливість довгострокового прогнозування тенденцій в змінах клімату у майбутньому [44].

Сніговий покрив та інтенсивність сніготанення є визначальними у формуванні стоку весняного водопілля майже на всіх рівнинних річках України. Взимку на розподіл снігу на водозборах впливають фактори підстильної поверхні - такі, як висота над рівнем моря, форми рельєфу, крутизна та експозиція схилів, залісеність та ін.

Товщина снігового покриву в різних зонах сильно коливається. Різна в Україні й тривалість снігового покриву. В середньому по території поява першого снігового покриву припадає на кінець жовтня-початок листопада (наприклад, 1991, 1992 рр.) чи у першу-другу декади грудня (як у 1990, 1996 рр.) [42]. Стійкий сніговий покрив утворюється майже через місяць після першої його появи. Середні строки утворення стійкого покриву змінюються у широтному напрямку – з північного сходу (з першої декади грудня) на південь (до початку третьої декади цього місяця).

В середньому стійкий сніговий покрив утримується від 110 днів на північному сході, до 70-80 днів - в середній частині та до 30-35 днів – на півдні степової зони, що пов'язано зі зміною теплового та радіаційного режимів. За даними [40], по території рівнинної України спостерігається широтна змінність середньобагаторічної кількості днів зі сніговим покривом (рис. 4.4), що дає підставу для їх картування як й інших метеорологічних характеристик.

Запаси води у сніговому покриві, що накопичуються на кінець зимового періоду, в основному визначають майбутній об'єм весняного водопілля і є головною складовою в прогнозах методиках майбутніх величин шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля [52].

Середнє з максимальних снігозапасів відмічається наприкінці лютого і становить: в північно-східних районах – 50-60 мм, в центральних – 30-40 мм, в південних – 20-30 мм. Найменші значення максимумів снігозапасів на рівнинній території країни коливаються від 3 мм (Причорноморська низовина) до 15 мм (північний Степ), а найбільші становлять до 180 мм (північний схід та Донецька височина) [42]. Дати настання максимумів запасів снігу спостерігаються на рівнинній території країни у лютому-березні.

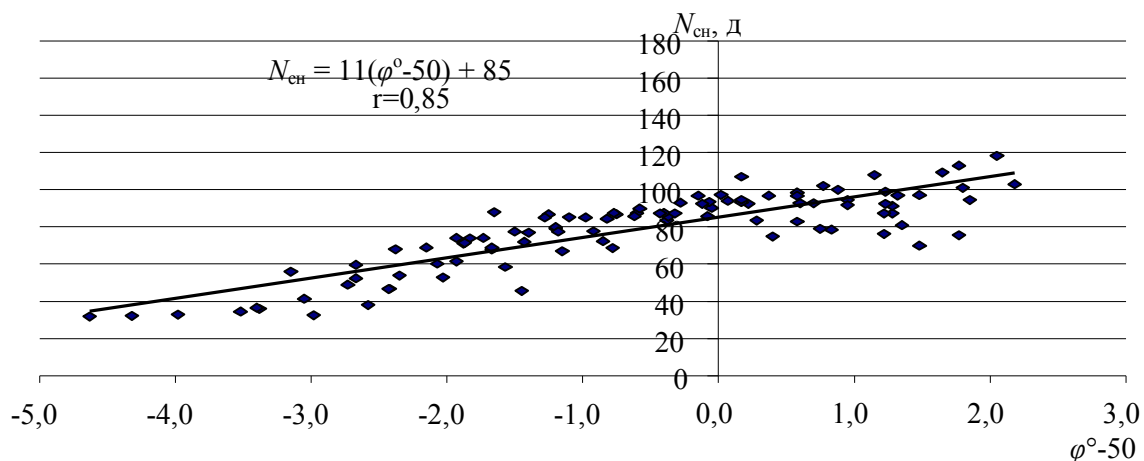


Рисунок 4.4 – Залежність середньобагаторічної (1961-1990 рр.) кількості днів зі сніговим покривом ($N_{сн}$) від географічної широти пунктів снігозйомок на рівнинній території України.

В роботі за часовими рядами даних (1945-2010 рр.) про максимальні снігозапаси на рівнинній території України побудовані хронологічні графіки з трирічним згладжуванням (рис. 4.5). Встановлено, що при глобальному підвищенні температури повітря, яке особливо відчутне в зимові місяці [42, 44], максимальні запаси води в сніговому покриві на більшій частині країни мають незначну тенденцію до їх зменшення у період, починаючи з 90-х років минулого сторіччя до теперішнього часу.

Що стосується дат настання максимальних снігозапасів, то хронологічні криві (трирічні ковзні) свідчать про те, що вони мають сталу тенденцію до

більш ранніх дат лише у період останнього п'ятиріччя. Хронологічний хід загального числа днів зі сніговим покривом за окремі зими багаторічного періоду (1891-2000 рр.), за даними [42], виявляє тенденцію до їх зменшення.

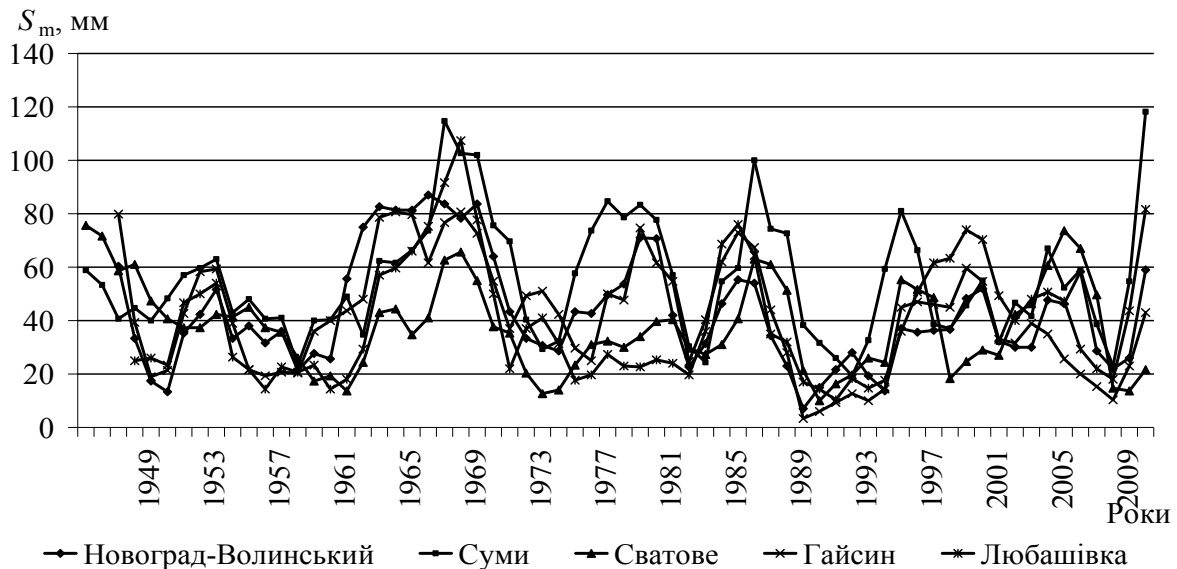


Рисунок 4.5 – Багаторічний хід (трирічні ковзні) максимальних запасів води в сніговому покриві на рівнинній території України.

Дослідження часових рядів дощових опадів періоду танення снігу X_1 та періоду спаду весняного водопілля X_2 показали тенденцію до їх несуттєвого зменшення (в основному з 80-х років минулого століття).

З початком весняного сніготанення на річках починається весняне водопілля, що є найбільш багатоводною фазою в їх водному режимі. Строки початку водопілля в середньому за багаторічний період спостерігаються раніше на річках степової зони (20 лютого – 1 березня) та зміщуються до більш пізніх дат при просуванні на північ та північний схід (до 10-20 березня).

Несталі погодні умови зимово-весняного сезону останніх десятиріч призводять до значної варіації строків початку весняних водопілля у різних частинах території – від дуже ранніх (січень – лютий, наприклад, 1974, 1977, 1995, 1997, 2000, 2002 рр.) до більш пізніх (березень – квітень, як у 1980, 1987, 1996, 2003, 2006 рр.).

В пізні весни при дружньому сніготаненні формуються найбільш високі і нетривалі водопілля з найбільшими максимумами на річках. Крім того, високий (за об'ємом і максимальними витратами води) весняний стік формується в роки з холодними зимами при значному і стабільному снігонакопиченні, малій водопоглинальній спроможності ґрунтів, інтенсивному сніготаненні в умовах швидкого наростання тепла, іноді, підсиленого рідкими опадами, які випадають на сніг, що тане. Найбільш виражені і багатоводні водопілля найчастіше спостерігаються на річках північних і північно-східних районів країни (басейни Десни, Сіверського Дінця та ін.).

Характерним явищем останніх років (особливо в північно-західних, західних і південних областях України – басейни Прип'яті, Південного Бугу, Нижнього Подніпров'я) є наявність зимових відлиг, що призводять до формування зимових паводків, а весною - двох і більше хвиль водопілля, при зменшенні об'єму і максимальних витрат води. Прикладом є 1971, 1981, 1998, 2001 рр. Крім того, в більш теплі роки, наступного після зимової відлиги снігонакопичення і, як наслідок, весняної хвилі водопілля може й не спостерігатися, як це було у 1975, 1989, 1990, 2002 рр.

При нормальному розвитку весняних процесів середня у багаторічному періоді дата проходження максимальних витрат води водопілля відноситься до 20 березня майже для всієї центральної України – з північно-західних до південно-східних районів, зміщуючись на північний схід до більш пізніх строків (1-10 квітня), а на крайній південь до більш ранніх (10 березня). Найбільш ранні максимуми були у лютому 1955, 1957, 1974, 1990, 1995, 2002 рр., а пізні (друга половина квітня – початок травня) – у 1963, 1982, 1987, 1991, 1996, 2006, 2010 рр.

Для аналізу часової мінливості характеристик водопіль на рівнинних річках України побудовані відповідні хронологічні графіки (у вигляді трирічних ковзних та інтегральних різницевоїх кривих) [50-52].

Хронологічні графіки дат початку весняного водопілля (по 2010 р.) в різних частинах рівнинної території України, які вказують на деяку тенденцію до зміщення цих дат до більш ранніх строків. Цей висновок підтверджується й в роботі В.В. Гребеня [46], яким вставлено, що в останні два десятиліття (1989-2008 рр.) початок весняних водопіль на рівнинних річках спостерігається в середньому на два тижні раніше. Крім того, має місце тенденція до зміщення дат проходження максимумів до більш ранніх строків весняного сезону [46].

Аналіз формування стоку весняного водопілля на рівнинних річках України за багаторічний період спостережень показує, що він не залишається без змін. Відмічені в останні десятиріччя глобальні зміни атмосферної циркуляції північної півкулі, які призвели до коливання кількості опадів, підвищення зимових температур повітря і зменшення снігоутворення на території країни, певним чином впливають й на циклічність коливань та зміни річкового стоку за сучасних кліматичних умов, що відзначено авторами [7, 20, 53-56].

В роботі В.І. Вишневського і О.О. Косовця [43] відзначається, що в останні десятиріччя у зв'язку з кліматичними змінами в період глобального потепління клімату спостерігається деяке підвищення меженного стоку, а для періоду весняного водопілля відмічено зменшення максимальних витрат води.

Дослідження В.В. Гребеня [46] показали, що на рівнинній території України зменшення весняного максимуму за останні два десятиріччя становить в середньому 57%, змінюючись від 43-48% на заході і південному заході до 62-69% - на півдні і південному сході.

На основі виконаних в роботі часових узагальнень багаторічних рядів гідрологічних спостережень на рівнинних річках України побудовані (по даних чотирьох водозборів річок, розташованих в різних частинах досліджуваної

території і з найбільш тривалими гідрологічними рядами) хронологічні графіки при трирічному ковзному осередненні – як для шарів весняного стоку (рис. 4.6), так і для максимальних витрат води водопілля (рис. 4.7).

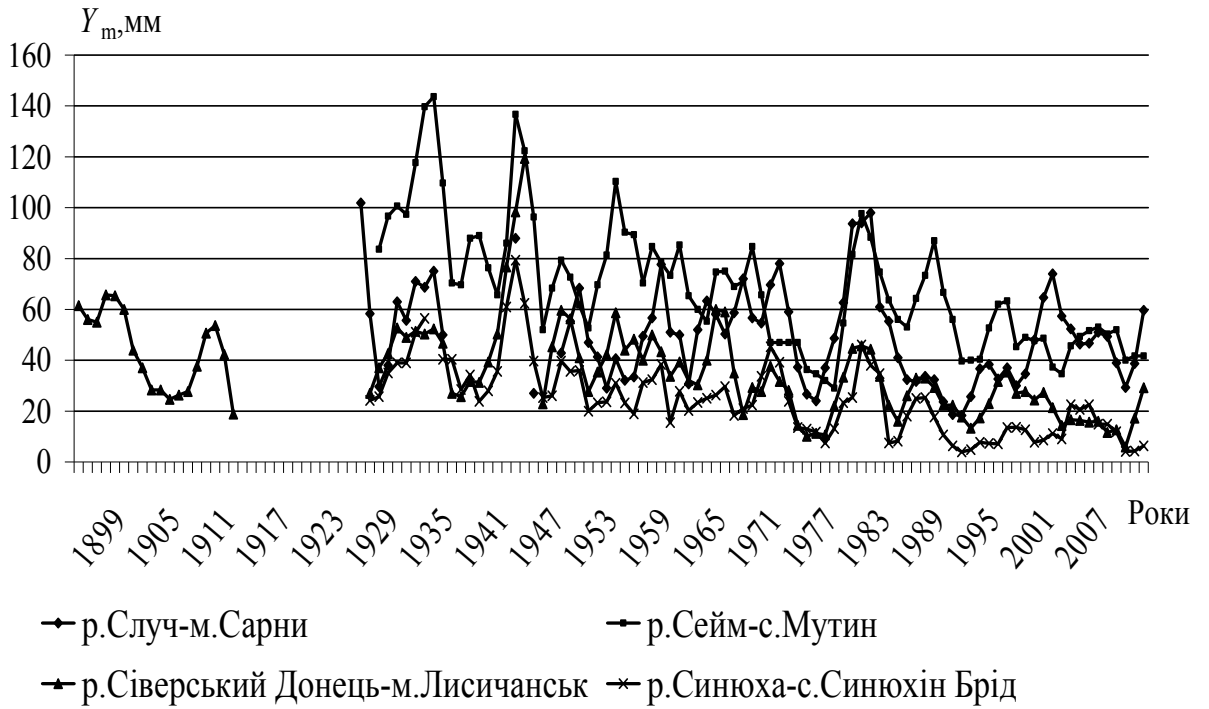


Рисунок 4.6 – Хронологічний хід (трирічні ковзні) шарів стоку весняного водопілля на деяких рівнинних річках України.

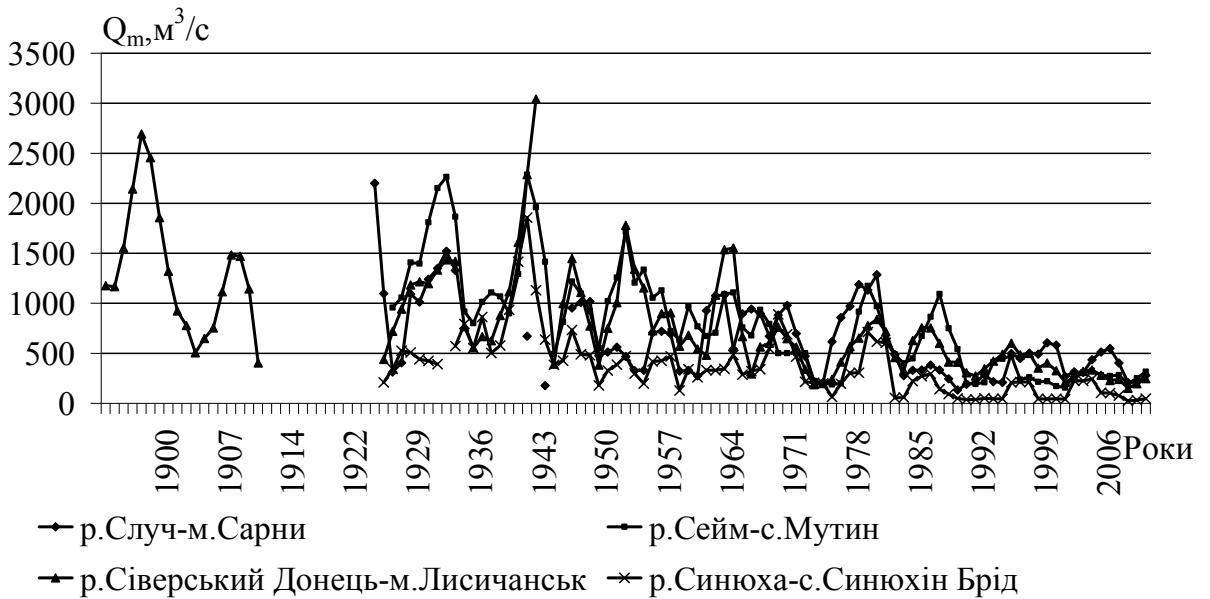


Рисунок 4.7 – Хронологічний хід (трирічні ковзні) максимальних витрат води весняного водопілля на деяких рівнинних річках України.

Як видно, майже у сторічний період, має місце тенденція до зменшення стокових характеристик весняного водопілля на річках при найбільш їх інтенсивному зменшенні з початку вісімдесятих років минулого сторіччя, що відмічено й у роботах авторів [49-51].

Отримані тенденції в змінах гідрометеорологічних характеристик для досліджуваних водозборів річок були оцінені на значимість трендів при встановленні їх коефіцієнтів кореляції – за виконання умови $r > 2\sigma_r$, де

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n-1}}$$

- середня квадратична похибка розрахунку коефіцієнта кореляції,

n - кількість років спостережень [57]. В межах рівнинної території України для всіх розглянутих гідрометеорологічних характеристик зимово-весняного сезону (за виключенням максимальних снігозапасів) спостерігаються значимі від'ємні (крім температур повітря) тренди багаторічних часових рядів спостережень (табл. 4.1). Для максимальних снігозапасів значимі коефіцієнти кореляції мають місце лише на річках півдня України.

Висновки. Встановлено, що в умовах сучасних глобальних і регіональних змін клімату спостерігається наявність додатної за багаторічний період тенденції до підвищення середньомісячних температур повітря у зимово-весняні місяці; наявний спадний тренд з 80-90-х років минулого сторіччя для максимальних глибин промерзання ґрунтів, зміщення до більш ранніх дат настання максимальних снігозапасів і, як наслідок, дат розвитку весняних процесів. Регресія часових рядів максимальних запасів води в сніговому покриві і весняних опадів є менш вираженою. За таких тенденцій часових змін комплексу гідрометеорологічних факторів спостерігається тенденція до зменшення шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля, що необхідно враховувати при проведенні гідрологічних розрахунків і прогнозів.

Однак, висновки відносно наявного тренду зниження стоку весняного водопілля в останні роки не є остаточними і повинні уточнюватися по мірі отримання нових даних спостережень, оскільки періоди різної водності річок можуть складати полувіковий і більший періоди, і у наступні роки тенденція може змінити свій напрямок.

Таблиця 4.1 – Оцінки значимості лінійних трендів в багаторічному ході гідрометеорологічних характеристик у період весняного водопілля в басейнах річок рівнинної території України

Характеристика	n , років	r	$2\sigma_r$	$r/2\sigma_r$	Висновок
Середньомісячні температури повітря за лютий, θ_{02} °С	83	0,42	0,18	2,33	тренд значущий
Середньомісячні температури повітря за березень, θ_{03} °С	83	0,48	0,16	3,0	тренд значущий
Максимальні глибини промерзання ґрунтів, L_m , см	49	0,46	0,23	2,0	тренд значущий
Максимальні запаси води в сніговому покриві S_m , мм	64	0,15	0,26	0,58	тренд не значущий
Опади періоду танення снігу X_1 , мм	36	0,18	0,16	1,12	тренд значущий
Опади періоду спаду водопілля X_2 , мм	36	0,17	0,16	1,06	тренд значущий
Дати настання максимальних запасів води в сніговому покриві, D_{S_m}	64	0,24	0,22	1,09	тренд значущий
Дати початку весняного водопілля, $D_{НП}$	76	0,36	0,10	3,6	тренд значущий
Шари стоку водопілля Y_m , мм	81	0,54	0,16	3,75	тренд значущий
Максимальні витрати води водопілля Q_m , м ³ /с	81	0,64	0,14	4,57	тренд значущий

5 ОБҐРУНТУВАННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ БАЗИ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ЧАСОВИХ РЯДІВ ШАРІВ СТОКУ, МАКСИМАЛЬНИХ СՆІГОЗАПАСІВ І ВИТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ

Передумовою до статистичного аналізу часових рядів характеристик максимального стоку є перевірка їх на однорідність. Для чого використовуються критерії однорідності середніх Ст'юдента та дисперсії Фішера, які будуть розглянуті нижче. Перевірці підлягають лише ряди, які мають тривалість спостережень понад 40 років і більше. Досить корисним є аналіз циклічності у рядах максимальних шарів стоку і витрат води. Пропонується побудова хронологічних графіків зв'язку $Y_m = f(t)$ і $Q_m = f(t)$. З метою згладжування вихідних рядів необхідно здійснити так звану фільтрацію, тобто відокремити від координатних складових некорельовані випадкові коливання. У якості такого фільтра доцільно скористатись лінійним його варіантом типу

$$\tilde{Y}_i = \frac{1}{T} \sum_{k=-\frac{T-1}{2}}^{\frac{T-1}{2}} Y_{i+k}, \quad (5.1)$$

де T - період згладжування, який зазвичай дорівнює трьом.

Для більш суттєвого згладжування фільтрувальний вираз (5.1) використовується двічі. Крайова інформація, з метою збереження тривалості рядів, згладжується за допомогою рівнянь [58, 59]:

- для перших членів рядів

$$\tilde{Y}_i = \frac{1}{6}(5Y_1 + 2Y_2 - Y_3); \quad (5.2)$$

- для останніх членів рядів

$$\tilde{Y}_i = \frac{1}{6}(5Y_n + 2Y_{n-1} - Y_{n-2}). \quad (5.3)$$

За допомогою графіків $\tilde{Y}_i = f(x)$ вдається виявити характер і тенденції у багаторічних коливаннях шарів стоку і витрат води.

З іншого боку, метод різницевих інтегральних кривих дає більш наочне представлення про цикли коливання стоку, ніж, наприклад, хронологічні графіки або метод ковзних середніх, останній із яких, незважаючи на усунення

різких коливань, хронологічних графіків в окремі роки, в той же час згладжує, тобто робить невизначеними і межі різних циклів коливання водності.

Ординати різницевої інтегральної кривої на кінець t -го року від початку кривої визначаються за формулою

$$\sum_{i=1}^t (K_i - 1) = f(t) \quad (5.4)$$

де K_i - модульний коефіцієнт максимальної витрати або шарів стоку: $K_i = Q_i / \bar{Q}$ або $K_i = Y_i / \bar{Y}$.

Як і всякі інтегральні криві за часом, дані криві мають наступні властивості. Відхилення середнього значення величини (в даному випадку модульного коефіцієнта K_i за будь-який інтервал часу m років від середнього його значення, рівного одиниці, за весь багаторічний період спостережень характеризується тангенсом кута нахилу α лінії, що сполучає точки початку і кінця інтервалу, до горизонтальної прямої і визначається за формулою

$$(K_i - 1)_{cp} = tg\alpha = \frac{l_k - l_n}{m}, \quad (5.5)$$

де l_k і l_n - кінцева та початкова ординати інтегральної кривої для відрізка часу що розглядається, m - число років у відрізку часу.

Період, для якого ділянка інтегральної кривої відхиляється вгору відносно осі абсцис і значення $(K_i - 1)_{cp}$ додатне, відповідає багатоводній фазі коливань стоку, а період, для якого ділянка кривої нахилена вниз і $(K_i - 1)_{cp}$ має від'ємне значення, відповідає маловодній фазі.

Другим етапом у статистичному аналізі часових рядів є визначення оцінок розподілу: \bar{Y} , C_v , C_s (або C_s / C_v) та коефіцієнтів автокореляції $r(1)$. Розрахунки \bar{Y} , C_v і C_s (або C_s / C_v) здійснюються за допомогою методів моментів і найбільшої правдоподібності [1]. Щодо коефіцієнта автокореляції $r(1)$, то він розраховується за формулою

$$r(1) = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y}_1)(y_{i+1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y}_1) \sum_{i=2}^n (y_i - \bar{y}_2)}}, \quad (5.6)$$

$$\text{де } \bar{y}_1 = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n-1} y_i}{n-1} \right); \quad \bar{y}_2 = \left(\frac{\sum_{i=2}^n y_i}{n-1} \right) \quad (5.7)$$

Після розрахунку $r(1)$ обчислюються незміщені величини C_v і C_s .

Наступним кроком є розрахунок характеристик максимального стоку різної ймовірності перевищення. При використанні біноміального закону розподілу

$$Y_P = \bar{Y}(1 + C_v \Phi_{P, C_s}), \quad (5.8)$$

де Y_P - квантиль розрахункової ймовірності перевищення $P\%$;

\bar{Y} - середнє арифметичне значення ряду;

C_v - коефіцієнт варіації (незміщений);

Φ_{P, C_s} - нормовані ординати кривої біноміального розподілу для забезпеченості $P\%$ і коефіцієнта асиметрії C_s .

При використанні кривої трипараметричного гама-розподілу С.Н. Крицького і М.Ф. Менекеля

$$Y_P = \bar{Y}k_P, \quad (5.9)$$

де k_P - модульний коефіцієнт забезпеченості $P\%$ (визначається по таблицях гама-розподілу в залежності від C_v і фіксованого значення C_s/C_v). Необхідно зауважити, що в окремих випадках не вдається по номограмах трипараметричного гама-розподілу за статистиками λ_2 і λ_3 визначити параметр C_v і співвідношення C_s/C_v . Тоді доцільно побудувати залежність між моментними (C_{v_m}) і правдоподібними (C_{v_λ}) оцінками коефіцієнтів варіації і на її підставі визначити пошукові величини k_P .

І останнє. Розробка параметрів розрахункових формул може здійснюватись стосовно тієї чи іншої опорної забезпеченості $P\%$, але зазвичай вона приймається на рівні 1%. У таких випадках для переходу до інших забезпеченостей використовуються перехідні коефіцієнти λ_P , причому:

- стосовно шарів стоку

$$\lambda_P = Y_P/Y_{1\%}; \quad (5.10)$$

- стосовно витрат води

$$\lambda_P = Q_P/Q_{1\%} \quad (5.11)$$

Для визначення λ_P будуються залежності $Y_P = f(Y_{1\%})$ або $Q_P = f(Q_{1\%})$ для $P=3, 5, 10, 20\%$. З (5.10) і (5.11) очевидно, що λ_P є тангенс кутів нахилу до осі абсцис. По отриманих λ_P складається допоміжна таблиця з одним входом до неї - $P\%$.

Використовуючи цю таблицю по опорних значеннях $Y_{1\%}$ або $Q_{1\%}$ можна розрахувати пошукові величини Y_P і Q_P , зокрема,

$$Y_P = Y_{1\%} \cdot \lambda_P, \quad (5.12)$$

а

$$Q_P = Q_{1\%} \cdot \lambda_P \quad (5.13)$$

На цьому статистичну обробку часових рядів шарів стоку чи витрат води можна вважати закінченою.

5.1 Критерії однорідності часових рядів

У випадках, коли у розпорядженні дослідника є порівняно короткі ряди спостережень, частіше за все використовується критерій Ст'юдента t . Але за його допомогою оцінюється однорідність рядів, котрі характеризуються досить близькими значеннями дисперсій. Сам же критерій записується у вигляді [2]

$$t = \frac{\bar{y} - \bar{x}}{\sqrt{n_x \sigma_x^2 + n_y \sigma_y^2}} \sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y - 2)}{n_x + n_y}}, \quad (5.14)$$

де \bar{y} і \bar{x} - середні значення двох рядів, що аналізуються на однорідність;

σ_x^2 ; σ_y^2 - дисперсії вихідних рядів;

n_x ; n_y - довжина порівнювальних рядів.

Цей критерій підкоряється розподілу Ст'юдента з числом ступенів свободи $k = n_x + n_y - 2$. За нульову гіпотезу приймається умова, що $\bar{y} = \bar{x}$. Критична область статистики Ст'юдента при $q\%$ - рівні значущості є областю великих абсолютних значень $|t| > t_{q,k}$.

У гідрологічних роботах найбільше поширення для перевірки гіпотези однорідності дисперсій знайшов критерій Фішера F [58, 59]

$$F = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}, \quad (5.15)$$

де σ_x^2 і σ_y^2 - дисперсії досліджуваних рядів.

Зауважимо, що у чисельнику використовується більше значення дисперсії з двох досліджуваних рядів. Функція Фішера залежить від числа ступенів свободи $k_1 = n_x - 1$ і $k_2 = n_y - 1$, де n_x і n_y - довжина досліджуваних рядів.

Необхідно звернути увагу ще й на те, що використання критеріїв однорідності при розрахунках максимального стоку стосується не двох часових рядів, а кожного з рядів окремо. Технічно це досягається за допомогою поділу кожної вибірки на дві частини довжиною n_x і n_y . Ось саме ці половинки і перевіряються на однорідність. Очевидно, що перевірки у такий спосіб підлягають доволі тривалі ряди (бажано не менше 40 членів).

Розглянуті вище статистичні критерії пов'язані з перевіркою параметричних гіпотез. При перевірці параметричних гіпотез пропонується відомий вид функції розподілу генеральної сукупності (як правило, приймається нормальний закон розподілу) і окремі параметри. Перевірка гіпотез відноситься до невідомого параметра.

В протилежність цьому при перевірці непараметричних гіпотез не вводяться ніякі припущення про конкретний вид розподілу. Таким чином, непараметричні гіпотези є більш загальними, ніж параметричні. Більшість непараметричних критеріїв вимагають меншого об'єму розрахунків, чим параметричні. Їх особливо зручно застосовувати для швидкого спростування нульової гіпотези.

У 1955 р. Віллоксон запропонував непараметричний метод перевірки гіпотез, що дозволяє здійснювати перевірку залежних вибірок в тих випадках, коли дані вимірювань попарно взаємозв'язані. Надалі цей критерій був вдосконалений Манному і Уїтні і в даний час є одним з рекомендованих в нормативних документах для оцінки однорідності стокових рядів [2, 57, 59].

Перевагою критерію Віллоксона-Манна-Уїтні є те, що він не вимагає обов'язкової приналежності вибірок до нормальних сукупностей.

Схема побудови статистики Віллоксона наступна: вихідний ряд розбивається на дві вибірки X і Y довжиною m і n ($m \leq n$). Далі ці вибірки об'єднуються в один ряд і розташовуються в зростаючому порядку, так щоб $y_1 < y_2, y_2 < x_1, x_1 < x_2$ і так далі. Потім кожному значенню нового ряду привласнюється порядковий номер (ранг), після чого для кожної з вибірок підраховуються рангові суми ω_1 і ω_2 . Якщо розрахунок виконаний вірно, то повинна виконуватися рівність

$$\omega_1 + \omega_2 = N(N + 1) / 2, \quad (5.16)$$

де $N = m + n$.

В якості аналізованої статистики ω^* Віллоксон розглядав рангову суму для меншої вибірки, тобто $\omega^* = \omega_1$. Тоді формулу для статистики можна записати у вигляді

$$\omega^* = r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_m, \quad (5.17)$$

де r_i - ранг x_i .

Для статистики Вілкоксона розроблені таблиці, що дозволяють визначити довірчий інтервал ω (залежно від m , n і рівня значущості 2α). Проте в даний час більшого поширення набула статистика, запропонована Манному і Уїтні, так звана, U -статистика [57].

Для визначення U обчислюються статистики U_1 і U_2 :

$$U_1 = mn + m(m+1)/2 - \omega_1; \quad (5.18)$$

$$U_2 = mn + m(m+1)/2 - \omega_2. \quad (5.19)$$

Як аналізовану статистику, можна використовувати будь-яке з набутих значень (U_1 або U_2). Зазвичай в якості U^* приймається менше значення. При правильному розрахунку повинна виконуватися рівність:

$$U_1 + U_2 = mn. \quad (5.20)$$

Відзначимо, що U_1 є так званим числом інверсій для першої вибірки; а U_2 - число інверсій для другої вибірки

Критерії однорідності екстремальних значень гідрологічних характеристик. Для оцінки статистичної однорідності також застосовуються критерії екстремальних значень, що різко відхиляються в емпіричному розподілі - критерії Смірнова-Грабса і Діксона [38, 57, 60]. Існують три основні причини такої неоднорідності:

- витрати води, що різко відхиляються, мають особливі умови формування, наприклад, сформовані накладенням дощів на сніговий паводок і т.д.;
- екстремальна подія має більш рідкісну ймовірність появи, ніж та, яка визначається по емпіричній формулі при включенні його в загальну послідовність спостережень;
- величина, що різко відхиляється, обумовлена погрішністю вимірювань.

Послідовність оцінки однорідності полягає в тому, що спочатку максимумами, що різко відхиляються від емпіричного розподілу, перевіряються по узагальнених статистичних критеріях і у разі відхилення гіпотези однорідності встановлюється її причина на основі генетичного аналізу.

Особливість класичних критеріїв оцінки однорідності Смірнова- Грабса і Діксона полягає в тому, що вони розроблені для умов нормального симетричного закону розподілу генеральної сукупності і відсутності автокореляції. У той же час емпіричні розподіли, наприклад, характеристик дощового стоку мають велику асиметрію, і у деяких випадках, у часових рядах може мати місце статистично значуща автокореляція між суміжними членами ряду ($R(1)$).

Статистики критеріїв Діксона розраховуються на підставі емпіричних даних по наступних формулах:

а) для максимального члена ранжованої в зростаючому порядку вибірки (Y_n):

$$D1_n = (Y_n - Y_{n-1}) / (Y_n - Y_1); \quad (5.21)$$

$$D2_n = (Y_n - Y_{n-1}) / (Y_n - Y_2); \quad (5.22)$$

$$D3_n = (Y_n - Y_{n-2}) / (Y_n - Y_2); \quad (5.23)$$

$$D4_n = (Y_n - Y_{n-2}) / (Y_n - Y_3); \quad (5.24)$$

$$D5_n = (Y_n - Y_{n-2}) / (Y_n - Y_1); \quad (5.25)$$

б) для мінімального члена ранжованої в зростаючому порядку вибірки (Y_1):

$$D1_n = (Y_1 - Y_2) / (Y_1 - Y_n); \quad (5.26)$$

$$D2_n = (Y_1 - Y_2) / (Y_1 - Y_{n-1}); \quad (5.27)$$

$$D3_n = (Y_1 - Y_3) / (Y_1 - Y_{n-1}); \quad (5.28)$$

$$D4_n = (Y_1 - Y_3) / (Y_1 - Y_{n-2}); \quad (5.29)$$

$$D5_n = (Y_1 - Y_3) / (Y_1 - Y_n); \quad (5.30)$$

де: $Y_1 < Y_2 < \dots < Y_n$, і n – об'єм вибірки.

В даному випадку емпіричні дані розташовуються не в убутному порядку, як це прийнято у вітчизняній гідрології, а в зростаючому порядку, як це прийнято в курсах теорії ймовірності, математичної статистики і в деяких країнах - в області гідрології. Тому для розрахунку емпіричної забезпеченості у формулі в чисельнику повинні стояти не одиниця, а загальне число членів ряду. У зв'язку з цим в [57] пропонуються критерії Діксона і Смірнова-Грарса представити у вигляді зручному для вітчизняних гідрологів, тобто в убутному порядку. В цьому випадку просто поміняються місцями статистики Діксона для мінімальних і максимальних членів ряду. Аналогічне положення справ і для статистики Смірнова-Грарса.

Статистика критерію Смірнова-Грарса для максимального члена ранжованої послідовності (Y_n) розраховується за формулою

$$G_n = (Y_n - Y_{cp}) / \sigma, \quad (5.31)$$

і для мінімального (Y_1):

$$G_1 = (Y_{cp} - Y_1) / \sigma, \quad (5.32)$$

де Y_{cp} , σ – середнє значення і середнє квадратичне відхилення аналізованої вибірки.

Оцінка однорідності по критеріях полягає в порівнянні розрахункового значення статистики критерію, отриманої по емпіричних даних, з її критичним узагальненим значенням з таблиць або номограм [57] при заданому рівні значущості, об'ємі вибірки, коефіцієнтах автокореляції і асиметрії. Значущість зазвичай задається на рівні 5%, що відповідає прийнятому рівню гіпотези про однорідність з вірогідністю 95%. Коефіцієнти автокореляції і асиметрії у зв'язку з їх великими випадковими вибірковими погрішностями, рекомендується визначати по сукупності рядів-аналогів в однорідному районі [38]. В результаті гіпотеза однорідності може бути прийнята в тому випадку, якщо розрахункове значення статистики менше відповідного критичного значення. Узагальнені для асиметричного розподілу Пірсону III типу з урахуванням внутрішньорядної зв'язаності критерії Діксону і Смірнова-Грарбса приведені в таблицях [57].

5.2 Методи визначення оцінок статистичних параметрів розподілу часових рядів максимального стоку

Найбільше поширення у гідрології має *метод моментів*, у якому розрізняють початкові, центральні і абсолютні моменти. Початковим моментом s -го порядку для дискретної випадкової величини є математичне сподівання

$$\alpha_s = \sum_{i=1}^n x_i^s p_i, \quad (5.33)$$

де α_s - початковий момент s -го порядку;

x_i - ознака розподілу;

p_i - ймовірність перевищення випадкової величини.

При $s = 1$ і ймовірності кожного значення випадкової величини один раз в експерименті

$$\alpha_1 = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (5.34)$$

де \bar{x} - середньоарифметичне значення випадкової величини.

Центральним моментом s -го порядку для дискретної випадкової величини є математичне сподівання

$$\beta_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^s, \quad (5.35)$$

де β_s - центральний момент s -го порядку.

Практичне використання в гідрології набули другий та третій центральні моменти. Перший відповідає умові, що $s = 2$, і тоді

$$\beta_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = D_x, \quad (5.36)$$

а другий за умови, що $s = 3$, становить

$$\beta_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3, \quad (4.37)$$

де D_x - дисперсія випадкової величини.

Корінь квадратний з дисперсії має назву середньоквадратичного відхилення або стандарту σ_x , тобто

$$\sigma_x = \sqrt{D_x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (5.38)$$

Для урахування систематичного зміщення оцінки σ_x у (5.38) вводиться поправка

$$\delta = \sqrt{\frac{n}{n-1}}. \quad (5.39)$$

Тому

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}. \quad (5.40)$$

Другий центральний момент є мірою розсіювання випадкової величини X навколо середнього арифметичного значення. Для порівняння між собою ступеня розсіювання x використовується безрозмірний або нормований стандарт

$$C_v = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (k_i - 1)^2}{n-1}}, \quad (5.41)$$

де C_v - коефіцієнт варіації;

$k_i = \frac{x_i}{x}$ - модульний коефіцієнт.

Нормований третій центральний момент β_3 відносно σ_x^3 одержав назву коефіцієнта асиметрії C_s , тобто

$$C_s = \frac{\beta_3}{\sigma_x^3} = \frac{\sum_{i=1}^n (k_i - 1)^3}{nC_v^3}. \quad (5.42)$$

У нормативному документі СНиП 3.01.14-83 [2] рекомендується для врахування зміщення оцінки C_s при коротких рядах вводити поправку

$$\delta = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)}. \quad (5.43)$$

Тоді (5.43) набуде вигляду

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (k_i - 1)^3 / C_v^3. \quad (5.44)$$

Недоліки методу моментів при статистичній обробці часових рядів максимального стоку полягають, головним чином, у протиріччях, які стосуються того, що найбільший внесок у параметри мають визначні характеристики паводків і водопіль у той час, коли вони вимірюються з найменшою точністю.

Ось чому заслуговує на увагу *метод найбільшої правдоподібності*. У ньому найбільший внесок до вибірових значень випадкових величин мають ті з них, які відповідають найбільшим ймовірностям. Ці властивості методу найбільшої правдоподібності у більшій мірі стосуються асиметричних розподілів. У практику гідрологічних розрахунків його було введено С.Н. Крицьким і М.Ф. Менкелем [60], а удосконалив метод Є.Г. Блохінов [2]. Оцінки параметрів, розраховані за цим методом, рекомендується використовувати при застосуванні трипараметричного гама-розподілу. Попередньо визначаються допоміжні статистики λ_2 і λ_3 , зокрема,

$$\lambda_2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \lg k_i, \quad (5.45)$$

а

$$\lambda_3 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n k_i \lg k_i. \quad (5.46)$$

Розрахунковий коефіцієнт варіації C_v і співвідношення C_s/C_v визначаються за допомогою спеціальних номограм C_v , $C_s/C_v = f(\lambda_2; \lambda_3)$. Незміщені оцінки статистичних параметрів C_v і C_s , визначені за допомогою методів найбільшої правдоподібності і моментів, СНиП 2.01.14-83 рекомендує розраховувати за формулами:

$$C_v = (a_1 + a_2/n) + (a_3 + a_4/n)\tilde{C}_v + (a_5 + a_6/n)\tilde{C}_v^2; \quad (5.47)$$

$$C_s = (b_1 + b_2/n) + (b_3 + b_4/n)\tilde{C}_s + (b_5 + b_6/n)\tilde{C}_s^2, \quad (5.48)$$

де a_1, \dots, a_6 і b_1, \dots, b_6 - коефіцієнти, які визначаються в залежності від коефіцієнтів автокореляції $r(1)$;

\tilde{C}_v і \tilde{C}_s - зміщені оцінки коефіцієнтів варіації і асиметрії.

Важливе місце при використанні методу моментів належить оцінці надійності їх визначення. При порівняно невеликих значеннях коефіцієнтів автокореляції $r(1)$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{100C_v}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{1+r}{1-r}}, \% \quad (5.49)$$

де r - коефіцієнт кореляції між суміжними членами рядів.

Випадкові середні квадратичні похибки коефіцієнтів варіації σ_{C_v} при $C_s = 2C_v$ визначаються по залежності:

$$\sigma_{C_v} = \frac{100}{n+4C_v^2} \sqrt{\frac{n(1+C_v^2)}{2}} \left(1 + \frac{3C_v^2 r}{1+r} \right), \% \quad (5.50)$$

За відсутності внутрішньорядних залежностей, коли $r = 0$, σ_{C_v} можна розраховувати за більш спрощеною формулою, ніж (5.50)

$$\sigma_{C_v} = \frac{100}{\sqrt{2n}} \sqrt{1+C_v^2}, \% \quad (5.51)$$

Якщо статистичні параметри обчислюються за допомогою методу найбільшої правдоподібності, то σ_{C_v} визначається за формулою

$$\sigma_{C_v} = \frac{100}{\sqrt{2n}} \sqrt{\frac{3}{3 + C_v^2}}, \% \quad (5.52)$$

На підставі матеріалів статистичного моделювання для рядів, які характеризуються відсутністю автокореляції, а $C_s = 2C_v$, А.Ш. Резніковський [61] пропонує середньоквадратичну похибку σ_{C_s} розрахувати за виразом

$$\sigma_{C_s} = \frac{1}{C_s} \sqrt{\frac{6}{n} (1 + C_v^2)} \quad (5.53)$$

Середньоквадратичні похибки розрахунку ординат біноміальної кривої σ_{x_p} пропонується обчислювати за формулою Є.Г. Блохінова [2]

$$\sigma_{x_p} = \frac{100C_v}{\sqrt{n}} \sqrt{k_p^2 + \frac{1 + C_v^2}{2} \left(\frac{\Delta k_p}{\Delta C_v} \right)^2}, \quad (5.54)$$

де k_p - табличне значення модульного коефіцієнта, забезпеченістю $P\%$;

$\frac{\Delta k_p}{\Delta C_v}$ - визначається за допомогою таблиць біноміального розподілу при $C_s = 2C_v$.

6 СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА ВИХІДНОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

6.1 Вихідні матеріали багаторічних спостережень за характеристиками весняного водопілля

Для досліджень та аналізу весняного водопілля на рівнинних річках України залучена гідрометеорологічна інформація про запаси води в сніговому покриві, атмосферні опади, витрати води в річках, шари та максимальні витрати води весняного водопілля за багаторічний період. З цією метою використані матеріали режимних видань за багаторічний період спостережень за гідрологічними характеристиками весняного водопілля «Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия», «Ресурсы поверхностных вод СССР, Т.6. Украина и Молдавия. Вып.2. Среднее и Нижнее Поднепровье», «Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.3. Бассейн Северского Дінца и реки Приазовья», «Основные гидрологические характеристики», «Багаторічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші», Ч.1. Річки, Вып. 1, «Щорічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші», Ч.1. Річки і канали, Т.ІІ, Вып. 1 (Державний водний кадастр, Центральна геофізична обсерваторія) станом на 2010 рік.

Гідрологічна вивченість території. Для обґрунтування розрахункової методики створено базу вихідних даних по максимальному стоку річок досліджуваної території по 340 гідрологічних станціях і постах Державної мережі Гідрометслужби в межах рівнинної території України, а також невеликої частини території Росії, на якій розташовані басейни Десни, Сейму і Сіверського Дінця.

Для вказаної території вихідними матеріалами по характеристиках стоку весняного водопілля були прийняті багаторічні дані від початку спостережень по 2010 рік, включно. При цьому використовувались дані як діючих, так і закритих постів. Список пунктів спостережень за максимальним стоком води і відомості про них наведені у додатку А (табл. А1), а схема їх розміщення по території показана на рис. 6.1.

Як видно з рис.6.1, гідрологічні пости розміщені досить рівномірно по всій території, за виключенням Причорноморської низовини, в межах якої розташовано дуже мало діючих стокових пунктів, причому більшість з них характеризується короткочасністю спостережень і недостатньо високою якістю даних по стоку.

Важливим показником гідрологічної вивченості території є тривалість стокових спостережень на річках. Довжина рядів спостережень за стоком води на досліджуваній території становить від 15 до 127 років. При цьому більшість постів (61,5%) мають ряди спостережень тривалістю від 41 до 80 років, 18 постів (5,3%) – більше 80 років; на 96 постах (28,2%) гідрологічні ряди також достатньо тривалі і становлять 21-40 років (табл. 6.1). Ряди довжиною менше 20



Рисунок 6.1 – Карта-схема розміщення гідрологічних постів на досліджуваній території

років є лише на 16 постах, що становить 5% від загальної кількості. Найбільш тривалі ряди – 103 (Сіверський Донець-м.Лисичанськ) і 127 (Десна-м.Чернігів) років. Середній період спостережень становить 51 рік.

Гідрологічна вивченість річок рівнинної території України за розміром водозбірних площ в цілому задовільна. Діапазон площ водозборів, що висвітлені гідрологічними спостереженнями, охоплює басейни з розміром від 6,2 км² (лог Райчик - с.Польова Лукашівка) до 88500 км² (р.Десна - с.Літки).

Як видно з табл. 6.1, недостатньо вивченими є невеликі водозбори з площею до 100 км² – їх частка становить лише 4,7%. Більшість водозборів (43,8% від загального їх числа) має величини площ від 101 до 1000 км², а 33,2% – від 1001 до 5000 км². Кількість постів, розташованих на річках з площами водозборів 5001-10000 км² і 10001-20000 км² становить, відповідно, 9,1 і 5,0%, а з площами більше 20000 км² – 4,2%.

Таким чином, гідрологічна вивченість досліджуваної території загалом є задовільною, за винятком річок Причорноморської низовини і малих річок.

Таблиця 6.1 – Розподіл водозборів за тривалістю спостережень і величиною їх площ

Площа водозбору, км ²	Кількість гідрологічних постів з періодом спостережень						Всього	%
	≤20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100	>100		
≤100	2	9	3	2	-	-	16	4,7
101 – 1000	11	48	58	32	-	-	149	43,8
1001 – 5000	3	26	46	30	8	-	113	33,2
5001 – 10000	1	9	11	8	2	-	31	9,1
10001 – 20000	-	1	7	5	4	-	17	5,0
20001 – 50000	-	1	2	4	2	-	9	2,7
>50000	-	2	1	-	-	2	5	1,5
Всього	16	96	128	81	16	2	340	100
%	5,0	28,2	37,7	23,8	4,7	0,6	100	

Метеорологічна вивченість. Для просторового узагальнення факторів весняного водопілля були використані дані спостережень 229 метеорологічних станцій, список яких надається у додатку А (табл. А2), а схема їх розташування – на рис. 6.2. Пункти спостережень за сніговим покривом, в порівнянні з тими, на яких проводиться вивчення гідрологічного режиму, розташовані більш рівномірно по всій території, включаючи й весь Південь України. Це дозволяє краще висвітити територію щодо деяких важливих розрахункових параметрів весняної повені. У табл. 6.2 наводяться дані про розподіл метеорологічних станцій і постів за періодами спостережень.



Рисунок 6.2 – Карта-схема розташування метеорологічних станцій і постів на досліджуваній території

Таблиця 6.2 – Розподіл метеопунктів за періодами спостережень.

Періоди (роки)	≤20	21-30	31-40	41-50	>50	Усього	
						кількість	%
Кількість	19	23	37	85	65	229	
%	8,3	10,0	16,1	37,2	28,4		100

Як видно з табл. 6.2, більшість постів (53,3 % від загального їх числа) має періоди спостережень за сніговим покривом від 31 до 50 років, а 65 постів (28,4 %) – більше 50 років. І тільки 8,3 % кількості постів (19 пунктів) мають період спостережень менше 20 років.

6.2 Аналіз однорідності та стаціонарності вихідних даних по максимальному стоку весняного водопілля

Для дослідження однорідності максимального стоку річок рівнинної України були використані найбільш тривалі ряди спостережень (від 57 до 127 років) по 37 гідрологічних постах (дод. Б)

Першим етапом цього аналізу стала перевірка однорідності найбільш тривалих рядів максимальних витрат води і шарів стоку. Відповідно до науково-методичних рекомендацій, наведених в розд. 4, а також враховуючи рекомендації нормативних документів, які діють як на території України [2], так і за кордоном [23, 38], оцінка однорідності виконувалась з використанням двох параметричних критеріїв - Фішера і Стьюдента, та непараметричного - Вілкоксона (дод. Б). Аналізуючи отримані результати, можна відмітити, що вони, перш за все, не однакові по витратах і шарах стоку весняного водопілля. Так, з 37 рядів по максимальних витратах води на 5% рівні значущості виявилися однорідними лише 5, а на 1% - 11 рядів або 30%. Що стосується шарів стоку весняного водопілля, то тут спостерігається дещо інша ситуація - на 5% рівні значущості є однорідними 20 рядів з 37, а на 1% - 24 ряди або 65%.

Отже виникає питання виявлення причин цієї неоднорідності. У своїй роботі [59] А.В. Рождественський наводить приклади можливих причин неоднорідності вихідної інформації по стоку, а саме:

1. На умови формування різних характеристик річкового стоку впливають метеорологічні чинники. Зокрема, в окремих районах України з початку сімдесятих років минулого століття спостерігається підвищений стік зимової межени, як правило, за рахунок зменшення стоку весняної повені, тобто відбулася зміна внутрішньорічного розподілу стоку у зв'язку з підвищенням температур в зимовий період.

2. На неоднорідність формування різних гідрологічних характеристик впливають природні чинники підстильної поверхні на водозборах річок, такі як безстічні мікро- і макророзливи місцевості.

У степових районах на формування різних гідрологічних характеристик впливає безперервна зміна розмірів безстічних озер із зміною водності року і, отже, безперервна зміна однорідності [56, 61-63]. В деяких випадках на формування неоднорідних даних спостережень за різними гідрологічними характеристиками має вплив карсту.

3. Неправильна екстраполяція кривих $Q=f(H)$ через відсутність, або недостатність вимірних витрат води на заплаві, що може призвести до неоднорідності максимальних витрат води. Помилки обчислення максимальних витрат води можуть досягати 100% і більш, що приводить до неоднорідності максимальних витрат води.

4. Прикладом можливої неоднорідності метеорологічної інформації, яка надалі може вплинути і на розрахунки гідрологічних характеристик, може бути недостатній облік рідких опадів при зміні метеорологічних приладів (зміна дощоміра на опадомір Третьякова), недостатній облік поправок на змочування рідких опадів.

5. Регулювання річкового стоку й інша господарська діяльність (гідротехнічні споруди, сільськогосподарські заходи, агролісомеліорація, зрошування, перекидання стоку і багато інших) створюють умови формування неоднорідних гідрологічних характеристик. Особливо слід зазначити досить складний вплив на річковий стік вирубки лісів [63-64]. Тимчасові ставки і невеликі водосховища, які у багатоводні роки руйнуються, іноді мають суттєвий вплив, створюючи неоднорідність даних спостережень за максимальним стоком. Ці споруди, як правило, побудовані без інженерного обґрунтування в степових і напівпустельних районах.

На однорідність розподілу у часі і просторі гідрологічних характеристик також впливають антропогенні чинники (зростання температури повітря, і, отже, температури води в річках і озерах із збільшенням урбанізації, що досягають декількох градусів для великих міст) [65-67]. На сучасному етапі також необхідно аналізувати можливий вплив на стік річок глобального і регіональних змін клімату, які можуть порушити стаціонарність даних процесів.

Таким чином, прикладів утворення неоднорідності і нестационарності формування окремих гідрологічних характеристик під впливом різних чинників багато і оцінку однорідності необхідно здійснювати у кожному окремому випадку індивідуально.

Що стосується рівнинної частин України, то тут можливо проявлення практично всіх вищенаведених причин, але найбільш вірогідними з них є перерозподіл стоку за рахунок метеорологічних чинників, що призводить до зменшення максимальних витрат води, як це вже було показано в розд. 3.

З іншого боку, в окремих випадках можливий суттєвий вплив антропогенної діяльності, наприклад, як в басейні Південного Бугу, де спостерігається значна зарегульованість стоку.

Отже, щоб прийняти рішення про подальшу можливість використання статистичних методів, необхідно проаналізувати хронологічний хід максимальних витрат води і шарів стоку весняного водопілля та проаналізувати їх циклічність.

Для дослідження багаторічних коливань максимального стоку були використані найбільш тривалі ряди спостережень по 35 гідрологічних постах, достатньо рівномірно розташованих в межах розглядуваної території. Тривалість часових рядів максимальних витрат і шарів стоку, які використовувались для аналізу, становила від 55 до 127 років (дод. Б). За вибраними даними були побудовані різницеві інтегральні криві у відносних величинах - модульних коефіцієнтах хронологічних рядів максимальних витрат і шарів стоку весняного водопілля.

Аналіз побудованих сумарних кривих відхилень нормованих величин максимальних витрат води весняного водопілля від їх середнього значення (одиниці) показує, що коливання водності річок України в різних районах неоднакові як за часом зміни фаз, так і за інтенсивністю зростання або зменшення сумарних відхилень. І, звичайно, для більш об'єктивного і детального аналізу було б бажано мати більш тривалі, по можливості безперервні і надійні дані спостережень, приведені до одного календарного періоду. Однак, на жаль, матеріал, який використовується для дослідження, не може відповідати всім цим умовам. Із 35 відібраних часових рядів максимальних витрат води лише 13 (37%) є безперервними, а ряди шарів стоку безперервні лише в 31% випадків від загального їх числа (11 рядів). При цьому тільки 5 безперервних часових рядів (максимальних витрат води і шарів стоку) мають тривалість більшу за 80 років. Але, ґрунтуючись на наявних даних, все ж можна виявити деякі закономірності в змінах водності річок України в період весняного водопілля.

Порівняння багаторічних коливань максимального стоку в різних пунктах показує, що для окремих груп річок (які у більшості випадків територіально близькі між собою, тобто відносяться до одного району), має місце не тільки синфазність коливань, коли на річках одночасно спостерігаються однакові фази водності впродовж тривалого періоду, але й, у більшій чи меншій мірі, їх синхронність, коли в різних пунктах спостерігається однаковий хід водності окремих років і між змінами коливань стоку приблизно однакові співвідношення. Так, на основі аналізу інтегральних різницевих кривих максимальних витрат води весняного водопілля, річки досліджуваної території були розподілені на чотири групи, в яких зміни водності найбільш близькі між собою за характером (рис. 6.3 - 6.6)

До першої групи віднесені річки басейнів Західного Бугу, Дністра, Прип'яті, правобережні притоки Дніпра (від Прип'яті до Ірпіні) і верхів'я Південного Бугу. Для цієї групи характерний плавний хід змін водності (рис. 6.3). Зростання або убування сумарних відхилень модульних коефіцієнтів максимальних витрат від одиниці від року до року є поступовим і величина самих відхилень рідко перевищує 2 (за винятком деяких років – 1932, 1942, 1956, 1969). Для всіх річок даної групи, крім Західного Бугу і верхів'я Дністра, про які буде сказано нижче, можна виділити великий повний цикл водності, початок багатоводної фази якого важко визначити через недостатність даних, але майже для всіх річок ця фаза спостерігається з самого початку

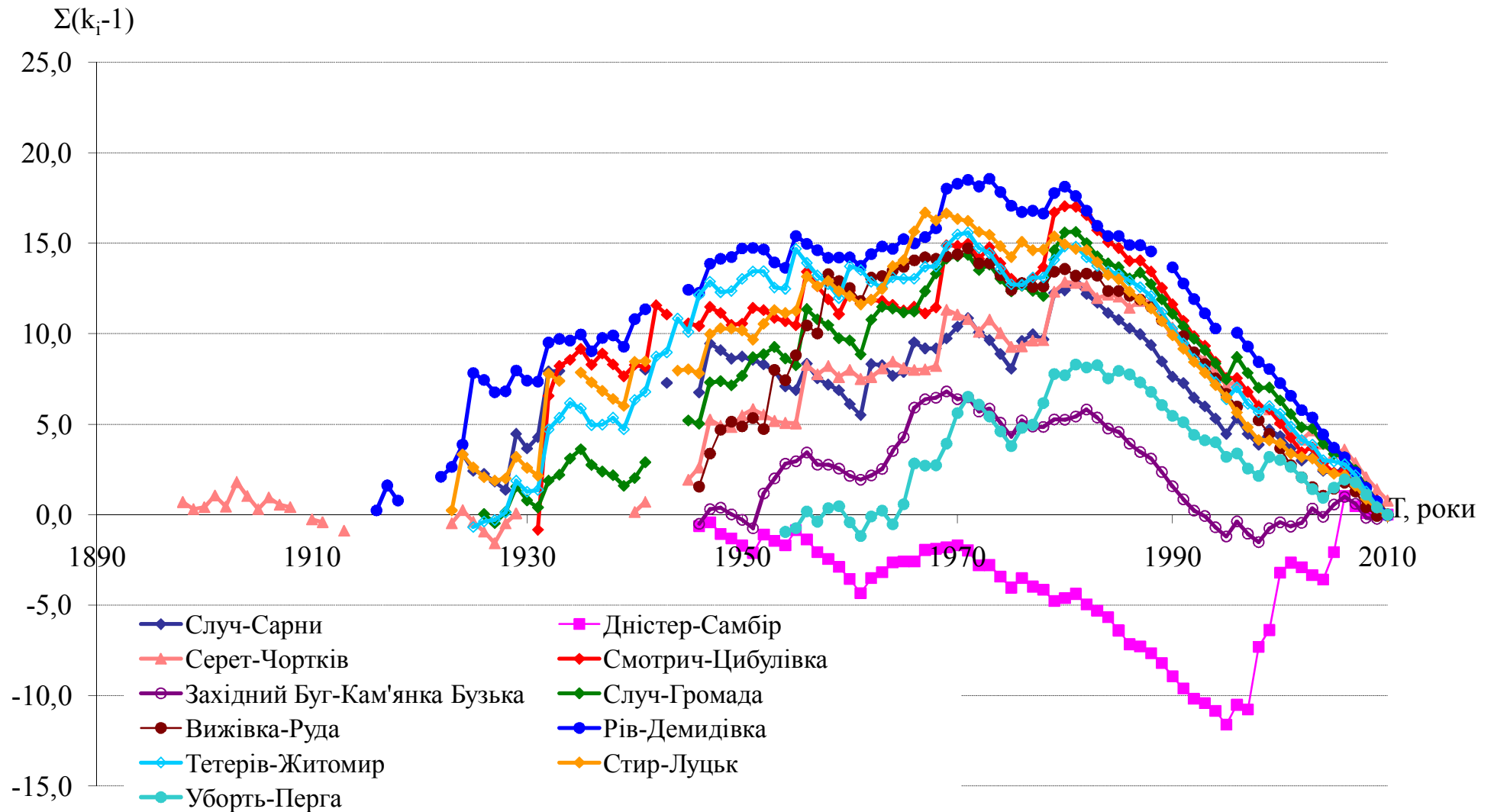


Рисунок 6.3 - Різницеві інтегральні криві максимальних витрат води весняного водопілля (група 1)

спостережень за стоком і продовжується до 1971 року. На деяких річках району високі водопілля 1979 і 1980 років привели до того, що багатоводний період подовжився до 1981 року. Маловодна фаза для річок групи настає в 1972 або в 1982 році і триває до 2010 року. В табл. 6.3 наведені періоди часу, коли на річках спостерігалась та чи інша фаза водності.

До другої групи віднесені річки басейнів Десни та інших лівобережних приток Дніпра (до впадіння р. Самари), а також верхів'я і лівобережні притоки Сіверського Дінця, його нижні правобережні притоки і верхів'я р. Кринка. За ходом водності до цієї групи дуже близька річка Інгул (у верхів'ї), яка не зовсім підходить сюди територіально. Різницеві інтегральні криві для другої групи річок мають інший характер: тут більше різких змін водності, багато короткочасних циклів, а відхилення модульних коефіцієнтів від одиниці в окремі роки можуть досягати 3-4 одиниць (рис. 6.4). Проте, як і для річок першої групи, можна відмітити наявність великого циклу з багатоводною фазою, яка тривала в основному до 1971 року, і маловодною фазою – з 1972 по 2010 рр.

Третя група включає річки басейну Південного Бугу (нижче впадіння р. Рів), правобережні притоки Дніпра, починаючи з Ірпені, і річки Приазов'я. Для них характерне ще більше зростання сумарних відхилень максимальних витрат води від року до року – вони можуть досягати 5-ти і навіть 8-ми одиниць (р. Ірпінь – с. Мостище, р. Велика Вись – с. Ямпіль, 1932 рік). І максимальні ординати інтегральних кривих для цієї групи річок мають найбільші значення. Крім того, при наявності такого ж великого циклу, як і для інших районів (груп), річки третьої групи відрізняються короткою багатоводною фазою (вона закінчується для більшості пунктів у 1947 році) і дуже тривалою (1948-2010 рр.) маловодною фазою.

До четвертої групи відноситься р. Сіверський Донець і річки басейну Самари. За наявністю багатьох короткочасних циклів ця група має деяку схожість з другою групою (рис. 6.6), а за загальним ходом водності – з третьою: багатоводна фаза циклу тут також закінчується раніше (1964 р.), ніж на річках перших двох груп (табл. 6.3)

Такий розподіл на групи має досить умовний характер, так як деякі річки, що територіально відносяться до однієї групи, за ходом коливань водності більше схожі з річками іншої групи (району). Вище вже була згадана річка Інгул, те ж можна сказати і про річку Рось, хід водності на якій в період багатоводної фази близький до такого на річках четвертої групи, а в період маловодної фази – до третьої (рис.6.5 - 6.6). Потрібно також відмітити, що найзахідніші річки (р. Дністер - м. Самбір і р. Західний Буг – Кам'янка Бузька), які територіально відносяться до першої групи і в окремі періоди часу (1961-1969 рр., 1981-1995рр.) мають навіть синхронні коливання стоку з іншими річками цієї групи (рис.6.3), в багаторічному розрізі дуже відрізняються не тільки від них, але й від річок всіх інших груп, хоча, наприклад, з 1947 по 1995 рр. на р. Дністер – м. Самбір спостерігалась маловодна фаза, як і на річках третьої групи. Таким чином, на окремих ділянках інтегральні криві для річок різних груп можуть іноді бути більш схожими між собою, ніж криві для річок

Таблиця 6.3 – Визначення фаз багаторічних коливань максимальних витрат води за різницевиими інтегральними кривими

№ поста	Річка-пост	Період спостережень за максимальними витратами води	Кількість років	Багатоводна фаза	Маловодна фаза
4	Західний Буг-Кам'янка Бузька	1946-2010	65	1951-1969	1970-1995
18	Виживка-Руда	1946-2010	65	1946-1971	1972-2009
27	Стир-Луцьк	1923-33, 1935-41, 1944-2010	85	1923-1967	1968-2010
37	Случ-Громада	1926-41, 1945-2000	82	1926-1981	1982-2010
39	Случ-Сарни	1924-33, 1941, 1943, 1946-2010	77	1962-1981	1982-2010
45	Уборть-Перга	1954-2010	57	1962-1981	1982-2010
53	Тетерів-Житомир	1925-2010	86	1926-1971	1972-2010
61	Ірпінь-Мостище	1913-16, 1918, 1919, 1924, 1926-48, 1954-2010	85	1932-(1956)	(1957)-2010
64	Десна-Брянськ	1895-1918, 1920-40, 1944-80, 1982-86, 2000-2010	98	1895-1909, 1923-1970	1910-1922, 1971-2010
67	Десна-Чернігів	1884-2010	127	1895-1970	1971-2010
86	Сейм-Ришкове	1928-40, 1943-80, 1982-86, 2000-2010	67	1928-1971	1972-2010
88	Сейм-Мутин	1926-2010	85	1926-1971	1972-2010
118	Рось-Корсунь-Шевченківський	1929-2010	82	1929-1956	1957-2010
124	Золотоношка-Золотоноша	1945-2010	66	1945-1971	1972-2010
125	Сула-Зеленківка	1932-41, 1944-2010	77	1932-1988	1989-2010
131	Удай-Прилуки	1936-41, 1944-2010	73	1937-1971	1972-2010
142	Псел-Суми	1938-41, 1948-2010	67	1939-1971	1972-2010
144	Псел-Запсілля	1928-41, 1950-2010	74	1928-1971	1972-2010
156	Мерло-Богодухів	1951-2010	60	1951-1971	1972-2010

Продовження таблиці 6.3

№ поста	Річка-пост	Період спостережень за максимальними витратами води	Кількість років	Багатоводна фаза	Маловодна фаза
168	Вовча-Васильківка	1930-41, 1945-2010	78	1931-1964	1965-2010
180	Інгулець-Кривий Ріг	1936-2010	75	1939-1947	1948-1990
181	Інгулець-Могилівка	1926, 1928-44, 1946-88	61	1926-1947	1948-1988
183	Дністер-Самбір	1946-2010	65	1996-2006	1946-1995
200	Серет-Чортків	1898-1908, 1910, 1911, 1913, 1923-29, 1940, 1941, 1944-2010	89	1929-1980	1981-2010
209	Смотрич-Цибулівка	1931-43, 1945-2010	79	1932-1980	1981-2010
239	Південний Буг-Олександрівка	1914-2010	97	1922-1947	1948-2010
243	Рів-Демидівка	1916-18, 1922-41, 1945-2010	89	1922-1973	1974-2010
251	Велика Вись-Ямпіль	1926-41, 1943, 1945-2010	83	1928-1947	1948-2010
258	Інгул-Кіровоград	1945-2010	61	1945-1970	1971-2010
265	Сіверський Донець-Зміїв	1923-41, 1944-2010	86	1926-1964	1965-2010
270	Сіверський Донець-Лисичанськ	1893-1910, 1925-42, 1944-2010	103	1893-1964	1965-2010
286	Оскіл-Куп'янськ	1924-35, 1948-2010	75	1926-1971	1972-2010
299	Айдар-Білолуцьк	1949-2010	62	1951-1971	1972-2010
319	Берда-Осипенко	1916-18, 1926-30, 1933-40, 1950-72, 1974-2010	76	1916-(1947)	(1948)-2010
338	Кринка-Новоселівка	1929-31, 1940, 1949-2010	66	(1931)-1970	1971-2010

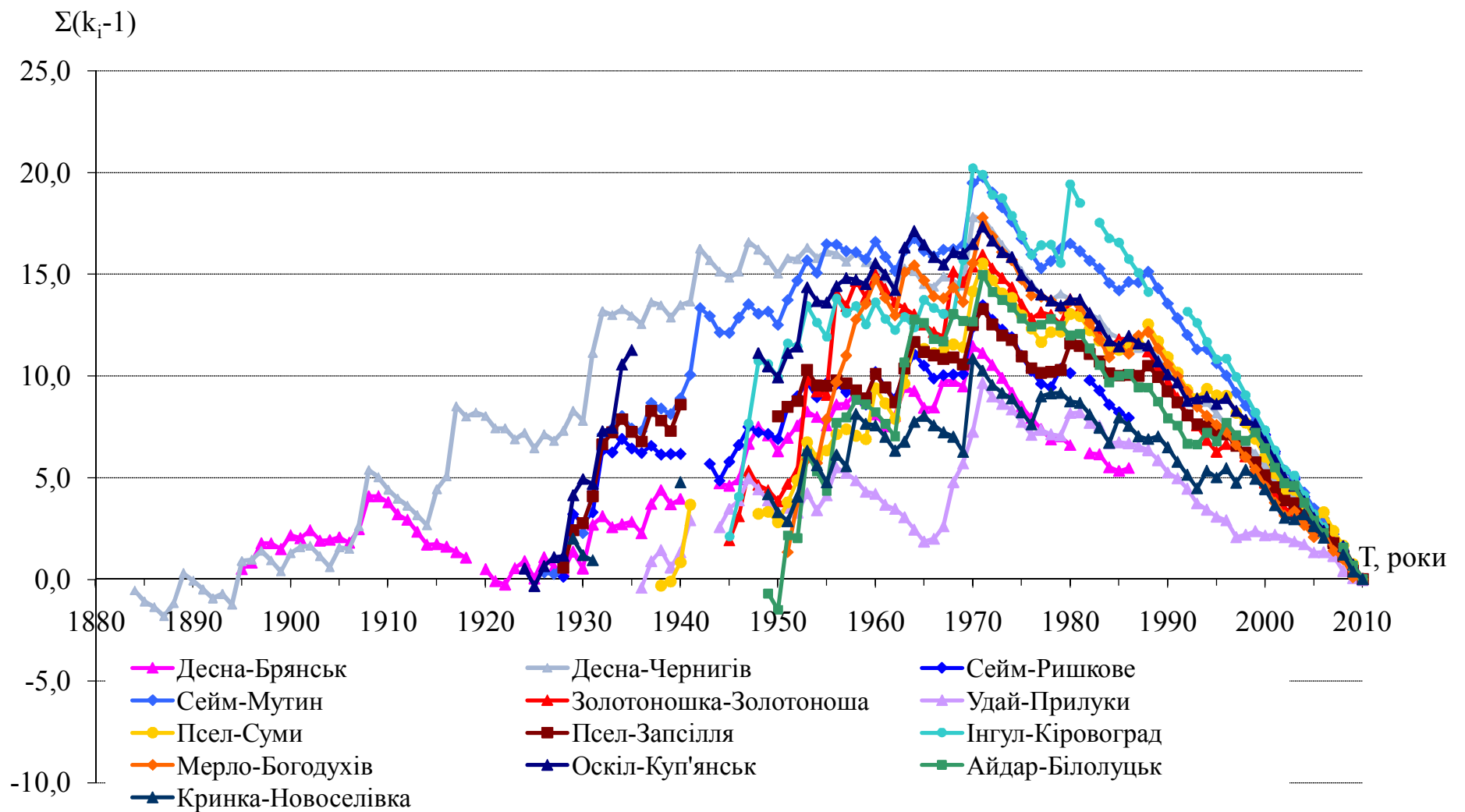


Рисунок 6.4 - Різницеви інтегральні криві максимальних витрат води весняного водопілля, група 2

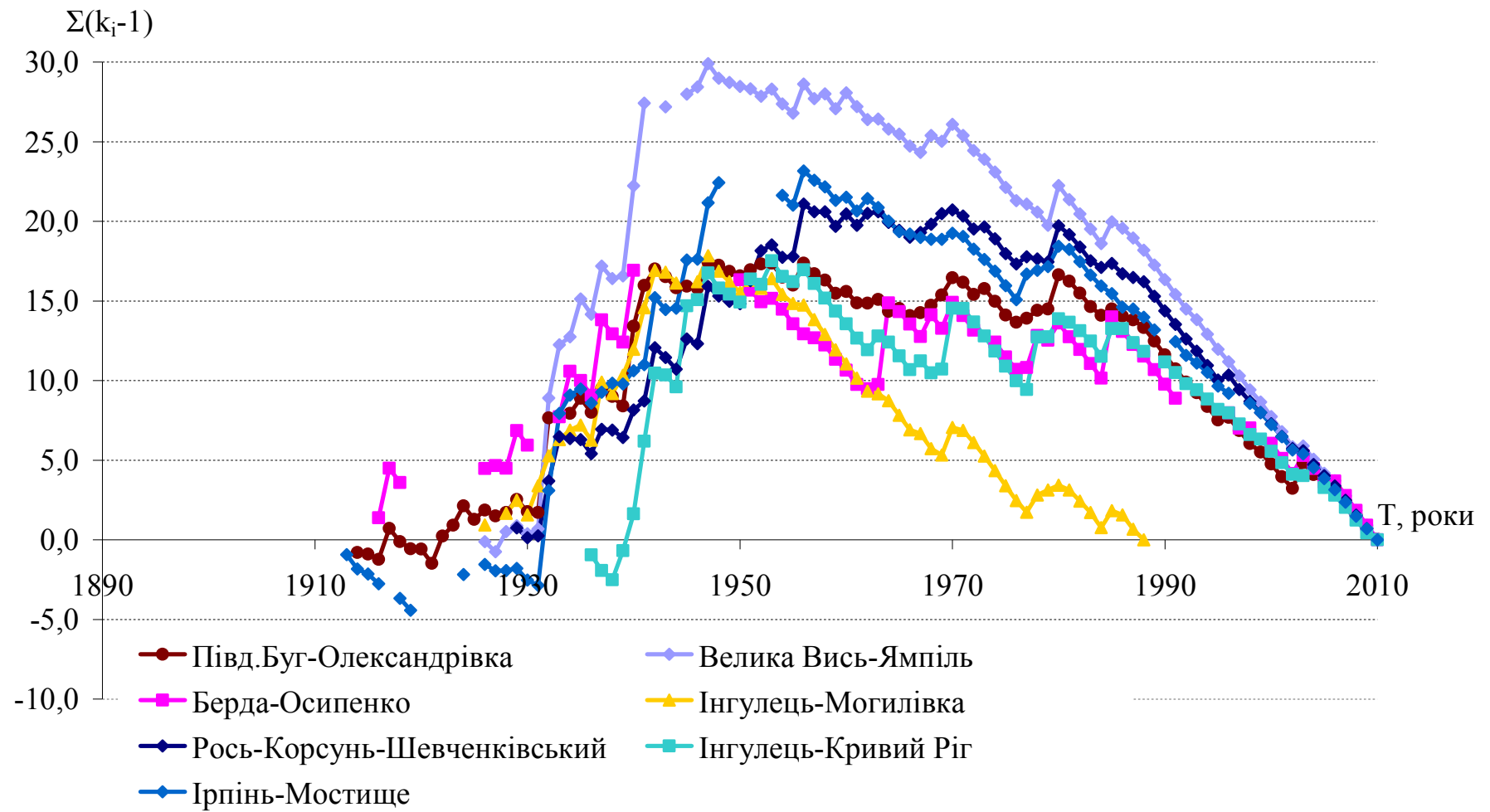


Рисунок 6.5 - Різницеви інтегральні криві максимальних витрат води весняного водопілля, група 3

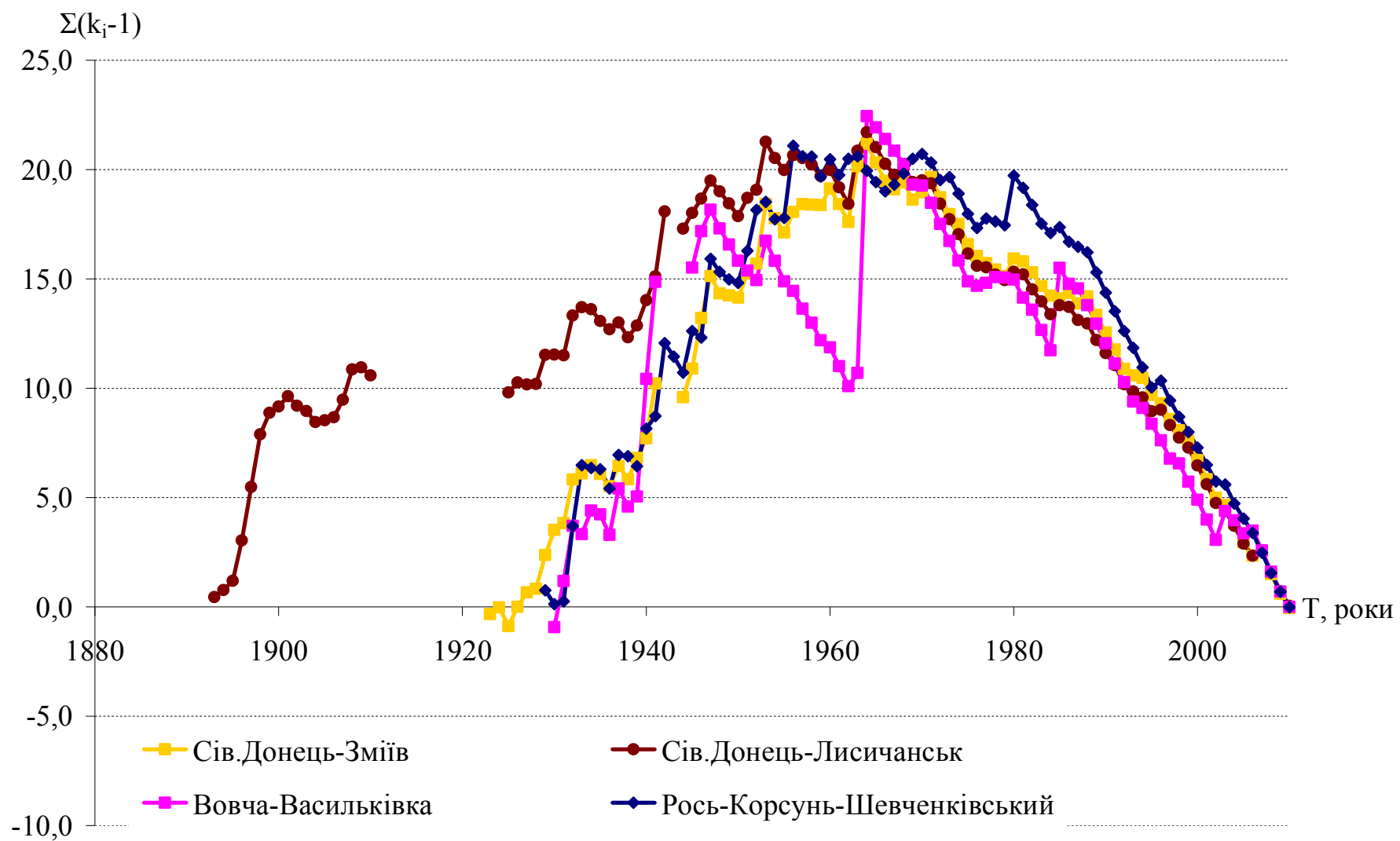


Рисунок 6.6 - Різницеві інтегральні криві максимальних витрат води весняного водопілля, група 4

однієї групи. Але існують і такі відрізки часу, коли практично для всіх річок рівнинної України спостерігається узгодженість в ході інтегральних кривих (або однакові фази водності). Так, періоди 1938–1947 рр. і 1962–1970 рр. – багатоводні, а період з 1981 по 2010 рік майже для всіх річок - маловодний. Виняток становлять р. Дністер – м. Самбір і р. Західний Буг – Кам’янка Бузька, для яких цей період закінчується в 1995 році.

Повертаючись до питання важливості наявності тривалих і, бажано, співпадаючих у часі рядів спостережень на різних річках для більш точного визначення повних циклів і часу зміни фаз водності, можна зауважити, що відсутність даних за певний період (перерви в спостереженнях, не досить тривалі ряди) при аналізі коливань водності за інтегральними кривими може призвести до невірних висновків відносно початку і закінчення фаз циклів водності, а також максимальних ординат інтегральних кривих. Таке зауваження можна продемонструвати на прикладі поста р. Інгулець – м. Кривий Ріг, по якому узагальнені дані спостережень за максимальним стоком опубліковані тільки по 1990 рік, зважаючи на зарегульованість стоку. Але по даних, вибраних із Гідрологічних щорічників (хоча, звичайно, ці величини максимальних витрат води можуть відрізнятися від величин при відсутності зарегульованості), нами були побудовані різницеві інтегральні криві для даного пункту за періоди 1936-1990рр. і 1936-2010 рр. (рис.6.7).

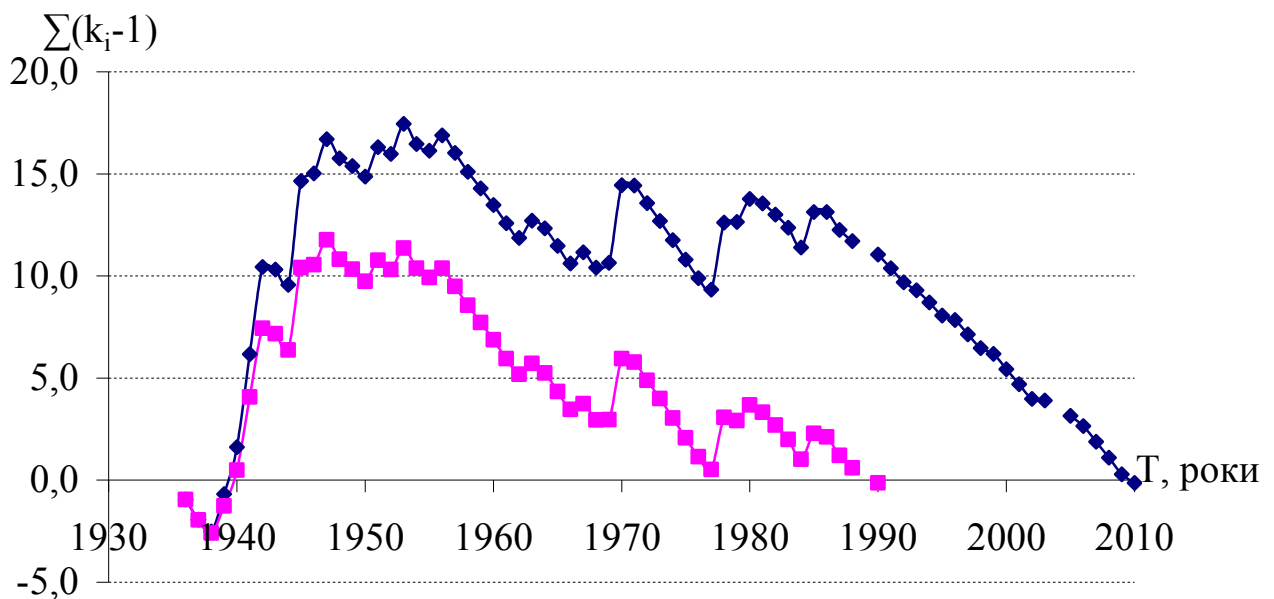


Рисунок 6.7 - Різницеві інтегральні криві максимальних витрат води весняного водопілля для періодів 1936-1990 і 1936-2010 рр. по пункту р. Інгулець –м. Кривий Ріг

Як видно з графіка, хід інтегральних кривих практично однаковий, але через те, що середні значення максимальних витрат води за дані періоди різні (по 1990 р.– 163 м³/с, а по 2010 р. – 135 м³/с) співвідношення щорічних і

середніх величин, а, відповідно, і сумарних відхилень для цих кривих значно різняться між собою. Крім того, визначаючи повний цикл водності за двома кривими, маємо початок циклу і багатоводної фази в одній точці (1939 р.), а кінець фази – в різних, тобто максимальні ординати кривих припадають на різні роки: при коротшому періоді максимальна ордината (11,83) відповідає 1947 року, а на кривій за довший період – 1953 року і має значення 17,52. Таким чином, зміна фаз водності в даному випадку зміщується на 6 років. І, звичайно, згідно з наявними даними, закінчення повного циклу і тривалість маловодної фази також будуть різні.

Проте, маючи на увазі відносність деяких результатів аналізу змін водності на окремих річках, все ж таки можна зробити висновок, що для більшості річок, при наявності багатьох короткочасних циклів (тривалістю 4-5, 8-9, 13-14, 22-23 роки), спостерігається і один дуже тривалий повний цикл з багатоводною фазою, яка для багатьох річок починається з початку спостережень і закінчується для різних районів в 1947, 1964, 1969-1971, 1980-1981 роках, і маловодною фазою, яка продовжується до теперішнього часу. Виключення, як уже відмічалось раніше, становлять лише найзахідніші водозбори (р. Дністер – м. Самбір і р. Західний Буг – м. Кам'янка Бузька), для яких маловодна фаза закінчилася в 1995 році. Причому, якщо для Західного Бугу до 1995 року в цілому спостерігається синфазність коливань максимальних витрат води з іншими річками району (група 1) і з 1947 по 1969 рр. триває багатоводна фаза, то для пункту р. Дністер – м. Самбір маловодна фаза продовжується з початку спостережень по 1995 рік.

Зміни водності за інтегральними кривими шарів стоку дещо відрізняються від змін за кривими максимальних витрат води. Хоча для 80% розглянутих пунктів (28 із 35) загальний вигляд кривих і фази водності (за винятком деяких невеликих відрізків часу) за обома видами кривих майже співпадають і можна також відмітити наявність одного великого циклу для більшості річок, але є також і суттєві відмінності. По-перше, відхилення щорічних величин шарів стоку від їх середніх значень зазвичай менші, ніж відхилення максимальних витрат води, тому і сумарні відхилення (максимальні ординати кривих) для шарів стоку значно нижчі. По-друге, на кривих шарів стоку можна відмітити більше чітко виражених циклів невеликої тривалості (рис. 6.8 - 6.11).

Крім того, розподіл річок по групах тут виявився дещо іншим: верхів'я і лівобережні притоки Сіверського Дінця, а також р. Мерло із другої групи відійшли до четвертої - району Сіверського Дінця і Самари. Проте, хід водності за шарами стоку на річках Рось і Інгул дуже близький до річок третьої групи, до якої вони і належать територіально. Потрібно також відмітити меншу (ніж для кривих максимальних витрат) схожість у ході кривих усередині другої і четвертої груп (рис. 6.9, рис. 6.11). Деякі відмінності в другій групі можна пояснити відсутністю даних по шарах стоку за останні 25-30 років, наприклад, по р. Десна - м. Брянськ і р. Сейм – с. Ришкове (в третьому районі відмінність вигляду кривих максимальних витрат води для р. Інгулець пояснюється, як

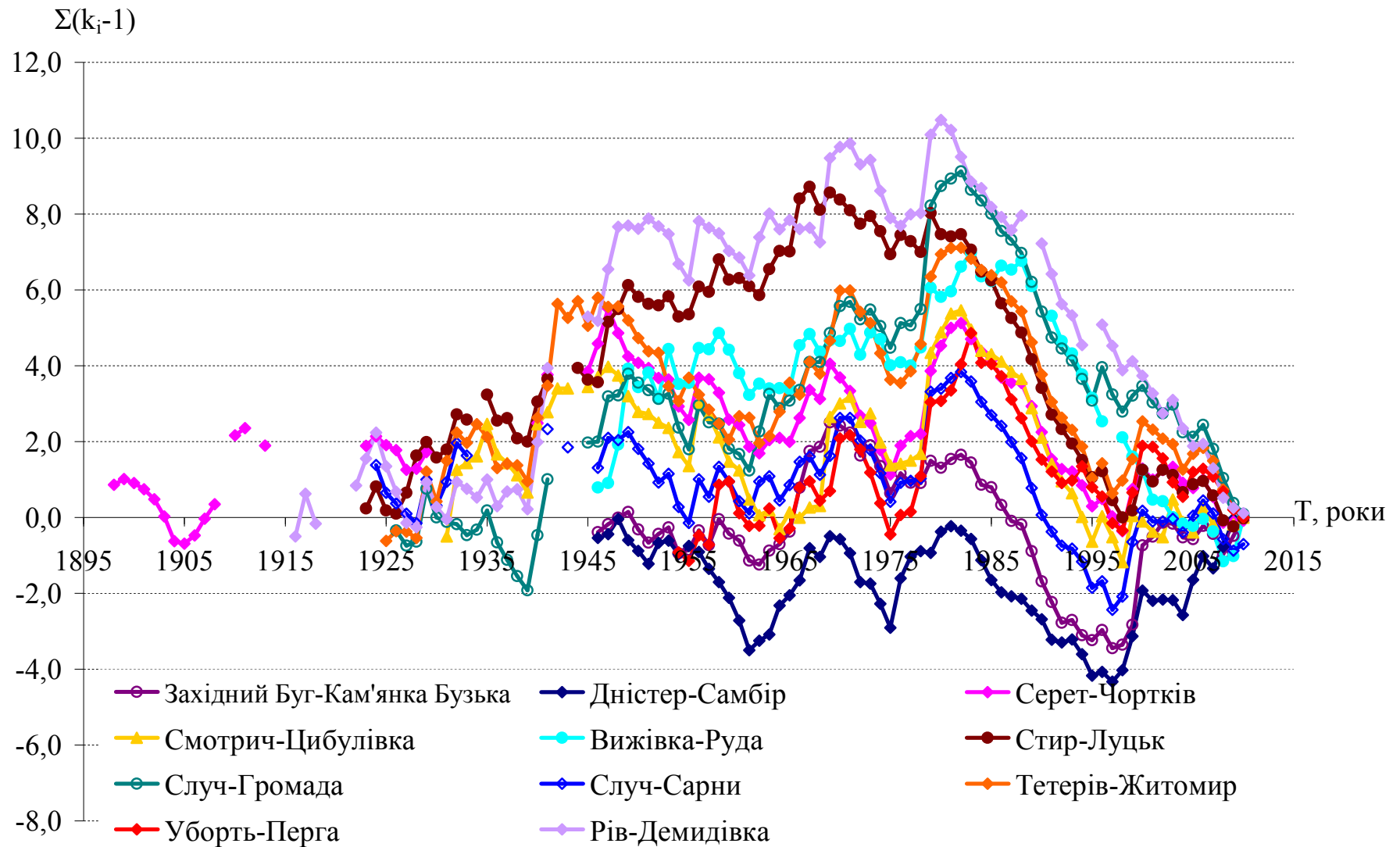


Рисунок 6.8 - Різницеві інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля, група 1

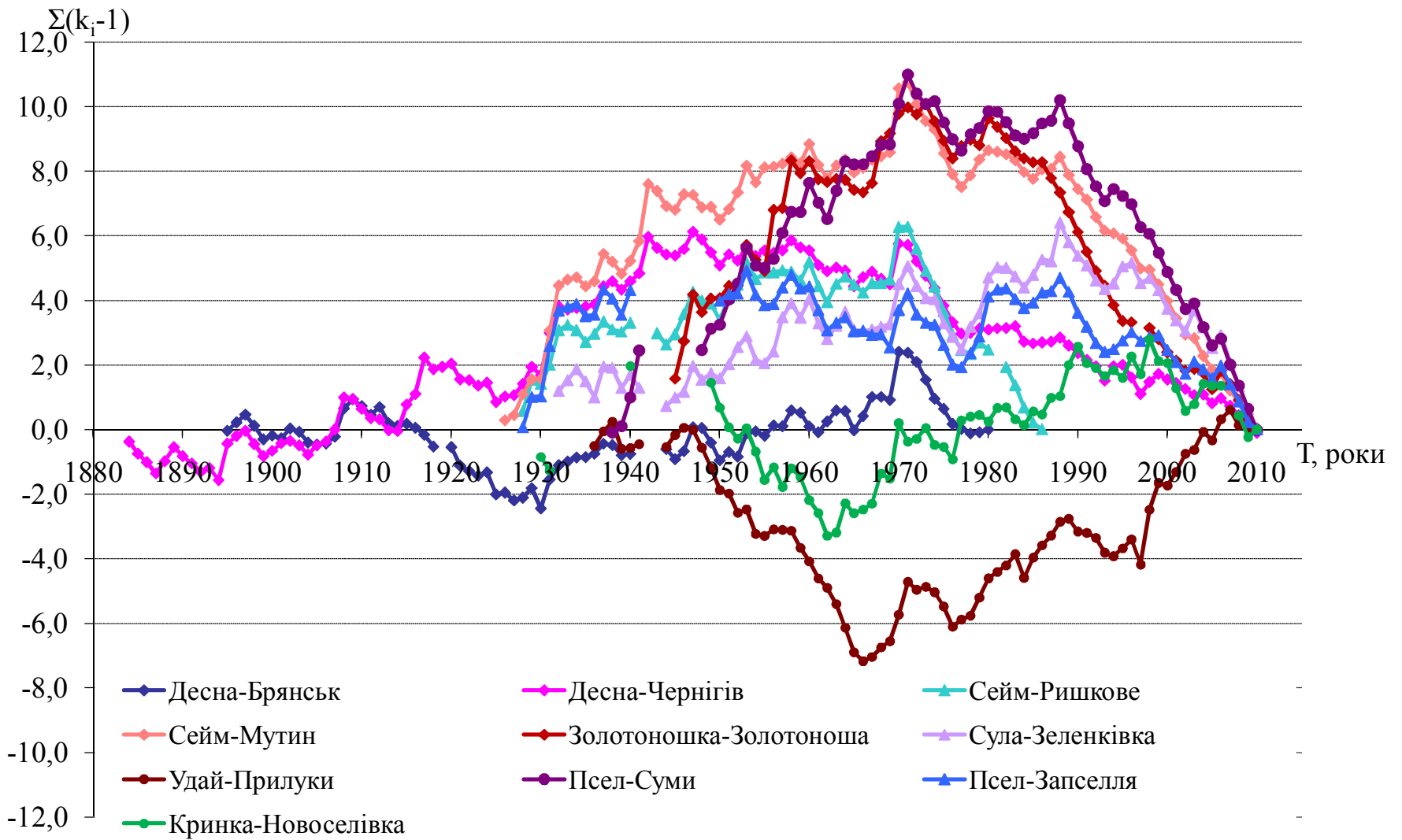


Рисунок 6.9- Різницеви інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля, група 2

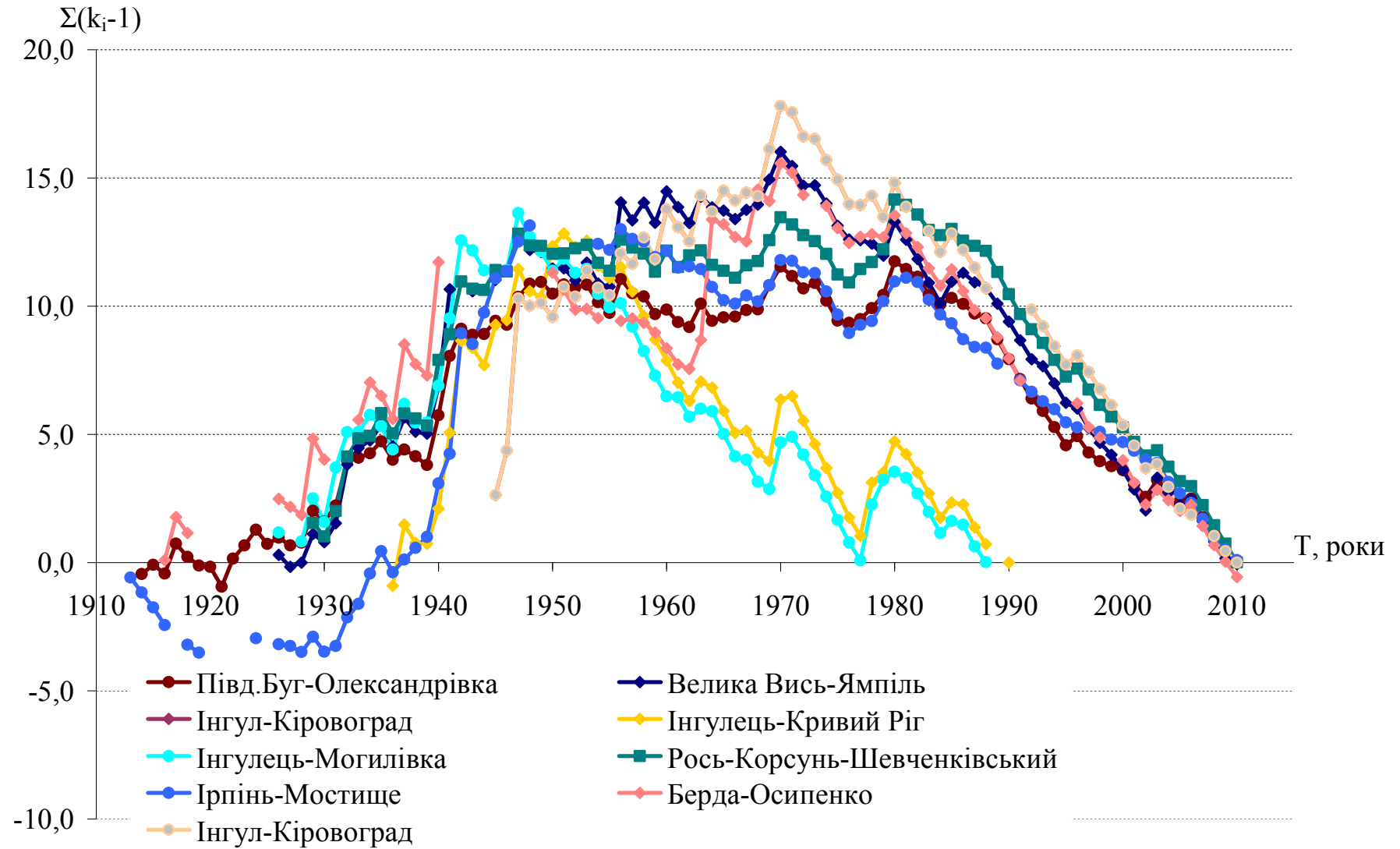


Рисунок 6.10 - Різницеви інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля, група 3

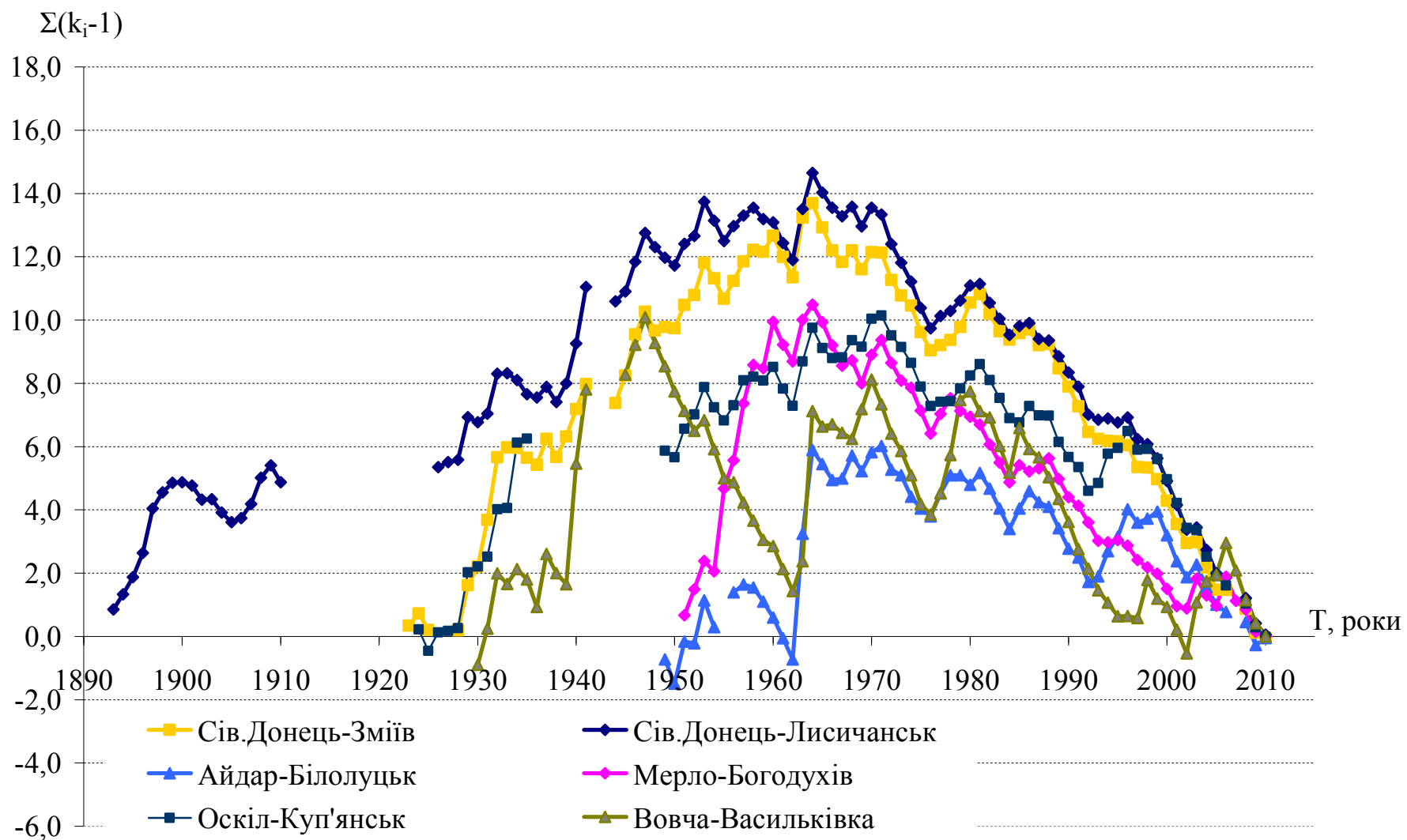


Рисунок 6.11- Різницеві інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля, група 4

було показано вище, саме цією причиною), а також пізнішим початком спостережень на річках, що тепер віднесені до четвертої групи (р. Мерло – м. Богодухів, р. Айдар – м. Білолуцьк). Крім того, до другої групи належать річки, фази водності по шарах стоку на яких в багаторічному розрізі майже протилежні до фаз інших річок даного району - це р. Удай і р. Кринка (рис. 6.9).

Узагальнюючи результати аналізу коливань стоку весняного водопілля за інтегральними кривими шарів стоку, можна сказати, що для одних річок хід кривих і фази водності майже повністю співпадають з такими, що визначені за інтегральними кривими максимальних витрат води. До них відносяться майже всі річки басейнів Сіверського Дінця і Приазов'я, річки Західний Буг, Південний Буг, Інгул, Інгулець, Уборть, Десна, Сейм, Сула, Псел (у верхів'ї) та ін.

Для інших річок, при схожості загального вигляду кривих, можуть спостерігатися відрізки часу, коли коливання шарів стоку відрізняються від коливань максимальних витрат води, наприклад, для пункту р. Стир – м. Луцьк – це період 1998-2010 рр., для р. Случ – с. Громада – 1949-1961 рр., р. Тетерів – м. Житомир – 1946-1942 рр., р. Рів – с. Демидівка – 1924-1938 рр.

Крім того, якщо навіть коливання максимальних витрат води і шарів стоку синхронні і точки перегину інтегральних кривих співпадають, інтенсивність підйому або спаду кривих (і їх загальний вигляд) через різні співвідношення відхилень можуть дуже відрізнятися і, внаслідок цього, закінчення однакових фаз водності за цими кривими в багаторічному розрізі можуть не співпадати (табл. 6.4). Так, для р. Мерло – м. Богодухів багатоводна фаза при визначенні за кривою шарів стоку закінчується в 1964 році, а за кривою максимальних витрат води – в 1971 році (рис. 6.12), для р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський – це 1980 і 1956 роки, а для р. Велика Вись – 1970 і 1947 роки, відповідно (табл.6.4).

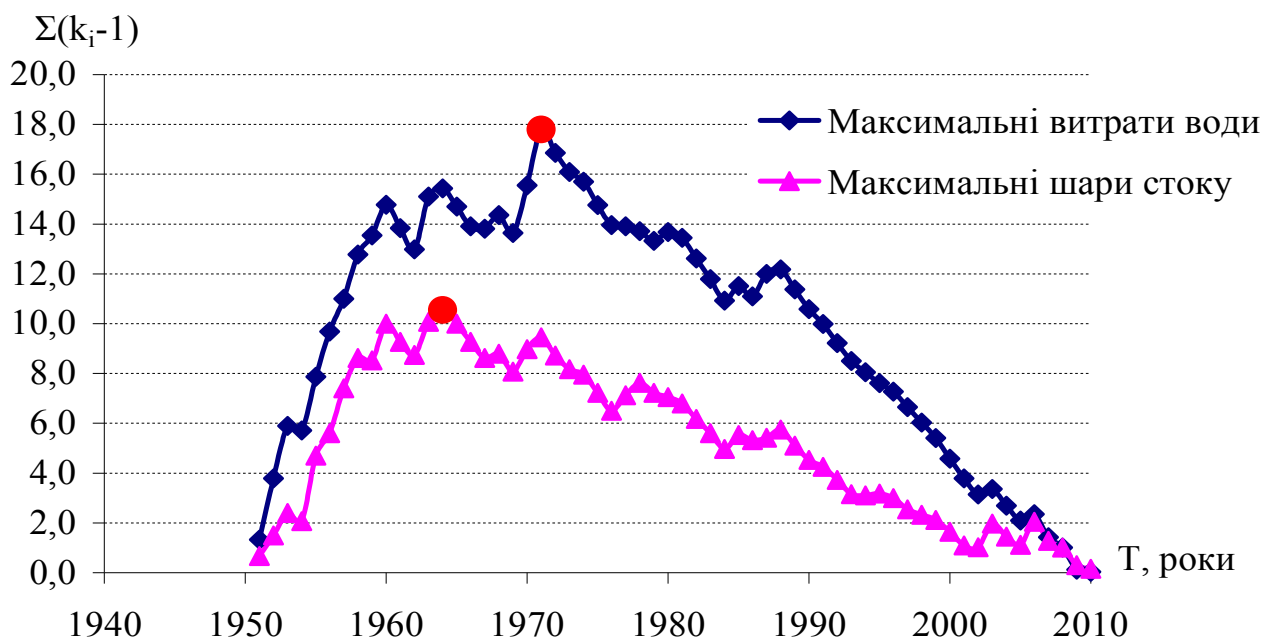


Рисунок 6.12 - Різницеві інтегральні криві максимальних витрат води і шарів стоку, р. Мерло – м. Богодухів

Таблиця 6.4 – Визначення фаз багаторічних коливань шарів стоку весняного водопілля за різницею інтегральними кривими

№ поста	Річка-пост	Період спостережень за максимальними витратами води	Кількість років	Багатоводна фаза	Маловодна фаза
4	Західний Буг-Кам'янка Бузька	1946-2010	65	1963-1970	1971-1995
18	Вижівка-Руда	1946-2010	65	1946-1983	1984-2008
27	Стир-Луцьк	1923-33, 1935-41, 1944-2010	85	1927-1967	1968-1998
37	Случ-Громада	1926-41, 1945-2000	82	1940-1982	1983-2010
39	Случ-Сарни	1924-33, 1941, 1943, 1946-2010	77	1929-1982	1982-2010
45	Уборть-Перга	1954-2010	57	1956-1983: 1962-1971 1976-1983 1999-2000	1984-2010: 1972-1975 1984-1998 2001-2010
53	Тетерів-Житомир	1925-2010	86	1929-1982: 1942-1946 1963-1982 1998-2000	1983-2010: 1947-1962 1983-1995 2001-2010
61	Ірпінь-Мостище	1913-16, 1918,1919, 1924, 1926-48, 1954-2010	85	1935-(1948)	(1949)-2010
64	Десна-Брянськ	1895-1918, 1920-40, 1944-80	82	1931-1971	1910-1930 1972-1980
67	Десна-Чернігів	1884-2010	127	1895-1947	1948-2010
86	Сейм-Ришкове	1928-40, 1943-80, 1982-86	56	1928-1971	1972-1986
88	Сейм-Мутин	1926-2010	85	1926-1971	1972-2010
118	Рось-Корсунь-Шевченківський	1929-2010	82	1929-1980	1981-2010
124	Золотоношка-Золотоноша	1945-2010	66	1945-1973	1974-2010
125	Сула-Зеленківка	1932-41, 1944-2010	77	1932-1988	1989-2010
131	Удай-Прилуки	1936-41, 1944-2010	73	1967-2007	1939-1966
142	Псел-Суми	1938-41, 1948-2010	67	1939-1971	1972-2010

Продовження таблиці 6.4

№ поста	Річка-пост	Період спостережень за максимальними витратами води	Кількість років	Багатоводна фаза	Маловодна фаза
144	Псел-Запсілля	1928-41, 1950-2010	74	1928-1953, 1978-1988	1954-2010, 1954-1977
156	Мерло-Богодухів	1951-2010	60	1951-1964	1965-2010
168	Вовча-Васильківка	1930-41, 1945-2010	78	1931-1947: 1937-1947, 1963-1970	1948-2002: 1948-1962, 1971-1995
180	Інгулець Кривий Ріг	1936-1990	55	1937-1951	1952-1990
181	Інгулець-Могилівка	1926, 1928-44, 1946-88	61	1926-1947	1948-1988
183	Дністер-Самбір	1946-2010	65	1998-2010: 1962-1969 1976-1981 1998-2010	1946-1997: 1954-1961 1970-1975 1982-1997
200	Серет-Чортків	1898-1908, 1910, 1911, 1913, 1923- 29, 1940, 1941, 1944-2010	89	1906-1947: 1928-1947	1948-2010 1948-1975
209	Смотрич-Цибулівка	1931-43, 1945-2010	79	1932-1982: 1932-1947, 1965-1982	1983-1995: 1948-1964, 1983-1995
239	Південний Буг-Олександрівка	1914-2010	97	1922-1980	1981-2010
243	Рів-Демидівка	1916-18, 1922-41, 1945-2010	89	1940-1980	1981-2010
251	Велика Вись-Ямпіль	1926-41, 1943, 1945-2010	83	1928-1970	1971-2010
258	Інгул-Кіровоград	1945-2010	61	1945-1970	1971-2010
265	Сіверський Донець-Зміїв	1923-25, 1928-41, 1944-2010	84	1923-1964	1965-2010
270	Сіверський Донець-Лисичанськ	1893-1910, 1926- 41, 1944-2010	101	1893-1964	1965-2010
286	Оскіл-Куп'янськ	1924-35, 1948-2010	75	1926-1971	1972-2010
299	Айдар-Білолуцьк	1949-54, 1956-2010	61	1951-1971	1972-2010
319	Берда-Осипенко	1916-18, 1926-30, 1933-40, 1950-54, 1956-72, 1974-2010	75	1916-(1947)	(1948)- 2010

Ще для однієї групи річок (переважно з першого району) разом з одним великим циклом, можна виділити 1, 2, 3, а іноді й більше, повних циклів тривалістю 12, 13-14, 21-23, 33 років. Дані про початок і закінчення фаз таких циклів наведені в табл. 6.4.

І, нарешті, є річки, для яких загальний хід інтегральних кривих шарів стоку, незважаючи на однакову спрямованість змін від року до року, відрізняється від ходу кривих максимальних витрат води (р. Вижівка – с. Руда, р. Псел – с. Запсілля, р. Серет – м. Чортків, р. Смотрич – с. Цибулівка), і в деякі періоди часу знаходяться навіть у протифазі до нього (р. Дністер - м. Самбір, 1975-1981 рр.). На цих річках, на відміну від усіх інших, дуже умовно можна виділити один довгий цикл, проте для них характерна наявність 2-3 або 4 менш тривалих циклів (рис. 6.13).

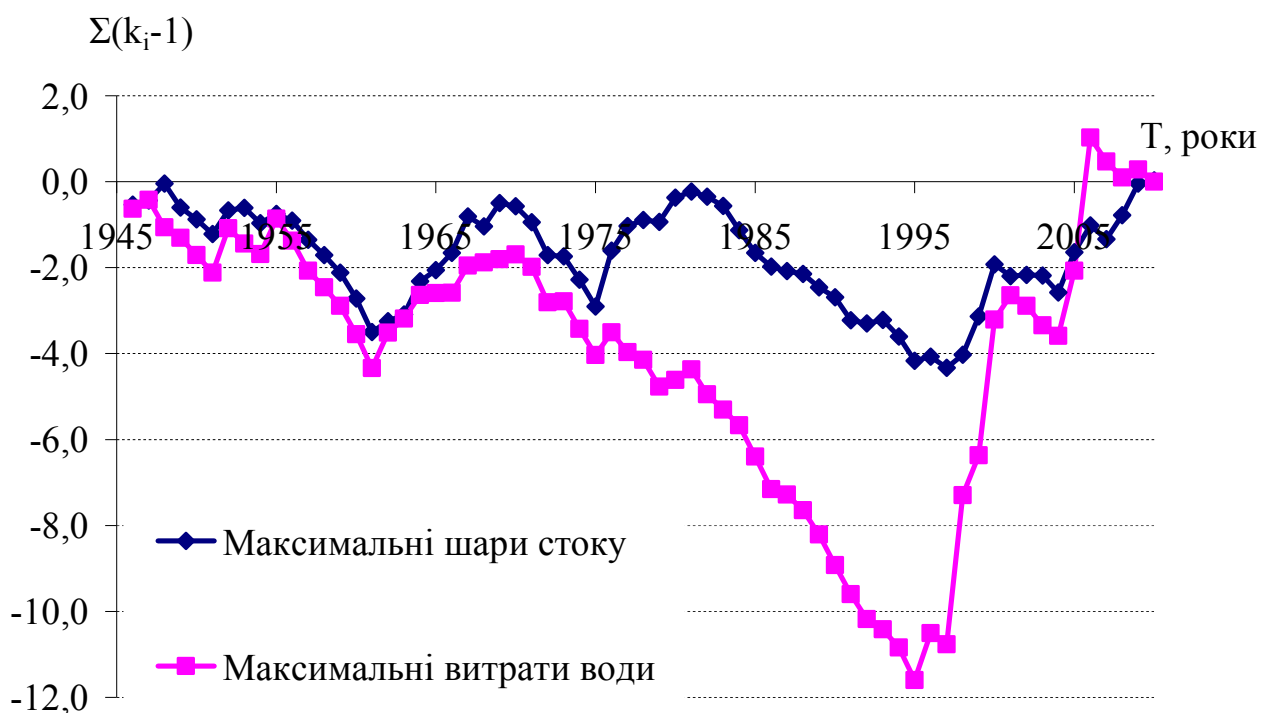


Рисунок 6.13- Різницеві інтегральні криві максимальних витрат води і шарів стоку, р. Дністер – м. Самбір

І є дві річки (р. Удай – м. Прилуки і р. Кринка – с. Новоселівка), на яких у багаторічному розрізі (за виключенням деяких періодів) спостерігаються протилежні фази водності за кривими шарів стоку і максимальних витрат води (рис. 6.14).

Таким чином, проаналізувавши хронологічний хід стокових величин весняного водопілля на території рівнинної України в цілому можна відмітити, що, незважаючи на зачну кількість неоднорідних рядів, практично всі вони мають повні цикли коливань водності. Ця обставина дозволяє застосовувати надалі статистичні методи для визначення розрахункових параметрів максимального стоку весняної повені.



Рисунок 6.14 - Різницеві інтегральні криві максимальних витрат води і шарів стоку, р. Удай – м Прилуки

З іншого боку, представляє інтерес дослідження циклів і в хронологічному ході таких характеристик як тривалість весняної повені та максимальні снігозапаси на її початок.

Для аналізу багаторічних коливань тривалості весняного водопілля використані дані по 23 гідрологічних постах з найбільш тривалими рядами спостережень. Як добре ілюструють рис. 6.15-6.16, в межах розглядуваної території можна виділити дві групи річок, які мають практично протилежний хронологічний хід досліджуваної величини. Так, на річках першої групи, яку складають переважно річки лісостепової та степової зон (за виключенням р.Дністер – м.Самбір та р.Стир-м.Луцьк) спостерігається тривала багатоводна фаза з 1914-15 по 1965-75рр. та не менш тривала маловодна (з 1966-76 по 2008-2009рр.). Для річок другої групи, до якої віднесені річки широколистяної зони, картина практично протилежна - з початку спостережень (1895-1925рр.) до 1955-65рр. прослідковується багаторічна маловодна фаза, а починаючи з 70-х років минулого сторіччя і по наш час, - багатоводна. Окремо невелику групу складають річки зони мішаних лісів Десна та Сейм, для яких хронологічний хід тривалості весняного водопілля є подібним до першої групи, але зі зсувом на 10-15років, тобто багаторічна фаза спостерігається у період з початку спостережень і до 1945-55рр., а маловодна - з 60 років минулого сторіччя і до 1999-2001рр., після чого фаза знов змінюється на багатоводну.

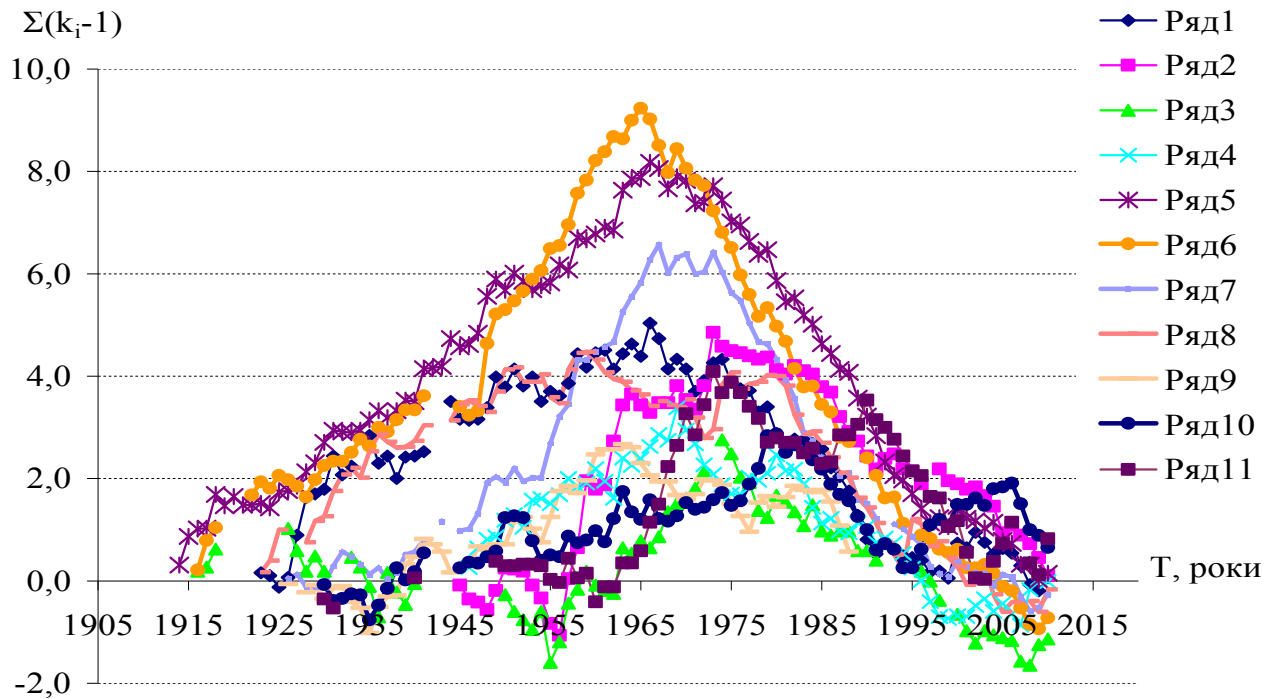


Рисунок 6.15 - Різницеві інтегральні криві тривалості весняного водопілля:
 ряд 1- р.Стир-м.Луцьк; ряд 2 - р.Золотоношка-м.Золотоноша; ряд 3 -
 р.Берда – с.Осипенко; ряд 4 - р.Дністер – м.Самбір; ряд 5 - р.Південний Буг-сmt
 Олександрівка; ряд 6 - р.Рів-с.Демидівка; ряд 7 - р.Велика Вись-с.Ямпіль; ряд 8
 - р.Сіверський Донець - м.Зміїв; ряд 9 - р. Інгулець-с.Могилівка; ряд 10 -
 р.Вовча-сmt Васильківка; ряд 11 - р.Кринка - с.Новоселівка.

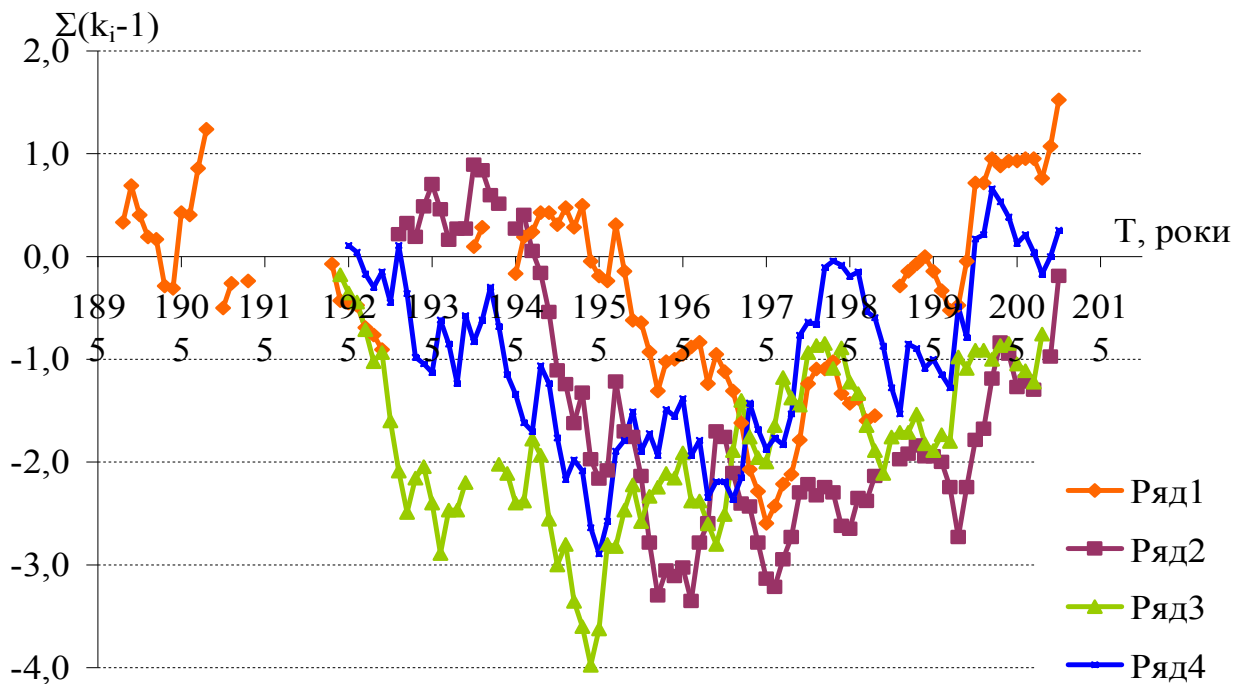


Рисунок 6.16 - Різницеві інтегральні криві тривалості весняного водопілля:
 ряд 1- р. Серет – м. Чортків; ряд 2 - р. Смотрич – с. Цибулівка; ряд 3 - р. Случ-
 м.Сарни; ряд 4 - р.Тетерів – м.Житомир

Таким чином, зробити якийсь однозначний висновок відносно впливу змін тривалості водопілля на однорідність рядів стоку важко. Для прикладу на рис. 6.17 приведені різницеві інтегральні криві для ряду р.Південний Буг-смт Олександрівка, який виявився неоднорідним як по витратах води, так і по шарах стоку весняного водопілля. Як видно з цього рисунку, хронологічний хід всіх трьох характеристик водопілля (максимальні витрати води, його тривалість і шар стоку) синхронний. З іншого боку, на рис. 6.18 показаний аналогічний графік для ряду р.Західний Буг – м. Кам'янка-Бузька, який навпаки, виявився однорідним як по витратах води, так і по шарах стоку весняного водопілля, але хід стокових характеристик тут також синхронний. Отже, судячи з цього синхронність чи асинхронність коливань тривалості водопілля з іншими стоковими характеристиками не є причиною їх неоднорідності [68].

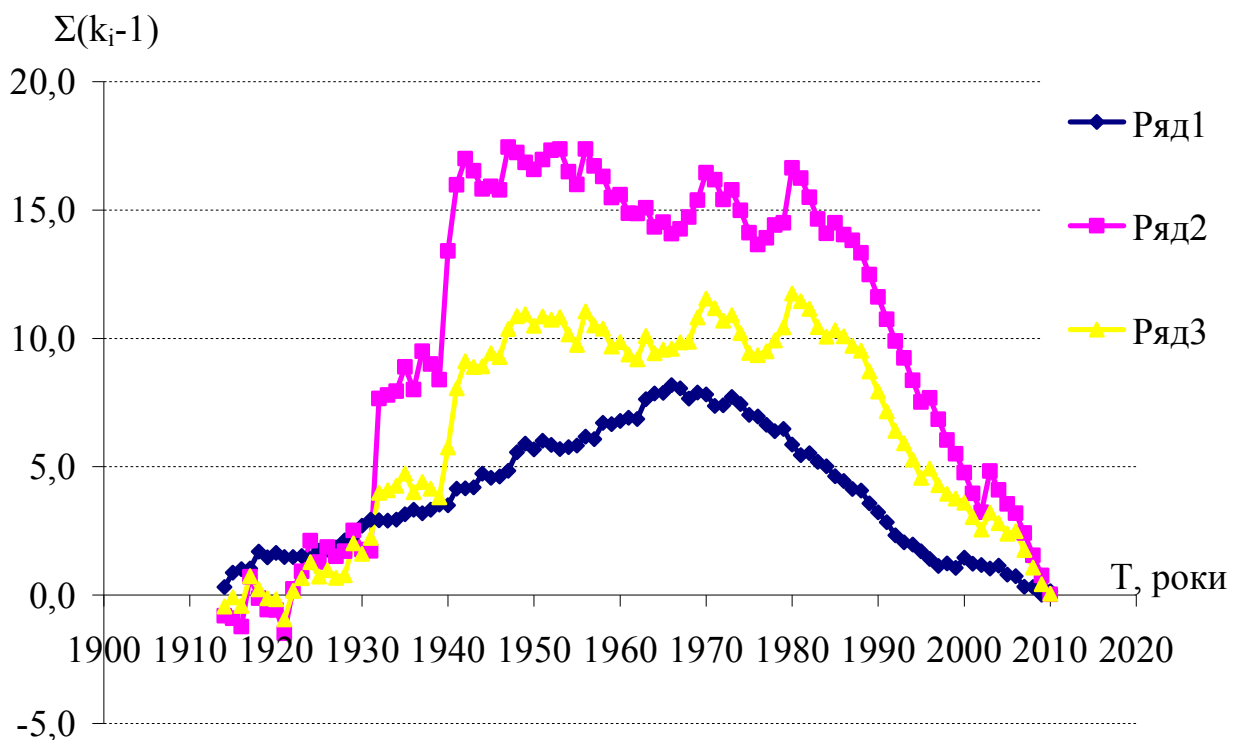


Рисунок 6.17- Різницеві інтегральні криві р.Південний Буг-смт Олександрівка: ряд 1 - тривалість весняного водопілля; ряд 2 - максимальні витрати води; ряд 3 - шари стоку весняного водопілля.

Ще одна досліджувана характеристика - максимальні снігозапаси на початок водопілля. Для аналізу вибрані п'ять метеостанцій, розташованих в різних природних зонах рівнинної частини України, як це показано на рис. 6.19. На рис. 6.20 наводяться різницеві інтегральні криві для цих метеостанцій, які добре ілюструють їх практичну синхронність. В розд. 4 для цих метеостанцій також було оцінено значущість лінійних трендів, і як показано в табл.4.1, лише для максимальних снігозапасів вони виявилися незначущими.

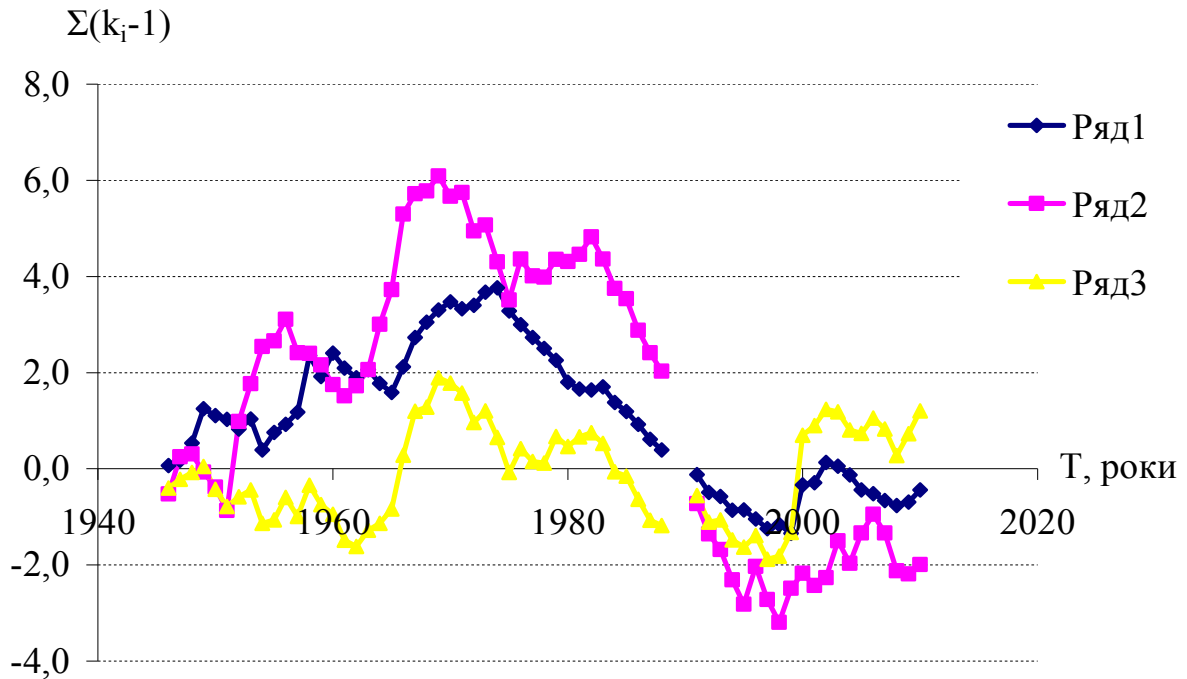


Рисунок 6.18- Різницеви інтегральні криві р.Західний Буг – м. Кам'янка-Бузька: ряд 1 - тривалість весняного водопілля; ряд 2 - максимальні витрати води; ряд 3 - шари стоку весняного водопілля



Рисунок 6.19 - Схема розташування метеостанцій, для яких представлені різницеви-інтегральні криві по максимальних снігозапасах

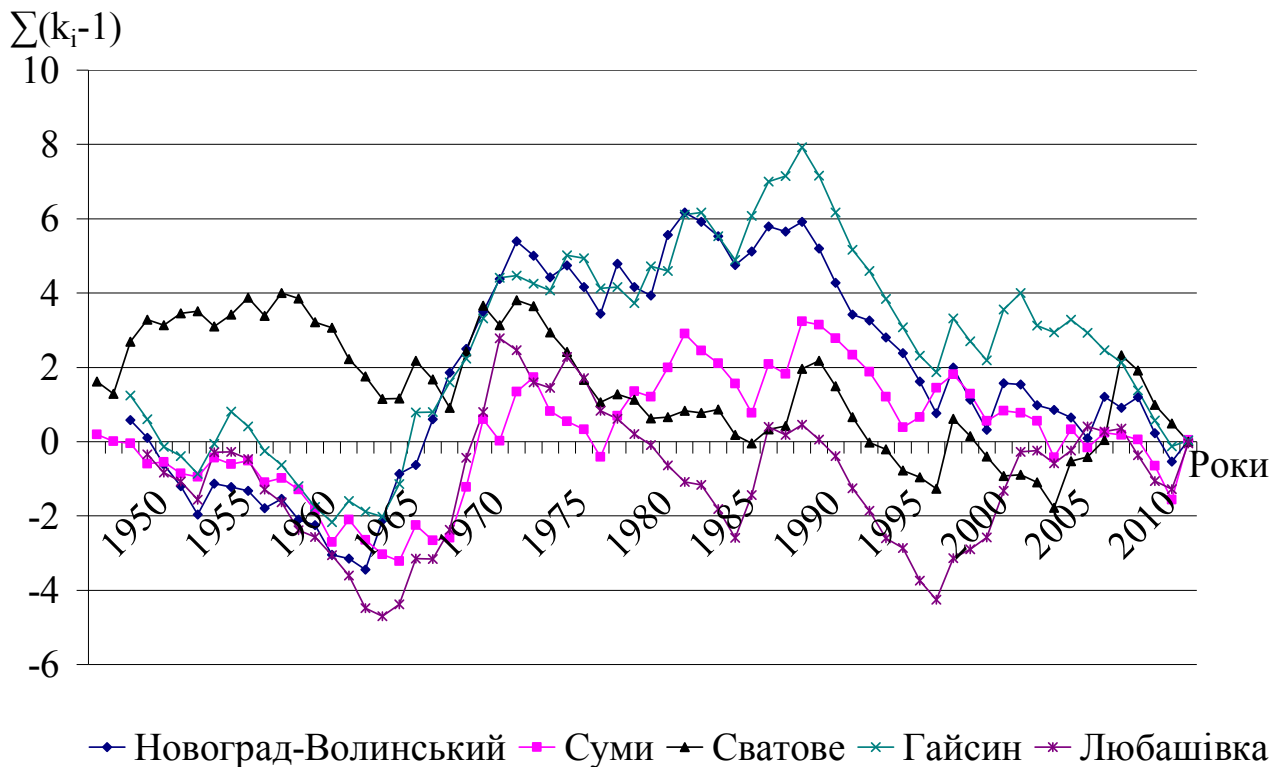


Рисунок 6.20- Різницеви інтегральні криві максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля

Отже, висновки відносно наявного тренду в рядах максимального стоку весняного водопілля на річках рівнинної України не можуть бути остаточними, і повинні уточнюватися по мірі накопичення нових даних спостережень, оскільки маловоддя, так же як і багатоводдя, можуть складати досить тривалі періоди, і в подальші роки тенденція може бути зворотною.

Безумовне й інше. В оперативних прогнозних методиках багаторічні тенденції у часовій зміні тих чи інших гідрометеорологічних характеристик річок можливо, і навіть, необхідно враховувати. Стосовно врахування трендів, обумовлених наявністю циклічності у часових рядах річного, максимального і мінімального стоку, то це практично реалізувати на даному етапі розвитку надтермінових прогнозів метеорологічних і гідрологічних величин неможливо, оскільки у розрахункових методиках йдеться про характеристики з ймовірністю перевищення один раз на 50-100 років або рідше [69].

Тому, приймаючи до уваги наявні матеріали спостережень (з періодом до 2010 року) за максимальним стоком весняного водопілля в басейнах рівнинних річок України, і, враховуючи характер циклічних коливань максимальних витрат води і шарів стоку річок, пропонується статистичну обробку часових рядів здійснювати на сучасних матеріалах. На протязі наступних 20-30 років будуть накопичені нові дані спостережень за гідрологічним режимом річок, після чого необхідно буде повернутись до уточнення тих розрахункових характеристик, які отримані по часових стокових рядах до 2010 року.

6.3 Статистичний аналіз часових стокових рядів весняного водопілля рівнинних річок України

В роботі використані дані по стоку весняного водопілля 340 водозборів з площами від 6,20 км² (лог Райчик - с. Польова Лукашівка) до 88500 км² (р. Десна - с. Літки) і періодами спостережень від 15 (стр. Кам'янка - м. Кам'янка-Бузька, р. Муса - зал.ст. Комрат, р. Кальміус - с. Роздільне) до 127 (р. Десна - м. Чернігів) років.

Статистична обробка виконувалась двома методами: моментів та найбільшої правдоподібності. Результати статистичної обробки часових рядів максимальних витрат води і шарів стоку наведені у дод. В.

Аналізувати отримані величини для всієї досліджуваної території, враховуючи різноманітність умов формування стоку весняного водопілля на ній, доволі важко, тому надалі приведений аналіз по фізико-географічних зонах і по басейнах окремих річок.

6.3.1 Статистичний аналіз часових стокових рядів весняного водопілля рівнинних річок України по фізико-географічних зонах

Максимальні витрати води. Діапазон коливання коефіцієнтів варіації C_v у зоні мішаних та широколистяних лісів (63 гідрологічних станції та постів з площами водозборів від 29,5 (р. Головесня - с. Покошичі) до 88500 км² (р. Десна-с.Літки) і періодами спостережень від 15 (стр. Кам'янка - м. Кам'янка-Бузька) до 127 (р. Десна -м. Чернігів) років за методом моментів – від 0,41 (р. Десна - с. Літки, р. Болва - с. Псур) до 1,10 (р. Ревна - с. Залізний міст); відповідно за методом найбільшої правдоподібності, діапазон коливання C_v становить від 0,42 (р. Десна - с. Літки, р. Болва - с. Псур) до 1,18 (р. Ревна - с. Залізний міст).

У лісостеповій зоні діапазон коливання коефіцієнта варіації C_v (190 гідрологічних станцій та постів з площами водозборів від 6,20 (лог Райчик - с. Польова Лукашівка) до 73200 км² (р. Сіверський Донець - с. Кружилівка) і періодами спостережень від 17 (р. Зубра - с. Димівка) до 102 (р. Сіверський Донець - м. Лисичанськ) років за методом моментів – від 0,49 (р. Снов - с. Щурове) до 2,23 (р. Кодима - с. Катеринка); відповідно за методом найбільшої правдоподібності, діапазон коливання C_v становить від 0,49 (р. Снов - с. Щурове) до 2,35 (р. Кодима - с. Катеринка).

На півдні досліджуваної території, у степовій зоні, діапазон коливань коефіцієнтів варіації C_v (87 гідрологічних станцій та постів з площами водозборів від 39,0 (р. Дубовка -с. Старогнатівка) до 19800 км² (р. Самара - с. Кочережки) і періодом спостережень від 15 (р. Муса - зал.ст. Комрат, р. Кальміус - с. Роздольне) до 78 (р. Вовча - смт Васильківка) років) за методом

моментів – від 0,59 (р. Деркул - х. Юганів) до 3,13 (р. Самара - с. Коханівка); відповідно за методом найбільшої правдоподібності діапазон коливань C_v становить від 0,60 (р. Деркул - х. Юганів) до 3,44 (р. Самара - с. Коханівка).

Що стосується співвідношення C_s/C_v для рядів максимальних витрат води, то змінення середніх значень цієї характеристики немає певної спрямованості до зростання або зниження від зони до зони. Середні значення співвідношення C_s/C_v становлять: для лісової зони – 1,8; для лісостепової зони – 1,9; для степової – 1,7 (при визначенні їх методом моментів), а при визначенні методом найбільшої правдоподібності - 2,2; 2,4; 2,3, відповідно (табл. 6.5), тобто значення близькі між собою для всіх трьох зон, при цьому найбільша величина співвідношення отримана для лісостепової зони.

Таблиця 6.5 – Середні значення параметрів C_v , C_s і C_s/C_v часових рядів максимальних витрат води по зонах

Номер зони	Назва зони	Метод моментів			Метод найбільшої правдоподібності		
		C_v	C_s	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
1	Мішаних та широколистяних лісів	0,78	1,41	1,8	0,8	1,77	2,2
2	Лісостепова	0,95	1,87	1,9	0,99	2,46	2,4
3	Степова	1,40	2,37	1,7	1,48	3,67	2,3

Аналіз значень коефіцієнтів варіації C_v по всій території показав, що за методами моментів $C_{v,m}$ і найбільшої правдоподібності $C_{v,l}$ отримані практично однакові значення коефіцієнтів варіації. Ця обставина вельми важлива, оскільки в рівній мірі дозволяє при розрахунках характеристик весняного водопілля рівнинних річок України використовувати як моментні оцінки C_v , так і найбільшої правдоподібності. Розраховані значення коефіцієнтів варіації для максимальних витрат води весняного водопілля рівнинних річок України за методами моментів та найбільшої правдоподібності (рис. 6.21) знаходяться на лінії рівних значень з розбіжністю у межах 5%. Тем не менш, оскільки середні значення коефіцієнтів варіації для всіх зон значно більші за 0,5, то відповідно рекомендацій нормативного документу [2], надалі в розрахунках будуть використані величини, отримані за методом найбільшої правдоподібності, а осереднені значення співвідношень C_s/C_v по зонах становлять [70]:

- Мішаних та широколистяних лісів - 2,0
- Лісостепова - 2,5
- Степова - 2,5.

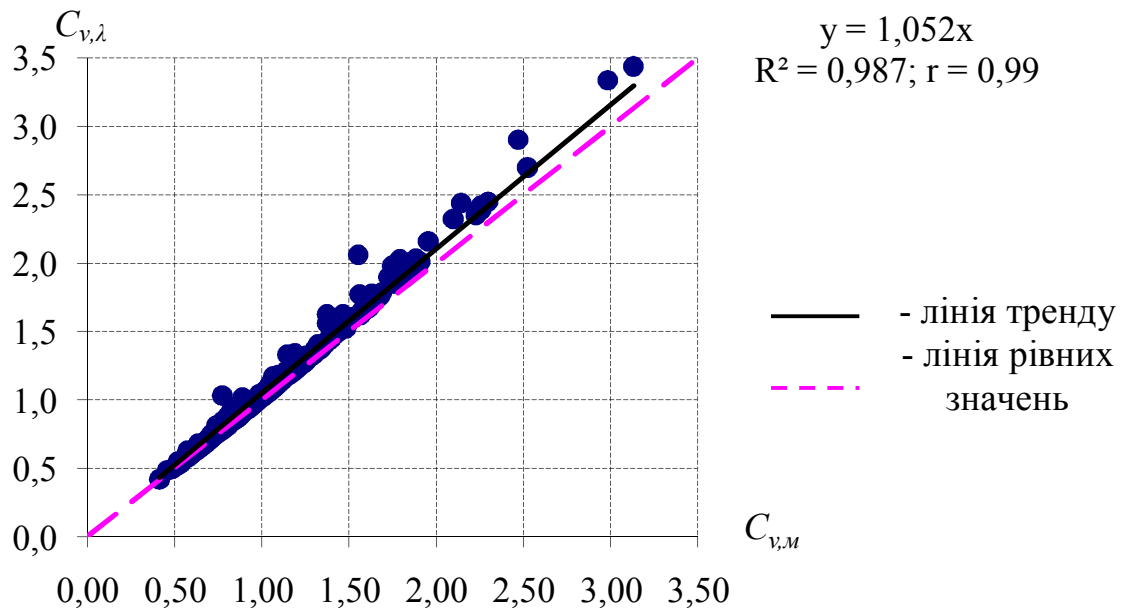


Рисунок 6.21 - Порівняння коефіцієнтів варіації, отриманих за допомогою методів моментів ($C_{v,m}$) та найбільшої правдоподібності ($C_{v,\lambda}$) для максимальних витрат води весняного водопілля рівнинних річок України

Шари стоку весняного водопілля. Статистичний аналіз виконувався за тією ж самою схемою, що й максимальних витрат води, тобто були розраховані: середні значення максимальних витрат води \bar{Y}_m , коефіцієнти варіації C_v і асиметрії C_s (або співвідношення C_s/C_v). Результати статистичної обробки по даних до 2010 року наведені у додатку В (табл. В1).

Як видно з додатку В (табл. В1) діапазон коливання коефіцієнта варіації C_v у зоні мішаних лісів та широколистяних лісів (63 гідрологічні станції та пости з площами водозборів від 29,5 (р. Головесня - с. Покошичі) до 88500 км² (р. Десна-с.Літки) і періодами спостережень від 15 (стр. Кам'янка - м. Кам'янка-Бузька) до 127 років (р. Десна - м. Чернігів) за методом моментів – від 0,29 (р. Десна - с. Літки) до 1,15 (р. Вирка - с. Сварині); за методом найбільшої правдоподібності – від 0,29 (р. Десна - с. Літки) до 1,27 (р. Вирка - с. Сварині). Середнє значення шарів стоку змінюється від 31 (р. Білоус - с. Кошівка) до 108 мм (р. Десна - с. Олександрівка).

Діапазон коливання коефіцієнта варіації C_v у лісостеповій зоні (190 гідрологічних станцій та постів з площами водозборів від 6,20 (лог Райчик - с. Польова Лукашівка) до 73200 км² (р. Сіверський Донець - с. Кружилівка) і періодами спостережень від 17 (р. Зубра - с. Димівка) до 102 (р. Сіверський Донець - м. Лисичанськ) років за методом моментів – від 0,41 (р. Удай - с. Курінька) до 1,35 (р. Ущиця - с. Зіньків); за методом найбільшої правдоподібності – від 0,42 (р. Удай - с. Курінька) до 1,41 (р. Ущиця - с. Зіньків). Середнє значення шарів стоку змінюється від 8,3 (р. Молокіш - с. Великий Молокіш) до 97 (р. Дністер - с. Стрілки, р. Дністер - м. Самбір) мм.

У степовій зоні (87 гідрологічних станцій та постів з площами водозборів від 39,0 (р. Дубовка -с. Старогнатівка) до 19800 км² (р. Самара - с. Кочережки) і періодами спостережень від 15 (р. Муса - зал.ст. Комрат, р. Кальміус - с. Роздольне) до 78 (р. Вовча - смт Васильківка) років) діапазон коливання коефіцієнтів варіації C_v за методом моментів – від 0,55 (р. Кальміус - с. Роздольне) до 1,76 (р. Грузький Єланчик - с. Гусельщикове); за методом найбільшої правдоподібності – від 0,56 (р. Бахмут - м. Артемівськ) до 1,97 (р. Грузький Єланчик - с. Гусельщикове).

Зіставлення коефіцієнтів варіації та асиметрії шарів стоку по зонах також свідчить про зростання середніх значень цих характеристик від лісової зони до степової, тобто з півночі на південь. Так, середнє значення коефіцієнта варіації C_v для лісової зони становить 0,6, для лісостепової – 0,67, а для степової – 1,0 за методом моментів і, відповідно, за методом найбільшої правдоподібності ці величини складають 0,61; 0,68 і 1,04 (табл. 6.6).

Таблиця 6.6 – Середні значення параметрів C_v , C_s і C_s/C_v часових рядів шарів стоку по зонах

Номер зони	Назва зони	Метод моментів			Метод найбільшої правдоподібності		
		C_v	C_s	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
1	Мішаних та широколистяних лісів	0,6	1,22	2,0	0,61	1,52	2,4
2	Лісостепова	0,67	1,28	1,9	0,68	1,59	2,2
3	Степова	1,0	1,96	2,0	1,04	2,79	2,6

Як видно з табл. 6.6, часові ряди шарів стоку весняного водопілля характеризуються меншою мінливістю, ніж ряди максимальних витрат води. Середні для зон величини коефіцієнта асиметрії також мають менші значення для шарів стоку. Проте величини співвідношення C_s/C_v для шарів стоку і максимальних витрат води досить близькі між собою, тенденцій до збільшення або зменшення цієї характеристики від зони до зони не спостерігається. При цьому для шарів стоку, на відміну від максимальних витрат води, найменше середнє значення співвідношення отримано для лісостепової зони.

Розраховані коефіцієнти варіації C_v за методами моментів та найбільшої правдоподібності для шарів стоку весняного водопілля рівнинних річок України (рис. 6.22) знаходяться на лінії рівних значень з розбіжністю у межах 4%. Також, як і у випадку максимальних витрат води, надалі в розрахунках рекомендується використовувати величини, отримані за методом найбільшої правдоподібності, а осереднені значення співвідношень C_s/C_v по зонах становлять [70]:

- Мішаних та широколистяних лісів - 2,5
- Лісостепова - 2,0
- Степова - 2,5.

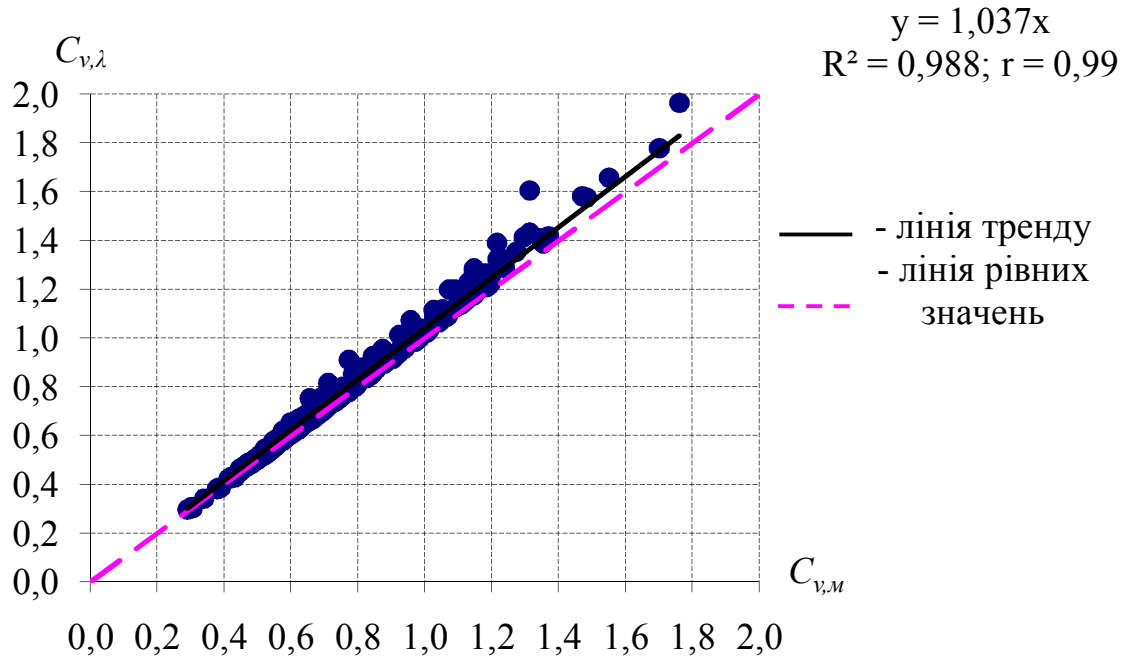


Рисунок 6.22 - Порівняння коефіцієнтів варіації, отриманих за допомогою методів моментів ($C_{v,м}$) та найбільшої правдоподібності ($C_{v,λ}$) для шарів стоку весняного водопілля рівнинних річок України

6.3.2 Статистичний аналіз часових рядів весняного водопілля рівнинних річок України по басейнах крупних річок

Розглядаючи змінення статистичних параметрів часових рядів максимальних витрат води і шарів стоку весняного водопілля по басейнах крупних річок, можна відмітити, що найменшими значеннями коефіцієнтів варіації C_v (як за методом моментів, так і найбільшої правдоподібності) характеризуються часові ряди максимальних витрат води річок басейнів Вісли та Десни, де середні значення C_v становлять 0,72 (0,74 – за методом найбільшої правдоподібності) і 0,73 (0,75), відповідно. Мінімальні величини C_v - 0,41 (0,42 – за методом найбільшої правдоподібності) для басейна Десни і 0,46 (0,48) – для басейна Вісли (табл. 6.7, рис. 6.23-6.24). Збільшення коефіцієнтів варіації спостерігається для річок басейнів Прип'яті і Дніпра (від Прип'яті до Десни, а також від впадіння Десни до впадіння Орлі).

Таблиця 6.7 – Характерні величини параметрів C_v , C_s і C_s/C_v часових рядів максимальних витрат води для басейнів річок рівнинної території України

№	Басейн	Характерні величини	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
			C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
1	Вісла	Середн.	0,72	1,07	0,30	1,44	0,74	1,33	1,70
		Мінім.	0,46	0,13		0,30	0,48	0,25	0,50
		Макс.	0,98	2,34		2,40	1,01	3,23	3,20
2	Прип'ять	Середн.	0,87	1,80	0,19	2,05	0,89	2,26	2,48
		Мінім.	0,52	0,87		1,10	0,53	0,92	1,10
		Макс.	1,07	3,55		3,50	1,09	4,89	4,60
3	Басейн Дніпра (від Прип'яті до Десни)	Середн.	0,90	1,50	0,20	1,60	0,93	1,82	1,89
		Мінім.	0,57	0,65		1,00	0,63	0,73	1,10
		Макс.	1,31	2,94		2,60	1,34	3,86	3,20
4	Десна	Середн.	0,73	1,45	0,19	2,00	0,75	1,86	2,44
		Мінім.	0,41	0,51		0,80	0,42	0,55	0,90
		Макс.	1,15	3,04		3,50	1,33	4,87	4,70
5	Басейн Дніпра (нижче Десни до Орлі)	Середн.	0,92	1,65	0,17	1,76	0,95	2,10	2,11
		Мінім.	0,63	0,51		0,70	0,66	0,55	0,70
		Макс.	1,69	5,02		3,70	1,78	8,68	5,30
6	Басейн Дніпра (від впадіння Орлі до гирла)	Середн.	1,53	2,60	0,20	1,62	1,62	4,01	2,22
		Мінім.	0,85	0,53		0,60	0,87	0,60	0,70
		Макс.	3,13	6,98		2,50	3,44	14,73	4,30
7	Дністер та малі річки між Дунаєм та Дністром	Середн.	1,01	1,92	0,13	1,89	1,06	2,67	2,42
		Мінім.	0,53	0,63		0,70	0,53	0,69	0,80
		Макс.	2,10	4,20		3,60	2,32	8,24	4,80
8	Південний Буг і Тилігул	Середн.	1,29	2,50	0,14	1,98	1,35	3,39	2,51
		Мінім.	0,86	1,43		1,20	0,87	1,67	1,40
		Макс.	2,23	4,81		3,40	2,35	7,44	4,70
9	Сіверський Дінець	Середн.	1,05	2,06	0,17	1,95	1,09	2,75	2,49
		Мінім.	0,59	0,25		0,40	0,60	0,31	0,50
		Макс.	1,58	3,57		3,80	1,64	5,31	4,90
10	Приазов'я	Середн.	1,45	2,48	0,07	1,67	1,55	4,15	2,46
		Мінім.	0,62	0,67		0,80	0,63	0,70	0,90
		Макс.	2,99	5,99		2,40	3,34	13,34	4,90

Середні значення C_v за методом моментів для цих басейнів - 0,87, 0,90 і 0,92, відповідно, (0,89, 0,93 і 0,95 – за методом найбільшої правдоподібності). Дещо вищі за одиницю середні коефіцієнти варіації в басейнах Дністра та Сіверського Дінця (табл. 6.7), а найвищі середні значення C_v отримані для

басейнів Південного Бугу, Приазов'я та басейну Дніпра (нижче впадіння Орілі) – 1,29; 1,45; 1,53 за методом моментів і 1,35; 1,55; 1,62 – за методом найбільшої правдоподібності (дод. В, табл. В2).

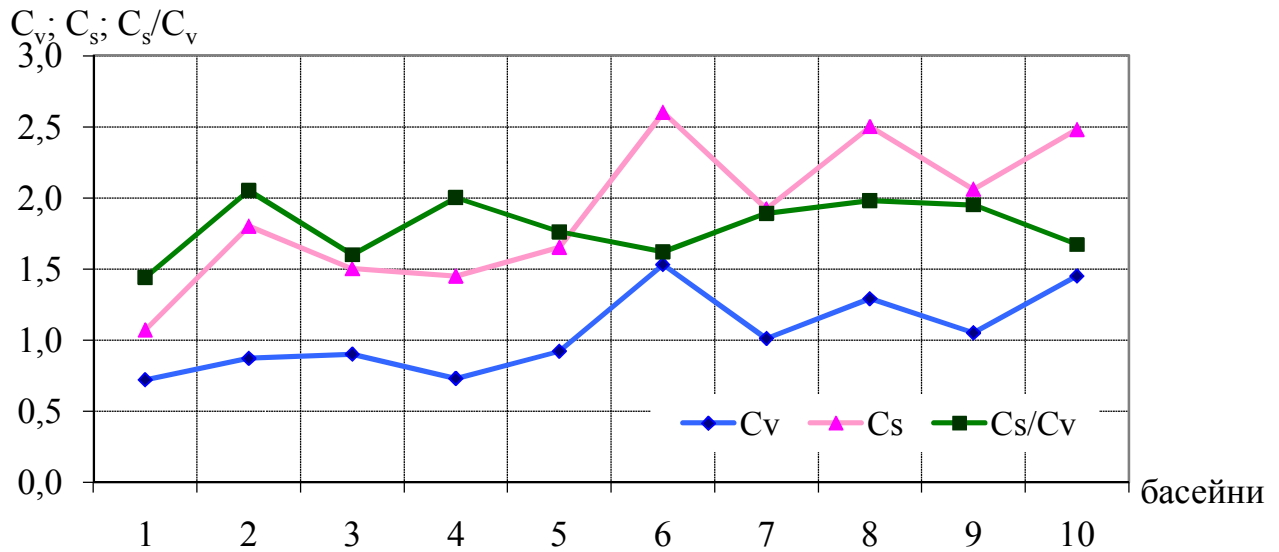


Рисунок 6.23 – Змінення середніх значень C_v , C_s і C_s/C_v по басейнах (максимальні витрати води, метод моментів) 1-10 – номери басейнів відповідно до табл. 6.7

Змінення коефіцієнтів асиметрії C_s максимальних витрат води подібне (за невеликим виключенням) до змінення коефіцієнтів варіації. Найменше середнє значення C_s за методом моментів - 1,07 (1,33 – за методом найбільшої правдоподібності) отримане для басейна Вісли. Потім відбувається зростання коефіцієнтів варіації в басейні Дніпра (від Прип'яті до Десни), басейні Десни, а також Дніпра (від Десни до Орілі). І найвищі середні значення коефіцієнтів асиметрії (від 2,48 до 2,60 - за методом моментів і від 3,39 до 4,15 - за методом найбільшої правдоподібності) отримані для басейнів Південного Бугу і Тилігулу, Дніпра (від Орілі до гирла) і річок Приазов'я, тобто для басейнів річок південної частини території.

Щодо середніх для басейнів значень співвідношення C_s/C_v , то діапазон коливання цієї характеристики невеликий: від 1,44 до 2,05 за методом моментів і від 1,70 до 2,51 – за методом найбільшої правдоподібності. Найменші величини C_s/C_v також отримані (за двома методами) для басейну Вісли, але закономірності збільшення цієї характеристики (як для C_v і C_s) від басейнів, розташованих на півночі, до південних басейнів - не спостерігається. Так, значення співвідношення C_s/C_v , отримані за методом моментів, дорівнюють близько 1,5 як для річок басейнів Вісли і Дніпра (від Прип'яті до Орілі), так і для річок Приазов'я. Для Десни і Прип'яті (найбільш північних басейнів), а також Південного Бугу і Тилігулу (тобто для півдня території) і решти басейнів

C_s/C_v мають значення близьке до 2,0. За методом найбільшої правдоподібності середні значення C_s/C_v дорівнюють приблизно 2,0 для річок басейну Дніпра (від Прип'яті до Десни) і від впадіння Десни до гирла. Для самих же басейнів Прип'яті, Десни, а також для всіх інших басейнів середні значення співвідношення C_s/C_v дуже близькі між собою і дорівнюють приблизно 2,5.

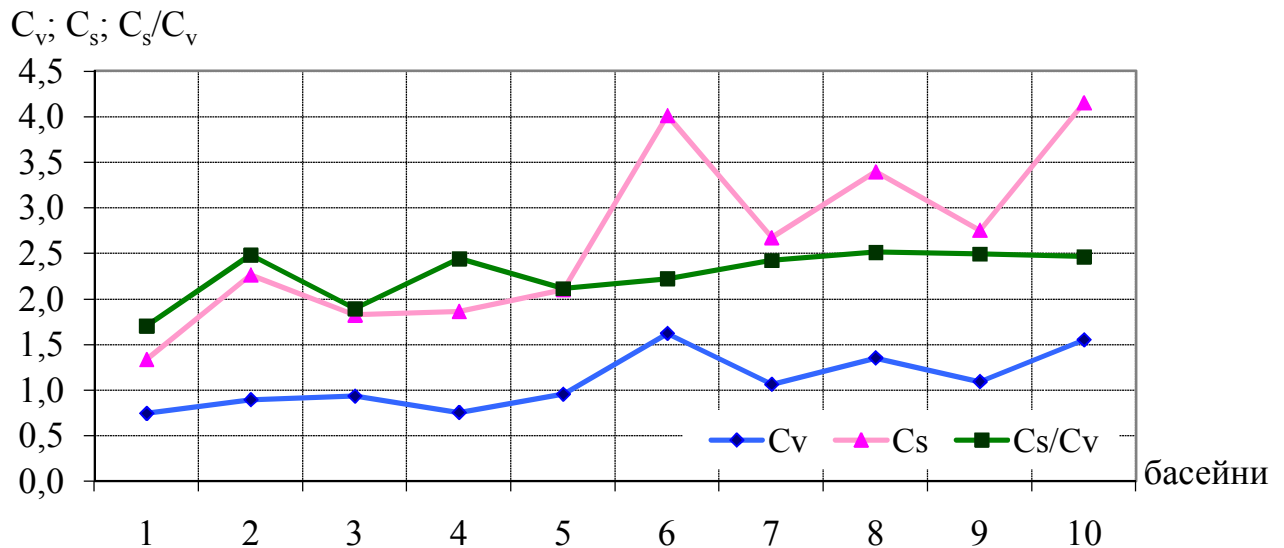


Рисунок 6.24 – Змінення середніх значень C_v , C_s і C_s/C_v по басейнах (максимальні витрати води, метод найбільшої правдоподібності) 1-10 – номери басейнів відповідно до табл. 6.7

Для часових рядів шарів стоку змінення характеристик C_v і C_s подібне до рядів максимальних витрат води: найменші значення параметра C_v отримані для басейнів Десни і Вісли, а найбільші – для басейнів Південного Бугу, Приазов'я і Дніпра (від впадіння Орлі до гирла). Але самі значення коефіцієнта варіації для шарів стоку значно менші, ніж для максимальних витрат води (табл. 6.8). Так, середні для басейнів Десни і Вісли величини C_v дорівнюють 0,53 і 0,59 (0,55 і 0,60 – за методом найбільшої правдоподібності), відповідно, а для південних басейнів вони коливаються від 0,91 до 1,05 за методом моментів і від 0,93 до 1,09 – за методом найбільшої правдоподібності. Хід змінення характеристики C_s майже повторює хід змінення C_v по басейнах, за виключенням басейнів Прип'яті і Дніпра (від Десни до Орлі). Для останнього отримане найменше значення коефіцієнта асиметрії. Самі ж величини цієї характеристики для шарів стоку також менші, ніж для максимальних витрат води і коливаються в межах 1,03-2,05 за методом моментів і 1,21-3,03 – за методом найбільшої правдоподібності.

Таблиця 6.8 – Характерні величини параметрів C_v , C_s і C_s/C_v часових рядів шарів стоку для басейнів річок рівнинної території України

№	Басейн	Характерні величини	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності			\bar{Y}_m , мм
			C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v	
1	Вісла	Середн.	0,59	1,15	0,31	1,99	0,60	1,38	2,31	45
		Мінім.	0,45	0,49		1,00	0,46	0,58	1,20	
		Макс.	0,71	1,68		3,00	0,73	2,29	3,90	
2	Прип'ять	Середн.	0,65	1,43	0,14	2,14	0,66	1,77	2,51	42
		Мінім.	0,48	0,45		0,90	0,48	0,48	0,90	
		Макс.	1,15	5,25		4,60	1,27	8,79	6,90	
3	Басейн Дніпра (від Прип'яті до Десни)	Середн.	0,69	1,23	0,27	1,74	0,71	1,47	2,03	43
		Мінім.	0,47	0,62		1,00	0,47	0,79	1,20	
		Макс.	0,86	2,79		3,50	0,87	3,51	4,20	
4	Десна	Середн.	0,53	1,11	0,21	2,08	0,55	1,41	2,49	69
		Мінім.	0,29	0,12		0,40	0,29	0,18	0,60	
		Макс.	0,89	2,31		3,70	0,94	3,76	4,90	
5	Басейн Дніпра (нижче Десни до Орлі)	Середн.	0,63	1,03	0,26	1,58	0,65	1,21	1,81	37
		Мінім.	0,41	0,06		0,10	0,74	0,13	0,30	
		Макс.	1,06	2,53		2,90	1,08	3,30	3,80	
6	Басейн Дніпра (від впадіння Орлі до гирла)	Середн.	1,05	2,05	0,12	1,97	1,09	2,85	2,57	20
		Мінім.	0,70	0,87		1,00	0,71	0,96	1,10	
		Макс.	1,70	4,20		3,20	1,78	6,73	4,80	
7	Дністер та малі річки між Дунаєм та Дністром	Середн.	0,75	1,58	0,17	2,10	0,77	2,09	2,64	31
		Мінім.	0,47	0,48		0,90	0,48	0,51	1,00	
		Макс.	1,55	3,14		3,40	1,66	5,59	6,00	
8	Південний Буг і Тилігул	Середн.	0,91	1,77	0,18	1,93	0,93	2,22	2,31	24
		Мінім.	0,54	0,69		1,20	0,55	0,75	1,20	
		Макс.	1,37	3,96		3,70	1,42	5,69	5,00	
9	Сіверський Дінець	Середн.	0,74	1,36	0,15	1,77	0,76	1,72	2,13	35
		Мінім.	0,53	0,45		0,80	0,53	0,5	0,80	
		Макс.	1,22	2,69		2,90	1,33	5,42	4,10	
10	Приазов'я	Середн.	0,98	1,99	0,11	1,98	1,03	3,03	2,73	22
		Мінім.	0,55	0,59		0,90	0,57	0,61	0,90	
		Макс.	1,76	4,54		3,50	1,97	8,87	5,50	

Що стосується величин співвідношення C_s/C_v , то як і для рядів максимальних витрат води, якоїсь закономірності в їх зміненні від басейну до

басейну не виявлено, а діапазон коливання співвідношення також невеликий: від 1,58 до 2,14 за методом моментів і від 1,81 до 2,73 – за методом найбільшої правдоподібності. При цьому найменші середні значення даної характеристики за методом моментів відносяться до басейну Дніпра (від Десни до Орлі - 1,58) і від Прип'яті до Десни (1,74), а також басейну Сіверського Дінця (1,77); для решти басейнів значення співвідношення C_s/C_v близькі до 2,0 (1,93 – 2,14). За методом найбільшої правдоподібності найменші значення співвідношення отримані для тих же басейнів, але величини C_s/C_v близькі до 2,0 (1,81 – 2,13), для решти ж басейнів середні значення характеристики приблизно дорівнюють 2,5 (рис. 6.25).

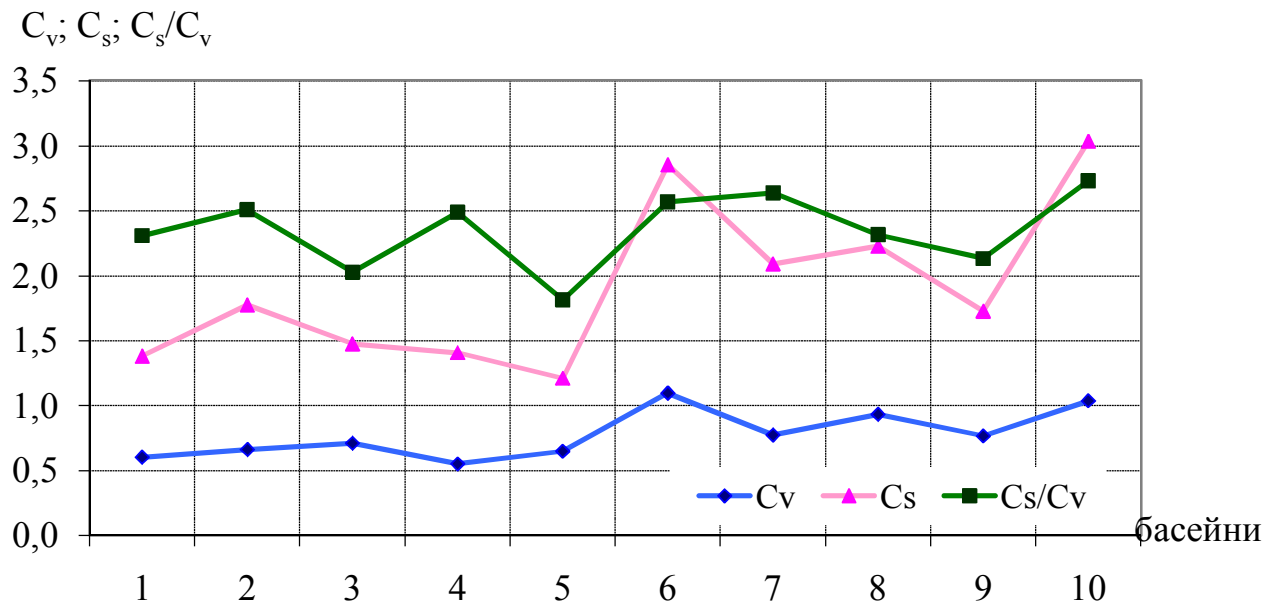


Рисунок 6.25 – Змінення середніх значень C_v , C_s і C_s/C_v по басейнах (шари стоку, метод найбільшої правдоподібності) 1-10 – номери басейнів відповідно до табл. 6.8

Якщо зіставити середні для басейнів значення шарів стоку, то тут спостерігається цілком закономірний процес зменшення цієї величини від північних басейнів до басейнів, розташованих на півдні території. Як видно з табл. 6.8, найбільше значення шару стоку (69 мм) в басейні Десни, а найменше (20 мм) – в басейні Дніпра (від Орлі до гирла). На рис. 6.26 приведені змінення середніх значень шару стоку (в порядку їх убування).

На основі отриманих параметрів визначені величини максимальних витрат води весняного водопілля для рівнинних річок України опорної забезпеченості ($P=1\%$) при співвідношенні $C_s/C_v = 2,0$ (зона мішаних лісів) та 2,5 (лісостепова та степова зони) та величини шарів стоку опорної забезпеченості ($P=1\%$) при співвідношенні $C_s/C_v = 2,0$ (лісостепова зона) та 2,5 (зони мішаних, широколистяних лісів та степова). Приведені вони у дод.Г.

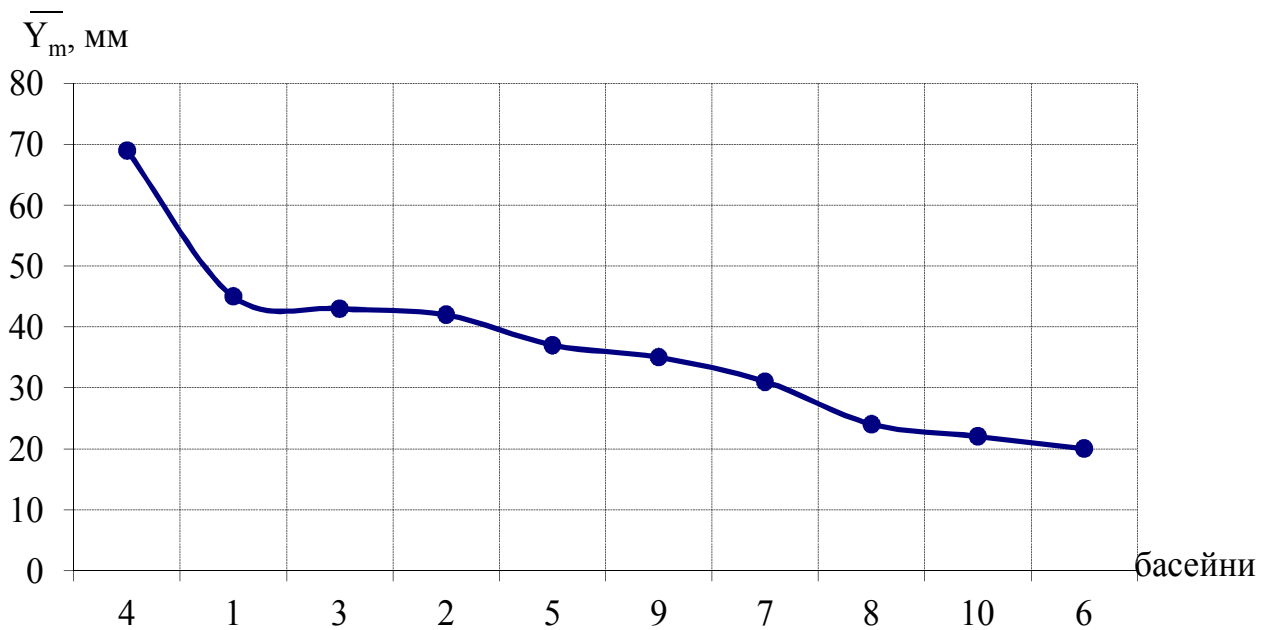


Рисунок 6.26 – Змінення середніх значень шарів стоку по басейнах 1-10 – номери басейнів відповідно до табл. 6.8

Для максимальних витрат води $Q_{1\%}$ похибка вихідної інформації для рівнинних річок України становить 21,4% .

Для того, щоб перейти від опорної забезпеченості для максимальних витрат води $Q_{1\%}$ до інших, складена допоміжна таблиця перехідних коефіцієнтів $\lambda_p = f(P)$, яка наведена нижче (табл. 6.9).

Таблиця 6.9 - Перехідні коефіцієнти λ_p

$\lambda_p \backslash P, \%$	1,0	3,0	5,0	10,0
Зона мішаних та широколистяних лісів	1,0	0,79	0,69	0,55
Лісостепова зона	1,0	0,73	0,62	0,46
Степова зона	1,0	0,67	0,53	0,36

6.3.3 Максимальні снігозапаси на початок весняного водопілля та їх просторове узагальнення

Для розробки методики розрахунку максимальних витрат води весняного водопілля, окрім максимальних витрат води та шарів стоку, використовуються

також дані про максимальні запаси води в сніговому покриві та дощові опади в період проходження весняного водопілля на річках.

В роботі виконана статистична обробка багаторічних рядів сумарних максимальних за зиму запасів води у сніговому покриві S_m в басейнах рівнинних річок України. Як і для стокових характеристик, використовувались два найбільш поширені методи визначення статистичних параметрів – моментів і найбільшої правдоподібності.

До обробки включалися часові ряди по даних 213 метеорологічних станцій і постів розглядуваної рівнинної території України і прилеглих областей (басейни верхньої течії Десни, Сейму, Сіверського Дінця, в межах Росії) з періодами спостережень від 10 років (Колка, Будки, Сокаль) до 51 року (з 1960 по 2010 рр.) в пунктах снігозйомок (маршрути “поле”).

Середньобагаторічні значення максимальних запасів води в сніговому покриві S_m коливаються від 19 мм (Асканія Нова) до 97 мм (Псур, г/п). Значення коефіцієнтів варіації $(C_v)_{S_m}$ за методом моментів коливаються від 0,37 (Псур, г/п) до 1,19 (Губиніха); коефіцієнти асиметрії $(C_s)_{S_m}$ коливаються від 0,20 (Данців) до 4,45 (Маріуполь); співвідношення $(C_s/C_v)_{S_m}$ в середньому дорівнює 1,56.

Значення коефіцієнтів варіації $(C_v)_{S_m}$ за методом найбільшої правдоподібності коливаються від 0,37 (Псур, г/п) до 1,40 (Маріуполь); коефіцієнти асиметрії $(C_s)_{S_m}$ змінюються від -0,03 (Данців) до 8,41 (Маріуполь); співвідношення $(C_s/C_v)_{S_m}$ в середньому дорівнює 1,88 (дод. Д).

Відомо, що сніг, який випав на поверхню водозбору, може перерозподілятися протягом зими. Однією з причин є його вітрове перенесення в яри, балки, русла річок, на підвітряні схили горбів [71-76], де снігу накопичується в 2-5 разів більше, ніж на рівнинних ділянках.

Співвідношення снігу на відкритих частинах басейну в полі і у лісі також різне. Так, А.Д. Дубах [77] і Г.Д. Ріхтер [78] дійшли висновку, що снігу накопичується на полях більше, ніж в лісі. Таке явище пояснюється затриманням значної частини снігу кронами дерев, але за даними В.Д. Комарова [79], О.І. Крестовського [62, 63] і П.П. Кузьміна [74], в густому ялинковому лісі до кінця зими снігу може бути менше, ніж в полі. На думку інших авторів [71, 73, 76, 78, 81-83], на початок весни снігу в лісах накопичується більше, ніж в полі.

В.В. Рахманов [73], опрацювавши масові дані по снігозйомках, проведених в басейні Верхньої Волги, прийшов до висновку, що ліси накопичують в середньому на 20% снігу більше, ніж відкрита місцевість. При цьому в хвойних, переважно ялинкових лісах, за його висновками, додаткове накопичення снігу становить 10%, а в мішаних і листяних лісах – 27-28%.

Згідно С.В. Басу [73], в підзоні мішаних лісів європейської частини колишнього СРСР запаси снігу в лісах більші, ніж на полях, в середньому на

10-20%, на вирубках і луках більші, ніж на полях - на 34%. У листяних насадженнях снігозапаси дещо менші, ніж на вирубках і луках, а в хвойних, особливо в ялинкових, снігозапаси близькі до їх значень на полях.

За багаторічними спостереженнями Підмосковної водобалансової станції, снігозапаси під березовим лісом були на 20% більші, ніж на відкритих польових ділянках, а під пологом ялинкового лісу – вони були менші. В цілому доволі численні літературні дані свідчать, що в зімкнутих ялинкових лісах, зазвичай буває менше снігу, ніж на відкритих місцях. В лісах зі значною часткою листяних порід снігу накопичується більше, чим у полі. Разом з тим, снігозапаси в лісі значно розрізняються в залежності від регіональних особливостей і зв'язаних з ними погодними умовами. При сильних снігопадах крізь крони надходить більше опадів, ніж при слабких. Сильний вітер сприяє скиду снігу з крон дерев; в тиху погоду снігоутримання кронами збільшується. При температурах повітря, близьких до 0 °С, сніг відкладається на кронах дерев у великій кількості. Сніг, який випав при низьких температурах, як більш мілкий і сухий, легше проникає крізь крони. Найбільш сприятливі умови залягання снігу спостерігаються в листяних лісах, менш сприятливі – в хвойних насадженнях.

Значення коефіцієнтів снігонакопичення $k_{\text{л}}$ для різних басейнів лісової та лісостепової зон, за даними деяких авторів, приведені в табл. 6.10, а на рис. 6.27-6.29 показані залежності, отримані для річок рівнинної частини України, зокрема, для Сіверського Дінця (лісостепова та степова зони), Десни (зона мішаних лісів) та Дністра (широколистяна та лісостепова зони).

Отже, проаналізувавши отримані залежності по окремих басейнах, надалі пропонується використовувати осереднене значення коефіцієнта $k_{\text{л}}$, яке отримане за результатами більш ніж 500 снігозйомок (по залежності з коефіцієнтом кореляції $r = 0,81$) для всієї рівнинної території в цілому (рис. 6.30). Співвідношення між S_{m_n} і $S_{m_{\text{л}}}$ можна представити рівнянням прямої, що виходить з початку координат, причому

$$S_{m_{\text{л}}} = 1,21S_{m_n} \quad (6.1)$$

Враховуючи розбіжності у снігозаписах в полі і в лісі, при розрахунках максимального стоку снігозапаси на басейні повинні визначатися як середньозважене значення, тобто

$$S_{m_{\text{сзв}}} = S_{m_n} (1 + 0,21f_{\text{л}}) \quad (6.2)$$

де $f_{\text{л}}$ - відносна залісенність (в частках від одиниці).

Таблиця 6.10 - Значення коефіцієнтів снігонакопичення у лісі k_d

Район дослідження (басейни)	Порода лісу				Автор досліджень, джерело відомостей
	хвойний (вік, роки)			мішаний	
	20-40	40-50	50-60		
Верхній Дніпро	1,23	1,16	1,08	1,39	В.В. Салазанов [71]
р. Сож, Верхній Дніпро				1,31	Л.Т. Пашова [78]
р. Березина, р. Друть	1,13				Л.Т. Пашова [78]
річки Білорусі	1,15	1,15	1,08	1,16	Ж.Р. Шакірзанова [84]
р. Дніпро				1,15	Є.Д. Гопченко, В.А. Овчарук [20]
Верхня Волга та річки Білорусі	1,21				А.Б. Крижанівська [81], В.В. Рахманов[72]
р. Десна				1,13	Дослідження виконавців НДР
р. Сіверський Донець				1,36	Дослідження виконавців НДР
р. Дністер (матеріали Молдавської ВБС)				1,29	Дослідження виконавців НДР
Рівнинні річки України				1,21	Дослідження виконавців НДР

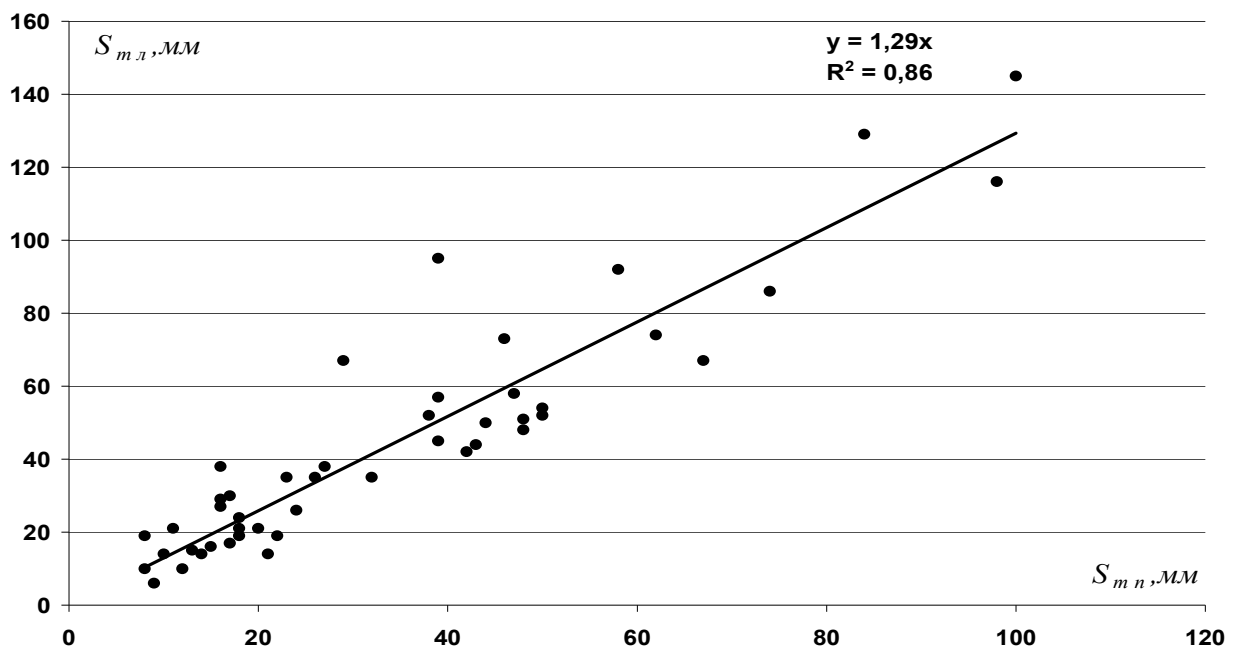


Рисунок 6.27 - Порівняння максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля у лісі (вісь ординат) і в полі (вісь абсцис) в басейні р. Дністер

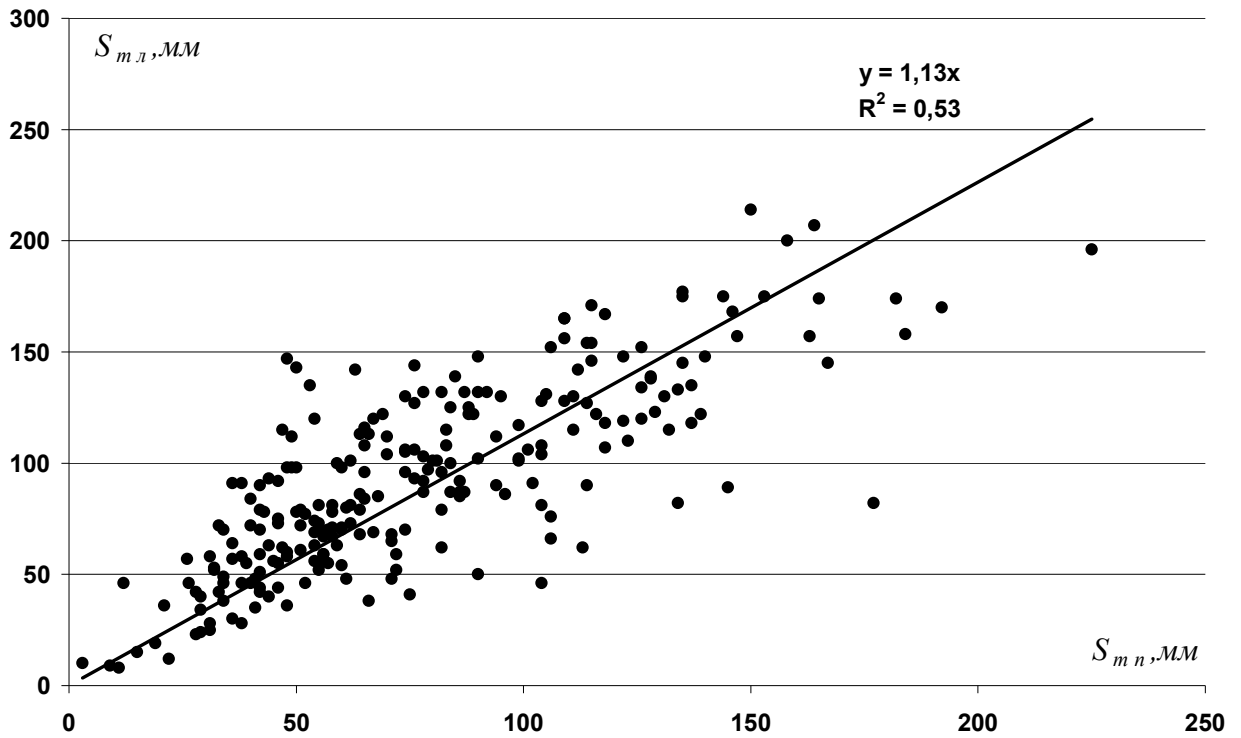


Рисунок 6.28 - Порівняння максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля у лісі (вісь ординат) і в полі (вісь абсцис) в басейні р. Десна

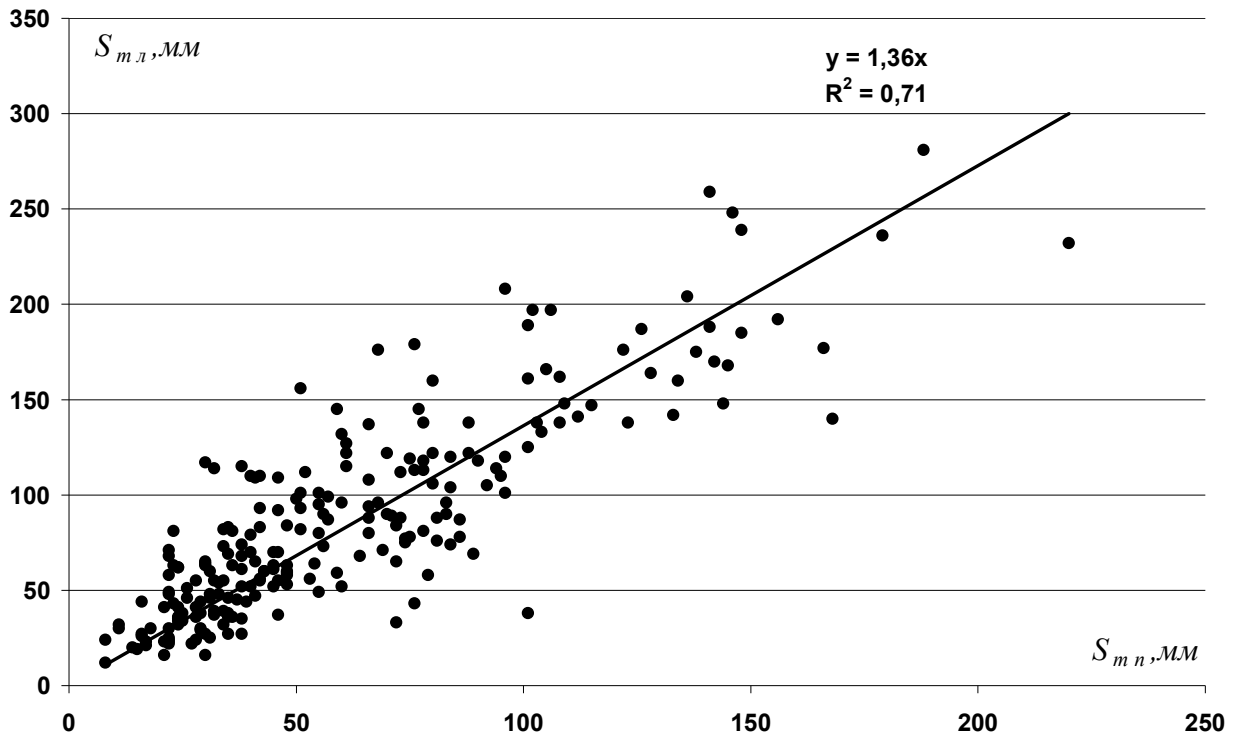


Рисунок 6.29 - Порівняння максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля у лісі (вісь ординат) і в полі (вісь абсцис) в басейні р. Сіверський Дінець

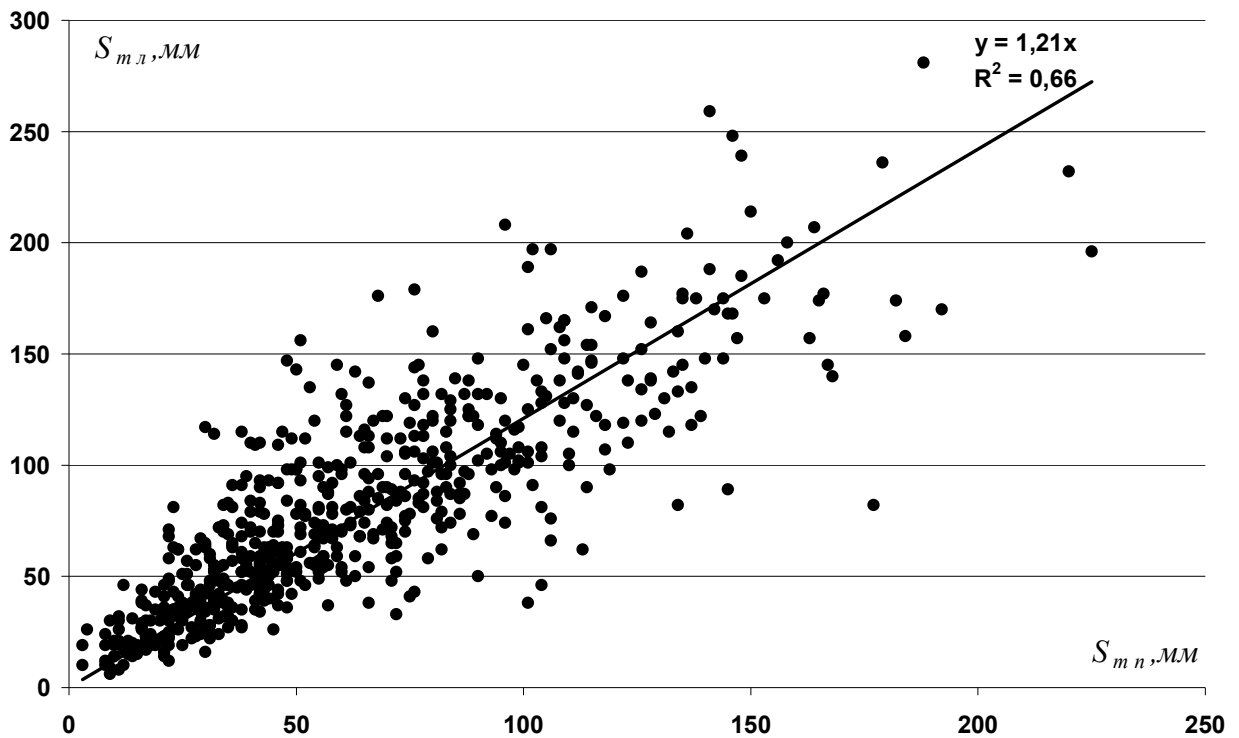


Рисунок 6.30 - Порівняння максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля у лісі (вісь ординат) і в полі (вісь абсцис) на території басейнів рівнинних річок України

Подальша задача полягає у просторовому узагальненні величин максимальних снігозапасів. Встановлено залежність середньобагаторічних максимальних снігозапасів \bar{S}_{mn} від географічної широти пунктів виміру снігозапасів (рис. 6.31), які збільшуються при збільшенні широти.

Встановлена також залежність коефіцієнтів варіації $(C_v)_{S_{mn}}$, отриманих за методом найбільшої правдоподібності від географічної широти пунктів виміру снігозапасів (рис.6.32), які зменшуються при збільшенні широти.

На підставі залежності $\bar{S}_{mn} = f(\varphi)$ виконане картування середньобагаторічних значень максимальних снігозапасів для відкритої місцевості, яке дає уявлення про просторовий розподіл снігозапасів на поверхні водозборів (рис. 6.33). Напрямок ізоліній на отриманій карта-схемі свідчить про убування снігозапасів по мірі зменшення континентальності клімату – з півночі і північного сходу (від 80-90 мм) на захід і південь (до 40-20 мм).

Існує залежність $(C_v)_{S_{mn}}$ від максимальних запасів води в сніговому покриві (рис. 6.34). Отримані графіки дають підставу для побудови карти-схеми розподілу $(C_v)_{S_{mn}}$ по розглядуваній території (рис. 6.35).

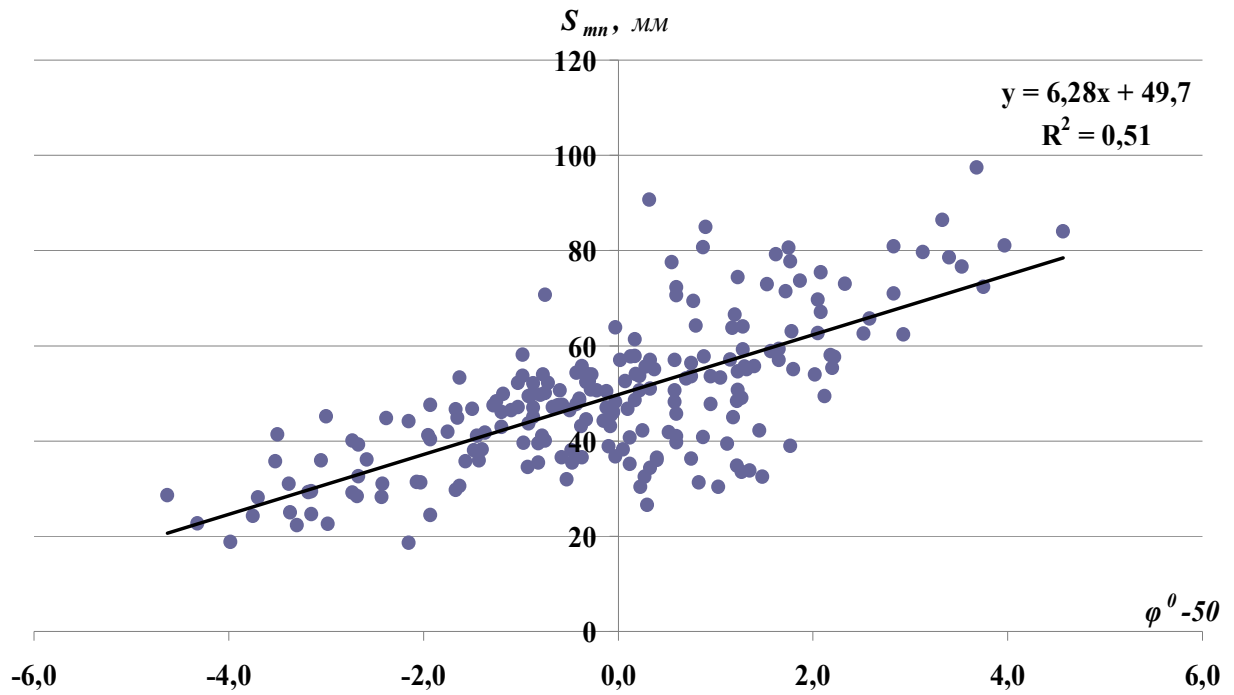


Рисунок 6.31 - Залежність максимальних снігозапасів \bar{S}_{mn} від географічної широти пунктів виміру снігозапасів

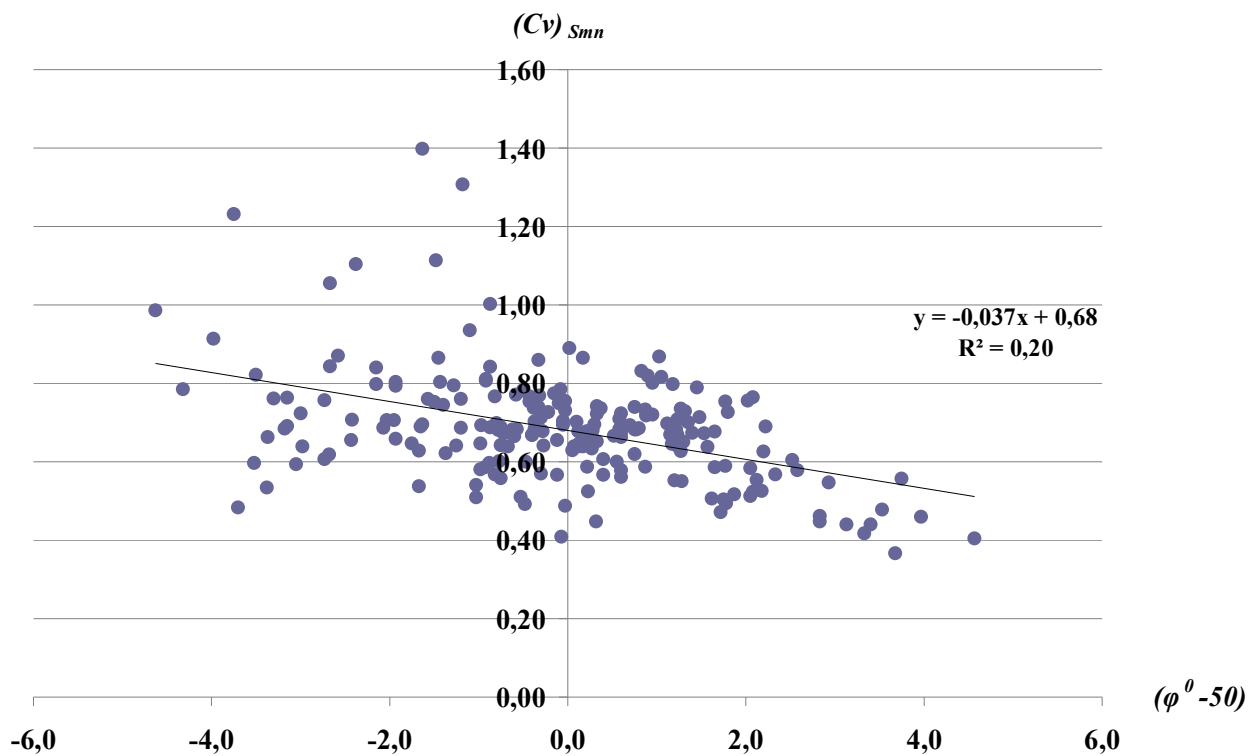


Рисунок 6.32 – Залежність коефіцієнтів варіації $(Cv)_{S_{mn}}$ від географічної широти пунктів виміру снігозапасів

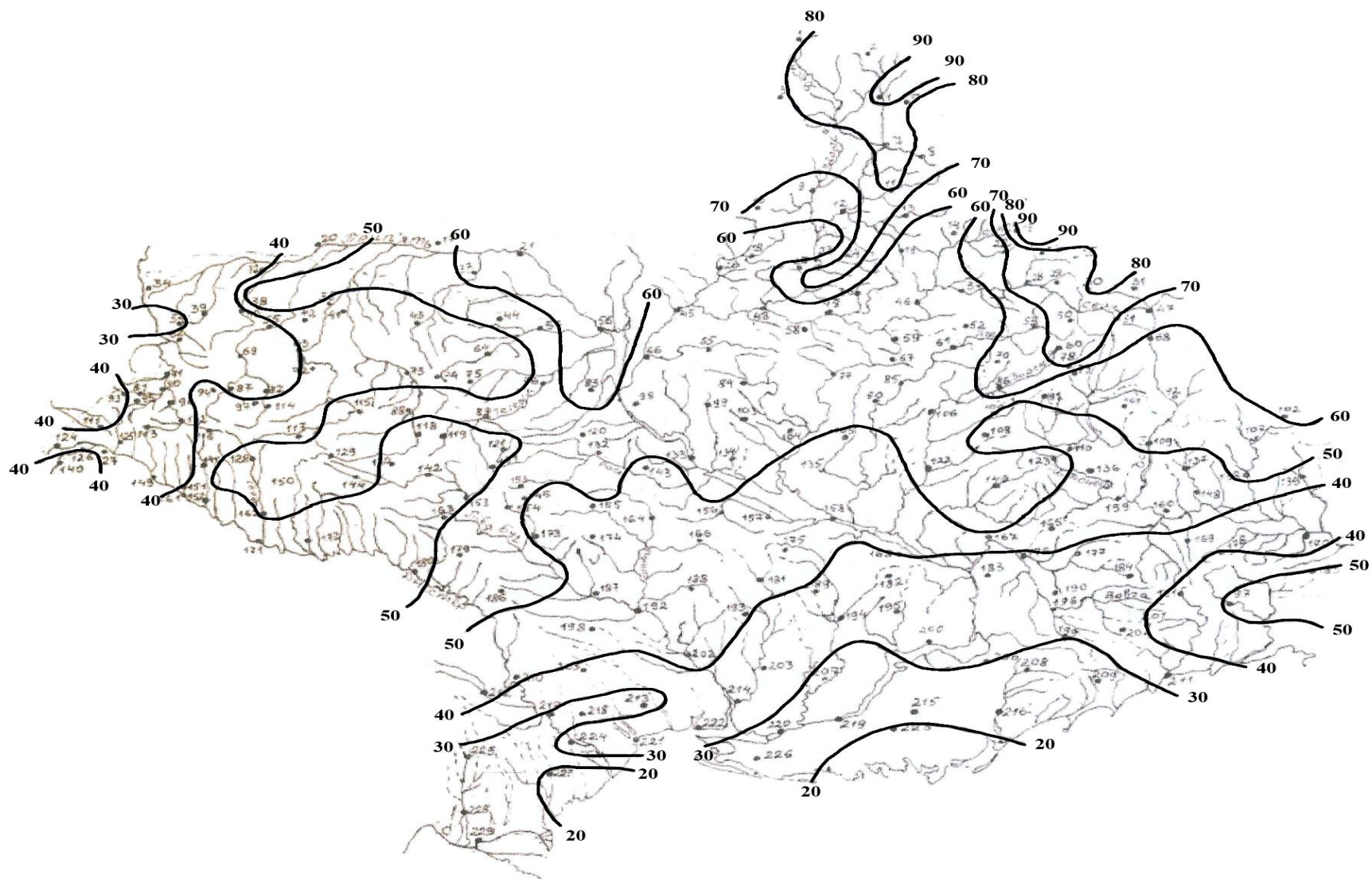


Рисунок 6.33 – Розподіл середньобагаторічних величин максимальних запасів води в сніговому покриві на початок весняного водопілля по території рівнинної України (відкрита місцевість), мм

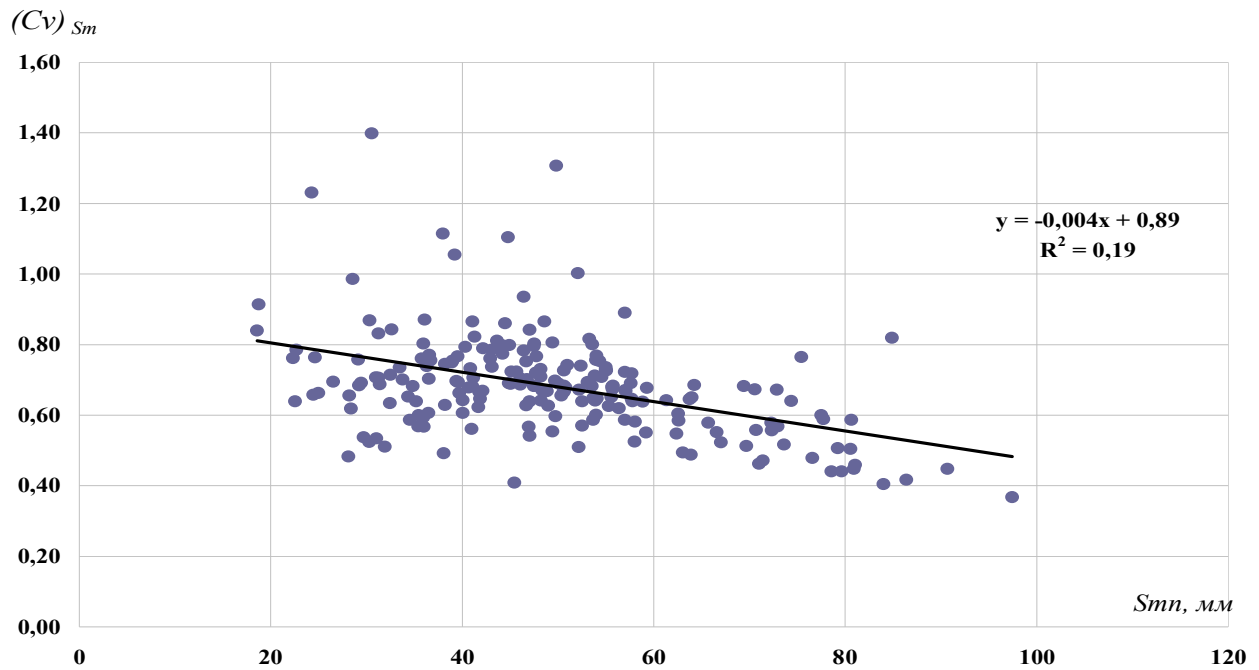


Рисунок 6.34 – Залежність коефіцієнтів варіації $(Cv)_{S_{mn}}$ від середніх величин максимальних запасів води в сніговому покриві \bar{S}_{mn}

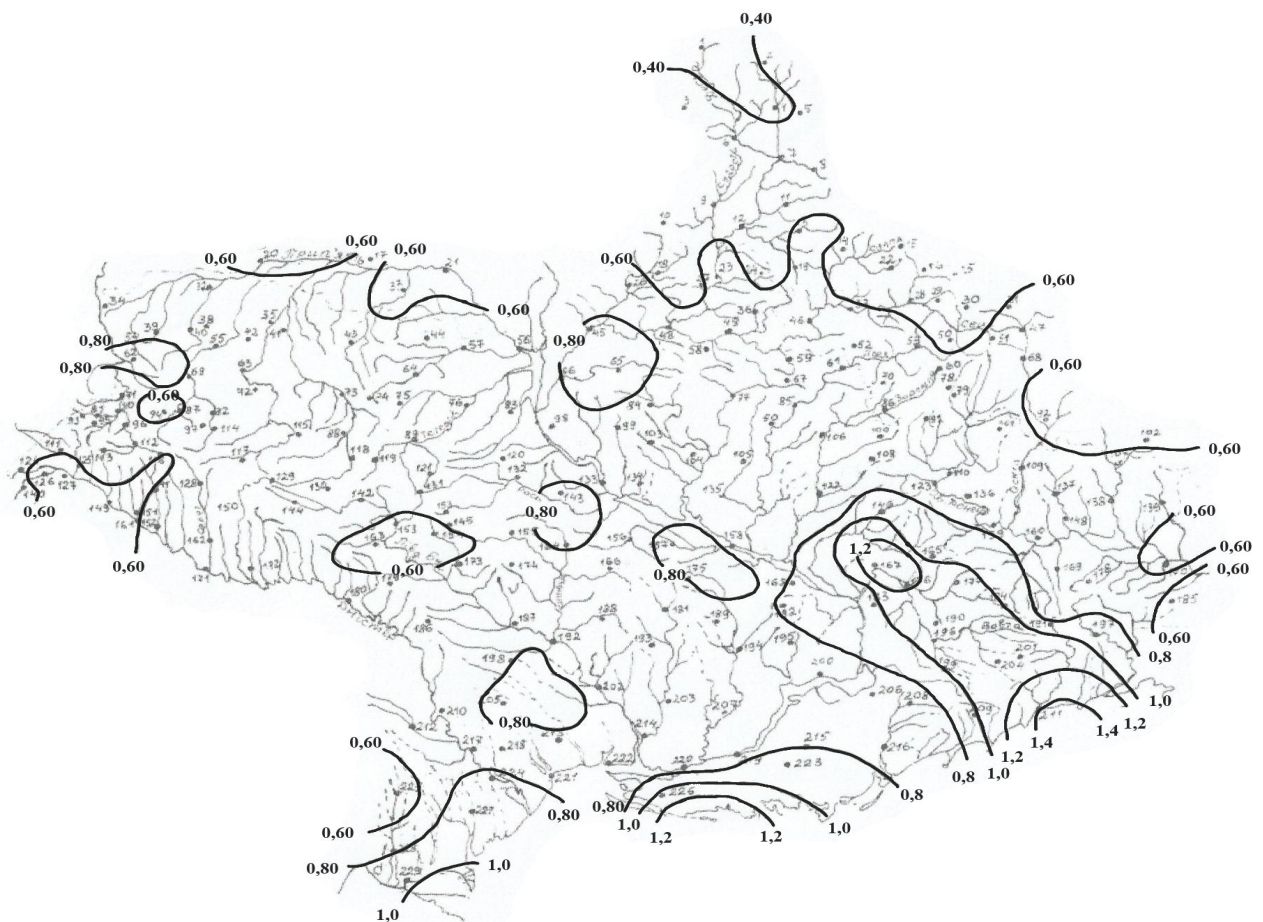


Рисунок 6.35 – Розподіл коефіцієнтів варіації максимальних запасів води в сніговому покриві на початок весняного водопілля по території рівнинної України

Як можна бачити з карти, в цілому спостерігається тенденція збільшення коефіцієнтів варіації максимальних снігозапасів у напрямку південної і південно-східної частин території до (1,20-1,40). Невеликі величини $(C_v)_{S_{mn}}$ в межах північно-західного Причорномор'я (на рівні 0,60-0,80) пов'язані взагалі з незначною кількістю снігу в цих районах.

Що стосується коефіцієнтів асиметрії $(C_s)_{S_{mn}}$, то вони нормовані по їх співвідношенню до коефіцієнтів $(C_v)_{S_{mn}}$ та осереднені в межах природних зон, а саме:

- мішаних та широколистяних лісів - $C_s/C_v=1,5$;
- лісостепова - $C_s/C_v=2,0$;
- степова - $C_s/C_v=3,0$.

6.4 Сумарне надходження води на водозбір в період весняного водопілля

Снігозапаси в період весняного водопілля складають тільки частину загального надходження води на водозбір. З балансової точки зору, необхідно врахувати не тільки S_m , але й додаткові опади, які випадають від дати S_m і до закінчення водопілля, тобто

$$P_S = S_m + \sum x, \quad (6.3)$$

де P_S – величина сумарного надходження води на водозбір.

Взагалі, при розрахунках максимального стоку немає особливої необхідності в розподіленні талих і дощових вод, оскільки, опади що випали в період танення снігового покриву, значно не відрізняється від умов стоку талих вод. А ті, що надходять на спаді водопілля, можуть бути враховані інтегрально через розрахунковий коефіцієнт стоку η .

За даними Т.Т. Макарової [85], на великих річках басейну Дніпра опади 20-30 мм за декаду не призводять до підняття рівня, навіть якщо вони тривали безперервно на протязі 2-3 місяців. На відсутність підвищеного стоку, коли в попередні 5-7 днів не було дощів, звертає увагу також Є.С.Змійова [85].

За даними В.В.Салазанова [71], норма опадів за час танення снігового покриву в басейні Верхнього Дніпра коливається від 21 до 27 мм, до того ж більші їх величини відносяться до водозборів, розташованих у північно-східній, нагірній, частині території. За кінець сніготанення приймалися дати звільнення полів від снігу на 70%. Ним же побудована карта норми запасів води у сніговому покриві до початку танення, складена з нормою опадів за час сніготанення, яка взагалі повторює карту \bar{S}_m . Діапазон змін $(\bar{S}_m + \bar{X})$ знаходиться в інтервалі 188 – 89 мм.

Таким чином, в розрахунковій схемі виникає необхідність визначення кількості опадів за час водопілля з урахуванням розмірів водозборів, які характеризують тривалість водопілля T_n . Мова йде про те, що в одних і тих же географічних умовах опади за час водопілля будуть різними навіть на сусідніх, але різних за розмірами водозборах.

Спираючись на середнє багаторічне значення тривалості водопілля \bar{T}_n , для річок розглядуваної території побудована залежність $\bar{T}_n = f[Lg(F + 1)]$, яка представлена на рис. 6.36. Зі зростанням площі водозборів відповідно збільшується і \bar{T}_n . Відбувається це завдяки тривалості руслового добігання і русло-заплавному регулюванню, ефект яких збільшуються по мірі наростання F . Далі, за даними розташованих на досліджуваній території метеостанцій, побудовані залежності $\sum \bar{X} = f(\bar{T}_n)$. На основі цих залежностей отриманий коефіцієнт $k_T = \sum \bar{X} / f(\bar{T}_n)$, який для досліджуваної території узагальнений в залежності від широтного положення метеостанцій, по яких використовувались дані по опадах (рис. 6.37).

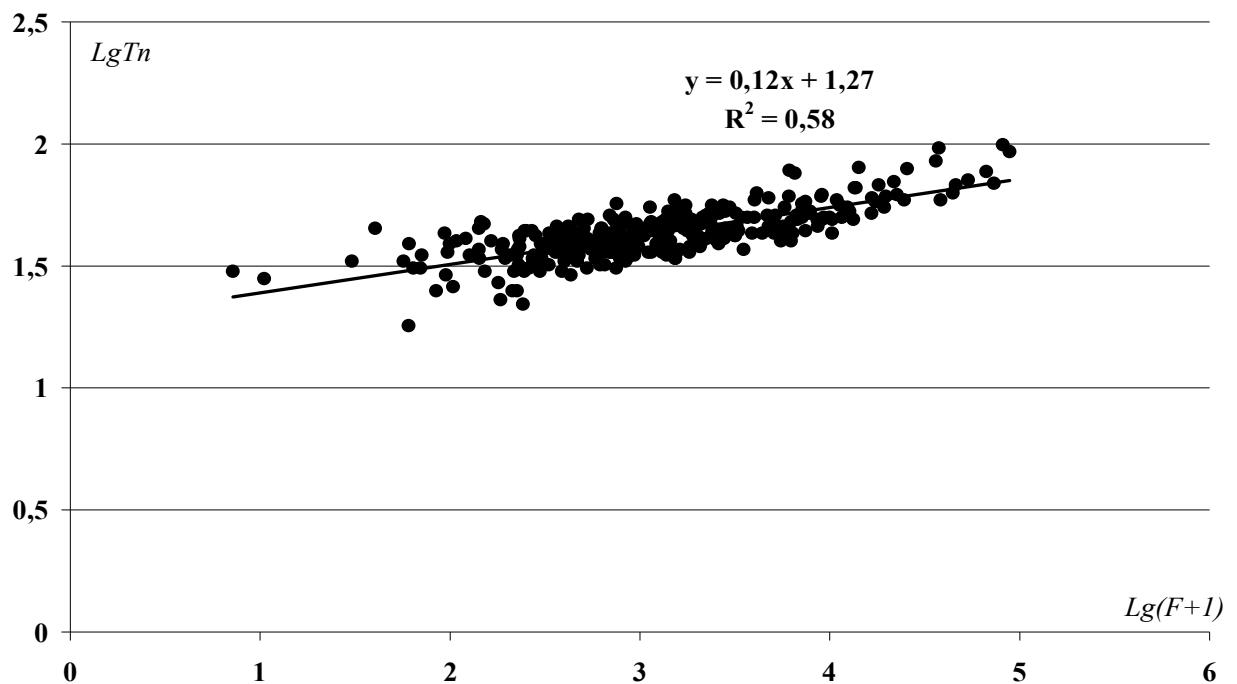


Рисунок 6.36 - Залежність тривалості весняного водопілля від площі водозборів рівнинних річок України

Очевидно, що обидві залежності досить добре виражені (з коефіцієнтами кореляції 0,76 і 0,67, відповідно). Отже, це дозволяє достатньо надійно обґрунтувати розрахункове рівняння для \bar{X} :

$$\bar{X} = k_T (F + 1)^{0,12}, \quad (6.4)$$

де $k_T = 1,19 + 0,085(\varphi^0 - 50)$;

φ - широта геометричних центрів водозборів.

Розрахункові значення $(S_m + X)_{1\%}$ представлені в дод. Ж.

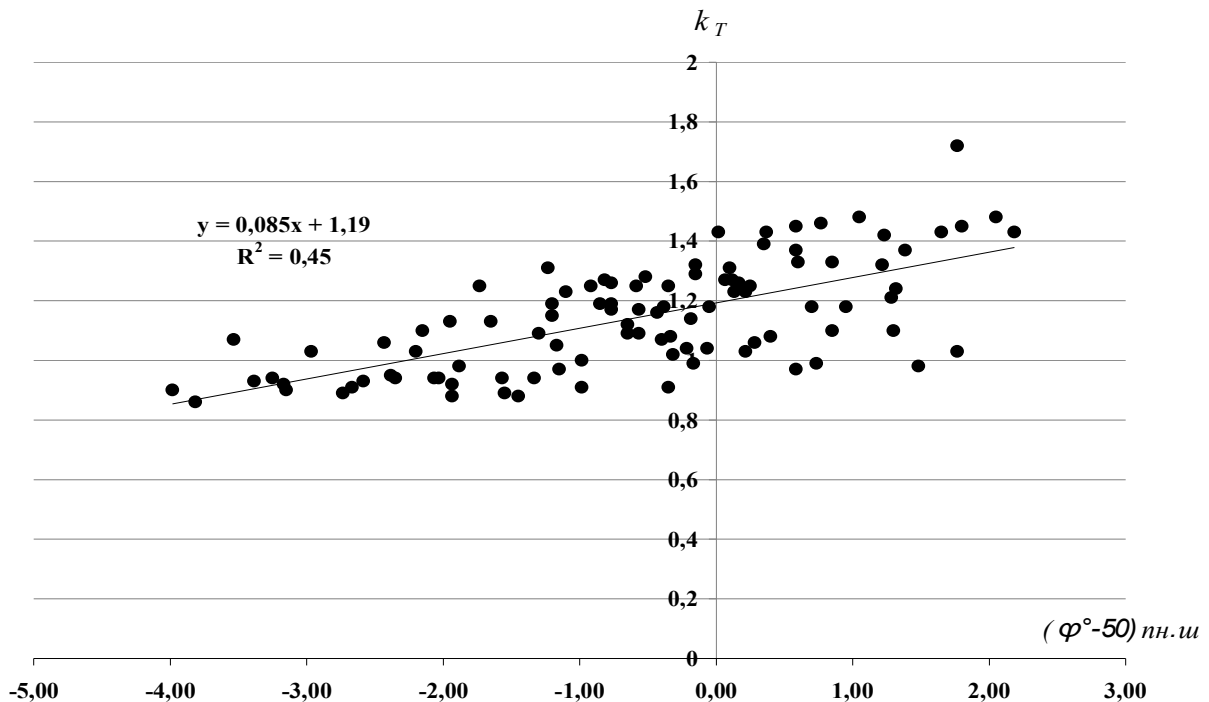


Рисунок 6.37 - Залежність відношення $\Sigma \bar{X} / \bar{T}_n$ від широти геометричних центрів водозборів (рівнинні річки України).

6.5 Коефіцієнт стоку весняного водопілля

Коефіцієнт стоку η представляє собою відношення шарів стоку за водопілля Y_m до величин водовіддачі $(S_m + \Sigma x)$, тобто

$$\eta = Y_m / (S_m + \Sigma x). \quad (6.5)$$

Оскільки в цьому дослідженні розглядаються водопілля рідкісної ймовірності перевищення ($P=1\%$), то фактично $\eta = \eta_{1\%}$, причому в цьому випадку

$$\eta = Y_{1\%} / (S_m + \Sigma x)_{1\%}. \quad (6.6)$$

Обчислені коефіцієнти стоку η змінюються від 0,98 (р.Дністер – с. Стрілки, $F=384 \text{ км}^2$) до 0,11 (Вовча-сmt Покровське, $F=7150 \text{ км}^2$, Кам'янка - сmt Кам'янка, $F=387 \text{ км}^2$) [70].

Подальша задача полягала у тому, щоб узагальнити отримані значення η за територією. Спочатку було побудовано залежність η від широти геометричних центрів водозборів, яка показана на рис. 6.38.

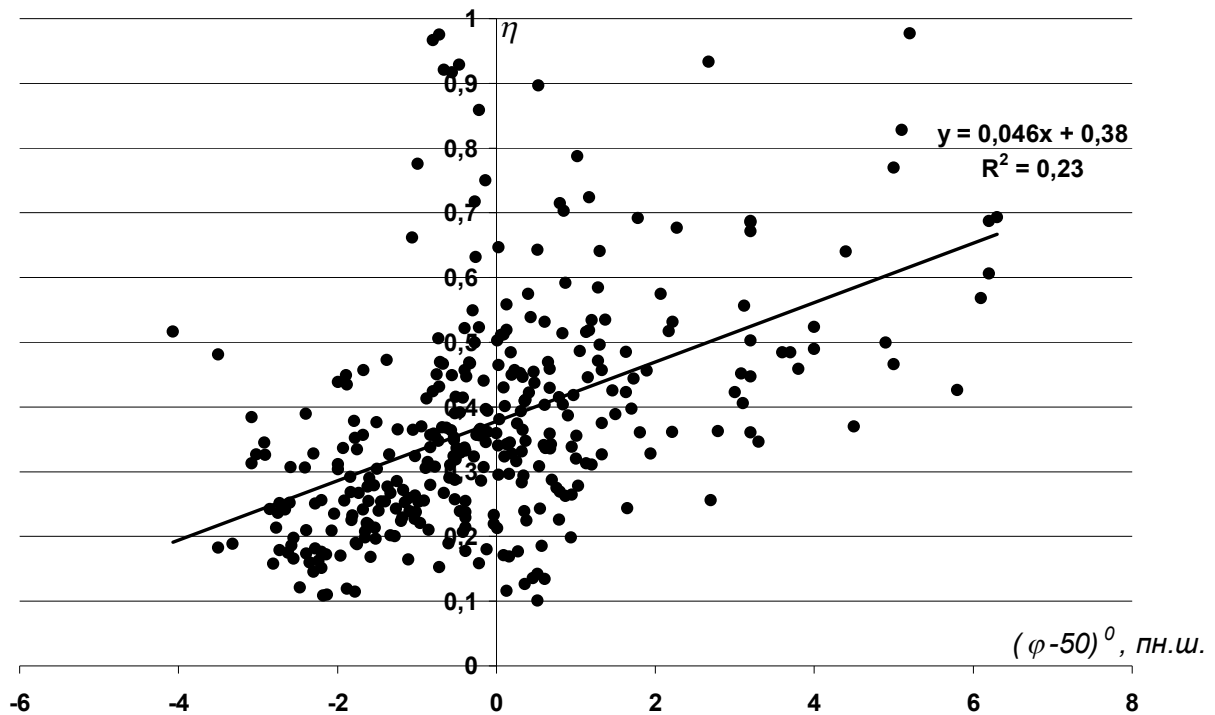


Рисунок 6.38 – Залежність коефіцієнтів стоку від широти геометричних центрів водозборів річок рівнинної України

Залежність коефіцієнтів стоку від широти геометричних центрів водозборів характеризується значущим коефіцієнтом кореляції ($r = 0,48$). Фактор, який може вплинути на коефіцієнт стоку η , як показано в роботах [9, 50], є площа водозборів. Як видно з рис. 6.39, коефіцієнт стоку зменшується по мірі зростання площ водозборів.

Наявність залежностей між коефіцієнтами стоку і широтним положенням водозборів, з одного боку, та площею водозборів, з іншого, потребує більш поглибленого дослідження виявлених закономірностей. Перш за все, вихідні дані по коефіцієнтах стоку η слід привести до однієї широти, використовуючи для цього рівняння

$$\eta = 0,046(\varphi - 50)^0 + \eta_{\varphi=50}, \quad (6.7)$$

де $(\varphi - 50)^0$ пн.ш. - умовна широта, до якої приводяться коефіцієнти стоку;

$\eta_{\varphi=50}$ - коефіцієнти стоку, приведені до $\varphi = 50^0$ півн.ш.

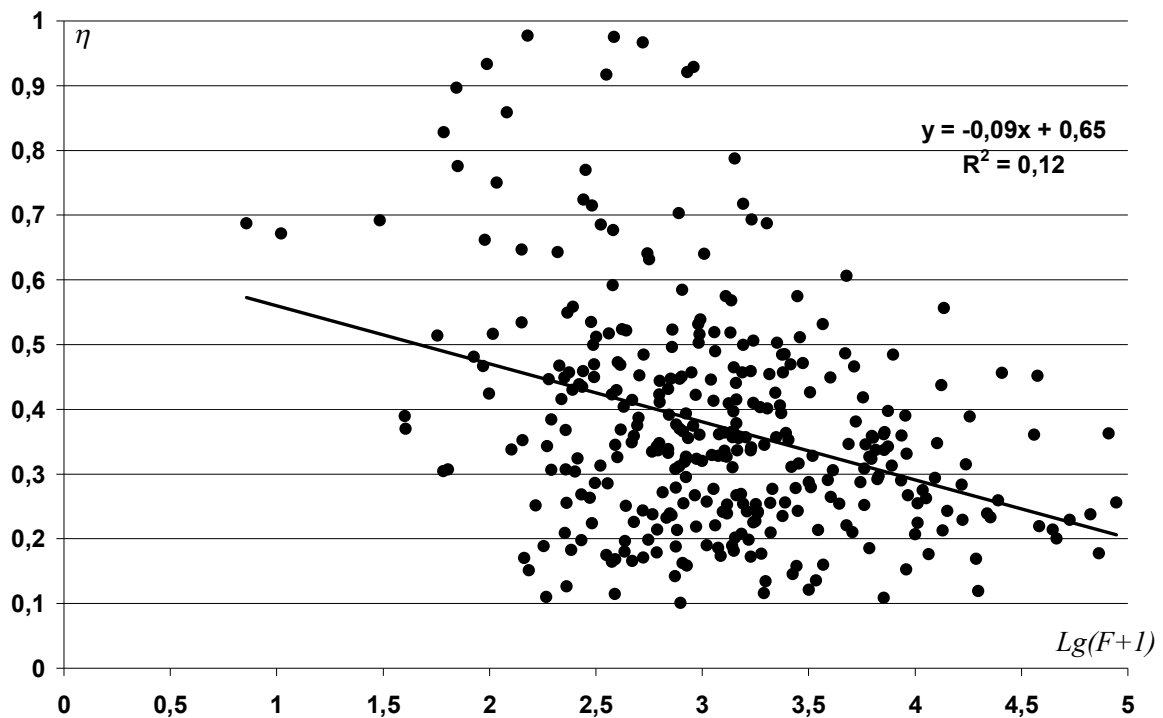


Рисунок 6.39 - Залежність коефіцієнтів стоку весняного водопілля від площі водозборів річок рівнинної України

Приведені величини коефіцієнтів стоку $\eta_{\varphi=50}$ визначаються з (6.7)

$$\eta_{\varphi=50} = \eta - 0,046(\varphi - 50)^0. \quad (6.8)$$

Як видно з дод. Ж, змінюються вони в межах від 0,08 до 1,0. У подальшому будується залежність $\eta_{\varphi=50} = f[\lg(F + 1)]$. Вона представлена на рис. 6.40, який свідчить про зменшення приведених до $\varphi = 50^0$ пн.ш коефіцієнтів стоку зі збільшенням водозбірних площ. Описується встановлена закономірність рівнянням

$$\eta_{\varphi=50} = 0,69 - 0,10 \lg(F + 1); \quad r = 0,45. \quad (6.9)$$

Коефіцієнт редукції $\eta_{\varphi=50}$ в залежності від розміру водозборів k_{η} , виходячи з (6.9), буде дорівнювати

$$k_{\eta} = 1 - 0,145 \lg(F + 1). \quad (6.10)$$

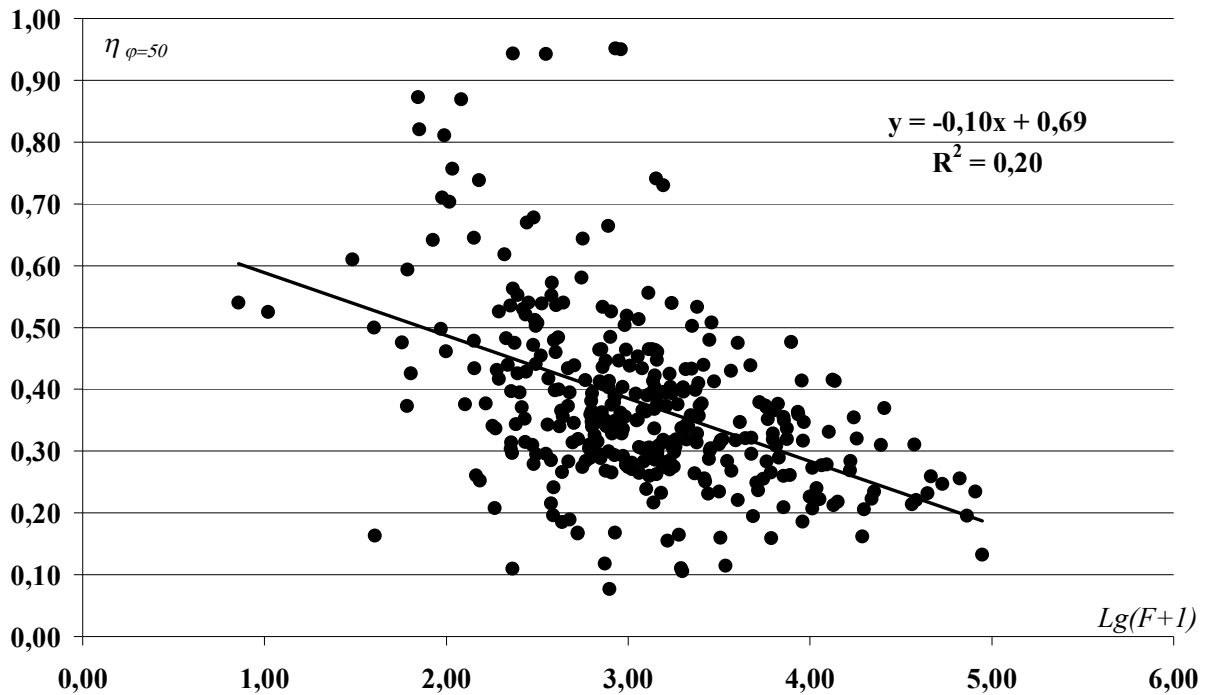


Рисунок 6.40 - Залежність $\eta_{\varphi=50}$ від площі водозборів річок рівнинної України

Таким чином, за допомогою (6.10) усі вихідні дані можна привести до $F = 0$, що відповідає фізично коефіцієнтам стокоутворення для періоду весняного водопілля, тобто

$$\eta_0 = \eta / k_\eta, \quad (6.11)$$

де η_0 - коефіцієнт стокоутворення для кожного водозбору;

k_η - коефіцієнт впливу розміру водозборів на втрати стоку весняного водопілля.

Встановлені на базі (6.11) коефіцієнти стокоутворення приведені в дод. Ж. Змінюються вони від 0.16 до 1.0. Граничні величини $\eta_0 = 1,0$ приймалися у всіх випадках, коли за розрахунками по (6.11) вони перевищували фізичні значення ($\eta_0 = 1,0$). Наявність розрахункових коефіцієнтів стокоутворення $\eta_0 > 1,0$ слід віднести на якість вихідної інформації по стоку весняного водопілля і снігозапасах (плюс опади за період водопілля).

З метою просторового узагальнення коефіцієнтів стокоутворення η_0 спочатку по даних дод. Ж була побудована залежність $\eta_0 = f(\varphi - 50)^0$ (рис. 6.41). Після виключення впливу площі водозборів на η якість залежності

дещо покращилась ($r = 0,60$) у порівнянні з попередньою, наведеною на рис. 6.38 ($r = 0,48$).

В результаті було здійснено картування коефіцієнтів стокоутворення на рівнинних річках України (рис. 6.42).

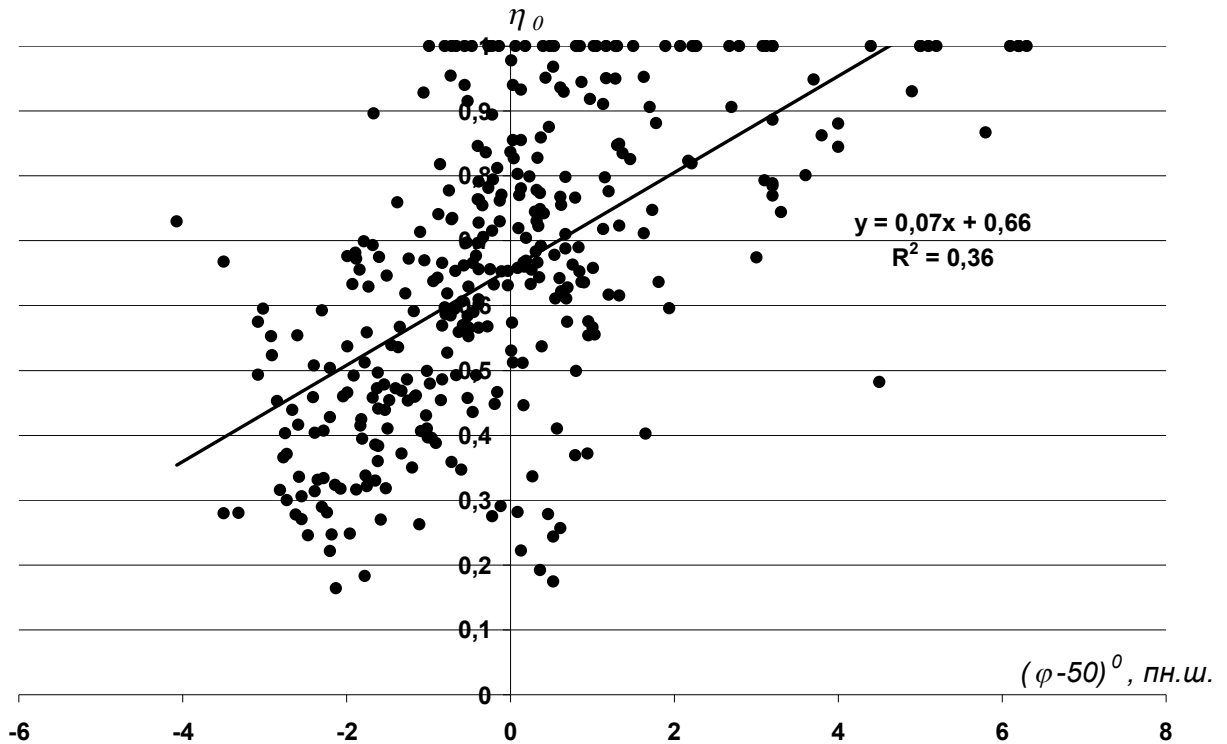


Рисунок 6.41 – Залежність коефіцієнтів стокоутворення від широти геометричних центрів водозборів річок рівнинної України.

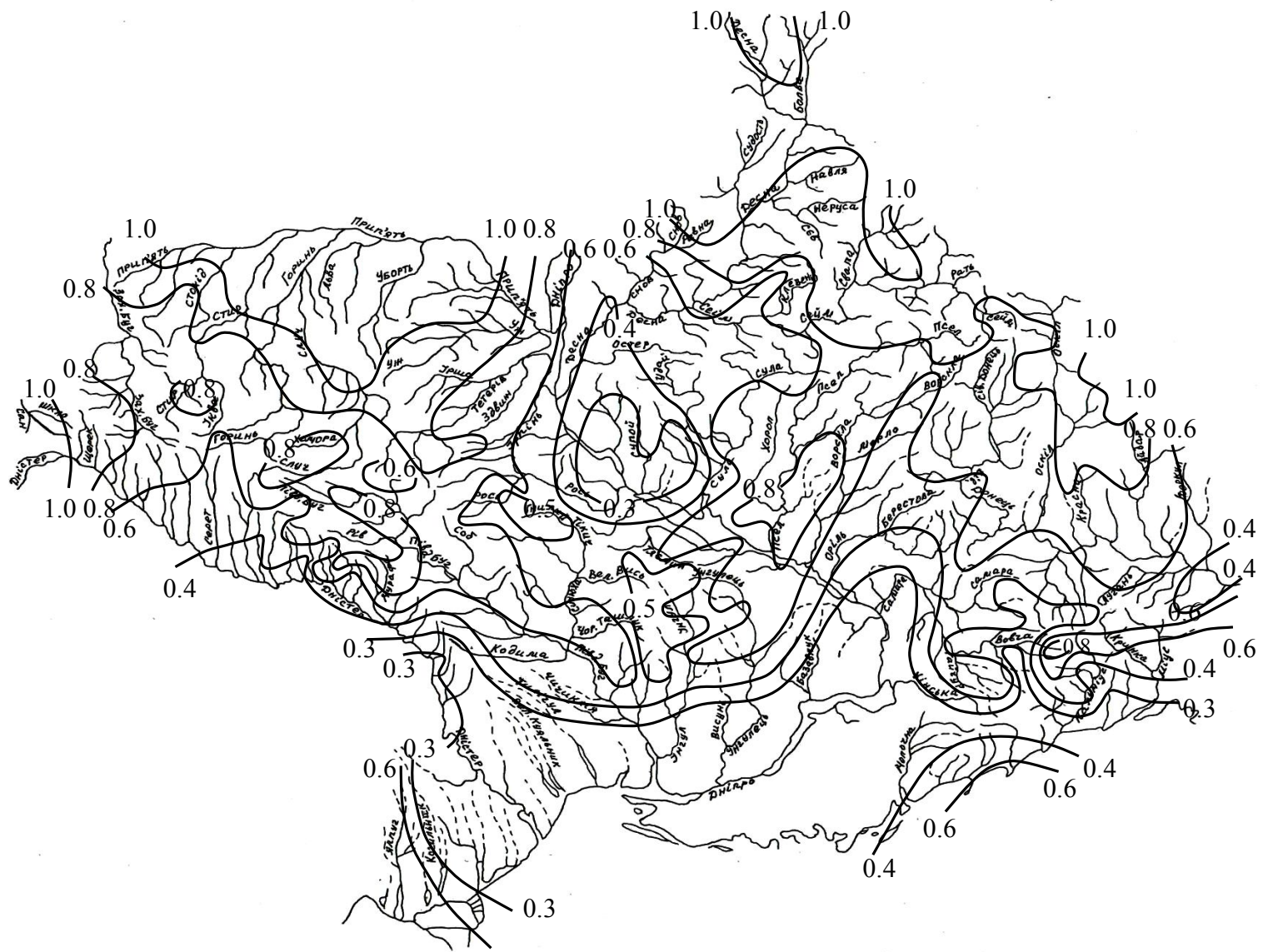


Рисунок 6.42 – Розподіл по території коефіцієнтів стокоутворення η_0 в період весняного водопілля

7 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ТА ЇХ ПРОСТОРОВЕ УЗАГАЛЬНЕННЯ В МЕЖАХ РІВНОЇ УКРАЇНИ

Характеристики схилового припливу в періоди формування дощових паводків і весняних водопіль є одними з провідних параметрів у розрахункових формулах максимального стоку і входять до їх структури у явному або прихованому вигляді. Але, на жаль, в системі спостережень за гідрологічним режимом річок Гідрометслужби фактично в усіх країнах світу не організовані вимірювання складових схилового стоку, за виключенням експериментальних досліджень на водно – балансових станціях. Матеріали водно – балансових станцій самі по собі мають велику теоретичну цінність, головним чином, з точки зору вивчення процесів формування стоку. Щодо практичного їх використання, то вони дуже обмежені регіональними особливостями стокоутворення.

Організація ж щільної системи водно – балансових станцій, очевидно, не можлива через економічну недоцільність їх утримання. З іншого боку, склалася тупикова ситуація для подальшого розвитку методів розрахунку і прогнозу характеристик гідрологічного режиму річок.

Отже, на жаль, у розпорядженні дослідників є лише відомості про шари стоку паводків і водопіль, які прирівнюються до шарів схилового припливу. Тим самим робиться припущення про відсутність втрат припливу зі схилів у річковій мережі. Але в дійсності це не зовсім так, оскільки частина припливу поверхневих вод затримується в алювії та берегах, а найбільша – на заплавах. Після проходження паводків і водопіль затримана на заплавах вода у подальшому витрачається на випаровування. Все ж на думку авторитетних спеціалістів, ці втрати паводкового і повеневого стоку знаходяться у межах точності вимірювання стокових величин, а таким чином їх можна не брати до уваги при побудові розрахункових схем максимального стоку річок.

Щодо максимального модуля схилового припливу, то за дослідженнями [2], він безпосередньо залежить від трьох складових схилових гідрографів (шару стоку, тривалості припливу і коефіцієнта його часової нерівномірності). Дійсно,

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m, \quad (7.1)$$

де q'_m - максимальний модуль схилового припливу;

$\frac{n+1}{n}$ - коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу;

T_0 - тривалість схилового припливу;

Y_m - шар схилового стоку.

7.1 Науково-методичні підходи щодо обґрунтування величин схилового припливу

Визначення коефіцієнтів часової нерівномірності схилового припливу. За відсутності спостережень за схиловим припливом, пропонується визначати коефіцієнт нерівномірності стоку у часі $(n+1)/n$, виходячи з аналізу характеристик річкового стоку. Для цього представимо гідрограф руслового стоку у редуційному вигляді

$$q_t = q_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_n} \right)^m \right], \quad (7.2)$$

де q_t - модуль паводкового або повеневого стоку;

q_m - максимальний модуль стоку паводка чи водопілля;

T_n - тривалість паводка (водопілля).

Проінтегруємо (7.2) по T_n , тоді

$$Y_m = q_m \frac{m}{m+1} T_n. \quad (7.3)$$

Звідки

$$\frac{m+1}{m} = \frac{q_m T_n}{Y_m} = \frac{Q_m T_n}{W}, \quad (7.4)$$

де $\frac{m+1}{m}$ - коефіцієнт часової нерівномірності паводкового (повеневого) стоку;

Q_m - максимальна витрата води;

W - об'єм паводкового (повеневого) стоку.

Для обґрунтування методичних підходів при визначенні коефіцієнтів нерівномірності схилового припливу $(n+1)/n$ запишемо редуційне рівняння відносно q'_t

$$q'_t = q'_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right]. \quad (7.5)$$

Виходячи з (7.5),

$$\frac{n+1}{n} = \frac{q'_m T_0}{Y_m} = \frac{Q'_m T_0}{W}, \quad (7.6)$$

де Q'_m - максимальна витрата води схилового припливу.

Доведемо, що (7.4) збігається з (7.6) за умови $F \rightarrow 0$, а при $F > 0$ має убутний характер. З цією метою запишемо у розгорнутому вигляді T_n

$$T_n = T_0 + t_p + \Delta t, \quad (7.7)$$

де t_p - тривалість добігання максимальної витрати води;

Δt - час, необхідний для опорожнення русло-заплавної ємності у фазі спаду руслових гідрографів.

Очевидно, за умови $t_p = 0$ (що відповідає $F = 0$) матимемо і $\Delta t = 0$, а

$T_n = T_0$ і $Q_m = Q'_m$. Тобто коефіцієнт $\left(\frac{m+1}{m}\right)_{F=0} = \frac{n+1}{n}$. При збільшенні розміру водозборів унаслідок того, що Q_m убуває швидше, а ніж зростає T_n , параметр $\frac{m+1}{m}$ від свого максимального значення $\left(\frac{n+1}{n}\right)$ буде зменшуватись.

Описується залежність рівнянням

$$\frac{m+1}{m} = \frac{n+1}{n} - a \lg(F+1) \quad (7.8)$$

або

$$\frac{m+1}{m} = \frac{n+1}{n} e^{-a \lg(F+1)}. \quad (7.9)$$

Саме ця методика визначення $\frac{n+1}{n}$ використовується у регіональних дослідженнях максимального стоку річок України [86, 87].

Для визначення коефіцієнтів нерівномірності рівнинних річок України використані багаторічні данні по 340 гідрологічних постах (дод. К).

Аналізуючи отримані результати, слід відмітити, що розрахункові значення $\frac{m+1}{m}$ коливаються в достатньо великому діапазоні - від 16,7-16,37 (лог Райчик-с.Польова Лукашівка ($F = 6,20 \text{ км}^2$), лог Мерес'єв-х.Олексіївський ($F = 9,50 \text{ км}^2$)) до 1,87-1,55 (р.Сіверський Донець-с.Кружилівка ($F = 73200 \text{ км}^2$), р.Стир-с.Млинок ($F = 10900 \text{ км}^2$), р.Десна-с.Літки ($F = 88500 \text{ км}^2$)). Такий розподіл значень коефіцієнтів руслової нерівномірності цілком зрозумілий оскільки з ростом площі водозборів

збільшуються витрати води і тривалість водопілля. Що ж стосується шарів стоку то вони не залежать від площі водозборів і отже можуть бути практично однаковими на малих і великих водозборах. В результаті розрахункова величина $\frac{m+1}{m}$ при збільшенні площі водозборів буде закономірно зменшуватись.

З метою отримання значення $\frac{n+1}{n}$ величини $\frac{m+1}{m}$ узагальнені у вигляді залежності $\frac{m+1}{m} = f[\lg(F+1)]$, яка представлена на рис.7.1

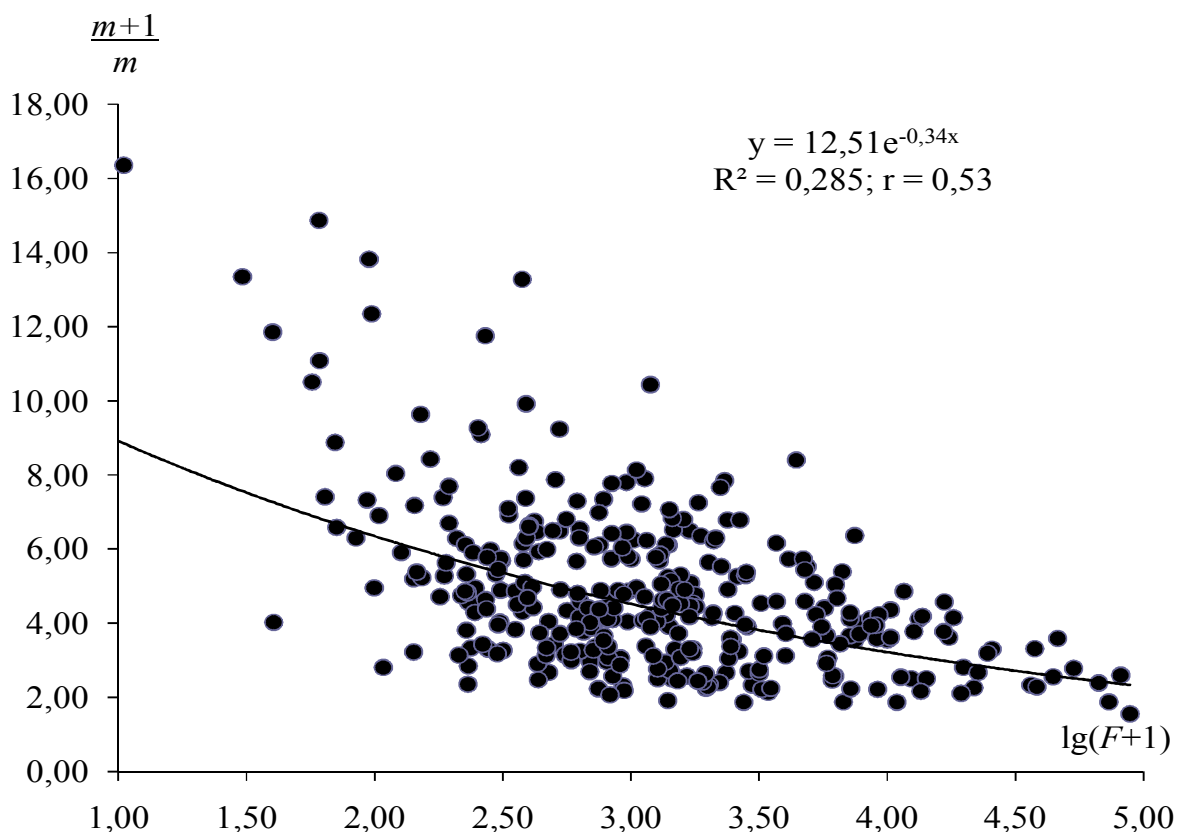


Рисунок 7.1 - Залежність коефіцієнтів часової нерівномірності руслового стоку від площі водозборів рівнинних річок України

Як добре ілюструє рис. 7.1, в цілому залежність коефіцієнтів нерівномірності руслового притоку від площі водозборів виражена зі значущим коефіцієнтом кореляції $r = 0,53$.

Таким чином, враховуючи попереднє теоретичне обґрунтування та отриману залежність зі значущим коефіцієнтом кореляції, для рівнинних річок України рекомендується в якості розрахункового значення $\frac{n+1}{n} = 12,51$.

Визначення розрахункової тривалості схилового припливу води до руслової мережі. Відсутність спостережень за схиловим припливом, як і у попередньому випадку є причиною того, що такий важливий чинник трансформації атмосферних опадів на схилах, як тривалість припливу, дуже часто враховується у формулах максимального стоку опосередковано, тобто входить у ті чи інші розрахункові комплекси.

Найбільш простими є варіанти, які можуть бути реалізованими в структурах геометричних моделей. З цією метою повернемося до рівняння (1.1). Якщо в нього замість q'_m підставимо його значення з (7.1), то

$$q_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \frac{Y_m}{1 + \frac{t_p}{T_0}} k_m k_n . \quad (7.10)$$

Перепишемо (7.10) відносно шуканого значення T_0 , тобто

$$T_0 = \frac{n+1}{n} \frac{Y_m}{q_m} k_m k_n - t_p . \quad (7.11)$$

До рівняння (7.11) входить два невимірюваних параметри – тривалість схилового припливу T_0 і коефіцієнт русло – заплавного зарегулювання k_n . Вирішення його можна здійснити в 2 етапи. На першому накладаються обмеження на k_n , приймаючи його рівним одиниці (верхнє межеве значення при $F=0$). Розраховані за (7.11) величини будуть, очевидно, завищеними, оскільки $k_n \leq 1.0$. Враховуючи, що коефіцієнт русло – заплавного зарегулювання k_n залежить від площі водозборів, доцільно до T_0 застосувати побудування графіка $T_0 = f[\lg(F+1)]$. На ньому проводиться лінія тренду у вигляді функції

$$T_0 = T_0' e^{-a \lg(F+1)} , \quad (7.12)$$

де T_0' – осереднена для регіону тривалість припливу за умови, що $F=0$.

Після цього за рівнянням (7.11) розраховуються оберненим шляхом k_n :

$$k_n = (t_p + T_0') / \frac{n+1}{n} \frac{Y_m}{q_m} k_m . \quad (7.13)$$

Узагальнення коефіцієнтів русло-заплавного зарегулювання k_n виконується шляхом побудови залежності $k_n = f[\lg(F+1)]$, яка описується рівнянням

$$k_n = e^{-b \lg(F+1)}. \quad (7.14)$$

На другому етапі, використовуючи (7.12) і (7.14), встановлюються для усіх водозборів тривалості схилового припливу.

В структурі найбільш спрощеного варіанту редуційної формули, заснованої на геометричній моделі (1.19) по вихідних даних q_m будується у логарифмічних координатах емпірична залежність $\lg q_m = f \lg(F+1)$. Тангенс кута нахилу лінії зв'язку є показник степені n_1 . Тепер є можливість на основі (1.19) для кожного водозбору визначити q'_m .

$$q'_m = q_m (F+1)^{n_1}. \quad (7.15)$$

Застосовуючи до (7.1) отримані за (7.15) модулі схилового припливу q'_m , встановлюються індивідуальні значення T_0 :

$$T_0 = \frac{n+1}{n} \frac{Y_m}{q'_m}. \quad (7.16)$$

Обчислені за (7.16) тривалості припливу схилових вод T_0 у подальшому підлягають просторовому узагальненню.

Якщо ж розглядати редуційний варіант формули максимального стоку у вигляді (1.18), то спочатку перепишемо її таким чином:

$$\frac{q_m}{Y_m} = \frac{k_0}{(F+1)^{n_1}}. \quad (7.17)$$

Після логарифмування (7.17) і побудування залежності $\lg \frac{q_m}{Y_m} = f \lg(F+1)$ графічним шляхом визначається показник степені n_1 .

Індивідуальні значення k_0 розраховуються у структурі (1.18):

$$k_0 = \frac{q_m}{Y_m} (F+1)^{n_1}. \quad (7.18)$$

Тепер з використанням (1.6) для кожного водозбору встановлюються пошукові величини T_0 :

$$T_0 = \frac{n+1}{n} / k_0. \quad (7.19)$$

Після такої процедури усі значення T_0 підлягають просторовому узагальненню. З іншого боку, і це дуже важливо, при застосуванні, наприклад, формули (1.1) досить просто вирішується проблема обґрунтування коефіцієнтів русло – заплавного зарегулювання k_n , оскільки все обмежується простим алгебраїчним прийомом.

Просторове узагальнення k_n відбувається за схемою (7.14).

Більш складною виявляється обчислювальна процедура встановлення тривалості схилового припливу у структурі формул, заснованих на теорії руслових ізохрон, зокрема, (1.45) і (1.60). Якщо в першу підставити замість φ

і k_2 їх значення, виходячи з (1.46)- (1.49), а в другу – замість $\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ - (2.13)-

(2.16), то відносно T_0 можна записати рівняння:

$$\text{- при } \left(\frac{t_p}{T_0}\right) < 1,0$$

$$T_0 = \left(\frac{Y_m \varepsilon_F}{n q_m}\right)^{\frac{1}{n+1}} \left[(n+1) T_0^n - \frac{m_1 + 1}{n + m_1 + 1} t_p^n \right]^{\frac{1}{n+1}} ; \quad (7.20)$$

$$\text{- при } \left(\frac{t_p}{T_0}\right) \geq 1,0$$

$$T_0 = \left[\left(\frac{m + n + 1}{n + 1} - \frac{q_m}{Y_m \varepsilon_F} \right) \frac{m_1 + n + 1}{(n + 1)} t_p^{m_1} \right]^{\frac{1}{m_1}} . \quad (7.21)$$

Визначення T_0 в структурах (7.20) і (7.21) ускладнюється тим, що в кожній з них, крім T_0 , невідомим залишається ще й коефіцієнт русло – заплавного зарегулювання ε_F . У свою чергу наявні рівняння не утворюють системи. Як і у випадку вирішення аналогічної задачі при використанні рівняння (1.1), потребується кожне з рівнянь розглядати в два етапи (з накладанням обмежень на параметр ε_F), приймаючи на першому етапі $\varepsilon_F = 1,0$, а надалі все відбувається за схемою (2.1). Слід також зауважити, що за таких умов на першому етапі алгебраїчним шляхом буде вирішуватись лише рівняння (7.21). Щодо рівняння (7.20), а саме з нього розпочинається процедура визначення T_0 , то воно трансцендентного типу і для свого вирішення потребує залучення обчислювальних методів. Досить ефективним, на наш погляд, може бути застосування методу простої однокрокової ітерації. Рівняння (7.20) має два дійсних корні, причому фізично задовільняючим вирішенню поставлених задач, служить верхній з них. Ось чому пропонується нульове наближення T_0

завжди розпочинати з деякого числа, більшого за тривалість руслового добігання t_p . Точність, з якою відбувається ітерація задається дослідником. Послідовність обчислювальних процедур відбувається автоматично таким чином. Задане завідомо більше, ніж t_p , початкове наближення використовується для здійснення пошуку кореня T_0 у рівнянні (7.20). На кожному кроці відбувається порівняння обчислень T_0 з тривалістю руслового добігання t_p . Якщо на якомусь кроці $t_p > T_0$, а задана точність не досягається, то пошук тривалості T_0 буде відбуватися у структурі рівняння (7.21), але вже алгебраїчним шляхом.

Після вирішення задачі встановлення T_0 на першому етапі подальшим є побудування залежності T_0 від розміру водозборів. За її допомогою визначається середня для регіону величина $T_0 = T_0'$, як відрізок на осі ординат залежності $T_0 = f \lg(F + 1)$ при $F=0$.

Виходячи з (1.45) або (1.60), оберненим шляхом встановлюються відповідні коефіцієнти русло – заплавного зарегулювання ε_F . Їх узагальнення, особисто як і k_n , виконується графічним шляхом при використанні функції вигляду (7.14). Тепер, за наявності залежності $\varepsilon_F = f(F)$, на другому етапі здійснюється остаточне вирішення рівнянь (7.20) і (7.21) відносно T_0 . Необхідно зауважити, що на залежностях ε_F від $\lg(F + 1)$ згладжуюча лінія проводиться таким чином, щоб вона виходила зі свого верхнього граничного значення $\varepsilon_F = 1.0$ при $F \rightarrow 0$. У подальшому при збільшенні F параметр ε_F має убутний характер. Закінчується обчислювальна комп'ютерна процедура фінальними значеннями T_0 , які підлягають дослідженню на їх залежність від місцевих чинників (залісеності, заболоченості, закарстованості водозборів) на їх висотного положення.

На кафедрі гідрології суші ОДЕКУ запропонована обчислювальна програма «Caguag», за допомогою якої автоматизовано процедуру пошуку T_0 в структурі рівнянь (7.20) або (7.21).

7.2 Просторове узагальнення характеристик схилового припливу річкових річок України

Науково-методичні рекомендації. Просторові узагальнення можливі у формі районів або представлення T_0 за допомогою карт. Пропонується така послідовність здійснення просторових узагальнень T_0 :

1. Спочатку фінальні величини тривалості схилового припливу перевіряються на нормальність за допомогою критерію Гауса

$$\frac{\sigma_{T_0}}{\rho_{T_0}} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \approx 1,25, \quad (7.22)$$

де σ_{T_0} - середнє квадратичне відхилення T_0 від середньотериторіального ($T_{0,сер}$)

$$\sigma_{T_0} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (T_{0_i} - T_{0,сер})^2}{N-1}}, \quad (7.23)$$

ρ_{T_0} - середнє арифметичне відхилення

$$\rho_{T_0} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |T_{0_i} - T_{0,сер}|; \quad (7.24)$$

N - кількість об'єктів, що підлягають регіональному осередненню;

$$T_{0,сер} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_{0_i}. \quad (7.25)$$

Якщо вихідні матеріали задовольняють умові (7.22), то на цьому просторове узагальнення і закінчується при T_0 , яке дорівнює середньому з N об'єктів.

Невідповідність даних критерію Гауса є підставою для подальших досліджень T_0 , але вже в залежності від місцевих чинників.

2. Будується залежність T_0 від місцевих факторів. Необхідно при цьому мати на увазі, що методично по різному здійснюються узагальнення характеристик паводкового і повеневого стоку.

2.1. Просторові узагальнення T_0 весняних водопіль. Приступаючи до оцінки впливу місцевих чинників, слід усі вихідні матеріали привести до однієї (умовної) широти водозборів φ^o пн.ш. З цією метою будується залежність φ^o пн.ш. від положення геометричних центрів водозборів.

Описуються вони лінійними рівняннями вигляду

$$T_0 = (T_0)_{\varphi=\varphi_{ум}} + \alpha_{\varphi} (\varphi - \varphi_{ум}), \quad (7.26)$$

де $(T_0)_{\varphi=\varphi_{ум}}$ - приведена до умовної широти $\varphi = \varphi_{ум}$ тривалість схилового припливу.

Достовірність рівняння (7.26) оцінюється за допомогою коефіцієнта кореляції r , який може бути значущий або ні. Відсутність значущої залежності у рівнянні вигляду (7.26) свідчить про дослідження T_0 без попереднього приведення вихідних даних до умовної широти $\varphi = \varphi_{ум}$. За таких обставин будуються регіональні залежності T_0 від усіх місцевих чинників (залісеності, заболоченості, висотного положення водозборів), окремо [88]. Пріоритетним є рівняння з найвищим коефіцієнтом кореляції (але обов'язково він повинен бути значущим). Припустимо, що від залісеності, заболоченості і висотного положення існують значущі залежності. У такому випадку, наприклад,

$$T_0 = (T_0)_{H=H_{ум}} + \alpha_\varphi (H - H_{ум}), \quad (7.27)$$

де $(T_0)_{H=H_{ум}}$ - приведена до умовної висоти водозбору $H = H_{ум}$.

Спираючись на (7.27), можна визначити коефіцієнт впливу висотного положення водозборів k_H на T_0

$$k_H = 1 + \frac{\alpha_H}{(T_0)_{H=H_{ум}}} (H - H_{ум}), \quad (7.28)$$

а також вичленив $(T_0)_{H=H_{ум}}$

$$(T_0)_{H=H_{ум}} = T_0 - \alpha_H (H - H_{ум}). \quad (7.29)$$

Наступним етапом є побудування залежностей $(T_0)_{H=H_{ум}}$ від залісеності і заболоченості, тобто

$$(T_0)_{H=H_{ум}} = (T_0)_{H=H_{ум}, f_l=0} + \alpha_l \lg(f_l + 1) \quad (7.30)$$

та

$$(T_0)_{H=H_{ум}} = (T_0)_{H=H_{ум}, f_b=0} + \alpha_b \lg(f_b + 1). \quad (7.31)$$

де $(T_0)_{H=H_{ум}, f_l=0}$ - тривалість схилового припливу, приведена до $H = H_{ум}$ та віднесені до $f_l = 0$;

f_l - залісеність водозборів, у %;

$(T_0)_{H=H_{ум}, f_{\bar{\sigma}}=0}$ - тривалість схилового припливу, приведена до $H = H_{ум}$ та віднесені до $f_{\bar{\sigma}} = 0$;

$f_{\bar{\sigma}}$ - заболоченість водозборів, у %.

Якщо, наприклад, за коефіцієнтом кореляції r переважаючим є рівняння (7.30), то з нього є можливість вичленити коефіцієнт залісеності k_L

$$k_L = 1 + \frac{\alpha_L}{(T_0)_{H=H_{ум}, f_L=0}} \lg(f_L + 1). \quad (7.32)$$

Якщо переважаючим за коефіцієнтом кореляції r є рівняння (7.32), то з нього можна виразити коефіцієнт впливу заболоченості $k_{\bar{\sigma}}$

$$k_{\bar{\sigma}} = 1 + \frac{\alpha_{\bar{\sigma}}}{(T_0)_{H=H_{ум}, f_{\bar{\sigma}}=0}} \lg(f_{\bar{\sigma}} + 1). \quad (7.33)$$

Необхідно обмовитись та зауважити, що на кожному етапі дослідження впливу місцевих факторів, слід перевіряти на нормальність приведені величини T_0 , а саме $(T_0)_{H=H_{ум}}$, $(T_0)_{H=H_{ум}, f_L=0}$, $(T_0)_{H=H_{ум}, f_{\bar{\sigma}}=0}$. Все це робиться з метою того, щоб мати можливість переконатись у закінченні факторного аналізу.

За наявності значущої залежності між T_0 і φ^o пн.ш. з рівняння (7.27) вичленюється приведений до $\varphi = \varphi_{ум}$ параметр $(T_0)_{\varphi=\varphi_{ум}}$. Він перевіряється на нормальність і якщо не відповідає цій умові, то повторюється наведений вище порядок дослідження впливу на тривалість схилового припливу $(T_0)_{\varphi=\varphi_{ум}}$ місцевих факторів. Після встановлення коефіцієнтів k_H , k_L і $k_{\bar{\sigma}}$ виконується приведення вихідних даних $T_0 = (T_0)_{np}$ до умовної висоти $H = H_{ум}$, $f_L = 0$ і $f_{\bar{\sigma}} = 0$, тобто

$$(T_0)_{np} = T_0 / k_H \cdot k_L \cdot k_{\bar{\sigma}}. \quad (7.34)$$

На заключному етапі здійснюється картування $(T_0)_{np}$. Відносяться дані до геометричних центрів водозборів, після чого приводяться ізолінії.

2.2. Просторове узагальнення T_0 дощових паводків. Враховуючи локальний характер паводкоформуєчих опадів, вихідні побудовані залежностей $T_0 = f(\varphi^o \text{ пн.ш.})$ не є ефективним науково-методичним прийомом. Тому, починаючи аналіз факторної обумовленості T_0 , доцільно починати з висотного положення водозборів, а потім поступово дослідити вплив на схилу зарегульованість паводкового стоку залісеності і заболоченості.

Приведені величини $T_0 = (T_0)_{np}$, які визначаються за рівнянням, аналогічним (7.34), осереднюються у межах розглядуваної території або районується.

На закінчення звернемо увагу на те, що свого часу проф. Бефані А.М. [89] запропонував методику встановлення тривалості схилового припливу T_0 , виходячи з моделі одномодального параболічного трикутника, причому

$$T_0 = 50 Y_m / q'_m, \quad (7.35)$$

де T_0 - в хв., Y_m - в мм, а q'_m - в м³/с·км².

Але, як видно з (7.1), T_0 входить складовою до q'_m , тому А.М. Бефані запропонував емпіричне рівняння для визначення q'_m у межах степової зони України

$$q'_m = 0,22 \alpha \sqrt{I_{cx}} \cdot S_m^{3/2}, \quad (7.36)$$

де I_{cx} - ухил схилів;

S_m - шар водоутворення за дощ;

α - коефіцієнт густоти яруго-балочної мережі.

У свою чергу Y_m , що входить до (7.35), розраховується за виразом

$$Y_m = S_m - a_1 \Phi_1, \quad (7.37)$$

де $a_1 \Phi_1$ - втрати шару водоутворення у фазі спаду схилового припливу;

a_1 - ґрунтово-ботанічний параметр;

Φ_1 - функція геоморфологічного фактора

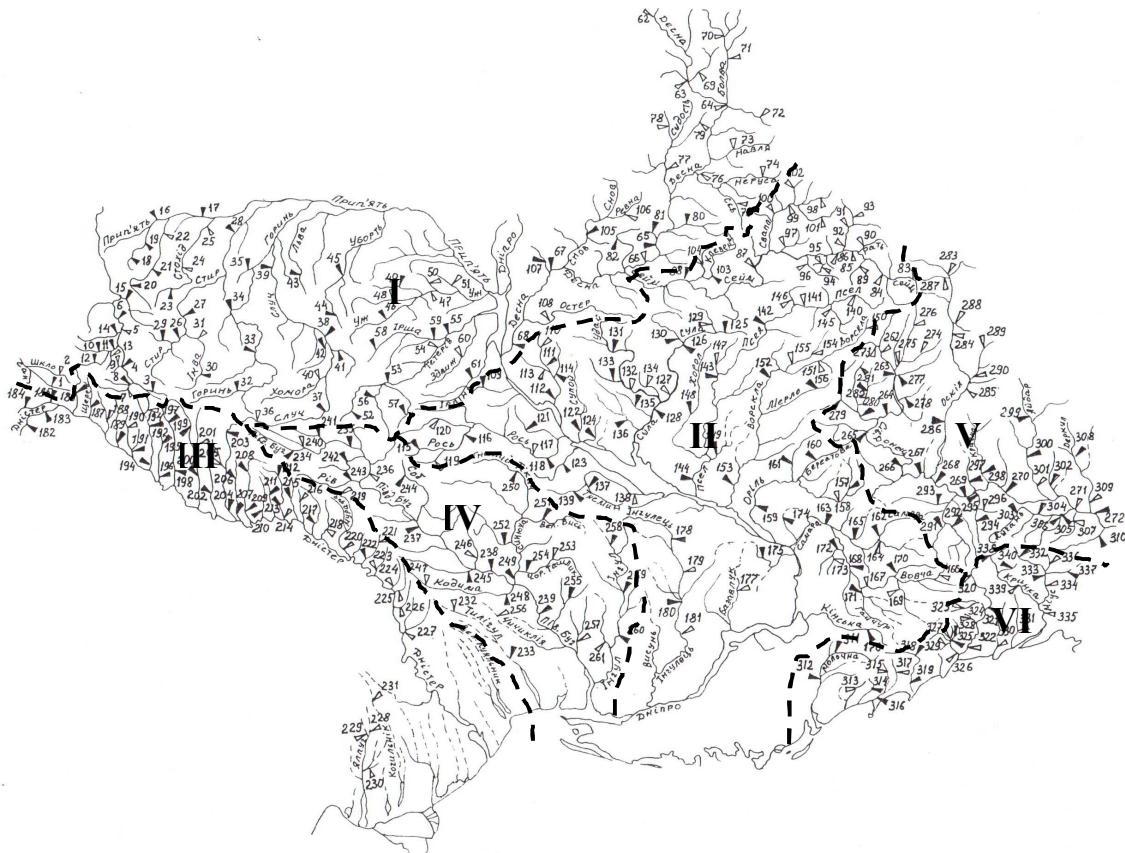
$$\Phi_1 = \Phi^{2/3} \left(\frac{500}{\alpha \sqrt{I_{cx}}} \right)^{2/3}. \quad (7.38)$$

Методична база, запропонована А.М. Бефані для визначення T_0 , виявилася досить громіздкою і може застосовуватись лише на невеликих ділянках, з більш – менш однорідними умовами підстильної поверхні.

Таким чином, авторами при обґрунтуванні T_0 пропонуються методичні підходи, які спираються на структури об'ємного типу і операторні моделі.

Результати просторового узагальнення тривалості схилового припливу підчас весняного водопілля на річках рівнинної України. Приступаючи до узагальнення T_0 по території, необхідно, як показано вище, проаналізувати вплив місцевих чинників на тривалість схилового припливу (залісеності і заболоченості) і географічного положення водозборів.

Дослідження місцевих факторів здійснювалось в основному за басейновим принципом, але так як рівнинні річки України протікають у трьох фізико-географічних зонах (мішаних лісів, лісостеповій та степовій), частина басейнів об'єднано ще й по зонах (рис. 7.2).



Умовні позначення:

I ($n=68$ водозборів) – річки Західний Буг, Прип'ять, Десна (зони мішаних лісів);

II ($n=82$ водозборів) – річки Сейм, Середній та Нижній Дніпро (лісостепова зона);

III ($n=44$ водозборів) – басейн Дністра;

IV ($n=27$ водозборів) – басейн Південного Бугу;

V ($n=41$ водозборів) – басейн Сіверського Дінця;

VI ($n=24$ водозборів) – річки Приазов'я.

Рисунок 7.2 – Схема районування території рівнинної України за ступенем впливу інтразональних факторів на тривалість схилового припливу

Щоб з'ясувати ступінь впливу на тривалість схилового припливу весняного водопілля кожного з місцевих чинників, необхідно спочатку виключити вплив широтного положення водозборів. З цією метою були побудовані залежності вигляду $T_0 = f(\varphi^0)$. На рис.7.3 показаний приклад такої залежності для річок зони мішаних лісів.

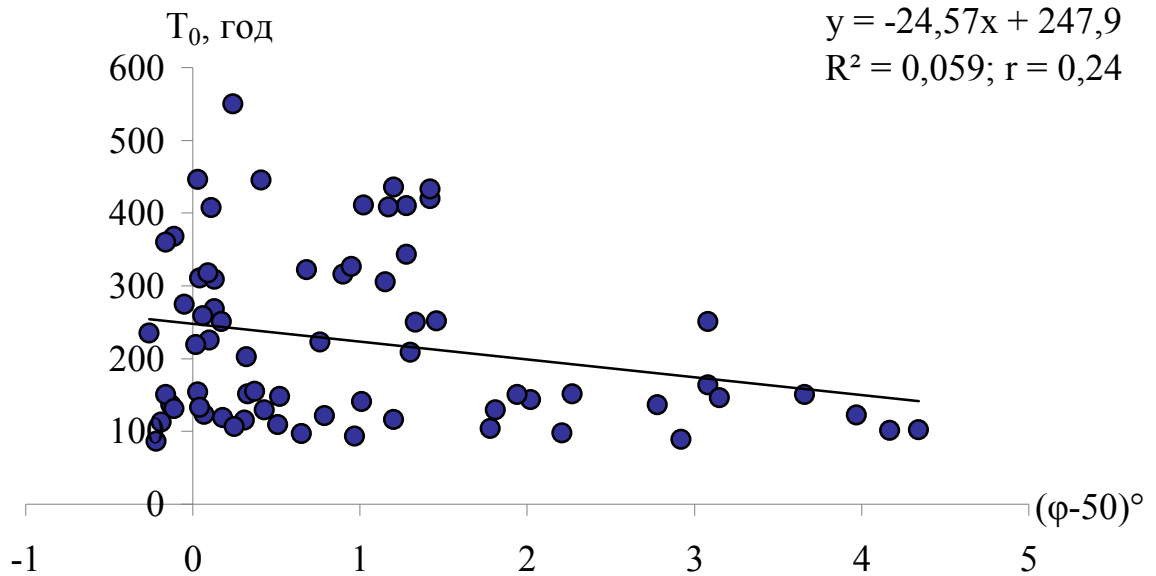


Рисунок 7.3 – Залежність тривалості схилового припливу весняного водопілля від широти геометричних центрів (річки I групи)

З рис.7.3 видно, що тривалість схилового припливу весняного водопілля на річках *першої групи* загалом підкоряється широтній зональності, причому із збільшенням широти водозборів T_0 зменшується. Отримана залежність дозволяє привести всі дані до однієї широти, наприклад, $\varphi = 50^\circ$ пн.ш., тобто

$$(T_0)_{\varphi=50^\circ} = T_0 - a_\varphi(\varphi - 50); \quad r = 0,24, \quad (7.39)$$

де $(T_0)_{\varphi=50^\circ}$ – приведені до умовної широти 50° пн.ш. значення тривалості схилового припливу весняного водопілля;

a_φ - кутовий коефіцієнт.

Тепер приведені значення тривалості схилового припливу $(T_0)_{\varphi=50^\circ}$ можна досліджувати на можливий вплив на їх величину заболоченості водозборів $f_{\bar{\sigma}}$ (рис.7.4).

На підставі цієї залежності для річок I групи можна встановити коефіцієнт впливу заболоченості на збільшення тривалості схилового припливу весняного водопілля $k_{\bar{\sigma}}$

$$k_{\bar{\sigma}} = 1 + a_{k_{\bar{\sigma}}} \lg(f_{\bar{\sigma}} + 1), \quad (7.40)$$

де $a_{k_{\bar{\sigma}}} = 1,78$.

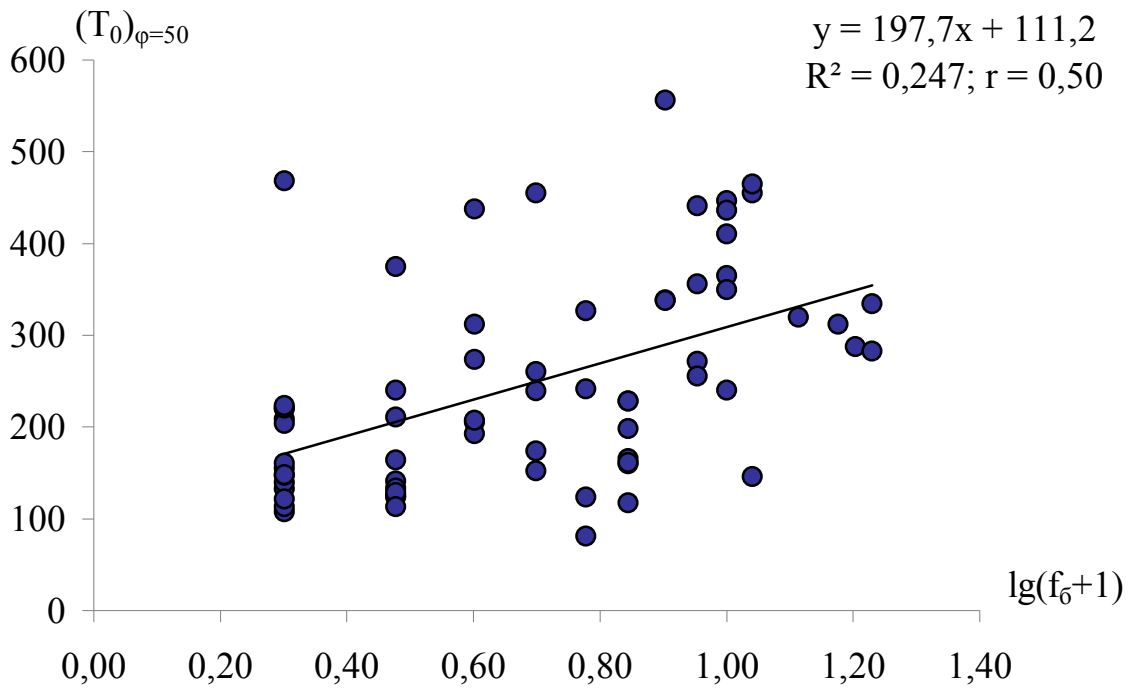


Рисунок 7.4 – Залежність приведених значень тривалості схилового припливу весняного водопілля $(T_0)_{\varphi=50^\circ}$ від заболоченості водозборів (річках I групи)

З (7.40) очевидно, що при 100%-вій заболоченості у зоні мішаних лісів буде мати місце збільшення тривалості схилового припливу весняного стоку приблизно в 3,5 рази, у порівнянні з незаболоченими водозборами.

Розрахувавши за (7.40) коефіцієнти заболоченості k_{δ} , можна виключити його вплив на T_0 , якщо $(T_0)_{\varphi=50^\circ}$ розділити на k_{δ} (додаток Л), тобто

$$(T_0)_{\varphi=50^\circ, f_{\delta}=0} = (T_0)_{\varphi=50^\circ} / k_{\delta}. \quad (7.41)$$

Використовуючи дані $(T_0)_{\varphi=50^\circ, f_{\delta}=0}$, побудована залежність їх від залісеності водозборів f_L (рис.7.5).

Як видно з рис.7.5, із збільшенням залісеності тривалість схилового припливу водопілля, загалом, має виражену тенденцію до збільшення. Отримана залежність дозволяє обґрунтувати коефіцієнт впливу на тривалість схилового припливу весняного водопілля залісеності k_L (дод. Л), причому

$$k_L = 1 + a_{k_L} \lg(f_L + 1), \quad (7.42)$$

де $a_{k_{\delta}} = 0,78$.

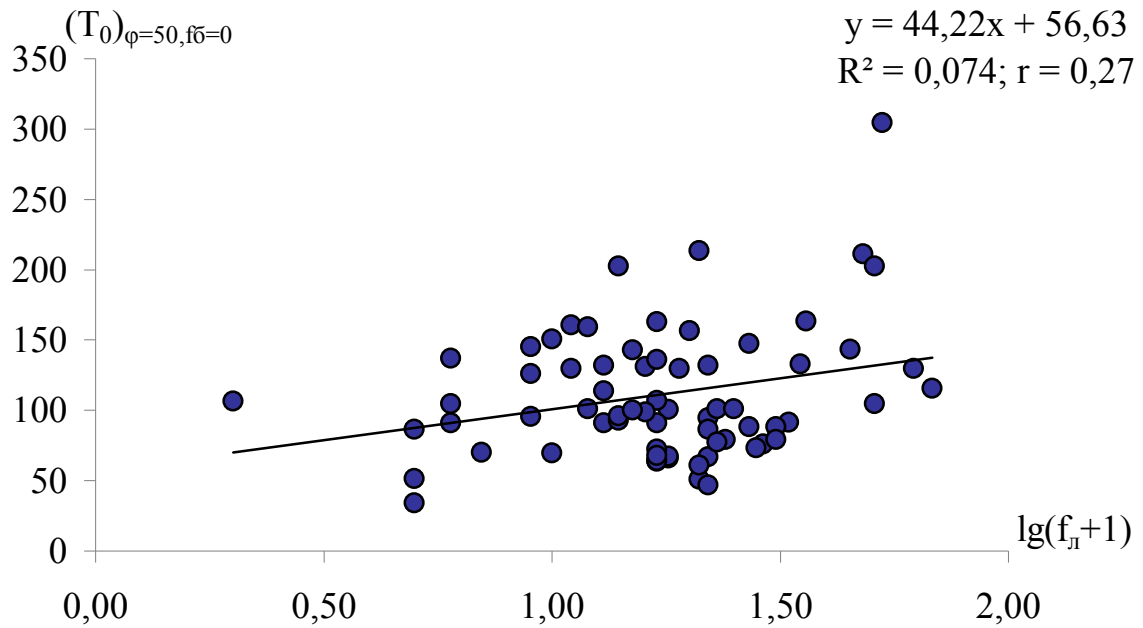


Рисунок 7.5 – Залежність приведених значень тривалості схилового припливу весняного водопілля $(T_0)_{\varphi=50^\circ, f_{\delta}=0}$ від залісеності водозборів (річках I групи)

Очевидно, що у районі I при 100% залісеності водозборів буде спостерігатися збільшення тривалості схилового припливу майже в 2 рази.

Аналогічне дослідження було здійснено для всіх груп річок рівнинної території України та для зручності відповідні коефіцієнти зведені у табл.7.1

Таблиця 7.1 – Розрахункові коефіцієнти для визначення впливу заболоченості, залісеності та географічного положення водозборів на тривалість схилового припливу весняного водопілля на рівнинних річках України

№ групи річок	a_{φ}	r	$a_{k_{\delta}}$	r	a_{k_L}	r
I	24,57	0,24	1,78	0,50	0,78	0,27
II	-8,59	0,13	0,92	0,28	0,47	0,14
III	-76,3	0,39	–	–	0,48	0,27
IV	–	–	0,54	0,23	–	–
V	–	–	-0,38	0,17	–	–
VI	–	–	–	–	–	–

Використовуючи (7.40) і (7.42), можна, виключивши з вихідних величин T_0 вплив заболоченості і залісеності, приступити до просторового

узагальнення приведених (до $f_b = 0$ і $f_l = 0$) значень тривалості схилового припливу весняного стоку. Звичайно таке узагальнення досягається побудовою відповідних карт.

На підставі даних (дод. Л), отриманих в результаті дослідження впливу основних чинників на тривалість припливу води зі схилів до руслової мережі, значення T_0 були узагальнені по території шляхом їх картування. На рис.7.6 досліджувана характеристика відображена у вигляді ізоліній, які проведені (для більшої точності визначення величини T_0) з кроком 20 годин. В окремих місцях, де спостерігаються високі градієнти параметру, крок між ізолініями може складати 40 або 60 годин.

Як видно з рис. 7.6, діапазон зміни T_0 по території досить великий – від 20 до 240 годин. Аналіз карти показує, що якоїсь загальної закономірності в зміні величини T_0 по території немає, проте можна виявити деякі особливості або закономірності в межах окремих районів чи басейнів. Так, треба відмітити схожість у зміні значень і самих значень T_0 в басейнах найбільших приток Дніпра – Прип'яті і Десни. Найменші значення тривалості схилового припливу на досліджуваній території (від 20 до 40 годин) відносяться до верхів'їв цих річок. Також в обох басейнах спостерігається поступове збільшення величин T_0 до 100-120 годин з просуванням вниз за течією до Дніпра, хоча зміни величини T_0 тут відбуваються майже в протилежних напрямках: на Прип'яті – з заходу на схід, а на Десні – з північного сходу на південний захід і захід. Виключенням є басейн Сейму, де такої закономірності, як на Десні, не простежується, а зміна параметру відбувається в межах 60-100 годин.

На південь від описаних районів спостерігається, в цілому, збільшення (але не рівномірне) тривалості схилового припливу від 40-60 годин в басейнах Ірпені, Росі, Псла і Ворскли до 100-120 годин - на річках півдня рівнинної України. Проте в окремих районах величина T_0 досягає досить великих значень – 160-220 годин – в басейнах деяких приток Дністра, Південного Бугу, приток Сіверського Дінця Оскола, Деркула, Лугані і в басейні р. Міус. Слід відзначити, що в більшості з указаних районів значно розвинуті карстові явища.

Найвищі ж значення T_0 (180-240 годин) спостерігаються в басейнах річок Трубіж, Супій, Остер. Збільшення тривалості схилового припливу в даному районі може бути пояснено наявністю місцевих чинників, які описані в п.6.4 при аналізі їх впливу на змінення коефіцієнта стокоутворення η_0 .

Перевірочні розрахунки свідчать, що похибка карти знаходиться у межах $\pm 7,4\%$, що відповідає точності вихідних даних по стоку весняного водопілля на рівнинних річках України.

При використанні карти в знятій величини необхідно внести відповідні поправки впливу залісеності та заболоченості у відповідності з дод. Л.

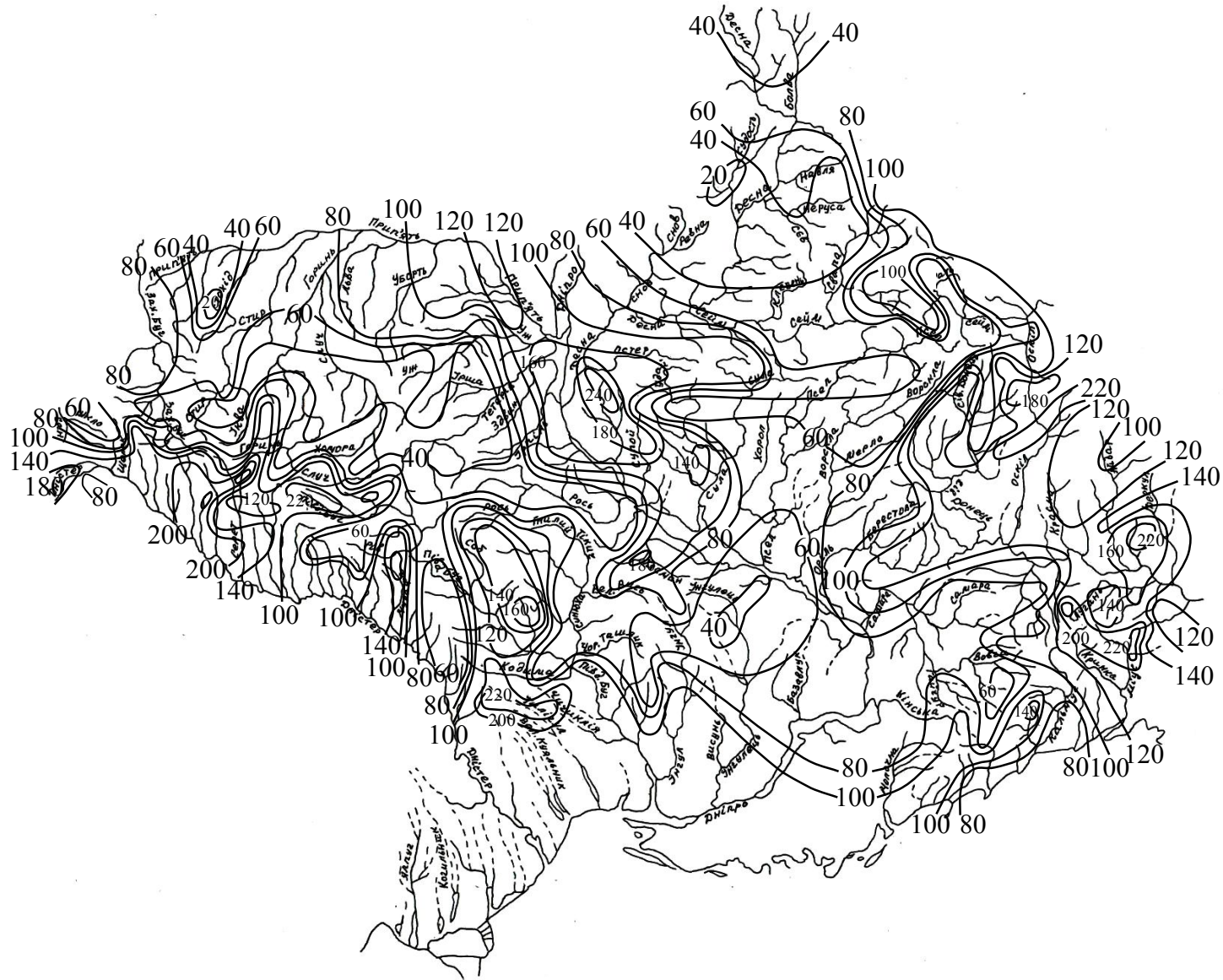


Рисунок 7.6 – Розподіл тривалості припливу води зі схилів у руслову мережу в період весняного водопілля (год.),
 приведеної до $f_{\bar{0}} = 0$ і $f_{л} = 0$

8 ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ

В розд. 2 при обґрунтуванні операторної структури показано, що перетворення схилового припливу у русловий стік здійснюється за допомогою різного роду трансформаційних функцій, пов'язаних з переміщенням хвиль водопілля, їх регулюванням русло-запальною ємністю і водоймами проточного типу (озерами, сховищами, ставками), як це добре ілюструє рис. 8.1.

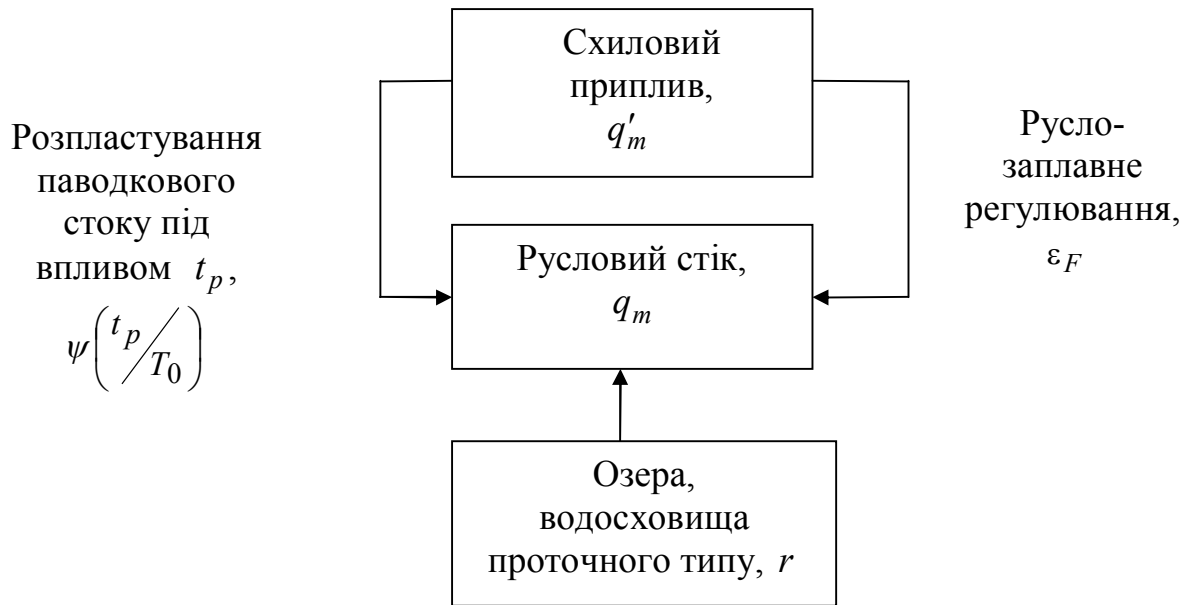


Рисунок 8.1- Трансформація паводочного стоку гідрографічною мережею

Розглянемо окремо кожен функцію та ступінь її впливу на максимальний модуль схилового припливу q'_m .

8.1 Трансформація максимальних модулів схилового стоку під впливом часу руслового добігання

Перший вид трансформації враховується через функцію $\psi(t_p/T_0)$, яка за своєю сутністю є редуційною і залежить від співвідношення t_p/T_0 , форми водозборів та динаміки припливу води зі схилів до руслової мережі.

Визначається трансформаційна функція $\psi(t_p/T_0)$ співвідношенням t_p/T_0 за формулами (2.13) - (2.16).

а) при $\frac{t_p}{T_0} = 0$

$$\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 1,0;$$

б) при $0 < \frac{t_p}{T_0} < 1,0$

$$\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 1 - \frac{m_1 + 1}{(n + 1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0}\right)^n;$$

в) при $\frac{t_p}{T_0} \geq 1,0$

$$\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = \frac{n}{n + 1} \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n + 1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p}\right)^{m_1} \right];$$

г) при $t_p \gg T_0$

$$\psi\left(\frac{t_p}{T_0}\right) = 0.$$

На встановленні параметрів n і T_0 , що входять у (2.13) - (2.16), ми зупинилися у розд. 7. Тут необхідно звернутися до величини t_p , що представляє собою відношення:

$$t_p = \frac{L}{V_\partial}, \quad (8.1)$$

де L – гідрографічна довжина річки;

V_∂ – швидкість руслового добігання.

Проблемі розрахунку швидкостей руслового добігання присвячена численна література, оскільки саме швидкість являє собою один з найважливіших факторів трансформації паводкових хвиль у процесі їхнього руху по руслових системах.

Згідно Шезі [3], швидкість руслового добігання залежить від глибини потоків, ухилу водотоків, шорсткості русел і заплав. Використання формули Шезі в практиці гідрологічних розрахунків і прогнозів зустрічає труднощі, пов'язані з тим, що морфометричні характеристики природних потоків (в першу чергу глибина) безперервно змінюються по всій довжині річки від плесів до перекатів. Тому замість формули Шезі

$$V = \frac{1}{n_p} \sqrt{h_{cep} I_p}, \quad (8.2)$$

де n_p – шорсткість русла;

$h_{сер}$ – середня глибина потоку;

I_p – ухил водотока.

Г.О. Алексєєв [90], опираючись на наявність зв'язку між $h_{сер}$ і Q в тому або іншому перетині русла, запропонував дещо інший її варіант, а саме

$$V = aQ^\alpha I^\beta, \quad (8.3)$$

де a - коефіцієнт, що враховує форму перетину і шорсткість русла;

α і β - гідравлічні показники. За Г.О. Алексєєвим, $\alpha = 0,25$, а $\beta = 0,33$.

Слід проте відзначити, що обґрунтування параметрів a , α і β обмежується відсутністю матеріалів спостережень за переміщенням повенеких хвиль. У нашому розпорядженні зазвичай є достатньо даних по швидкостях течії води при вимірюванні витрат води. Але, як правило, ділянки гідрологічних постів вибираються в найбільш сприятливих умовах річок, які характеризуються прямолінійним руслом з відсутністю або досить незначною заплавою. Дослідженнями А.М. Бефані [89], М.В. Лаликіна [91], О.Г. Іваненка [92] та інш. встановлено, що залежності вигляду $V = f(Q)$ не є монотонними. При виході води на заплаву відбувається не тільки уповільнення темпу наростання швидкостей потоку, але навіть їх зниження в деякому діапазоні витрат води. Витрати виходу води на заплаву зазвичай спостерігаються при забезпеченостях витрат води $P \leq 10\%$ і називаються критичними (Q_m).

Для визначення α і β А.М. Бефані [89], опираючись на геометричну схематизацію поперечного перетину русла, запропонував формули:

$$\alpha = \frac{r}{r+1} \text{ і } \beta = \frac{1}{2(r+1)}, \quad (8.4)$$

де $r = r_0 z$, а z залежить від типу русла ($z = 0,75$ - для природних русел, чистих і зарослих травою; $0,83$ – для значно зарослих чагарником, водоростями; $1,0$ – для сільових потоків, глибоких заплав).

В методиці Р.А. Нежиховського [93]

$$\alpha = \frac{1}{1,5m_0 + 2,5}; \quad \beta = \frac{0,75(m_0 + 1)}{1,5m_0 + 2,5}, \quad (8.5)$$

де m_0 – показник степені в рівнянні

$$B = b_0 h_m^{m_0}, \quad (8.6)$$

B – ширина річки;

h_m – максимальна глибина потоку в перетині;

b_0 та m_0 – параметри, залежні від шорсткості і форми русел.

Для обґрунтування параметрів формули швидкості руслового добігання на річках України авторами прийнята модель А. М. Бефані. Отже відповідно до неї, степеневий показник r_0 для лісостепової зони України коливається в межах від 0,47 до 1,20 при середньому значенні $\bar{r}_0 = 0,66$, для степової зони – від 0,30 до 0,87, при середньому значенні $\bar{r}_0 = 0,64$, для Полісся – від 0,30 до 1,0, при середньому значенні $\bar{r}_0 = 0,72$, для річок Криму – від 0,52 до 0,88, при середньому значенні $\bar{r}_0 = 0,67$, для Карпат – від 0,47 до 1,20, при середньому значенні $\bar{r}_0 = 0,66$.

Степеневі показники α і β однакові для всіх зон: $\alpha = 0,33$; $\beta = 0,33$ (при $\bar{r}_0 = 0,75$ – природні русла, чисті і зарослі травою).

Таким чином, формула (8.3) може бути записана у розрахунковому вигляді:

$$V = aQ^{0,33}I^{0,33}. \quad (8.7)$$

Щоб обґрунтувати коефіцієнти a , авторами проаналізовані дані про швидкості течії по 305 гідрометричних створах на річках України [94]. По багаторічних матеріалах для кожного поста побудовані залежності $V = f(Q)$, де V - середня виміряна швидкість течії в гідрометричному створі. Витрата, при якій спостерігається вихід води на заплаву, як вже відмічалось вище, прийнято називати «критичною» ($Q_{кр}$), а відповідну їй швидкість течії - «критичною швидкістю» ($V_{кр}$). Значення $Q_{кр}$ визначені по точках перегину кривих зв'язку витрат і швидкості течії в замикаючих створах. Знаючи $V_{кр}$, а також α і β з формули (8.7) для кожного поста можна встановити величини швидкісного коефіцієнта a . Оскільки цей параметр залежить від форми і шорсткості русла, то його не можна, подібно r_0 , осереднити по всіх річках регіону. В цьому випадку краще пов'язати його з характеристиками русла і заплави, наприклад, через площу водозбору F . Із збільшенням площі водозбору швидкісний коефіцієнт a загалом убуває.

Зважаючи на отримані залежності, формула (8.7) може бути записана у вигляді:

$$V_{\partial} = \frac{a_1 Q_{кр}^{\gamma} I_{сер.зв}^{0,33}}{F^{\alpha_1}}. \quad (8.8)$$

Величина $Q_{кр}$ визначається формою і розмірами поперечного перетину русел, які у свою чергу залежать від розміру річок. Тому для різних зон

території України були отримані залежності вигляду $Q_{кр} = f(F)$, які описується степеневими рівняннями [94]. З урахуванням отриманих рівнянь, розрахункова формула швидкості добігання для річок України набула вигляду:

$$V_{\partial} = a_2 F^{\alpha_2} I_{сер.зв.}^{0.33}, \text{ км/ГОД} \quad (8.9)$$

де a_2 – швидкісний параметр, який представлений у табл. 8.1, як і α_2

Таблиця 8.1 - Параметри формули швидкості добігання.

Район Параметр	Лісостепова зона	Полісся	Степова зона	Крим	Карпати
a_2	1,51	1,37	1,19	1,14	1,44
α_2	0,17	0,12	0,14	0,13	0,16

Надалі, з урахуванням отриманого значення $n=0,09$ та прийнятого $m_1=1,0$, можна записати розрахункові рівняння в редакції:

а) при $0 < t_p / T_0 < 1,0$

$$\psi(t_p / T_0) = 1 - 0,88 \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^{0,09}; \quad (8.10)$$

б) при $t_p / T_0 \geq 1,0$

$$\psi(t_p / T_0) = 0,082 \frac{T_0}{t_p} \left[2 - 0,52 \left(\frac{T_0}{t_p} \right) \right]. \quad (8.11)$$

Враховуючи рівняння (8.10) та (8.11) для річок рівнинної території України розраховані значення трансформаційної функції, які представлені в дод. М.

Як вже відмічалось раніше, схилний приплив піддається редукції і тим у більшому ступені, чим більше розміри річок. З іншого боку, величина трансформаційного ефекту залежить від характеру припливу води зі схилів до руслової мережі і будови гідрографічної мережі. Ці ствердження добре ілюструються залежностями, представленими на рис. 8.2 та 8.3. Як видно з рис. 8.2, трансформаційна функція представляє собою функцію убутного виду, максимальне значення якої дорівнює 1,0 при $t_p / T_0 = 0$ та практично не залежить від фізико-географічної зони, де розташований водозбірний басейн.

Водночас, як показано на рис. 8.3, має місце досить добра залежність $\psi(t_p/T_0)$ від площі водозборів, яка описується рівняннями експоненціального виду зі значущими коефіцієнтами кореляції, та дещо диференційовано за природними зонами.

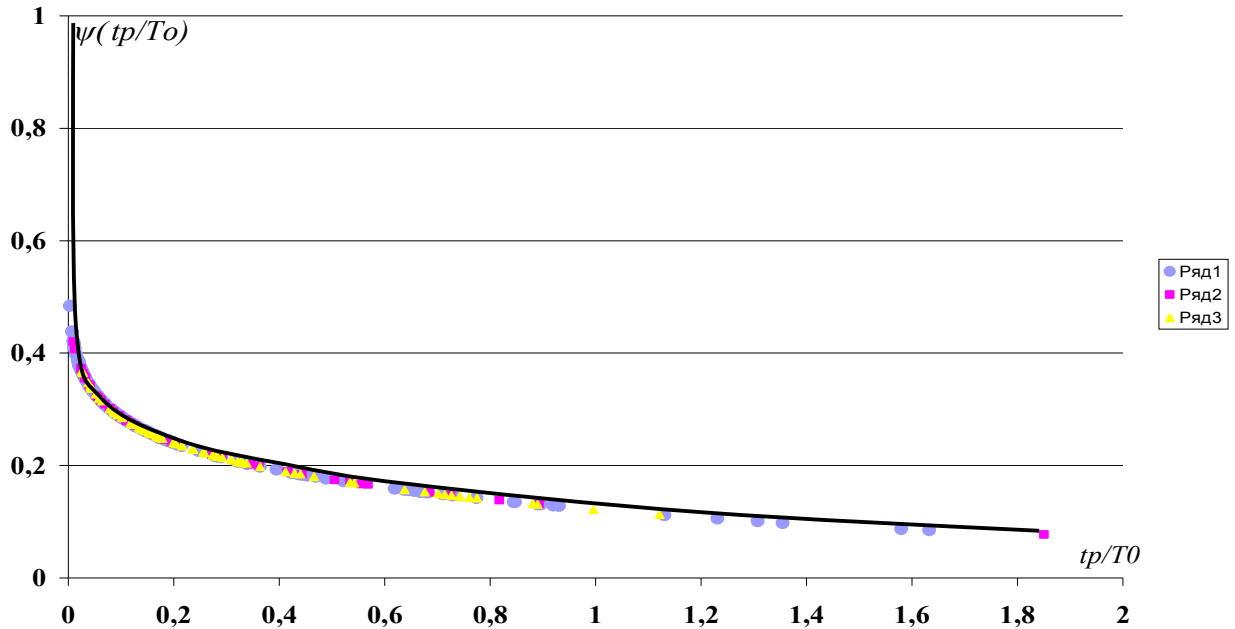


Рисунок 8.2- Залежність трансформаційної функції $\psi(t_p/T_0)$ від співвідношення t_p/T_0 : ряд 1 - лісостепова зона; ряд 2- зона мішаних лісів; 3- степова зона.

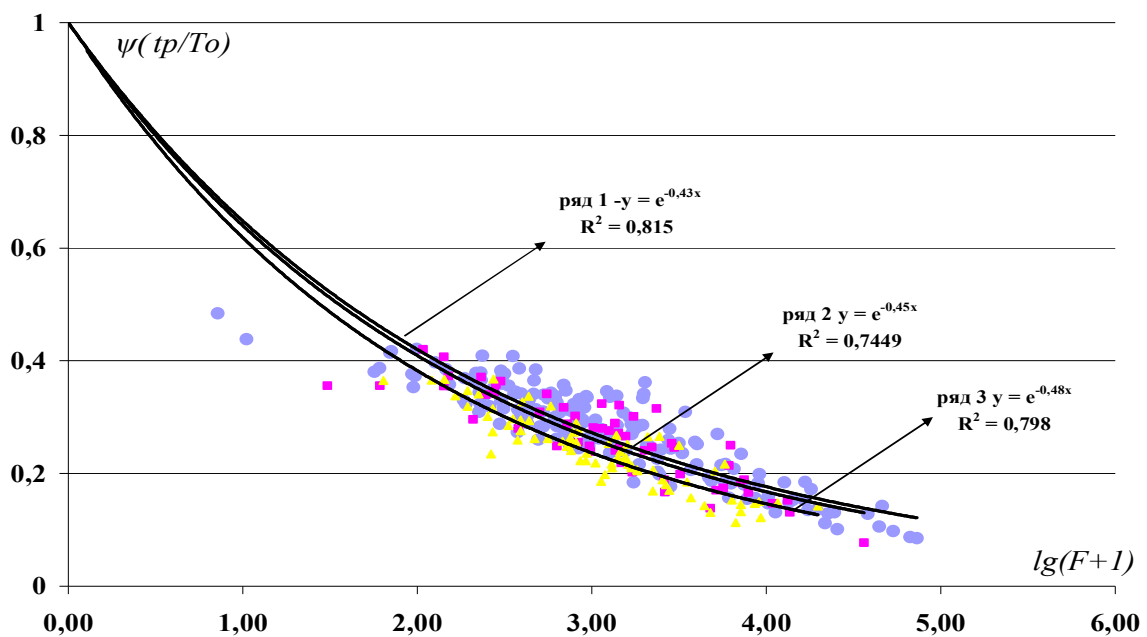


Рисунок 8.3- Залежність трансформаційної функції $\psi(t_p/T_0)$ від площі водозборів: ряд 1 - лісостепова зона; ряд 2- зона мішаних лісів; 3- степова зона.

8.2 Трансформація максимальних модулів схилового стоку під впливом русло-заплавного регулювання

У запропонованій схемі русло-заплавне регулювання враховується за допомогою коефіцієнта ε_F . Слід відмітити, що русло-заплавна трансформація – одне з найменш досліджених питань у розрахункових схемах максимального стоку. Пов'язано таке положення насамперед через відсутність фактичних матеріалів спостережень і крайньою складністю процесів русло-заплавного водообміну і регулювання по довжині річок. Як справедливо відзначає Р.А. Нежиховський [93], одна з головних труднощів полягає у відсутності масових морфометричних і гідравлічних характеристик русел і заплав. Дійсно, щоб безпосередньо оцінити об'єми води на значних ділянках, а тим більше для всієї річки в цілому, необхідні дорогі польові і камеральні роботи. Саме цією обставиною можна пояснити стримування розвитку теорії і практики в області гідрології паводків.

Уперше при використанні класичної теорії руслових ізохрон для прогнозу гідрографа весняного водопілля А.В. Огієвський [5] додаткову трансформацію, пов'язану з русло-заплавним регулюванням, запропонував враховувати за допомогою кривої об'ємів.

В останні роки одержали розвиток методи побудови кривих об'ємів за матеріалами топографічних зйомок і промірів, а також за результатами аерофотознімань розливів. Поки можна зауважити, що останні високою точністю не відрізняються.

Н.Ф. Бефані [95], допускаючи, що: а) площі перерізу заплавного (ω_n) і підруслового (ω_a) потоків зв'язані лінійною залежністю із сумарною площею живого перерізу потоку ω ; б) коефіцієнти регресії цих залежностей виходять з початку координат і залишаються постійними по довжині річки запропонувала формулу для коефіцієнта русло-заплавного регулювання (ε_F) максимальної витрати води у вигляді:

$$\varepsilon_F = \left(1 + a_F \frac{b_n}{F^n} \right)^{-1}, \quad (8.12)$$

де a_F – параметр, зв'язаний зворотною залежністю з індексом зволоження як характеристикою ступеня заповнення ємності регулювання;

b_n – ширина заплави на замикаючій ділянці.

Використання залежності виду (8.12) вкрай утруднено, тому що точність даних про ширину заплав b_n є не дуже високою. Що стосується запропонованої в [95] формули, то з огляду на (8.12), її можна було б спростити, виразивши ε_F тільки в залежності від F .

Дослідження [96, 97] показали, що ε_F знаходиться в більш складному взаємозв'язку зі стокоформуєчими факторами, чим це впливає з рівняння (8.12). Істотно впливає на ε_F (особливо в діапазоні $t_p/T_0 < 1.0$) форма гідрографів схилового припливу. У цій же роботі приводяться рівняння, що дозволяють прямим шляхом знаходити коефіцієнт русло-заплавного регулювання:

а) при $t_p/T_0 < 1.0$

$$\varepsilon_F = \frac{q_m}{q'_m} \left[1 - \frac{m_1 + 1}{(n + 1)(m_1 + n + 1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]^{-1}; \quad (8.13)$$

б) при $t_p/T_0 \geq 1.0$

$$\varepsilon_F = \frac{q_m}{q'_m} \frac{n + 1}{n} \frac{t_p}{T_0} \left[\frac{m_1 + 1}{m_1} - \frac{n + 1}{m_1(m_1 + n + 1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^{m_1} \right]^{-1} \quad (8.14)$$

На перший погляд може показатися, що розрахунок ε_F за допомогою (8.13) чи (8.14) особливих труднощів не викликає, тому що вхідні в них параметри фізично чітко визначені, а методики їхнього встановлення описані вище. Але це не зовсім так. Істотні труднощі виникають при обґрунтуванні розрахунку q_m/q'_m .

Нами показано, що q_m/q'_m досить просто можна одержати в рамках редуційної формули (1.9). Але, як показано у п. 1.1, при перевірці на відповідність фізичним вимогам це рівняння відповідає їм лише у тундровій і лісотундровій зонах, а в інших зонах мають місце досить суттєві розбіжності. Нам представляється більш обґрунтованим інший методичний підхід при визначенні n_1 у редуційному комплексі

$$q_m/q'_m = \frac{1}{(F + 1)^{n_1}} \quad (8.15)$$

Він полягає в прямому обчисленні q'_m для кожного з водозборів на базі (7.1). Потім по наявних рядах обчислюється відношення і будується графік зв'язку $q_m/q'_m = f[\lg(F + 1)]$, по якому і встановлюється n_1 .

Для рівнинних річок України по даних 340 водозборів побудована залежність виду $q_m/q'_m = f[\lg(F + 1)]$, яка представлена на рис. 8.4. Досліджувана залежність виражена дуже добре з коефіцієнтом кореляції який відноситься до категорії вельми значущий ($r = 0.96$) та дозволяє досить надійно визначити шукане значення n_1 на рівні 0,40.

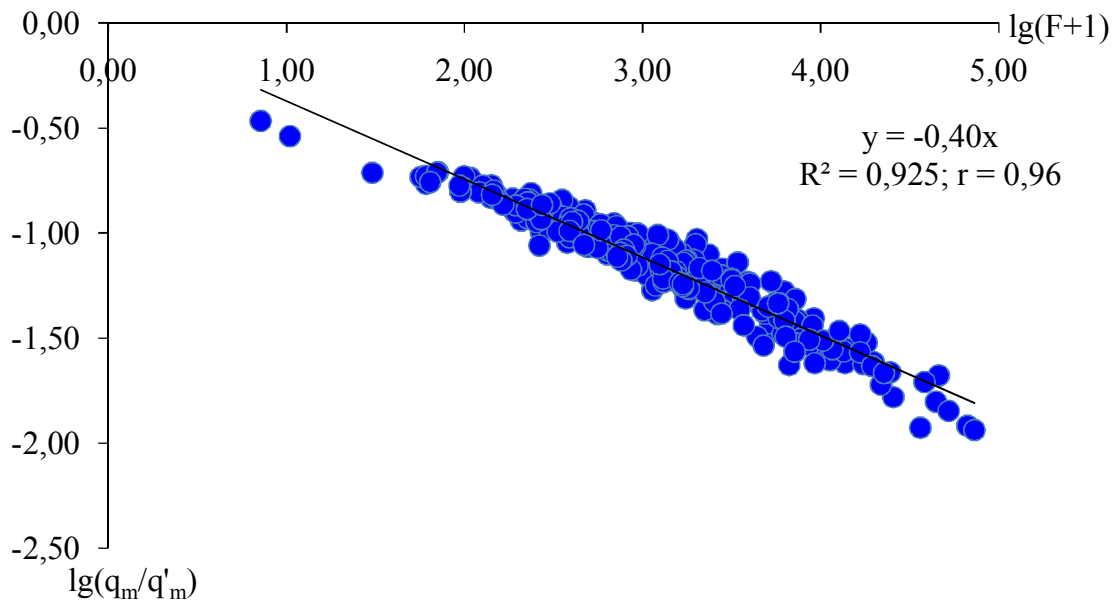


Рисунок 8.4 - Залежність коефіцієнтів загальної редукції від площі водозборів на рівнинних річках України

Надалі величини коефіцієнтів русло-заплавного регулювання ε_F , обчислені за викладеною схемою, розраховані для всіх річок досліджуваної території, а результати представлені в дод. М. Слід зазначити, що виявляється чітко виражена закономірність убування ε_F з ростом площі водозборів (рис. 8.5), також як і трансформаційної функції $\psi(t_p/T_o)$. В загальному вигляді залежність коефіцієнта ε_F від площі водозборів може бути представлене рівнянням вигляду:

$$\varepsilon_F = e^{0,47Lg(F+1)} \quad (8.16)$$

В цілому використання експоненціальної функції для апроксимації отриманої залежності дає добрий результат, що обумовлено досить високим коефіцієнтом кореляції ($r = 0.89$). Але, як показано на рис. 8.5, в області малих площ водозборів ($F < 100 \text{ км}^2$) мають місце досить великі розбіжності між експоненціальною кривою та значеннями ε_F . Отже, з метою підвищення точності розрахунків для малих водозборів пропонується використовувати криву, яка показана на рис. 8.6. Розрахункові значення ε_F для цих водозборів представлені в табл. 8.2.

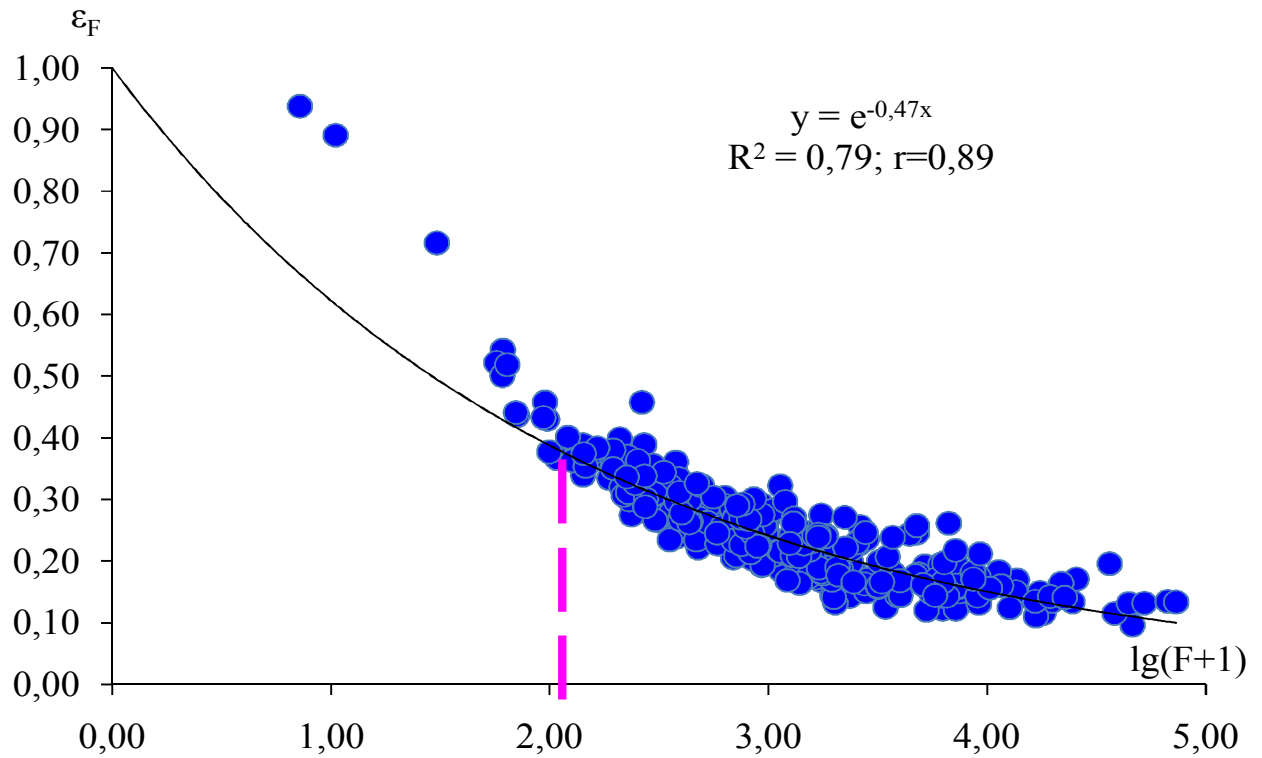


Рисунок 8.5 - Залежність коефіцієнтів русло-заплавного регулювання від площі водозборів рівнинних річок України (на основі експоненціальної функції)

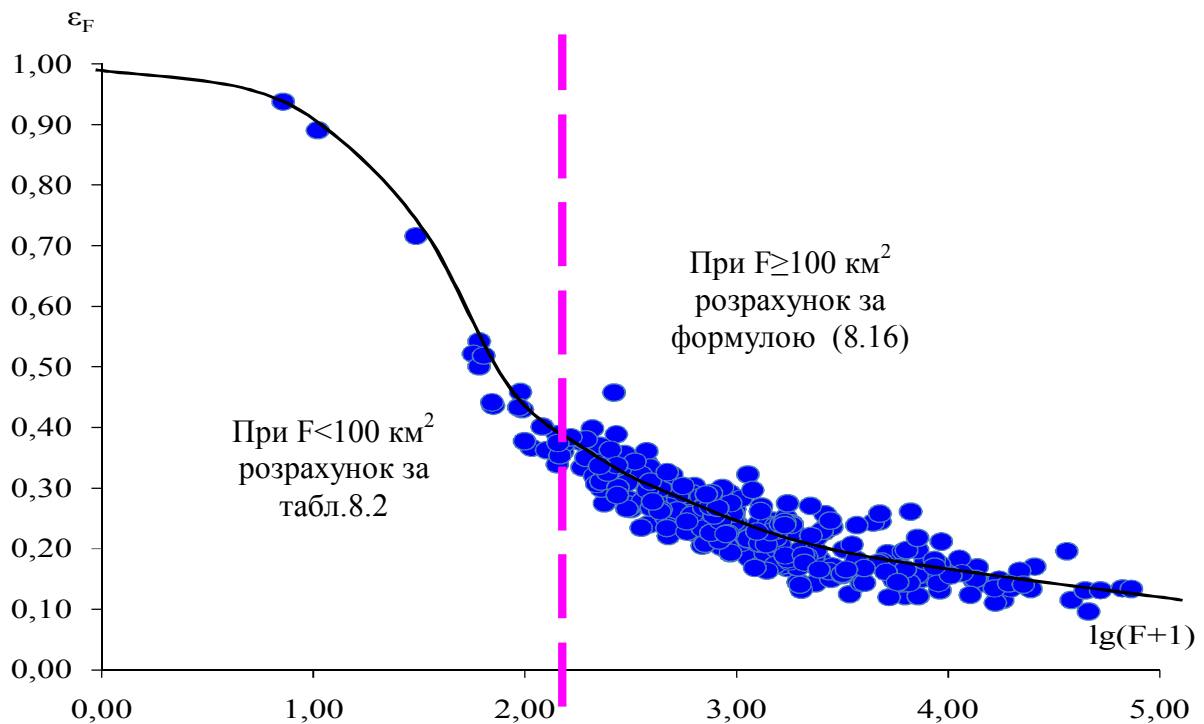


Рисунок 8.6 - Залежність коефіцієнтів русло-заплавного регулювання від площі водозборів рівнинних річок України

Таблиця 8.2- Коефіцієнти русло-заплавного регулювання рівнинних річок України при $F < 100 \text{ км}^2$

$F, \text{ км}^2$	0	10	20	50	100
ε_F	1	0,95	0,87	0,62	0,43

8.3 Оцінка можливого впливу озер та водосховищ на максимальний стік весняного водопілля

До водойм проточного типу відносяться: озера, водосховища, ставки. Маючи регулюючі ємності, вони, у залежності від їх розмірів, спроможні в тій або іншій степені трансформувати гідрографи паводків і водопіль. Не зупиняючись на докладному аналізі методів трансформації паводків водоймищами, відзначимо, що найбільш просте вирішення такої задачі при однаковості коефіцієнтів нерівномірності вхідного (у водоймище) і скидного гідрографів було запропоновано Д.І. Кочеріним [98]. Коефіцієнт трансформації максимальної витрати води водосховищем r є відношення

$$r = \frac{(Q_m)_2}{(Q_m)_1} = 1 - \frac{\Delta V}{W}, \quad (8.17)$$

де $(Q_m)_1$ - максимальна витрата вихідного гідрографу;

$(Q_m)_2$ - максимальна витрата скидного гідрографу;

ΔV - регулюючий об'єм водоймища (озера, водосховища, ставка);

W - об'єм паводка.

Оцінка r по формулах вигляду (8.17) можлива при наявності вичерпної інформації про водойми руслового типу, їхнє місце розташування, морфометрію і кількість. На практиці одержали поширення спрощені методи розрахунку r , а найбільш відомим з них є той, що поданий у СНиП 2.01.14-83 [17]

$$r = \frac{1}{1 + cf'_{03}}, \quad (8.18)$$

де c - параметр, чисельне значення якого визначається середнім багаторічним шаром стоку за період паводка або водопілля;

f'_{03} - середня зважена озерність

$$f'_{03} = \sum_{i=1}^N (100 F_{03} F_i / F^2), \quad (8.19)$$

f_{03} - площа водного дзеркала i -ої водойми;

F_i - площа водозбору озера.

При відсутності даних про площі водозборів окремих водойм рекомендується f'_{03} визначати по формулі:

$$f'_{03} = 0,36(f_{03} - 2), \quad (8.20)$$

де f_{03} - відносна озерність у %

$$f_{03} = \frac{\omega_i}{F}, \quad (8.21)$$

ω_i - площа водного дзеркала i -го озера.

Щодо спроможності трансформуючих ставків, у СНиП 2.01.14-83 вказується, що при ймовірності щорічного перевищення $P < 5\%$ їх враховувати не слід. При $P > 5\%$ припускається зменшення розрахункового значення витрати води до 10%.

9 ПЕРЕВІРОЧНІ РОЗРАХУНКИ

9.1 Перевірочні розрахунки за операторною моделлю

Для розрахунку максимального стоку весняного водопілля різної ймовірності перевищення рівнинних річок України рекомендується формула:

$$q_p = q'_{1\%} \psi(t_p / T_0) \varepsilon_F r \lambda_p, \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2,$$

де $q'_{1\%}$ - розрахунковий модуль схилового припливу 1%-ої ймовірності перевищення;

$\psi(t_p / T_0)$ – трансформаційна функція, яка обумовлена часом руслового добігання;

ε_F – трансформаційна функція, яка обумовлена русло-заплавним регулюванням;

r – коефіцієнт трансформації, зв'язаний з наявністю на водозборі озер, водосховищ чи ставків руслового типу;

λ_p – коефіцієнт переходу від опорної 1%-ої ймовірності перевищення до будь-якої іншої.

Необхідний мінімум вихідних даних: площа водозбору (F , км²), середньозважений уклон водотоку (I , ‰), гідрографічна довжина річки (L , км), залісеність водозбору (f_l , ‰), заболоченість водозбору (f_b , ‰). Порядок розрахунку опорного значення $q_p = q_{1\%}$ здійснюється в такій послідовності:

1. Максимальний модуль схилового припливу $q'_{1\%}$ обчислюється за формулою

$$q'_{1\%} = 0,28 \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} (S_m + \sum X)_{1\%} \eta, \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2,$$

де $(n+1)/n$ – коефіцієнт нерівномірності схилового припливу до руслової мережі;

T_0 – тривалість схилового припливу (у годинах);

η – коефіцієнт стоку;

S_m – максимальні снігозапаси до початку водопілля;

X – кількість опадів від дати S_m до закінчення водопілля;

1.1 Коефіцієнт нерівномірності схилового припливу в період весняного водопілля $(n+1)/n$ для рівнинних річок України дорівнює 12,51.

1.2 Тривалість схилового припливу T_0 визначається у таку порядку:

- За картою (рис.7.6) по геометричному центру водозбору визначається величина T_0 (за умови $f_b = 0$ і $f_l = 0$);

- За схемою районування (рис.7.2) визначається район, до якого відноситься водозбір;
- З табл.7.1, відповідно до району, визначаються величини $a_{k_{\delta}}$ та $a_{k_{\lambda}}$;
- За формулами (7.40) та (7.42) визначаються коефіцієнти впливу заболоченості (k_{δ}) та залісеності (k_{λ}) на тривалість схилового припливу T_0 (год);
- З урахуванням отриманих коефіцієнтів розраховується шукана величина T_0 за формулою вигляду:

$$T_0 = (T_0)_{f_{\lambda}=0, f_{\delta}=0} \cdot k_{\lambda} \cdot k_{\delta}. \quad (9.1)$$

1.3 Коефіцієнт стоку η визначається через коефіцієнт стокоутворення (η_0), який, в свою чергу, визначається по геометричному центру водозборів за картою (рис.6.42) та з урахуванням коефіцієнт впливу розміру водозборів на втрати стоку весняного водопілля - k_{η} . Коефіцієнт k_{η} визначається за формулою (6.10). Отже, остаточне значення коефіцієнту стоку для рівнинних річок України визначається за формулою виду:

$$\eta = \eta_0 \cdot k_{\eta}. \quad (9.2)$$

1.4 Сумарна водоподача на водозбір визначається як

$$(S_m + \sum X)_{1\%} = (\bar{S}_m + \sum X)k_{1\%}, \quad (9.3)$$

де \bar{S}_m - середня багаторічна величина максимальних снігозапасів на початок водопілля, яка знімається з карти (рис.6.42) по геометричному центру водозборів. Для врахування розбіжності у снігозаписах в полі і в лісі снігозапаси на басейні визначаються як середньозважене значення за формулою (6.2);

$\sum X$ - кількість опадів за період весняного водопілля, яка встановлюється за формулою (6.4);

$k_{1\%}$ - модульний коефіцієнт забезпеченістю $P = 1\%$, який розраховується за допомогою таблиць трипараметричного гама-розподілу, маючи на увазі, що $k_{1\%} = f(P = 1\%; C_v; C_s / C_v)$. Значення коефіцієнту варіації максимальних снігозапасів на початок весняного водопілля визначаються за картою (рис. 6.35), а величини C_s / C_v , - в залежності від природної зони дорівнює:

- Зона мішаних та широколистяних лісів - $C_s / C_v = 1,5$;
- Зона лісостепова - $C_s / C_v = 2,0$;
- Зона степова - $C_s / C_v = 3,0$.

3. Трансформаційна функція $\psi(t_p/T_0)$, в залежності від співвідношення t_p/T_0 розраховується за формулами (8.10-8.11).

3.1 Час руслового добігання t_p , в свою чергу, визначається за формулою (8.1), через довжину річки та швидкість руслового добігання.

3.2 Швидкість руслового добігання V_D визначається за формулою (8.9) з урахуванням параметрів, наведених у табл.8.1.

4. Коефіцієнт русло-заплавного регулювання ε_F установлюється за формулою (8.16) та табл.8.2 в залежності від площі водозбору.

5. Коефіцієнт руслової трансформації r , зв'язаний з регулюванням паводків озерами, водосховищами і ставками проточного типу. Його рекомендується обчислювати за формулою (8.18), що міститься в нормативному документі СНиП 2.01.14-83.

6. Якщо є необхідність переходу від опорної 1%-вої забезпеченості до інших ($P=3,5,10\%$), тоді за табл.6.9 визначається коефіцієнт забезпеченості λ_p .

7. Результати перевірочних розрахунків представлені в дод. Н та свідчать про те, що середнє відхилення розрахункових величин від вихідних значень становить $\pm 21.7\%$. Це повною мірою задовольняє точності вимірювання максимальних витрат води на стаціонарній мережі Гідрометслужби України та точністю вихідної інформації по витратах води $Q_{1\%}$, яка дорівнює $\pm 21.4\%$.

9.2 Розрахунок «кліматичних поправок» за моделями, пропонуваними ІРСС

ІРСС – Міжурядова Група по Змінах Клімату, що представляє узгоджений погляд учених на глобальний клімат. Як вже ретельно було описано в розд.3, згідно регіональних проєкцій змін клімату, у високих широтах і деяких частинах тропіків майже у всіх моделях прогнозується збільшення опадів, тоді як в деяких субтропічних і середньоширотних районах моделі показують їх зменшення. Прогнозована середня зміна глобальної температури в період 2090-2099 рр. (відносно періоду 1980-1999 рр.), згідно сигнальних сценаріїв СДСВ (Спеціальна доповідь про сценарії викидів, в рамках яких розглядається низка можливих змін чисельності населення і економічної активності на протязі ХХІ століття [29, 30]), коливається від $1,8^\circ\text{C}$ для сценарію В1 (вірогідний діапазон найкращої оцінки від $1,1^\circ\text{C}$ до $2,9^\circ\text{C}$) до $4,0^\circ\text{C}$ для сценарію А1FI (вірогідний діапазон найкращої оцінки від $2,4^\circ\text{C}$ до $6,4^\circ\text{C}$). Очікується, що потепління буде найбільш сильним над сушею в більшій частині високих широт північної півкулі, а найменш сильним - над Південним океаном і північними районами Атлантичного океану. З високою вірогідністю продовжуватиметься збільшуватися частота випадків екстремальної жары та хвилей тепла.

З метою отримання прогностичних значень температури та опадів на території рівнинної України в дослідженні були використанні результати моделювання двох глобальних кліматичних моделей різних прогностичних центрів, які представлені на сайті Центру розповсюдження даних (DDC) Міжурядової групи по кліматичних змінах (IPCC, <http://ipcc-data.org>) - *Модель HadCM3* розроблена Центром Хедлі по дослідженню та прогнозуванню клімату (метеорологічна служба Великобританії MetOffice) та *Модель CCSM3*, розроблена Національним центром атмосферних досліджень (NCAR, США).

Прогнозовані середні зміни річних опадів і температур повітря за моделлю за цими двома моделями для сценаріїв A1B, A2, B1 та COMMIT для території України на періоди 2010-2039 рр., 2040-2069 рр. та 2070-2099 рр. по відношенню до 1980-1999 р. представлені залежностями цих величин від географічних координат місцевості (рис.3.9, дод. П).

Як показано в розд. 3, з метою обґрунтування методично – розрахункової бази для оцінки можливих змін характеристик максимального стоку весняного водопілля на майбутнє побудовані залежності щорічних максимальних снігозапасів перед початком водопілля, добових максимумів опадів теплого періоду (III–V місяці) та коефіцієнтів стоку весняного водопілля від річних опадів і температур повітря (рис.3.10-3.14). Описуються вони лінійними рівняннями:

$$S_m = 0,204\bar{X} - 68,3; r = 0,88; \quad (9.4)$$

$$S_m = 147,8 - 12,9\bar{t}; r = 0,90; \quad (9.5)$$

$$X(III - V) = 0,22\bar{X}; r = 0,82; \quad (9.6)$$

$$\eta = 1 - 0,102(\bar{t} - 4); r = 0,90, \quad (9.7)$$

де \bar{X} та \bar{t} - середньорічні значення температури повітря та опадів.

Високі коефіцієнти кореляції дозволяють використовувати рівняння (9.4)-(9.7) для прогнозування величин S_m , $X(III - V)$ та η на різні періоди за різними моделями і сценаріями.

Проте реалізація й цієї моделі потребує деяких попередніх визначень. Зокрема, необхідно методично здійснити перехід від $X(III - V)$ до ΣX у формулі (9.3). З цією метою на сучасних матеріалах спостережень були встановлені перехідні коефіцієнти k_s (дод. П)

$$k_s = \frac{\bar{X}}{[\bar{X}(III - V)]} \quad (9.8)$$

У цьому же додатку наведені й розрахункові складові $(\bar{S}_m + \Sigma\bar{X})_{np}$ та η_{np} , по яких особисто й проводилась оцінка впливу глобальних змін клімату [99]. Якщо прийняти, що в сценарних варіантах тривалість схилового припливу

T_0 зберігається незмінною по відношенню до базових величин, то тоді досить просто можна встановити коефіцієнти змін витрат води весняного водопілля

$$k_{зм} = \frac{((\bar{S}_m + \Sigma\bar{X}) \cdot \eta)_{прогн.}}{((\bar{S}_m + \Sigma\bar{X}) \cdot \eta)_{сучасн.}} \quad (9.10)$$

Розрахункові значення коефіцієнту $k_{зм}$ для моделі *CCSM3* (сценарій А1В) представлені в дод. Р, а розподіл цих величин по басейнам рівнинних річок України - на рис. 9.1.

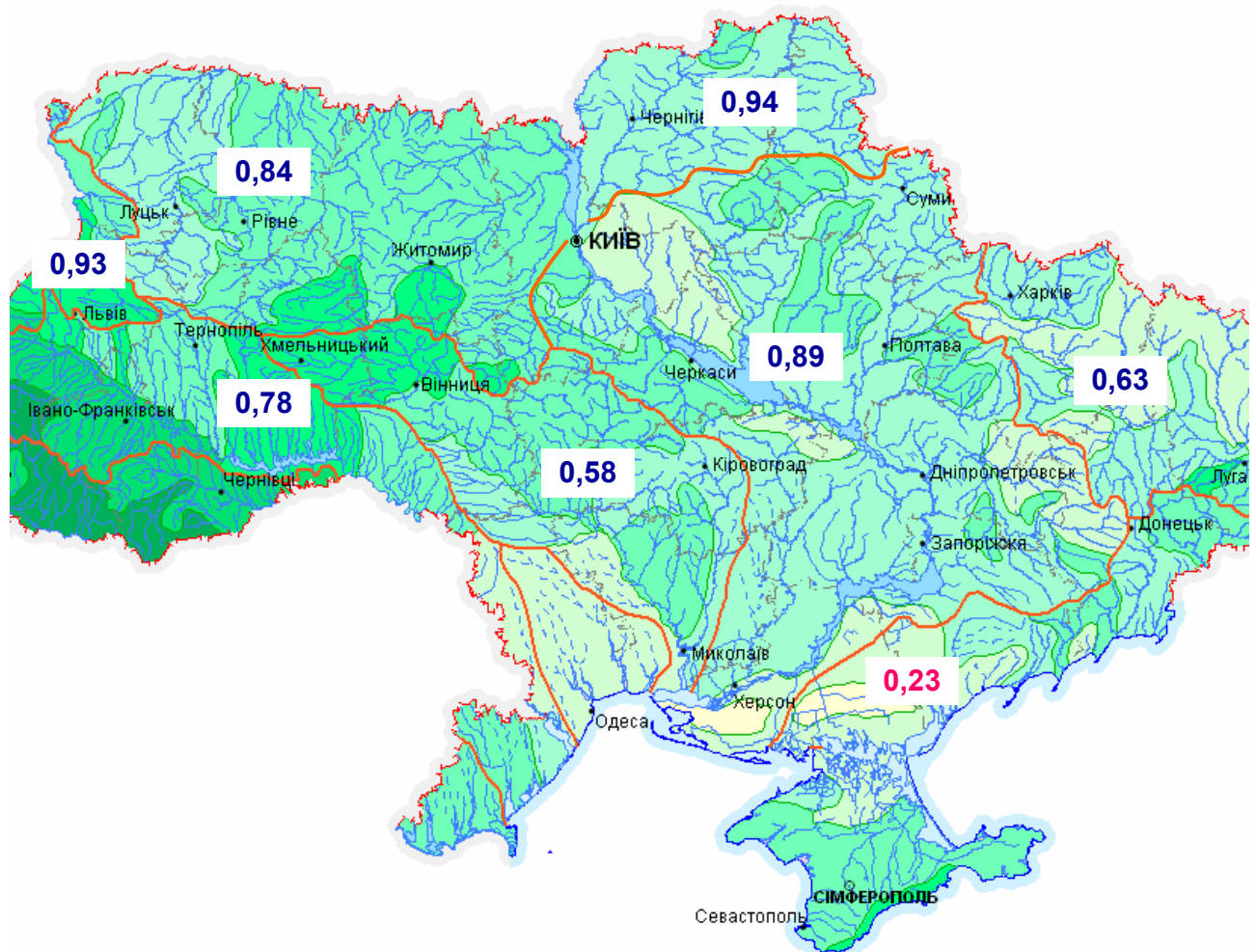


Рисунок 9.1- Розподіл коефіцієнтів змін клімату $k_{зм}$ по басейнах основних рівнинних річок України (модель *CCSM3*, сценарій А1В).

Аналізуючи отримані результати, можна відмітити, що для північних районів України (басейни рр. Західний Буг, Прип'ять, Десна), а також для басейна р. Дніпро прогнозується зменшення величин максимальних витрат весняного водопілля в межах 5-10%. По мірі просування на південний схід $k_{зм}$ зменшується, а отже збільшуються прогнозовані втрати максимального стоку

весняного водопілля. Так, для лівобережних приток Дністра зменшенням максимального стоку прогнозується на рівні вже 22%, для басейну Південного Бугу - на 52%, а для басейну Сіверського Дінця - на 37%. Що стосується річок Приазов'я, то для них величина $k_{зм}=0,23$, що означає зменшення максимального стоку весняного водопілля на 77%.

Аналогічні розрахунки були проведені за всіма сценаріями для двох обраних моделей. Результати представлені у вигляді графіків вигляду $k_{зм} = f(T)$ на рис. 9.2-9.5 та у дод.С. Порівнюючи результати за різними сценаріями за моделлю CCSM3, можна відмітити, що на період до 2039 року три сценарії (A1B, B1,A2) дають більш менш схожі результати - незначне зменшення стоку весняного водопілля у північних районах, та суттєве - у південних. Сценарій COMMIT, навпаки, передбачає збільшення витрат весняного водопілля на річках зони достатнього зволоження (басейни рр.Західний Буг, Прип'ять, Десна, Дніпро) на 10-20%, а на річках зони недостатнього зволоження (рр. Південний Буг, Сіверський Донець) - зменшення до 20%. Що стосується річок Приазов'я, то для них, також як і у інших сценаріях, передбачається зменшення стоку весняного водопілля більш ніж, на 50%.

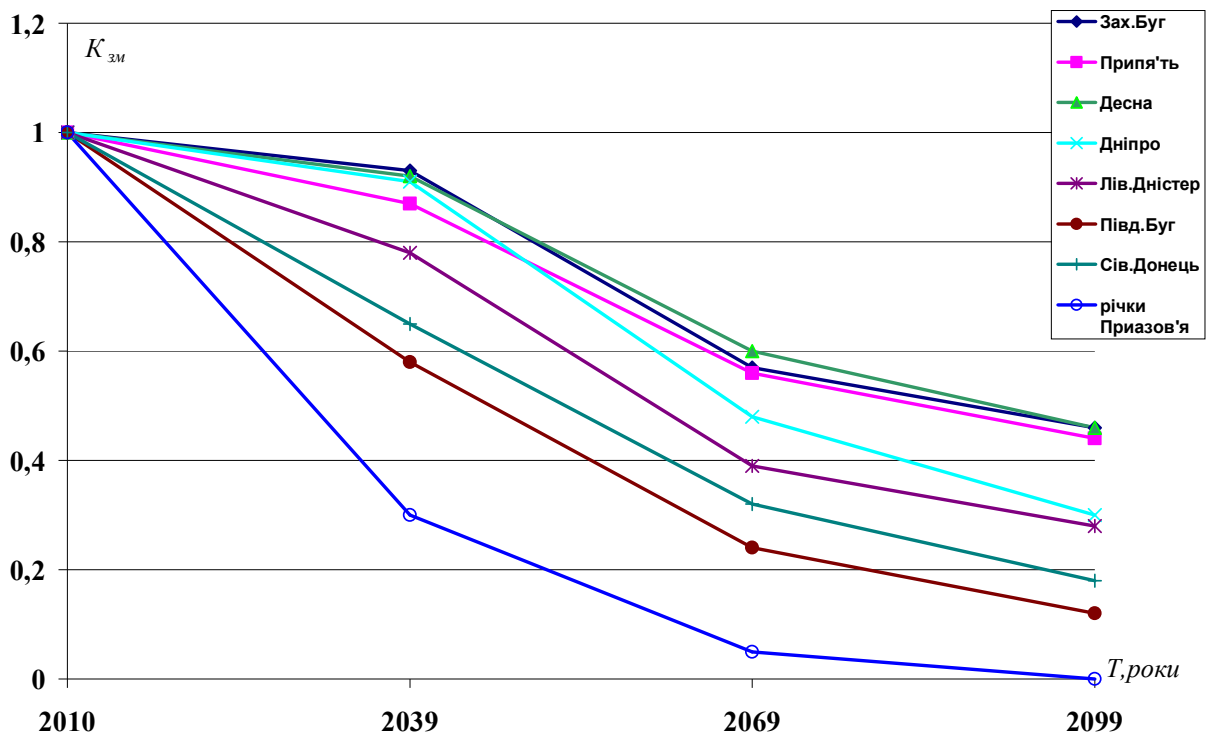


Рисунок 9.2 - Прогнозні значення $k_{зм}$ для максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України за моделлю NCAR_CCSM3 (сценарій A1B)

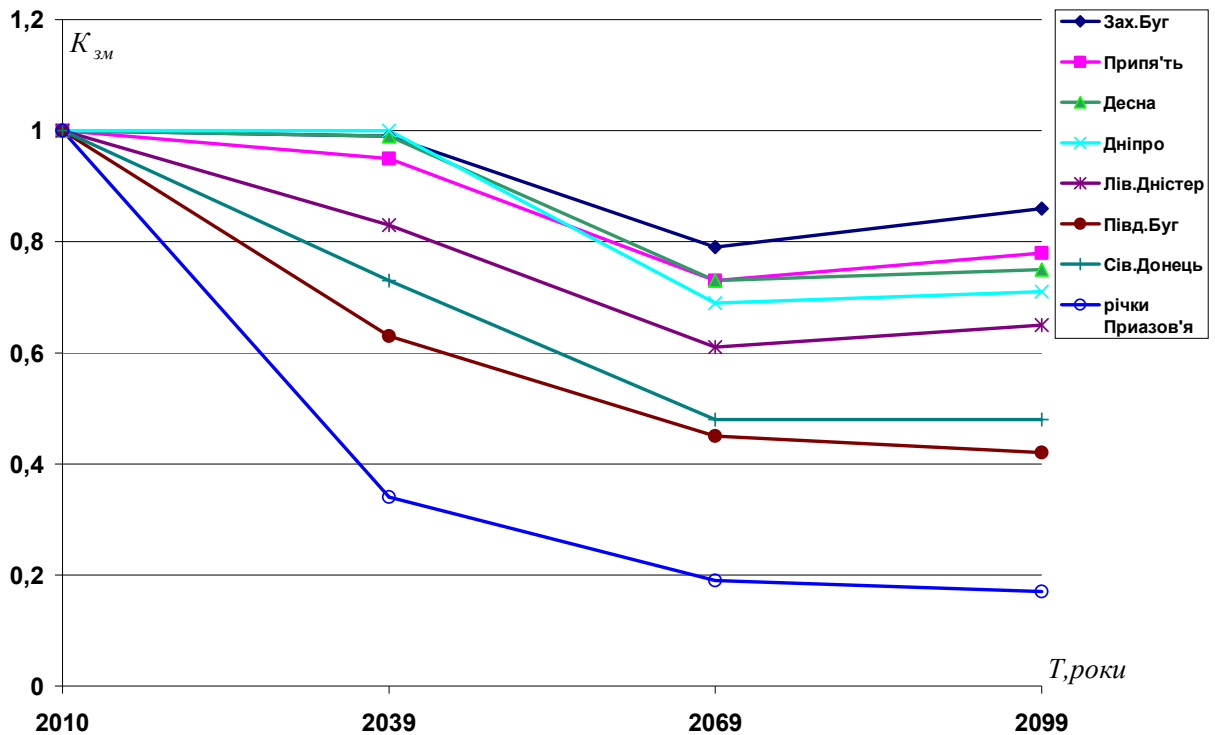


Рисунок 9.3 - Прогнозні значення k_{3M} для максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України за моделлю NCAR_CC3M3 (сценарій B1)

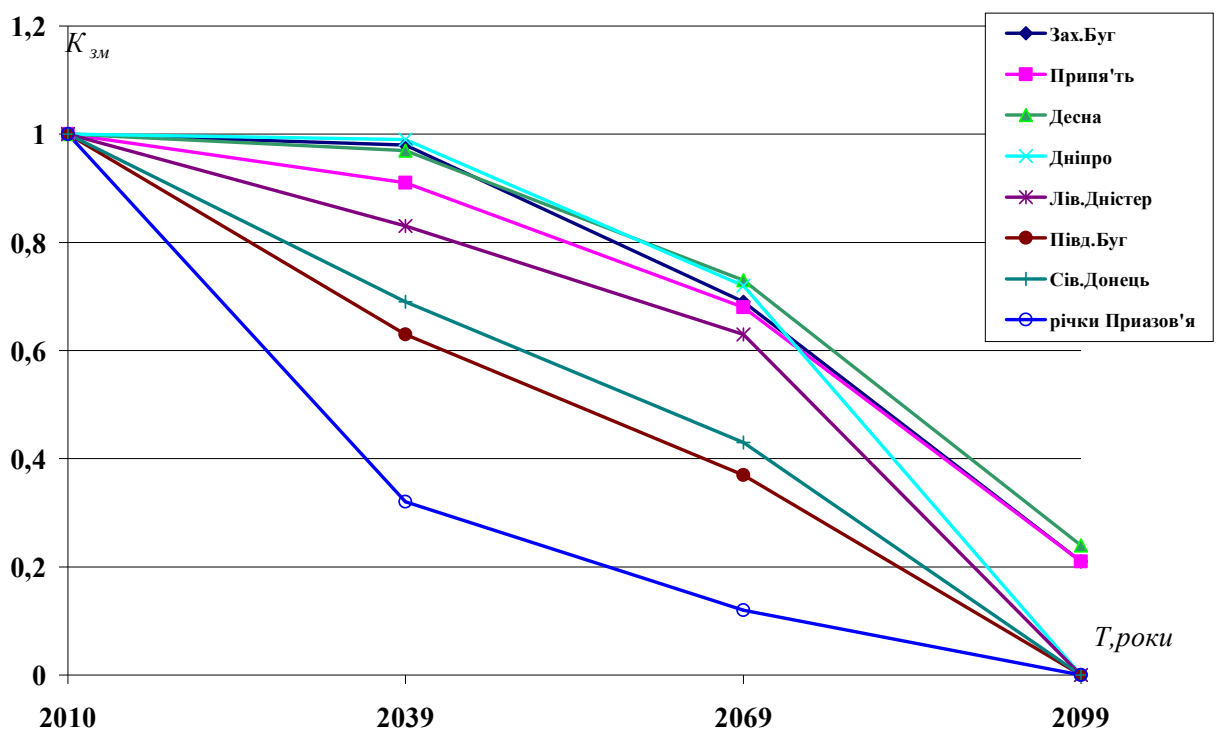


Рисунок 9.4- Прогнозні значення k_{3M} для максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України за моделлю NCAR_CC3M3 (сценарій A2)

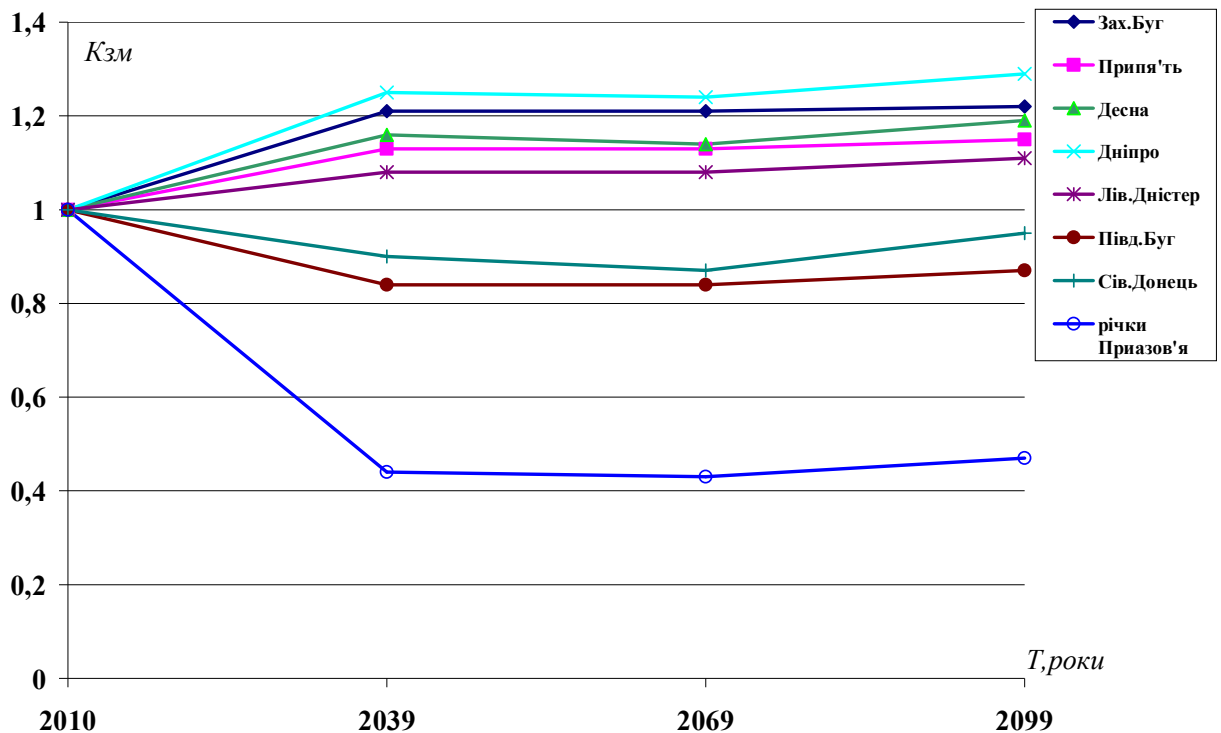


Рисунок 9.5- Прогнозні значення k_{zm} для максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України за моделлю NCAR_CCSM3 (сценарій COMMIT)

Надалі, аналізуючи результати прогнозування на періоди до 2069 та 2099 років, слід відмітити, що результати розрізняються за різними сценаріями суттєво. Так, за сценаріями A1B та A2 до 2099 року прогнозується практичне зникнення весняного водопілля (зменшення водності від 100 до 80%) на річках зони недостатнього зволоження, а для зони достатнього зволоження - зменшення стоку більш, ніж на 50%.

Дещо інші результати за сценарієм B1 та COMMIT. На період до 2069 року спостерігається поступове зменшення водних ресурсів весняного водопілля (від 20% до 50%), окрім річок Приазов'я, а на період до 2099 року - незначне збільшення, відносно величин на 2069р., для річок зони достатнього зволоження, та стабілізація - для річок зони недостатнього зволоження. Для річок Приазов'я прогнозовані втрати максимального стоку у весняний період становлять порядку 80%.

За сценарієм COMMIT, який передбачає, що концентрація атмосферних парникових газів буде утримуватися на рівні 2000 року, прогнозується поступове збільшення водності річок північних регіонів від 10 до 20%, та незначне зменшення - для річок південних регіонів (від 10 до 20%). Для річок Приазов'я прогнозується зменшення стоку весняного водопілля на 50% до 2099 року.

Як вже відмічалось, розрахунки «кліматичних поправок» проводились за двома моделями - *CCSM3* та *HADCM3*. Результати моделювання за *HADCM3* представлені в дод.Р. Аналізуючи їх, можна відмітити, що вони дуже різняться з моделлю *CCSM3*. Практично по всіх сценаріях тут прогнозується різке збільшення водних ресурсів (в 2,5-3 рази) на період до 2039 року, а потім таке ж різке зменшення (особливо за сценаріями А2 та А1В) водних ресурсів весняного водопілля. За сценарієм В1 прогнозується стабілізація водних ресурсів, тобто на 2099 рік величина $k_{зМ}$ практично для всіх річок, окрім Приазов'я, дорівнює 1,0. Що стосується сценарію СОММІТ, то тут прогнозується збільшення водних ресурсів від 1,75 до 3,5 разів до 2069 року.

Інтерес також представляє дослідження прогнозованих змін водних ресурсів по окремих річках. Для аналізу нами вибрані басейни рр. Прип'ять, Південний Буг та Сіверський Донець, які достатньо суттєво відрізняються за умовами формування максимального стоку весняного водопілля.

Басейн р. Прип'ять. За моделлю *HADCM3* для річки Прип'ять за сценарієм А1В коефіцієнт змін клімату зростає для періоду 2010-2039 рр. ($k_{зМ}=1,88$), а для періодів 2040-2069 рр., 2070-2099 рр., навпаки, зменшуються - $k_{зМ}=1,09$, $k_{зМ}=0,54$, відповідно (рис.9.6). Аналогічні результати отримані і для розрахунку кліматичних змін за сценарієм А2: для періоду 2010-2039рр. коефіцієнт змін клімату дорівнює $k_{зМ}=1,98$; для 2040-2069рр. - $k_{зМ}=1,22$; для 2070-2099рр. - 0,54.

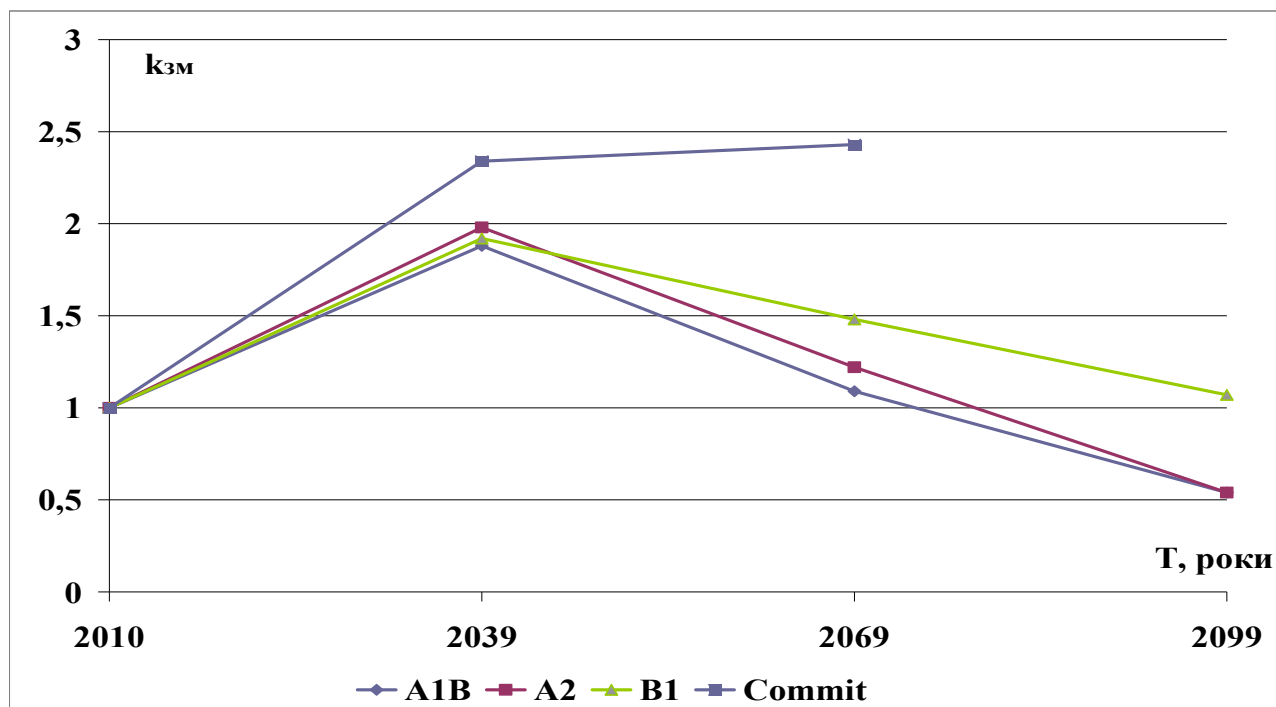


Рисунок 9.6 - Прогнозні значення $k_{зМ}$ для максимального стоку весняного водопілля річки Прип'ять за моделлю *HADCM3* (сценарії А1В, А2,В1, Commit)

За сценарієм В1 прогнозується збільшення стоку річок, як і за попередніми сценаріями, для періоду 2010-2039рр.- $k_{3M}=1,92$. Проте для періодів 2040-2069 рр., 2070-2099 рр. отримані більші значення, ніж за сценаріями А1В та А2 - коефіцієнти змін клімату дорівнюють $k_{3M}=1,48$ та $k_{3M}=1,07$, відповідно. Результати розрахунків за сценарієм СОММІТ значно відрізняються від розрахунків за іншими сценаріями. Тут прогнозується незначне збільшення стоку на кожен наступний період років: для 2010-2039рр. – $k_{3M}=2,34$; для 2040-2069рр. – $k_{3M}=2,43$.

Розрахунки за моделлю *CCSM3* маємо дещо інший результат (рис. 9.7). Сценарій А1В вказує на поступове зменшення стоку річок з кожним наступним періодом років (2010-2039рр. – $k_{3M}=0,87$; 2040-2069рр. – $k_{3M}=0,56$; 2070-2099рр. – $k_{3M}=0,44$). За сценарієм А2 прогнозується зменшення стоку для всіх трьох періодів (коефіцієнти змін клімату дорівнюють: $k_{3M}=0,91$, $k_{3M}=0,68$ та $k_{3M}=0,21$, відповідно). За сценарієм В1 отримані схожі результати (2010-2039рр. – $k_{3M}=0,95$; 2040-2069рр. – $k_{3M}=0,73$), а за період 2070-2099 рр. очікується невелике збільшення стоку ($k_{3M}=0,78$). За сценарієм СОММІТ для періодів 2010-2039рр. та 2040-2069рр. отримані однакові результати $k_{3M}=1,13$, а в період 2070-2099рр. очікуватиметься невелике збільшення стоку, порівняно з попередніми роками – $k_{3M}=1,15$.

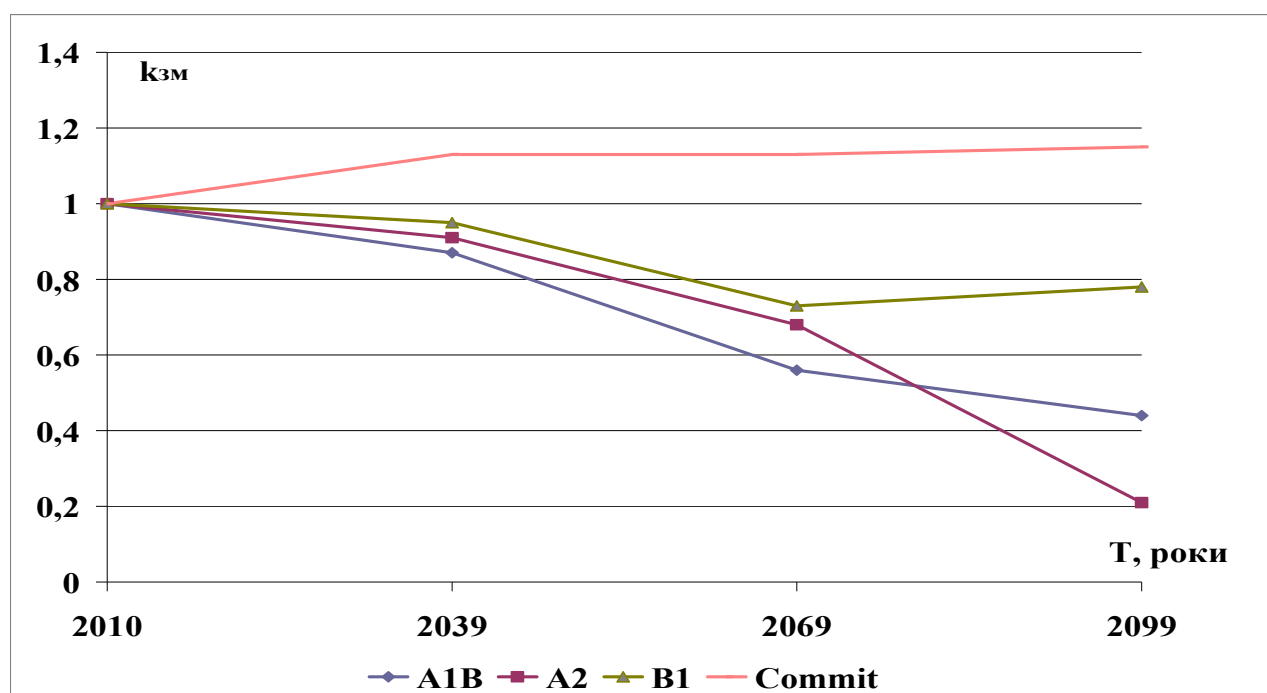


Рисунок 9.7 - Прогнозні значення k_{3M} для максимального стоку весняного водопілля річки Прип'ять за моделлю *NCAR_CCSM3* (сценарії А1В, А2, В1, СОММІТ)

Басейн р.Південний Буг. За моделлю HADCM3 для річки Південний Буг за сценарієм A1B коефіцієнт змін клімату зростає: для періоду 2010-2039 рр. $k_{3M}=2,18$, а для періодів 2040-2069 рр., 2070-2099 рр., навпаки, зменшуються до $k_{3M}=1,04$, $k_{3M}=0,4$, відповідно (рис. 9.8). Аналогічні результати отримані і для розрахунку кліматичних змін за сценарієм A2: для періоду 2010-2039рр. коефіцієнт змін клімату дорівнює $k_{3M}=2,34$; для 2040-2069рр. - $k_{3M}=1,21$; для 2070-2099рр. - 0,4. За сценарієм B1 прогнозується збільшення стоку річок, як і за попередніми сценаріями - для періоду 2010-2039рр. - $k_{3M}=2,04$. Проте для періодів 2040-2069 рр., 2070-2099 рр. отримані більші значення, ніж за сценаріями A1B та A2 - коефіцієнти змін клімату дорівнюють $k_{3M}=1,5$ та $k_{3M}=1,03$, відповідно. Результати розрахунків за сценарієм COMMIT, також як і для басейну р. Прип'ять, значно відрізняються від розрахунків за іншими сценаріями. Тут прогнозується різке збільшення стоку для періоду 2010-2039рр. - $k_{3M}=2,88$; а потім практично його стабілізація на період 2040-2069рр. - $k_{3M}=2,9$.

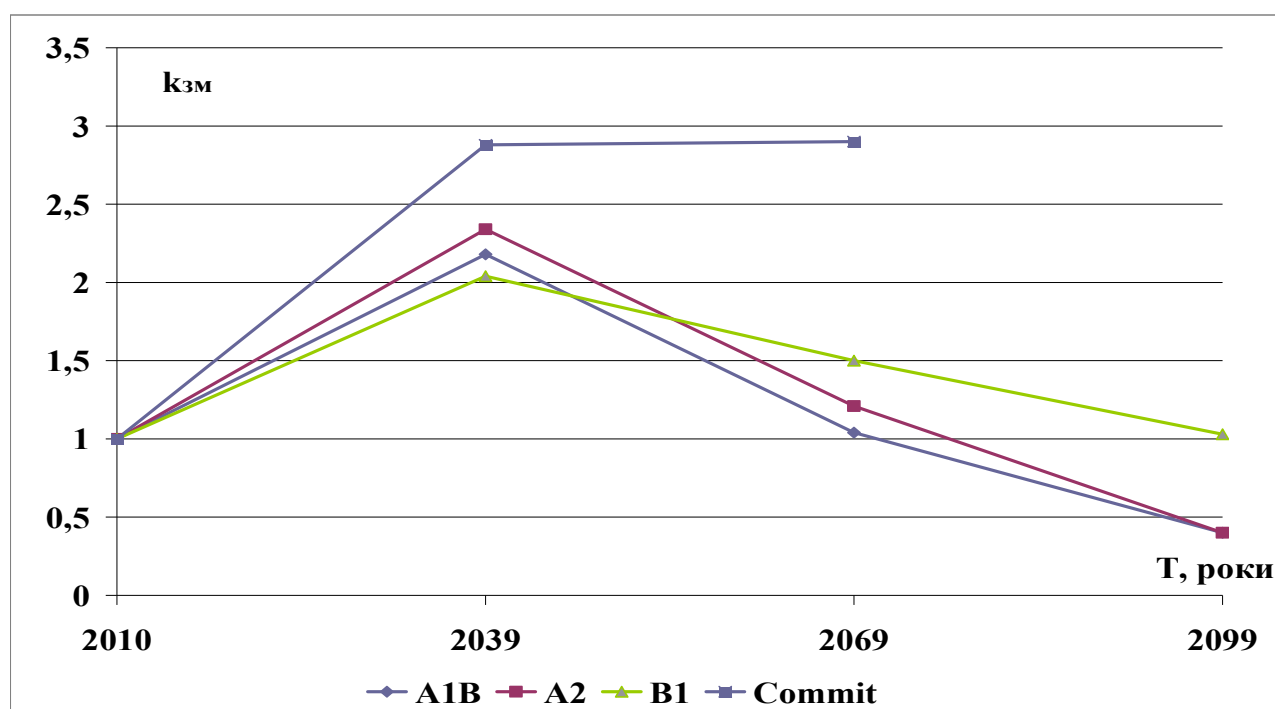


Рисунок 9.8 - Прогнозні значення k_{3M} для максимального стоку весняного водопілля річки Південний Буг за моделлю HADCM3 (сценарії A1B, A2, B1, COMMIT)

Інші результати розрахунків за моделлю CCSM3 (рис. 9.9). Сценарій A1B вказує на поступове зменшення стоку річок з кожним наступним періодом (2010-2039рр. - $k_{3M}=0,58$; 2040-2069рр. - $k_{3M}=0,24$; 2070-2099рр. - $k_{3M}=0,12$). За сценарієм A2 отримані результати також вказують на зменшення стоку для

всіх трьох періодів (коефіцієнти змін клімату дорівнюють $k_{3M}=0,63$, $k_{3M}=0,37$ та $k_{3M}=0$, відповідно).

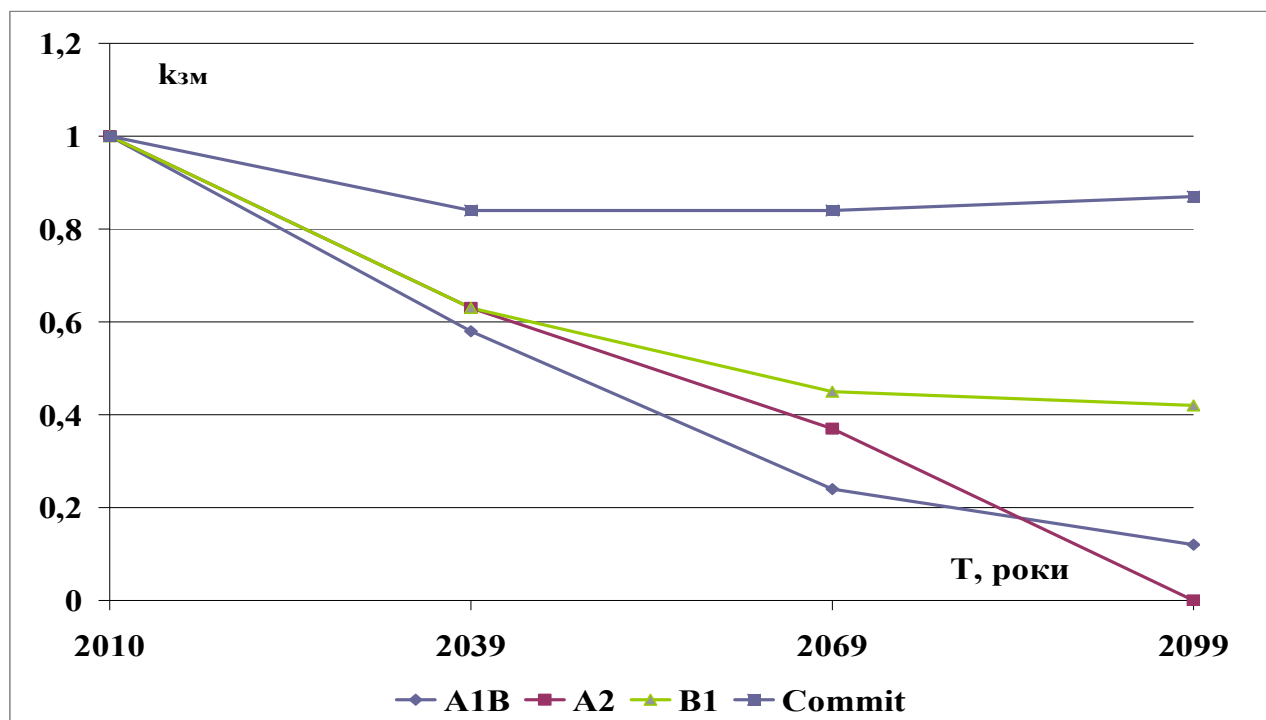


Рисунок 9.9 - Прогнозні значення k_{3M} для максимального стоку весняного водопілля річки Південний Буг за моделлю *NCAR_CCSM3* (сценарії A1B, A2, B1, COMMIT)

За сценарієм B1 прогнозується зменшення для перших двох періодів та стабілізація стоку для третього періоду (2010-2039pp. – $k_{3M}=0,63$; 2040-2069pp. – $k_{3M}=0,45$; 2070-2099 pp. - $k_{3M}=0,42$). Щодо сценарію COMMIT, то для періодів 2010-2039pp. та 2040-2069pp. отримані однакові результати ($k_{3M}=0,84$), а в період 2070-2099pp. очікуватиметься невелике збільшення стоку, порівняно з попередніми роками – $k_{3M}=0,87$.

Басейн р. Сіверський Донець. За моделлю *HADCM3* для річки Сіверський Донець за сценарієм A1B коефіцієнт змін клімату зростає для періоду 2010-2039 pp. ($k_{3M}=1,82$), а для періодів 2040-2069 pp., 2070-2099 pp., навпаки, різко зменшуються - $k_{3M}=1,01$, $k_{3M}=0,44$, відповідно. Схожі результати отримані і для розрахунку кліматичних змін за сценарієм A2: для періоду 2010-2039pp. коефіцієнт змін клімату $k_{3M}=1,96$; 2040-2069 pp. - $k_{3M}=1,03$; 2070-2099pp. - 0,41. За сценарієм B1 прогнозується збільшення стоку річок, як і за попередніми сценаріями (для періоду 2010-2039 pp. $k_{3M}=1,66$). Проте для періодів 2040-2069 pp., 2070-2099 pp. отримані більші значення, ніж за сценаріями A1B та A2 - коефіцієнти змін клімату дорівнюють $k_{3M}=1,41$ та

$k_{3M}=0,91$, відповідно. За сценарієм COMMIT результати розрахунків, як у двох попередніх випадках, значно відрізняються від інших сценаріїв. Тут прогнозується збільшення стоку на кожен наступний період років: для періоду 2010-2039рр. – $k_{3M}=2,57$; 2040-2069рр. – $k_{3M}=2,63$ (рис.9.10).

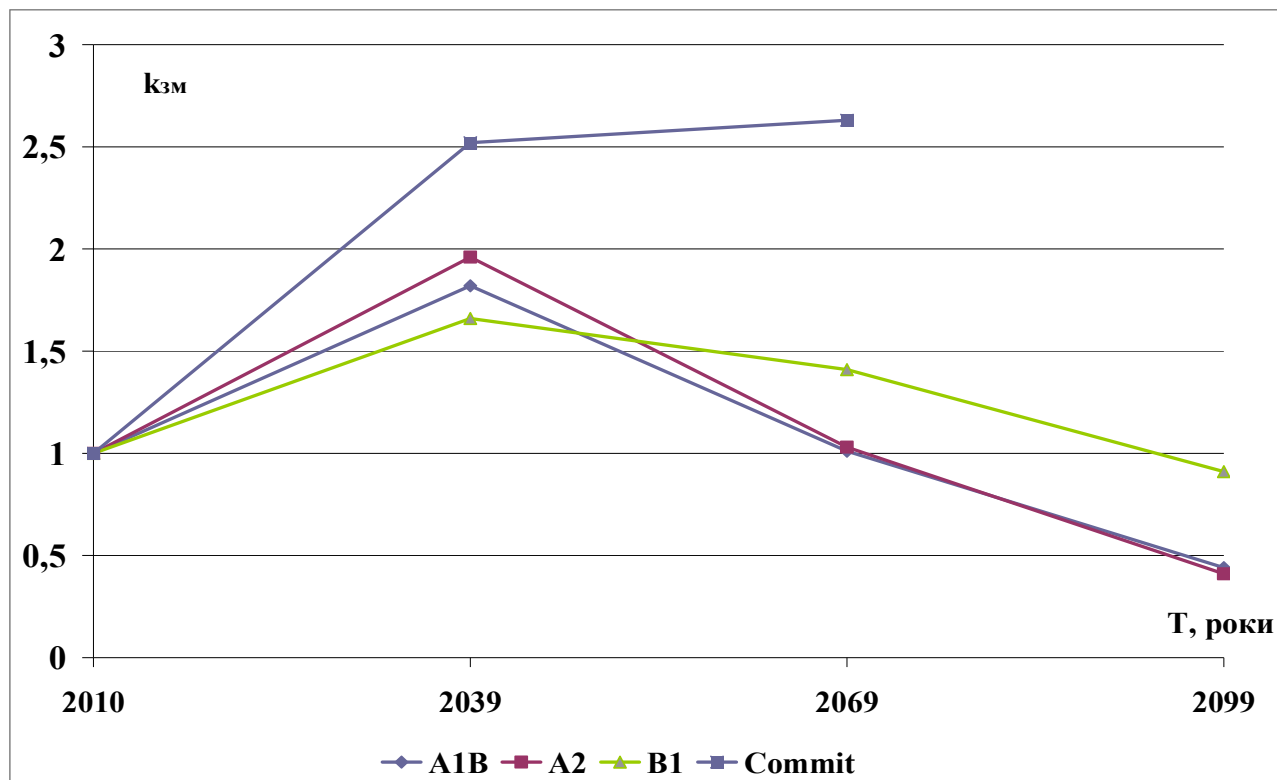


Рисунок 9.10 - Прогнозні значення k_{3M} для максимального стоку весняного водопілля річки Сіверський Донець за моделлю *HADCM3* (сценарії A1B, A2, B1, COMMIT)

Розрахунки за моделлю *CCSM3* дають дещо інший результат (рис. 9.11). Сценарій A1B вказує на поступове зменшення стоку річок з кожним наступним періодом років (2010-2039рр. – $k_{3M}=0,58$; 2040-2069рр. – $k_{3M}=0,24$; 2070-2099рр. – $k_{3M}=0,12$). За сценарієм A2 отримані схожі результати (коефіцієнти змін клімату дорівнюють: $k_{3M}=0,63$, $k_{3M}=0,37$ та $k_{3M}=0$, відповідно). За сценарієм B1 для перших двох періодів результати практично співпадають з A2 (2010-2039рр. – $k_{3M}=0,63$; 2040-2069рр. – $k_{3M}=0,45$), а для періоду 2070-2099 рр. - суттєво різняться ($k_{3M}=0,42$). За сценарієм COMMIT прогнозується незначне зменшення стоку для періоду 2010-2039рр. ($k_{3M}=0,9$), а потім практично його стабілізація, також як і для басейну Південного Бугу.

Отже, резюмуючи виконане моделювання, можна відмітити таке:

- пропонується авторами науково-методичний підхід дозволяє вводити «кліматичні поправки» до розрахункових величин максимального стоку весняного водопілля;

- результати розрахунків за двома обраними моделями та за різними сценаріями суттєво різняться;
- найбільш реалістичними, на нашу думку, є результати отримані за моделлю *CCSM3* сценарій B1.

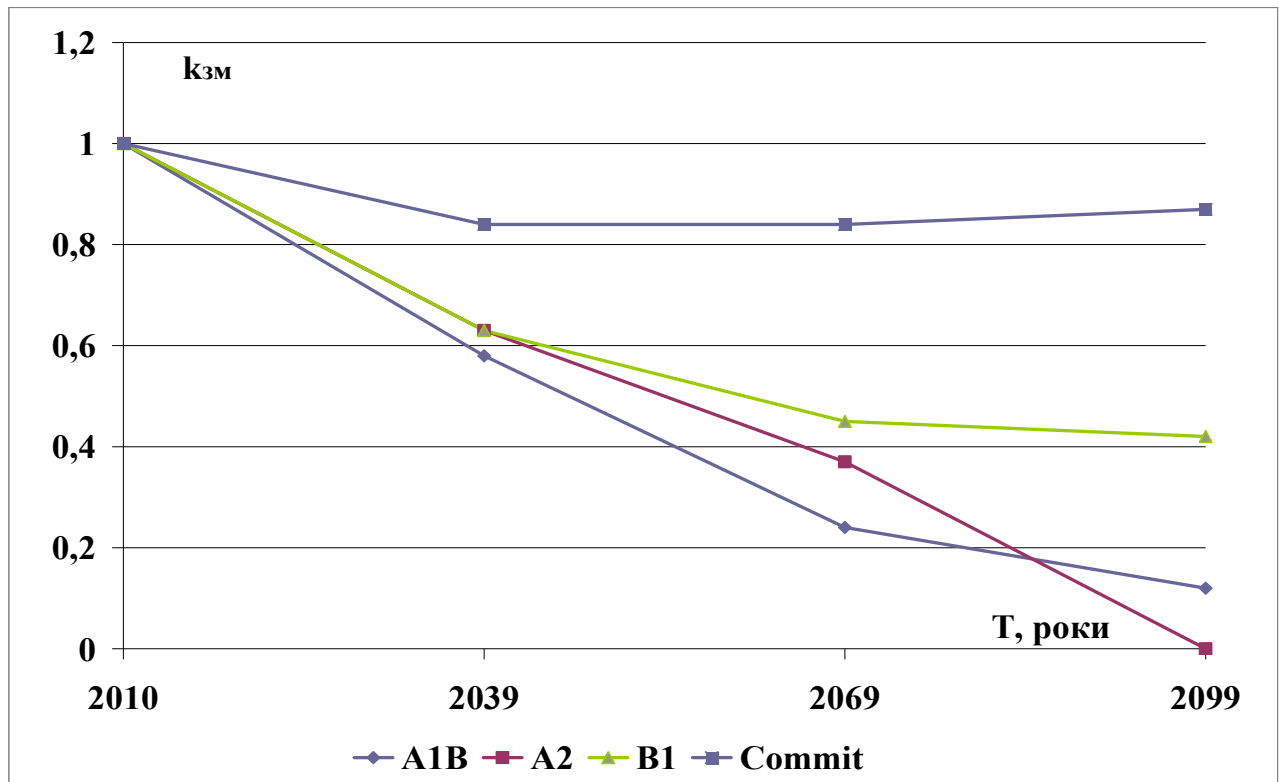


Рисунок 9.11- Прогнозні значення k_{z_m} для максимального стоку весняного водопілля річки Сіверський Донець за моделлю *NCAR_CCSM3* (сценарії A1B, A2, B1, COMMIT).

ВИСНОВКИ

1. На підставі запропонованої методики, яка полягає у побудуванні безрозмірного комплексу без виконання трудоміких розрахунків регіональних параметрів з'явилась можливість аналізу різноманітних формул щодо їх теоретичної обґрунтованості і відповідності граничним умовам.

1.1 Редукційні формули мають досить обмежене використання, оскільки передбачають вузький діапазон коливань у просторі тривалостей схилового припливу. Ця вимога для весняного водопілля є скоріше виключенням, ніж правилом.

1.2 Попереднє зауваження стосовно неможливого осереднення у просторі тривалості схилового припливу є перешкодою до використання й так званих об'ємних формул. Через невиконання цієї умови постають проблемні питання при визначенні тривалості паводків і водопіль.

1.3 Найбільш теоретично обґрунтованими слід вважати формули, які ґрунтуються на моделі руслових ізохрон.

2. В якості базової для розрахунків максимального стоку весняного водопілля річок рівнинної України пропонується операторна структура формули, яка в розрахунковому вигляді задовольняє таким вимогам:

- Формула є універсальною з погляду її використання як для паводків, так і для повеней.
- Область її застосування - від окремих схилів до крупних розгалужених річкових систем.
- В рівній мірі формулу можна будувати як з використанням шарів стоку Y_m (паводки і повені), так і снігозапасів S_m (весняна повінь) і дощових опадів H_m (дощові паводки).

3. На сучасному етапі глобальні та регіональні зміни клімату все більше проявляються у всіх сферах, в тому числі й у гідрологічному режимі річок.

3.1 Для врахування можливого впливу змін клімату пропонується значна кількість моделей і сценаріїв, результати розрахунку за якими можуть суттєво відрізнятися між собою.

3.2 Операторна модель дає можливість безпосередньо враховувати вплив зміни кліматичних факторів, зокрема, через максимальні снігозапаси та стокоформуючі опади під час весняного водопілля та паводків, а також коефіцієнти стоку

4. З метою отримання прогностичних значень температури та опадів на території рівнинної України в дослідженні використані результати моделювання двох глобальних кліматичних моделей (*HadCM3* та *CCSM3*).

- Досліджено взаємозв'язки між прогнозованими величинами (зокрема, річними опадами та температурою) і розрахунковими величинами – максимальними снігозапасами, опадами під час водопілля та коефіцієнтами стоку;

• Отримані результати свідчать про наявність сталих зв'язків між характеристиками, які визначають об'єм водопілля і основними кліматичними характеристиками – опадами і температурою повітря, і отже про можливість безпосереднього врахування змін клімату на стік водопілля.

5. Встановлено, що в умовах сучасних глобальних і регіональних змін клімату спостерігається:

• наявність додатньої за багаторічний період тенденції до підвищення середньомісячних температур повітря у зимово-весняні місяці;

• наявний спадний тренд з 80-90-х років минулого сторіччя для максимальних глибин промерзання ґрунтів;

• зміщення до більш ранніх дат настання максимальних снігозапасів і, як наслідок, дат розвитку весняних процесів.

5.1 Регресія часових рядів максимальних запасів води в сніговому покриві і весняних опадів є менш вираженою.

5.2 За таких тенденцій часових змін комплексу гідрометеорологічних факторів спостерігається тенденція до зменшення шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля, що необхідно враховувати при проведенні гідрологічних розрахунків і прогнозів.

6. Для обґрунтування параметрів методики розрахунку максимального стоку весняного водопілля були прийняті дані стокових спостережень по 340 гідрологічних станціях і постах Державної мережі Гідрометслужби в межах рівнинної території України, а також невеликої частини території Росії, на якій розташовані частини басейнів Десни, Сейму і Сіверського Дінця. Також для просторового узагальнення факторів весняного водопілля були використані дані спостережень 229 метеорологічних станцій і постів, по яких зібрані дані про максимальні снігозапаси на початок весняного водопілля та опади за період водопілля.

7. Передумовою до статистичного аналізу часових рядів характеристик максимального стоку є перевірка їх на однорідність. Для цього використані критерії однорідності середніх Ст'юдента та дисперсії Фішера, а також непараметричний - Вілкоксона.

8. Аналізуючи отримані результати, можна відмітити що вони, перш за все, не однакові по витратах води і шарах стоку весняного водопілля. Так, з 37 рядів по максимальних витратах води на 5% рівні значущості виявилися однорідними лише 5, а на 1% - 11 рядів або 30%. Що стосується шарів стоку весняного водопілля, то тут спостерігається дещо інша ситуація - на 5% рівні значущості є однорідними 20 рядів з 37, а на 1% - 24 ряди або 65%.

9. Проаналізувавши хронологічний хід стокових величин весняного водопілля на території рівнинної України в цілому можна відмітити, що, незважаючи на зачну кількість неоднорідних рядів, практично всі вони мають повні цикли коливальності водності.

10. Висновки відносно наявних трендів в рядах максимального стоку весняного водопілля на річках рівнинної України не можуть бути остаточними, і повинні уточнюватися по мірі накопичення нових даних спостережень,

оскільки маловоддя, так же як і багатоводдя, можуть складати досить тривалі періоди, і в подальші роки тенденції можуть бути зворотними.

11. Приймаючи до уваги наявні матеріали спостережень (з періодом до 2010 року) за максимальним стоком весняного водопілля в басейнах рівнинних річок України, і, враховуючи характер циклічних коливань максимальних витрат води і шарів стоку річок, статистична обробка часових рядів здійснювалась на сучасних матеріалах.

12. Порівняльний аналіз статистичних параметрів часових рядів максимальних витрат по зонах показує, що середні значення коефіцієнтів варіації зростають від 0,78 – (за методом моментів) і 0,80 – (за методом найбільшої правдоподібності) для річок лісової зони до 1,40 – (за методом моментів) і 1,48 – (за методом найбільшої правдоподібності) для річок степової зони. Середні значення співвідношення C_s/C_v для часових рядів максимальних витрат води весняного водопілля складають: для лісової зони – 2,0; для лісостепової зони – 2,5; для степової – 2,5.

13. Часові ряди шарів стоку весняного водопілля характеризуються меншою мінливістю, ніж ряди максимальних витрат води. Середні значення співвідношення C_s/C_v для часових рядів шарів стоку весняного водопілля складають: для лісової зони – 2,2; для лісостепової зони – 2,1; для степової – 2,3. Проте величини співвідношення C_s/C_v для шарів стоку і максимальних витрат води досить близькі між собою, тенденції до збільшення або зменшення цієї характеристики від зони до зони не спостерігається.

14. На основі отриманих статистичних параметрів визначені величини максимальних витрат води та шарів стоку весняного водопілля для рівнинних річок України опорної забезпеченості ($P=1\%$). Для переходу від опорної забезпеченості до інших складена допоміжна таблиця перехідних коефіцієнтів $\lambda_p = f(P)$.

15. Для розробки методики розрахунку максимальних витрат води весняного водопілля, окрім максимальних витрат води та шарів стоку, використані також дані про максимальні запаси води в сніговому покриві та дощові опади в період проходження весняного водопілля на річках.

- Середньобагаторічні значення максимальних запасів води в сніговому покриві \bar{S}_m коливаються від 19 мм (Асканія Нова) до 97 мм (Псур, г/п).

- Значення коефіцієнтів варіації $(C_v)_{S_m}$ за методом найбільшої правдоподібності коливаються від 0,37 (Псур, г/п) до 1,40 (Маріуполь).

- Співвідношення $(C_s/C_v)_{S_m}$ в середньому дорівнює 2,0.

- Аналіз значень коефіцієнтів снігонакопичення k_n для різних басейнів рівнинної частини України, зокрема, для Сіверського Дінця (лісостепова та степова зони), Десни (зона мішаних лісів) та Дністра (широколистяна та лісостепова зони) дозволив отримати рівняння для врахування впливу лісу.

- Встановлено залежність середньобагаторічних максимальних снігозапасів \bar{S}_{mn} від географічної широти пунктів виміру снігозапасів φ пн.ш., які збільшуються при збільшенні широти.

- На підставі залежності $\bar{S}_{mn} = f(\varphi)$ виконане картування середньобагаторічних значень максимальних снігозапасів для відкритої місцевості, яке дає уявлення про просторовий розподіл снігозапасів на поверхні водозборів. Напрямок ізоліній на отриманій карта-схемі свідчить про убування снігозапасів по мірі зменшення континентальності клімату – з півночі і північного сходу (від 80-90 мм) на захід і південь (до 40-20 мм).

- У вигляді карти узагальнені й коефіцієнти варіації $(C_v)_{S_{mn}}$. В цілому спостерігається тенденція збільшення коефіцієнтів варіації максимальних снігозапасів у напрямку південної і південно-східної частин території (до 1,20-1,40). Невеликі величини $(C_v)_{S_{mn}}$ в межах північно-західного Причорномор'я (на рівні 0,60-0,80) пов'язані, на наш погляд з незначною кількістю снігу в цих районах.

- За даними розташованих на досліджуваній території метеостанцій, побудовані залежності кількості опадів за період водопілля.

16. Обчислені коефіцієнти стоку η змінюються від 0,98 (р.Дністер – с. Стрілки, $F=384 \text{ км}^2$) до 0,11 (Вовча-сміт Покровське, $F=7150 \text{ км}^2$, Кам'янка - смт Кам'янка, $F=387 \text{ км}^2$). Враховуючи наявність значущої залежності між ними та площею водозборів виконаний розрахунок коефіцієнтів стокоутворення η_0 , які узагальнені за територією у вигляді карти. Простежується загальна закономірність зменшення значень η_0 у напрямку з півночі на південь. Так, в басейнах Прип'яті, верхів'ях Десни, Сейму і р. Оскіл (північ і південний схід території) значення коефіцієнта стокоутворення змінюється від 0,8 до 1,0. Такі ж високі значення коефіцієнта η_0 й у верхів'ях Дністра, Південного Бугу і в басейні Західного Бугу, тобто на заході України. На південь від вказаних територій спостерігається поступове зниження величин η_0 - від 0,6 до 0,3. Закономірність зменшення коефіцієнта стокоутворення у напрямку з півночі на південь узгоджується також із зональністю основних типів ґрунтів, які є посередниками між кліматичними і гідрологічними явищами.

17. На основі науково-методичної бази щодо розрахунку характеристик схилового припливу, яка обґрунтована авторами, визначені невимірювальні характеристик схилового стоку – коефіцієнти часової нерівномірності схилового припливу та тривалість надходження його до руслової мережі в період весняного водопілля.

17.1 Коефіцієнт нерівномірності схилового припливу $(n+1)/n$ визначався через коефіцієнти часової нерівномірності повеневого стоку річок, які розраховані за даними 340 гідрологічних постів. Для рівнинної території України розрахункове значення коефіцієнта схилового припливу обґрунтоване на рівні 12,51.

17.2 Розрахункові значення тривалості схилового припливу визначені за програмою «Сагуар» з використанням обчислювального методу, заснованого на поетапному накладанні обмежень на коефіцієнт русло-запавного зарегулювання водопілля. Встановлені чисельним шляхом тривалості схилового припливу в період весняного водопілля узагальнені у вигляді карти ізоліній з урахуванням залісеності і заболоченості водозборів, які суттєво впливають на збільшення тривалості припливу. Діапазон зміни тривалості схилового припливу приведених до залісеності $f_{л}$ і заболоченості $f_{б}$ рівних нулю по території досить великий – від 20 до 240 годин.

18. Трансформацію максимальних модулів схилового стоку під впливом часу руслового добігання враховано через функцію $\psi(t_p / T_0)$ в залежності між тривалостями руслового добігання t_p і схилового припливу T_0 .

19. Русло-заплавне регулювання враховується у пропонованій моделі за допомогою коефіцієнта ε_F , який отриманий на одному з етапів чисельно визначення тривалості схилового припливу T_0 .

20. Для оцінки можливого впливу озер та водосховищ на максимальний стік весняного водопілля пропонується використовувати формулу, пропоновану у СНиП 2.01.14-83.

21. Результати перевірочних розрахунків свідчать про те, що середнє відхилення розрахункових величин від вихідних значень становить $\pm 21,7\%$. Це повною мірою задовольняє точності вимірювання максимальних витрат води на стаціонарній мережі Гідрометслужби України та точністю вихідної інформації по витратах води $Q_1\%$, яка дорівнює $\pm 21,4\%$.

22. Для оцінки можливих змін характеристик максимального стоку весняного водопілля на майбутнє розраховані «кліматичні поправки» у вигляді коефіцієнтів $k_{з.м}$. Резюмуючи виконане моделювання, можна відмітити таке:

- пропонований авторами науково-методичний підхід дозволяє вводити «кліматичні поправки» до розрахункових величин максимального стоку весняного водопілля;
- результати розрахунків за двома обраними моделями та за різними сценаріями суттєво різняться;
- найбільш реалістичними, на нашу думку, є результати отримані за моделлю *CCSM3* сценарій B1.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гопченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиорации. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.- 303 с.
2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 447 с.
3. Соколовский Д.Л. Речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 538 с.
4. Воскресенский К.П. Гидрологические расчеты при проектировании сооружений на малых реках, ручьях и временных водотоках. – Л.: Гидрометеиздат, 1956. – 467 с.
5. Огиевский А.В. Гидрология суши. – М.: Сельхозиздат, 1952. – 515 с.
6. Мокляк В.І. Максимальні витрати від талих вод на річках УРСР. – Київ: Видав. АН УРСР, 1957. – 163 с.
7. Бефани А.Н., Бефани Н.Ф., Гопченко Е.Д. Региональные модели формирования паводочного стока на территории СССР. – Обнинск, 1981.- Вып.2. – 60 с.
8. Гопченко Е.Д. О редукции максимальных модулей дождевого стока по площади // Метеорология и гидрология, 1975. - №2. – С.66-71.
9. Гопченко Е.Д., Романчук М.Е. Нормирование характеристик максимального стока весеннего половодья на реках Причерноморской низменности. – Київ, КНТ, 2005. – 148 с.
10. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 111 с.
11. Алексеев Г.А. Паводочный сток рек СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1956. – 107 с.
12. Вишневский П.Ф. Зливи і зливовий стік на Україні. – Київ: «Наукова думка», 1964. – 290 с.
13. Железняк И.А. Определение максимального расхода половодья по типовым характеристикам гидрометеорологических условий водосбора // Тр. УкрНИГМИ, 1985. – Вып.201. – С.15-27.
14. Гопченко Е.Д., Гнездилов Ю.А. Графоаналитический метод определения параметров гидрографов склонового стока (по материалам полевого обследования ГВВ)// Тр.УкрНИГМИ. – 1974.- вып.127.- с.54-61.
15. Андреевская Г.М., Гопченко Е.Д., Овчарук В.А. О форме графиков притока воды со склонов в русловую сеть // Метеорология, климатология и гидрология, 1996. – Вып.33. – С.106-110.
16. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірзанова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Прип'ять. Монографія. – Одеса «Екологія», 2011 – 335с.
17. Гопченко Е.Д. Научно-методические основы нормирования характеристик максимального стока рек // Вісник ОДЕКУ, 2006. – Вып.3. - С.140-150.
18. Гопченко Е.Д. Анализ структуры объёмных формул // Метеорология, климатология и гидрология, 1976. – Вып.12. – С.84-90.

19. Гопченко Е. Д., Ладжель М., Овчарук В.А. Максимальный сток паводков на уездах северной части Алжира// Вісник Одеського державного екологічного університету, вип. 4 – Одеса: ТЕС. – 2007р. – с.287-296.
20. Гопченко Е. Д., Овчарук В. А. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины. ТЭС, Одесса, 2002.- 110с.
21. Гопченко Є.Д., Романчук М.Є. До побудовання нової нормативної бази в галузі максимального стоку на річках України // Гідрологія і гідрохімія. – Київ, 2001. – Т.2. – С.219-226
22. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Романчук М.Є. Проблеми нормування розрахункових характеристик максимального стоку паводків і водопіль // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20 - 22 травня 2014р.).– Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014.- С 59-62
23. Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru Condițiile republicii Moldova. CPD.01.05-2012, 178р.
24. Гопченко Є. Д. Теоретичні і методичні підходи стосовно нормування характеристик максимального стоку з невеликих річкових водозборів / Є. Д. Гопченко, О. М. Дорошенко, Бін Салем Фуад Фараг // Вісник ОДЕКУ. – 2007. – вип. 4. – С. 257-265.
25. Гопченко Е.Д. Анализ структуры и параметров формул предельной интенсивности / Е. Д. Гопченко, М. Е. Романчук, Бен Фараг // Украинский гидрометеорологический журнал. – 2008. - № 3. – С. 156-166.
26. Гопченко Е. Д. О некоторых структурных особенностях формул предельной интенсивности / Е. Д. Гопченко, О. К. Романчук // Вісник ОДЕКУ. – 2006. – вип.2. – С. 149-158.
27. Бэйтс Б.К., Кундцевич З.В., Палютикоф С. У. Ж. П., 2008: Изменение климата и водные ресурсы. Технический документ Межправительственной группы экспертов по изменению климата. - Секретариат МГЭИК, Женева, 2008. - 228 с.
28. Robock A. and Co-authors. Forty five years of observed soil moisture in Ukraine: no summer desiccation (yet) // Geophys. Res. Lett. - 2005. - V.32, L03401.
29. Milly P.C.D., Dunne K.A., Vecchia A.V. Global pattern of trends in streamflow and water availability in a changing climate // Nature. - 2005. – V. 438(7066). – P. 347–350.
30. Пачаури Р.К., Райзингер А. и др. Изменение климата, 2007: Обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. – МГЭИК: Женева, Швейцария, 2007. – 104 с.
31. Nakicenovic N., Swart R. Special Report on Emissions Scenarios. - Cambridge University Press: Cambridge, 2000. - 599 p.
32. Резюме для лиц, определяющих политику. Сценарии выбросов: Специальный доклад рабочей группы III МГЭИК. - МГЭИК: ВМО, 2000. - 20 с.
33. The ENSEMBLES Regional Scenario web portal [Електронний ресурс] / Research projects // Climatic Research Unit, University of East Anglia. - Режим доступу <http://www.cru.uea.ac.uk/projects/ensembles/ScenariosPortal/index.htm>.

34. Проект ENSEMBLES, експерименти RT2B та RT3 [Електронний ресурс] / RT3 Home // ENSEMBLES, Research Themes. - Режим доступу <http://ensemblesrt3.dmi.dk/>.

35. Проект кліматичних впливів LINK [Електронний ресурс] / Climate Impacts LINK Project // The Centre for Environmental Data Archival. - Режим доступу http://badc.nerc.ac.uk/view/badc.nerc.ac.uk__ATOM__dataent_linkdata.

36. Goodess C. Climate Change Scenarios [Електронний ресурс] / Information Sheets // Climatic Research Unit, University of East Anglia. - Режим доступу <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/info/scen/>.

37. Коваленко В.В. Гидрологическое обеспечение надежности строительных проектов при изменении климата. – СПб., Изд. РГГМУ, 2009. – 100с.

38. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.. - М: Госстрой России, 2003.- 74 с.

39. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Семенова І.Г. Науково-методичні підходи до врахування глобальних змін клімату при розрахунках максимального стоку річок // Вісник державного екологічного університету. – Одеса: Екологія, 2012. – Вип.14. – С. 141-150.

40. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Кічук Н.С., Семенова І.Г., Романчук М.Є. Максимальний стік весняного водопілля і дощових паводків в басейні Куяльницького лиману в умовах глобальних змін клімату // Науково-виробничий журнал «Водне господарство України», №2 (104), 2013. – с.26-29

41. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Гопцій М.В., Швець Н.М. Про можливі зміни розрахункових характеристик максимального стоку весняного водопілля на території України під впливом глобальних коливань клімату // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20 - 22 травня 2014р.).– Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014.- С 53-56

42. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. - 343 с.

43. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.

44. Клімат України: у минулому...і майбутньому? / М.І.Кульбіда, М.Б.Барабаш, Л.О.Єлістратова, Т.І.Адаменко, Н.П. Гребенюк, О.Г.Татарчук, Т.В.Корж / за ред. М.І.Кульбіди, М.Б.Барабаш : Монографія. – К.: Сталь, 2009. – 234 с.

45. Вишневський В.І. Зміни клімату і річкового стоку на території України і Білорусі // Наук.праці УкрНДГМІ, 2001. – Вип.249. – С.89-105.

46. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) – К. : Ніка-Центр, 2010. – 316 с.

47. Лобода Н.С., Мельник С.В. Многолетняя изменчивость климата и водного режима рек Подолии //Український гідрометеорологічний журнал. – 2009. - №5. – С.184-191.

48. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірзанова Ж.Р. Дослідження впливу сучасних змін клімату на характеристики максимального стоку весняного

водопілля на річках Полісся//Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т.3(20). – С. 50-59.

49. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р.Прип'ять: Монографія – Одеса : Екологія, 2011. – 336 с.

50. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р. Зміни гідрометеорологічних характеристик весняного водопілля на рівнинних річках України // Український гідрометеорологічний журнал. – Одеса: Екологія, 2012. - №10. – С. 133-142.

51. Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Шакирманова Ж.Р. Изменение характеристик весеннего половодья на равнинных реках Украины в современных климатических условиях // Тезисы докладов Международной научной конференции по региональным проблемам гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. – Россия, Казань, 2-5 октября 2012 г. – С.114-115.

52. Шакірманова Ж.Р. Методика територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля та її реалізація в межах рівнинної території України // Український гідрометеорологічний журнал. – 2011. – №9. – С.141-150.

53. Бефани А.Н. Основы теории ливневого стока. – Тр. ОГМИ. - 1958. - Ч.II. - Вып. XIV. - 305 с.

54. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Кічук Н.С. Особливості застосування редуційних формул максимального стоку // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2013, - №1(28) - С.37-43.

55. Гопченко Є.Д., Романчук М.Є. Особливості структурної бази деяких розрахункових формул максимального стоку // Вісник ОДЕКУ. – Одеса: Екологія, 2013. – Вип.15. – с.128-139.

56. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А. Науково-методичні основи просторового узагальнення розрахункових характеристик схилового припливу // Збірник наукових праць «Україна: географія цілей та можливостей», т.1, Київ, 2012, с.69-72.

57. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. – Санкт Петербург.: ГГИ.- 2010. – 161 с.

58. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. -Л.:Гидрометеиздат, 1974.- 423 с.

59. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. – Санкт – Петербург, 2007 - 278с.

60. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. -М.: «Наука», 1981.- 254 с.

61. Водноэнергетические расчеты методом Монте-Карло. Под ред. А.Ш.Резниковского. -М.: «Энергия», 1969.- 303 с.

62. Крестовский О.И. Влияние понижений на поверхности водосборов на весенний сток. Тр. ГГИ, Вып. 91, 1961. - С. 33–51 с.

63. Крестовский О.И. Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек. Л.: Гидрометеиздат, 1986. — 186 с
64. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса. — М.: Изд. АН СССР, 1960. — 487 с.
65. Прокачева В.Г., Усачев В.Ф. Загрязнение земли в регионах России. Географический аспект. С-Пб: Недра, 2004. — 106 с.
66. Прокачева В.Г., Усачев В.Ф. Загрязнение земли по районам, городским поселениям и в речных водосборах. Уральский федеральный округ. С-Пб: Недра, 2007. — 110 с.
67. Прокачева В.Г., Чмутова Н.П., Абакуменко В.П., Усачев В.Ф. Зоны загрязнения снежного покрова вокруг городов на территории СССР. Каталог ореолов для городов с населением более 50 тыс. человек. — Л., 1988. - 125 с.
68. V.Ovcharuk, N.Shvets. Study cyclical characteristics maximum runoff plains of Ukraine in modern climatic conditions. // The Climate Symposium 2014 Darmstadt, Germany 13 - 17 October Режим доступу:
http://www.theclimatesymposium2014.com/S.2.27_Ovcharuk_Water_Cycle.pdf
69. Гопцій М.В., Швець Н.М. Дослідження циклічності характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20 - 22 травня 2014р.).— Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014.- С 47-50
70. Гопцій М.В., Швець Н.М. Статистичні параметри часових рядів весняного стоку рівнинних річок України у сучасних кліматичних умовах // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20 - 22 травня 2014р.).— Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014.- С 50-53
71. Салазанов В.В. Весенний сток рек бассейна Верхнего Днепра. — Л.: Гидрометеиздат. - 1964. — 141с.
72. Рахманов В.В. Влияние лесов на водность рек в бассейне Верхней Волги // Тр. Гидрометцентра СССР. — 1971. — Вып. 88. — 175 с.
73. Рахманов В.В. Влияние лесов на формирование снежных запасов // Метеорология и гидрология. — 1956. — № 11. — С. 21 — 28.
74. Кузьмин П.П. Формирование снежного покрова и методы определения снегозапасов. — Л.: Гидрометеиздат. - 1960. — 169 с.
75. Делеур М.С. Влияние рельефа местности и метеорологических условий зимы на распределение снежного покрова в бассейне рек Среднего Днепра // Тр. УкрНИГМИ. — 1969. — Вып. 80. — С. 99 — 115.
76. Вершинина Л.К. О соотношениях снегозапасов в поле, в лесу и в овражно-балочной сети на речных водосборах // Тр. ГГИ. — 1972. — Вып.194. — С. 93 — 118.
77. Дубах А.Д. Лес как гидрологический фактор. — М.-Л.: Гослесбумиздат. — 1951. — 124с.
78. Рихтер Г.Д. Снежный покров, его формирование и свойства. — М.: Изд. АН СССР. — 1945. — 165с.

79. Комаров В.Д. Весенний сток равнинных рек Европейской части СССР, условия его формирования и методы прогнозов. – М.: Гидрометеиздат. – 1959. – 295 с.
80. Пашова Л.Т. Расчет средних в бассейне снегозапасов с учетом снегонакопления в лесу // Тр. УкрНИГМИ. – 1965. – Вып. 51. – С. 53 – 58.
81. Крыжановская А.Б. О неравномерности снегозалегаания и ее учете при определении снегозапасов // Тр. УкрНИГМИ. – 1965. – Вып. 51. – С. 47 – 56.
82. Грун П.В., Сироткин Ю.Д. Формирование снежного покрова в сосновых лесах разной густоты // Сб. работ гидрометцентров Белорусского УГКС и Литовского УГКС. – 1985. – Вып. 1. – С. 50 – 56.
83. Воронков В.А. Роль лесов в охране вод. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 285 с.
84. Гопченко Е.Д., Шакирзанова Ж.Р. Территориальное долгосрочное прогнозирование максимальных расходов воды весеннего половодья: Учебное пособие. – К.: КНТ, 2005. – 240 с.
85. Макарова Т.Т. Исследование формирования весеннего половодья р. Камы и методика его прогноза // Тр. ЦИП. – 1955. – Вып. 39(66) . – С. 86-126.
86. Є.Д.Гопченко, В.А.Овчарук, М.Є.Романчук, А.В.Траскова. Науково – методична база для визначення тривалості схилового припливу під час дощових паводків і весняних водопіль // Український гідрометеорологічний журнал. – 2014. – №15.
87. Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Тодорова Е.И. Комплексный метод определения расчетных характеристик склонового притока в периоды дождевых паводков и весенних половодий // Географія, картографія, географічна освіта: історія, методологія, практика. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці, 9-11 жовтня 2014 р.) – Чернівці: Видавничий дім «Родовід», 2014. С. 44-45
88. В.А.Овчарук, А.В.Траскова. Обґрунтування характеристик схилового припливу в період весняного водопілля на річках правобережжя Дністра. // «Геополітика і екогеодинаміка регіонів» Науковий журнал. 2014. Том 10. Вип.1. – С. 771-776.
89. Бефани А.Н. Основы теории ливневого стока / А.Н. Бефани // Тр. ОГМИ. - 1949. – Вып. IV. – С. 39-177.
90. Алексеев Г. А. Объективные статистические методы расчета и обобщения параметров максимального дождевого стока / Г. А. Алексеев // Международный симпозиум по паводкам и их расчетам. – Л. : Гидрометеиздат, 1969. – ч. I. – С. 114 - 129.
91. Лалыкин Н.В. О расчёте скоростей добегаания. Труды ОГМИ, вып.15, 1958, с.73-87.
92. Иваненко А.Г. Исследование скоростей добегаания паводков на реках Закарпатской области. Труды ОГМИ, 1961, вып.24, с.52-59.
93. Нежиховский Р.А. Русловая сеть бассейна и процесс формирования стока воды. – Л.; Гидрометеиздат, 1971. – 473 с.
94. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А. Методика расчета скорости руслового добегаания на реках Украины // Перичорноморський екологічний бюлетень,

№2(24) (червень) - Одеса : Інноваційно-інформаційний центр "ІНВАЦ". – 2007р. – с.53-55.

95. Гопченко Е.Д. О редуционных формулах максимального стока // Труды УкрНИГМИ, 1980. – Вып. 175. – С.85-93.

96. Бефани А.Н., Бефани Н.Ф., Гопченко Е.Д. Основные принципы географического обобщения в гидрологии паводков // Гидрология и климатология. – Л.; 1975.- с.7-10.

97. Бефани Н.Ф. Прогнозирование дождевых паводков на основе территориально общих зависимостей. – Л.: Гидрометеиздат, 1977.- 182 с.

98. Кочерин Д.И. Вопросы инженерной гидрологии. М.:Энергоиздат. - 1932. – 208 с.

99. Ovcharuk V, Gopchenko E., Shakirzanova J., Semenova I. Scientifically methodical approaches for taking into account of global changes of climate at the calculations of maximal runoff of the rivers // 7th International Scientific Conference on the Global Water and Energy Cycle. The Hague, The Netherlands, 14-17 July 2014. – Режим доступа: http://gewex.org/2014conf/pdfs/Ovcharuk_9_20.pdf

ДОДАТКИ

Додаток А
Список пунктів гідрометеорологічних спостережень

Таблиця А.1 - Список гідрологічних станцій та постів

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
1	Вишня-с.Твіржа	562	1954-2010	57
2	Шкло-м.Яворів	236	1971-1988	18
3	Західний Буг-сmt Сасів	107	1951-2010	60
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	1946-2010	65
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	1958-1988	31
6	Західний Буг-с.Литовеж	6740	1980-2010	31
7	Полтва-с.Полтва	725	1948-1970	23
8	Полтва-м.Буськ	1440	1946-2010	65
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	1961-1975	15
10	Рата-с.Волиця	1140	1955-2010	56
11	Рата-с.Межиріччя	1740	1955-2010	56
12	Свиня-м.Жовква	98,6	1953-2010	58
13	Желдець-с.Лугове	246	1950-1988	39
14	Солокія-м.Червоноград	931	1963-2010	48
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	1965-2010	46
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	1962-2010	49
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	1963-2010	48
18	Вижівка-с.Руда	141	1946-2010	65
19	Вижівка- сmt Стара Виживка	722	1941, 1943, 1945-2010	68
20	Тур'я-с.Ягідне	502	1932,1933,1939-41, 1946-2010	70
21	Тур'я-м.Ковель	1480	1923-33,1939,1941, 1943, 1946-2010	79
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	1961-88	28
23	Стохід-с.Малинівка	692	1954-2010	57
24	Стохід-с.Гулівка	1420	1959-88	30
25	Стохід-сmt Любешів	2970	1924-33, 1941, 1946-49, 1961-2010	65
26	Стир-с.Щуровичі	2020	1956-2010	55
27	Стир-м.Луцьк	7200	1923-33,1935-41, 1944-2010	85
28	Стир-с.Млинок	10900	1961-2010	50
29	Радоставка-с.Трійця	316	1955-2010	56
30	Іква-с.Великі Млинівці (с.Радянське)	632	1945-2010	66

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	1953-55, 1962-90	32
32	Горинь-с.мт Ямпіль	1400	1935-41, 1943, 1945-2010	74
33	Горинь-с.Оженин	5860	1946-2010	65
34	Горинь-с.Деражне	9160	1958-2010	53
35	Вирка-с.Сварині	231	1947-2010	64
36	Случ-с.Велика Клітна	232	1954-83	30
37	Случ-с.Громада	2480	1926-41, 1945-2010	82
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	1974-2010	37
39	Случ-м.Сарни	13300	1924-33, 1941, 1943, 1946-2010	77
40	Хомора-с.мт Понінка	1410	1936-41, 1955-88	40
41	Тня-с.Броники	982	1937-41, 1943, 1946-2010	71
42	Смілка-с.Сусли	632	1945-2010	66
43	Льва-с.Осницьк	276	1958-2010	53
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	1976-2010	35
45	Уборть-с.Перга	2880	1954-2010	57
46	Уж-м.Коростень	1450	1945-2010	66
47	Уж-с.мт Поліське	5690	1916-42, 1945-95	78
48	Жерів-с.В'язівка	1360	1970-88	19
49	Норин-с.Славенщина	804	1964-2010	47
50	Грезля-уроч.Брід	553	1967-82	16
51	Ілля-с.Луб'янка	300	1960-86	27
52	Тетерів-с.Троща	227	1948-2010	63
53	Тетерів-Житомир	5270	1925-2010	86
54	Тетерів-с.Макалєвичі	7890	1936-88	53
55	Тетерів-с.мт Іванків	12400	1985-2010	26
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	1936-41, 1945-2010	72
57	Гуйва-с.Городківка	312	1940, 1941, 1944, 1946-2010	68
58	Ірша-с.мт Володарськ-Волинський	208	1955-2010	56
59	Ірша-с.Українка	2600	1926-2010	85
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	1937-41, 1943-63, 1975-81, 1983-88	39
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	1913-16, 1918, 1919, 1924, 1926-1948, 1954-2010	87

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
62	Десна-с.Олександрівка	1710	1936-39, 1944-80, 1982-86	46
63	Десна-с.Голубея	4770	1881-1910, 1912-18, 1924, 1934-40, 1945-1980, 1982-86	86
64	Десна-м.Брянськ	13700	1895-1918, 1920-40, 1944-80, 1982-86, 2000-2010	98
65	Десна-с.Розльоти	36300	1936-40, 1954-2010	62
66	Десна-с.Вишеньки	37600	1895-1921, 1930-35	33
67	Десна-м.Чернігів	81400	1884-2010	127
68	Десна-с.Літки	88500	1973-2010	38
69	Ветьма-с.Круча	1370	1947-80, 1982-86	39
70	Болва-м.Кіров	2010	1956-75	20
71	Болва-с.Псур	3210	1934-40, 1945-80, 1982-86, 2000-10	59
72	Снежесть-м.Карачев	282	1948-80, 1982-86	38
73	Навля-с.мт Навля	1560	1949-80, 1982-86	37
74	Неруса-с.Радогощ	1020	1961-80, 1982-86	25
75	Сєв-с.Новоямське	1150	1953-80, 1982-86	33
76	Соля-с.Мальцево	39,4	1946-79	34
77	Судость-с.мт Погар	5180	1945-80, 1982-86, 2000-2010	52
78	Коста-с.Глазово	150	1950-80, 1982-86	36
79	Рожок-с.Красне	60,0	1955-80, 1982-86	31
80	Івотка-с.Івот	1260	1959-2010	52
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	1930, 1932-41, 1944-2010	78
82	Убідь-с.Кудрівка	970	1957-2010	54
83	Сейм-с.Гущине	375	1962-80, 1982-85	23
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	1933-40, 1944-80, 1982-86	50
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	1937-40, 1950-80, 1982-86	40
86	Сейм-с.Ришково	7460	1928-40, 1943-80, 1982-86, 2000-10	67
87	Сейм-м.Рильськ	18100	1935-40, 1942, 1944-80, 1982-86, 2000-2010	60

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
88	Сейм-с.Мутин	25600	1926-2010	85
89	Полная-с.Губанівка	333	1962-80, 1982-85	23
90	Рать-с.Беседіно	630	1948-80, 1982-86	38
91	Тускар-с.Свобода	1690	1959-80, 1982-86	27
92	Тускар-м.Курськ	2380	1925-31, 1933-40, 1942-80, 1982-86, 2000, 2003-2010	68
93	Снова-с.Щурово	781	1948-80, 1982-86	38
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,5	1959-80, 1982-86	27
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,2	1959-80, 1982-86	27
96	Реут-с.Любицька	960	1933-40, 1946-80, 1982-86	48
97	Прут-с.Ширково	530	1936, 1939, 1945-80, 1982-86	43
98	Свапа-с.Локтіоново	419	1951-80, 82	31
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	1960-80, 1982-86	26
100	Свапа-с.Старий Город	3690	1928, 1929, 1931-41, 1943-80, 1982-86	56
101	Усожа-м.Фатеж	364	1948-80, 1982-86	38
102	Чернь-с.Плоске	96,3	1960-80, 1982-86	26
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	1931-40, 1956-2010	65
104	Есмань-с.Ротівка	628	1936-41, 1944-88	51
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	1956-2010	55
106	Ревна-с.Залізний міст	380	1957-75	19
107	Білоус-с.Кошівка	526	1957-63, 1984-2010	34
108	Остер-с.Кривицьке	2750	1937-44, 1953-83	39
109	Стугна-с.Здорівка	186	1951, 1952, 1954, 1955, 1957-2010	58
110	Трубіж-с.Заворичі	476	1962-88	27
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз №7)	1990	1946-57, 1960-2010	63
112	Трубіж-м.Переяслав-Хмельницький	3430	1936-40, 1962-2010	54
113	Ільта-с.Селичівка	230	1967-88	22
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	789	1945-50, 1955-59, 1961-77, 1979-2010	60
115	Рось-с.Круподеренці	618	1950-2010	61

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
116	Рось-с.Фесюри	3900	1936-41, 1952-2010	65
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	1955-90	36
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	1929-2010	82
119	Роська-с.Скала	309	1953-88	36
120	Роставиця-с.Матюші	1390	1937-41,1958-79	27
121	Росава-с.мт Миронівка	846	1962-2010	49
122	Супой-с.Піщане	1900	1928-41,1959-2010	66
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	1956-2010	55
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	1945-2010	66
125	Сула-с.Зеленківка	427	1932-41,1944-2010	77
126	Сула-м.Ромни	4020	1926-40,1958-2010	68
127	Сула-с.Снітин	6540	1928-35,1957-88	40
128	Сула-м.Лубни	14200	1936-2010	75
129	Терн-с.Будки	840	1936-41, 1944-75	38
130	Ромен-м.Ромни	1650	1956-2010	55
131	Удай-м.Прилуки	1520	1936-41,1944-2010	73
132	Удай-с.Курінька	6120	1953-88	36
133	Перевід-с.Сасинівка	745	1956-2010	55
134	Многа-с.Вороньки	506	1953-88	36
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	1954-2010	57
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	1954-2010	57
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	1946-2010	65
138	Тясмин-м.Чигирин	4120	1932-59	28
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	1947-50,1955-2010	60
140	Псел-м.Обоянь	1100	1951-80, 1982-86	35
141	Псел-м.Крупець	4700	1928-41,1949-80	46
142	Псел-м.Суми	7770	1938-41,1948-2010	67
143	Псел-м.Гадяч	11300	1936-39,1958-2010	57
144	Псел-с.Запсілля	21800	1928-40,1950-2010	74
145	Піна-сл.Піни	1000	1956-80, 1982	26
146	Суджа-сл.Замістя	972	1951-80, 1982-86	35
147	Грунь-с.Римарівка	958	1945-75	31
148	Хорол-м.Миргород	1740	1920-45,1956-2010	81
149	Говтва-с.Михнівка	1560	1952,1954,1955, 1958-2010	56
150	Ворскла-с.мт Яковлево	56,0	1959-80, 1982-86	27
151	Ворскла-с.Козінка	1870	1930-41, 1944-49, 1952-80, 1982-86	52

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період Спостережень	Число років
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	1954-2010	57
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	1966-2010	45
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	1956-80, 1982-86	30
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	1931-41, 1944-88	56
156	Мерло-м.Богодухів	309	1951-2010	60
157	Оріль-с.Степанівка	627	1988-2010	23
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	1956-77	22
159	Оріль-с-мт Царичанка	9100	1952-2010	59
160	Берестова-м.Красноград	1050	1951-56, 1960, 1961, 1963-2008	54
161	Орчик-с.Чернещина	1310	1957-2010	54
162	Самара-с.Коханівка	1430	1958-2010	53
163	Самара-с.Кочережки	19800	1938, 1952, 1954-59, 1961, 1962, 1965-2010	56
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	1955-74	20
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	1937-41, 1957-62, 1964-2010	58
166	Вовча-х.Артемівський	120	1962-88	27
167	Вовча-с-мт Покровське	7150	1968-85	18
168	Вовча-с-мт Васильківка	11600	1930-41, 1945-2010	78
169	Мокрі Яли- х. Грушівський	2660	1936-41, 1952-55, 1957-62, 1965-2010	62
170	Солона-с.Новопавлівка	680	1957, 1959, 1961-2010	52
171	Гайчур-с.Андріївка	2100	1936-41, 1950-52, 1954-2010	66
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	1958-2010	53
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	1946-64, 1966-74	28
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	1958-2010	53
175	Мокра Сура-с-мт Кринички	389	1951, 1952, 1955, 1957-2010	57
176	Кінська-м.Пологи	353	1953, 1955-2010	57
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	1951-56, 1958-86	35
178	Інгулець-с.Олександро-Степанівка	1400	1931, 1932, 1934-41, 1945-2010	76
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	1958-2010	53
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	1936-2010	75

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	1926, 1928-44, 1946-88	61
182	Дністер-с.Стрілки	384	1914,1916-18,1920, 1925-29, 1958-2010	63
183	Дністер-м.Самбір	850	1946-2010	65
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	1964-88, 1996-2010	40
185	Стрв'яж-с.Луки	910	1957-2010	54
186	Верещиця-м.Комарне	812	1957-2010	54
187	Щирець (Щерек)-сmt Щирець	307	1946-2010	65
188	Зубра-с.Димівка	212	1959-75	17
189	Свіж-сmt Букачівці	465	1957-2010	54
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	1946-88	43
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	848	1945-2010	66
192	Золота Липа - м.Бережани	690	1941, 1946-2010	66
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	1955-2010	56
194	Ценівка - с.Потутори	217	1953-77	25
195	Коропець - м.Підгайці	227	1946-2010	65
196	Коропець – сmt Коропець	476	1949-2010	62
197	Стрипа - х.Каплинці	411	1946-2010	65
198	Стрипа - м.Бучач	1270	1912,1913,1923-29, 1964-2010	56
199	Серет - сmt Велика Березовиця	939	1962-2010	49
200	Серет - м.Чортків	3170	1898-1908, 1910, 1911,1913,1923-29, 1940,41,1944-2010	90
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	1954-88	35
202	Нічлава - с.Стрілковці	584	1955-2010	56
203	Збруч – м.Волочиськ	712	1957-2010	54
204	Збруч - с.Завалля	3240	1972-2010	39
205	Гнила - с.Лучківці	414	1963-88	26
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	1937-41, 1946-2010	70
207	Жванчик - с.Ластівці	703	1936-39, 1954-2010	61
208	Смотрич - с.Купин	799	1937-41, 1943, 1945-2010	72
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	1931-43, 1945-2010	79
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	1954-2010	57
211	Студениця - с.Голозубинці	296	1971-2010	40
212	Ушиця - с.Зіньків	525	1937-43, 1946-2010	72

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
213	Ушиця - с.Тимків	1150	1972-2010	39
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	1931-41, 1943-71	40
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	1951-2010	60
216	Батиг - с.Заміхів	94,1	1947-88	42
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	1964-2010	47
218	Немія - с.Озаринці	359	1962-88	27
219	Мурафа - с.Кудіївці	70,0	1963-2010	48
220	Мурафа - с.Миронівка	2400	1932-45, 1959-62, 1986-88, 1990-2010	42
221	Марківка - с.Марківка	59,7	1946-71	26
222	Марківка –с.Слобода-Підлісівська	615	1951-2010	60
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	1936-41, 1945-65, 1967-86	47
224	Білочі-с.Білочі	225	1959-86	28
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	1966-86	21
226	Рибниця-с.Андріївка	152	1951-86	36
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	1949-86	38
228	Ялпуг-зал.ст.Комрат	241	1962, 1963, 1965, 1966, 1969-86	22
229	Муса-зал.ст.Комрат	83,5	1962, 1963, 1965-77	15
230	Б.Тараклія-смт Тараклія	103	1960-86	27
231	Когильник-м.Котовськ	179	1959-86	28
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	1955-88	34
233	Тилігул-с.Березівка	3170	1953-71, 1973, 1978-2010	53
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	1964-2010	47
235	Південний Буг-с.Лелітка	4000	1926-43, 1945, 1946, 1964-2010	67
236	Південний Буг-с.Сабарів	9010	1930-85	56
237	Південний Буг-с.Тростянчик	17400	1930-41, 1946-2010	77
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	1926-43, 1958-2010	71
239	Південний Буг-смт Олександрівка	46200	1914-2010	97
240	Бужок-смт Меджибож	698	1952-1988	37
241	Іква-смт Стара Синява	439	1946-2010	65
242	Згар-смт Літин	692	1931-2010	80
243	Рів-с.Демидівка	1130	1916-18, 1922-41, 1945-2010	89
244	Соб-с.Зозів	92,5	1945-2010	66

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
245	Савранка-с.Осички	1740	1936-41, 1945-2000	72
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	1931-41,1943, 1945-74	42
247	Кодима-с.Обжила	145	1946-1988	43
248	Кодима-с.Катеринка	2390	1931-41, 1945-2010	77
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	1925-31,1933-2010	85
250	Гнилий Тікич-с.мт Лисянка	1450	1945-2010	66
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	1926-41,1943, 1945-2010	83
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	1955-2010	56
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	1965-88	24
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	1933-43, 1945-2010	77
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	1949-2010	62
256	Чичиклія-с.Василівка	436	1951-58,1961-88	36
257	Гнилий Єланець-с.Женево-Криворіжжя	1190	1936-41,1945-71, 1973, 1980-82, 1985-88	41
258	Інгул-м.Кіровоград	840	1945-2010	66
259	Інгул-с.Седнівка	4770	1954-2010	57
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	1931-41, 1945-2010	77
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	1946-1988	43
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	1700	1938, 1939, 1945-87	45
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	1960-2010	51
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	1956-2010	55
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	16600	1923-41, 1944-2010	86
266	Сіверський Донець-с.Протопопівка	19400	1969-2010	42
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	1924-35, 1952-65, 1967-2010	70
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	38300	1962-2010	49
269	Сіверський Донець-с.Стародубівка (Райстародубівка)	44400	1959-2010	52
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	52400	1893-1910,1925-42, 1944-2010	103
271	Сіверський Донець-с.мт Станично-Луганське	66800	1914-17,1926-30, 1932-35,1958-61, 1966-88	40
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	1936, 1957-2010	55
273	Болховець-м.Белгород	394	1947-87,1990-2006	58

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
274	Нежеголь-с.Большетроїцьке	274	1956, 1957, 1959-87	31
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	1949-52, 1954-87, 1990-2006	55
276	Короча-м.Короча	378	1961-87	27
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	1954-2010	57
278	Хотімля-с.Гарашківка	245	1964, 1966-2004	40
279	Уди-сmt Пересічна	905	1967-2010	44
280	Уди- сmt Безлюдівка	3300	1957-2010	54
281	Лопань-сmt Козача Лопань	189	1941, 1956-2010	56
282	Харків-с.Циркуни	890	1963-2010	48
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	1932-36, 1945-77, 1979-87	47
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	1951-87	37
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	1936-40, 1949-87	44
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	1924-35, 1948-2010	75
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	1933-39, 1952-87	43
288	Біленька-с.Нечаївка	302	1963-81	19
289	Валуй-с.Валуй	69,1	1962-64, 1966-86	24
290	Валуй-м.Валуйки	1290	1948-50, 1953, 1955-87	37
291	Казенний Торець-сmt Райське	936	1954, 1955, 1957, 1959-2010	55
292	Кривий Торець-сmt Олексієво-Дружківка	1530	1929, 1930, 1932-1935, 1951-57, 1959-2010	65
293	Сухий Торець-сmt Черкаське	1310	1959-2010	52
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	1970-2010	41
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	1957, 59, 1961-2010	52
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	1969, 1971-88	19
297	Жеребець-с.Торське	857	1959, 1961-2010	51
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	1948, 52, 1956-2010	57
299	Айдар-сmt Білолуцьк	2250	1949-2010	62
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	1950-2010	61
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	1960, 1963-88	27
302	Євсуг-сmt Петрівка	784	1963-2010	48
303	Лугань-с.Калинове (пос.Долиновське)	751	1938, 1941, 1949-2010	64

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозбору, F , км ²	Період спостережень	Число років
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	1964-2010	47
305	Лугань-м.Луганськ	3510	1959, 1962-2010	50
306	Вільхова-м.Луганськ	814	1959, 1961-2010	51
307	Луганчик-сmt Білосвітлівка	558	1955-72	18
308	Деркул-сmt Біловодськ	1380	1966-2010	45
309	Деркул-х.Юганів	5090	1959-61, 1967-88	25
310	Велика Кам'янка-с.Верхньогарасимівка	1450	1940-42, 1944-46, 1955-2002	54
311	Молочна - с.Токмак	760	1950-2010	61
312	Молочна - с.Терпіння	2780	1957-2004	48
313	Корсак - с.Аннівка	194	1954-72	19
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	1953-2010	58
315	Обитічна - с. Шевченко	390	1954-88	35
316	Обитічна - м. Приморськ	1300	1938-40, 1950-2010	64
317	Кільтиччя - с.Новотроїцьке	398	1949-51, 1953-88	39
318	Берда - с.Захарівка	718	1963-2010	48
319	Берда – с.Осипенко	1620	1916-18, 1926-30, 1933-40, 1950-72, 1974-2010	76
320	Кальміус – сmt Авдотїне	263	1949-88, 1991-94, 1996-99, 2001-2010	58
321	Кальміус - с. Роздольне	1690	1956-88, 1991-94, 1996-99, 2001-2010	51
322	Кальміус - сmt Приморське (Сартана)	3700	1928-41, 1950-88, 1991-94, 1996-99, 2001-2010	71
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	1946-49, 1954-88, 1991-94, 1996-99, 2001-2010	57
324	Дубовка-с.Старогнатівка	39,0	1962-88	27
325	Кальчик - с.Кременівка	469	1958-2010	53
326	Кальчик - м.Маріуполь	1250	1946-88, 1991-94, 1996-99, 2001-2010	61
327	б.Полкова - с. Кременівка	63,0	1958-71, 1973-75	17
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	1946,1948, 1950-52, 1958-2010	58
329	Калець-х.Перемога	164	1960-75	16
330	Грузький Єланчик-с.Гусельщикове	1190	1956-88	33

Продовження таблиці А.1

Номер поста	Річка-пункт	Площа водозборів, F , км ²	Період спостережень	Число років
331	Мокрий Єланчик-с.Єфремівка	611	1950-65, 1967-69	19
332	Міус - с.Стрюкове	142	1960-2010	51
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	1957-2010	54
334	Міус-с.Куйбишево	2450	1958-87	30
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	1929, 1931, 1932, 1934, 1947-50, 1952-1956, 1960-87	41
336	Крепінка - х.Чугуно-Крепінка	224	1963-88	26
337	Нагольна - с.Дякове	780	1983-2010	28
338	Кринка - с.Новоселівка	582	1929-31, 1940, 1949-2010	66
339	Кринка - с.Благодатне	1690	1937-40, 1946-48, 1954-88, 1991-94, 1996-99, 2001-2010	60
340	Вільхова - смт Олексієво-Орловка	272	1947, 1951-2010	61

Таблиця А.2 – Список метеорологічних станцій і постів

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
1	Єльня	Десна	231	54°34'	33
2	Спас-Деменський	''-''	237	53°24'	33
3	Рославль	''-''	214	53°58'	33
4	Псур г/п	''-''	180	53°41'	42
5	Жиздра	''-''	193	53°45'	33
6	Жуківка	''-''	175	53°32'	43
7	Брянськ	''-''	214	53°20'	47
8	Карачев	''-''	220	53°08'	47
9	Почеп	''-''	171	52°56'	40
10	Унеча	''-''	185	52°50'	49
11	Навля	''-''	204	52°50'	48
12	Трубчевськ	''-''	178	52°35'	41
13	Радогощ	''-''	200	52°31'	41
14	Залізногірськ	Сейм	230	52°20'	23
15	Понирі	Сейм	247	52°19'	46
16	Щурово	''-''	200	52°05'	42
17	Житковичі	Прип'ять	137	52°13'	28
18	Семенівка	Десна	160	52°11'	48
19	Ново-Ямське	''-''	157	52°12'	43
20	Пінськ	Прип'ять	144	52°07'	27
21	Мозир	Прип'ять	185	52°03'	21
22	Фатеж	Десна	208	52°05'	43
23	Новгород-Сіверський	''-''	139	52°01'	43

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
24	Хут.Дружби	”-”	190	52°03'	33
25	Щігри	Сейм	233	51°52'	43
26	Щорс	Снов	127	51°48'	47
27	Покошичі	”-”	193	51°46'	47
28	Курськ	”-”	246	51°45'	48
29	Беседіно	”-”	159	51°43'	36
30	Тім	”-”	263	51°37'	45
31	Горшечне	Оскіл	263	51°32'	23
32	Любешів	Прип'ять	149	51°46'	50
33	Лельчици	Прип'ять	140	51°47'	19
34	Світязь	”-”	164	51°29'	49
35	Степань	”-”	157	51°08'	9
36	Глухів	Сейм	164	51°39'	66
37	Льгов	”-”	177	51°39'	45
38	Маневичі	Прип'ять	195	51°17'	31
39	Ковель	”-”	173	51°13'	49
40	Гулівка	”-”	165	51°16'	40
41	Сарни	”-”	153	51°21'	50
42	Сварині	”-”	161	51°16'	35
43	Олевськ	”-”	181	51°13'	49
44	Овруч	”-”	171	51°19'	52
45	Чернігів	Десна	113	51°29'	34
46	Рильск	Сейм	204	51°34'	43
47	Ст. Оскол	Оскіл	150	51°18'	54
48	Макошино	Десна	120	51°27'	43

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
49	Мутино	Сейм	141	51°24'	38
50	Ржава	”-”	241	51°14'	43
51	Богородицьке Феніно	”-”	223	51°10'	50
52	Замостя	”-”	140	51°11'	40
53	Обоянь	Псел	190	51°12'	67
54	Ягідне	Прип'ять	168	51°02'	47
55	Колки	”-”	173	51°07'	5
56	Чорнобиль	”-”	123	51°17'	35
57	Поліське	”-”	134	51°14'	37
58	Конотоп	Сула	144	51°14'	66
59	Білопілля	Сейм	167	51°09'	47
60	Яковлево	Псел	200	50°52'	42
61	Суми, АМСГ	”-”	172	50°53'	66
62	Володимир- Волинський	Прип'ять	194	50°50'	49
63	Деражне	”-”	167	50°52'	57
64	Коростень	”-”	185	50°57'	60
65	Ніжин	Остер	124	51°03'	59
66	Остер	Десна	111	50°57'	55
67	Будки	Сула	133	50°54'	19
68	Новий Оскол	Оскол	125	50°45'	48
69	Луцьк, АМСГ	Прип'ять	192	50°45'	47
70	Готня	Ворскла	225	50°48'	56
71	Сокаль	Зах. Буг	196	50°24'	10
72	Рівне	Прип'ять	227	50°35'	41

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн. ш.	Число років
73	Новоград-Волинський	”-”	216	50°36'	63
74	Броніки	”-”	208	50°31'	44
75	Володарськ-Волинський	Тетерів	194	50°36'	51
76	Тетерів	”-”	132	50°42'	56
77	Ромни	Сула	168	50°46'	60
78	Білгород	С.Донець	184	50°36'	56
79	Дал.Піски	”-”	121	50°45'	33
80	Межиріччя	Зах. Буг	192	50°20'	25
81	Волиця	Зах. Буг	205	50°14'	13
82	Дубно	Прип'ять	198	50°24'	49
83	Немішаєве	Здвіж	161	50°33'	19
84	Прилуки	Сула	132	50°35'	65
85	Лебедин	Псел	131	50°35'	65
86	Борисівка	Ворскла	140	50°36'	17
87	Щурівці	Прип'ять	204	50°16'	17
88	Понінка	”-”	226	50°11'	24
89	Житомир	Тетерів	218	50°17'	43
90	Гадяч	Псел	154	50°22'	66
91	Казача Лопань	С. Донець	172	50°20'	48
92	Валуйки	Оскіл	111	50°13'	67
93	Рава Руська	Зах. Буг	252	50°15'	53
94	Трійця	Прип'ять	207	50°36'	38
95	Нестеров	Зах. Буг	227	50°03'	27
96	Кам'янка-Бузька	”-”	212	50°07'	50

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
97	Броди	Прип'ять	226	50°06'	52
98	Бориспіль	Дніпро	121	50°20'	47
99	Яготин	”-”	125	50°13'	59
100	Богодухів	Ворскла	202	50°10'	58
101	Приколотне	С. Донець	213	50°10'	47
102	Митрофанівка	С. Донець	200	49°58'	32
103	Гребінка	Сула	116	50°08'	41
104	Лубни	”-”	156	50°01'	68
105	Миргород	Псел	97	49°58'	61
106	Чернеччина	Ворскла	109	50°18'	11
107	Білолуцьк	С. Донець	68	49°42'	39
108	Коломак	Ворскла	180	49°51'	66
109	Куп'янськ	Оскіл	87	49°43'	56
110	Комсомольське	С. Донець	102	49°36'	39
111	Яворів	Шкло	245	49°57'	54
112	Буськ	Зах. Буг	220	49°58'	41
113	Львів	Зах. Буг	319	49°49'	6
114	Кремінець	Прип'ять	259	50°07'	47
115	Шепетівка	”-”	277	50°10'	49
116	Сасів	Зах. Буг	271	49°53'	28
117	Ямпіль	Прип'ять	274	49°57'	54
118	Данців	”-”	220	49°56'	25
119	Троща	”-”	270	49°54'	53
120	Фастів	”-”	208	50°04'	57
121	Городківка	Тетерів	223	49°55'	53
122	Полтава	Ворскла	160	49°38'	64

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
123	Зміїв	С. Донець	86	49°40'	26
124	Хирів	Дністер	360	49°32'	38
125	Комарно	''-''	263	49°38'	36
126	Самбір	''-''	293	49°31'	42
127	Озими́на	''-''	280	49°28'	23
128	Тернопіль	Дністер	334	49°34'	48
129	Велика Клітня	Прип'ять	283	49°42'	22
130	Стара Синява	Півд. Буг	257	49°36'	24
131	Білопілля	Тетерів	257	49°53'	46
132	Біла Церква	Рось	174	49°47'	59
133	Канів	''-''	106	49°44'	40
134	Золотоноша	Міжріччя Десни і Сули	94	49°41'	55
135	Веселий Поділ	Псел	96	49°37'	64
136	Балаклія	С. Донець	99	49°27'	15
137	Сватове	''-''	86	49°25'	58
138	Старобільськ	''-''	61	49°17'	41
139	Біловодськ	''-''	74	49°13'	52
140	Стрілки	Дністер	413	49°20'	42
141	Бережани	''-''	303	49°26'	53
142	Хмільник	Півд. Буг	284	49°34'	48
143	Старченкове	Рось	151	49°40'	50
144	Хмельницький	Півд. Буг	297	49°24'	64
145	Круподеренці	Рось	203	49°30'	45
146	Плисків	''-''	259	49°22'	13
147	Красноград	Оріль	158	49°23'	49

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
148	Красна Попівка	С. Донець	59	49°08'	44
149	Журавно	Дністер	244	49°15'	8
150	Городок	”-”	301	49°10'	17
151	Більшівці	”-”	222	49°11'	28
152	Задарів	Дністер	219	49°04'	26
153	Вінниця	Півд. Буг	281	49°14'	61
154	Липовець	”-”	298	49°15'	36
155	Жашків	Сінюха	235	49°15'	50
156	Ім. Шевченка	Тясмін	124	49°12'	56
157	Чигирин	”-”	123	49°05'	50
158	Світловодська ГЕС	Дніпро	85	49°02'	25
159	Ізюм	С. Донець	77	49°11'	62
160	Красний Лиман	”-”	105	48°58'	31
161	Галич	Дністер	217	49°07'	36
162	Чортків	”-”	320	49°01'	56
163	Жмеринка	Півд. Буг	313	49°01'	64
164	Озірна	Сінюха	214	49°05'	50
165	Лозова	Оріль	185	48°54'	60
166	Новомиргород	Сінюха	179	48°48'	49
167	Губініха	Самара	127	48°49'	50
168	Верхньодніпровськ	Дніпро	90	48°33'	22
169	Артемівськ	С. Донець	136	48°36'	61
170	Луганськ	”-”	59	48°34'	54
171	Заліщики	Дністер	194	48°38'	35
172	Каменець-Подільський	”-”	224	49°08'	51

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
173	Гайсин	Півд. Буг	210	48°48'	64
174	Умань	”-”	214	48°45'	63
175	Знам’янка	Інгулець	180	48°43'	49
176	Павлоград	Самара	65	48°33'	47
177	Коханівка	Самара	92	48°31'	38
178	Дебальцеве	С. Донець	334	48°21'	59
179	Голинчинці	Дністер	300	49°15'	13
180	Могилів-Подільський	”-”	78	49°15'	46
181	Кіровоград	Інгулець	170	48°30'	63
182	Комісарівка	”-”	118	48°26'	63
183	Синельникове	Самара	147	48°20'	49
184	Красноармійське	”-”	193	48°16'	48
185	Дар’ївка		301	48°58'	53
186	Крижопіль	Півд. Буг	290	48°22'	42
187	Гайворон	”-”	150	48°20'	64
188	Помічна	Сінюха	211	48°15'	63
189	Долинська	Інгул	191	48°07'	63
190	Чаплине	Вовча	173	48°08'	48
191	Донецьк	”-”	224	48°04'	27
192	Первомайськ	Півд. Буг	105	48°03'	46
193	Бобринець	Інгулець	142	48°04'	63
194	Кривий Ріг	”-”	98	47°56'	50
195	Лошкарівка	Базавлук	83	47°58'	48
196	Андріївка	Вовча	86	48°01'	10
197	Амвросіївка	Молочна	164	49°08'	43

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
198	Любашівка	Півд. Буг	181	47°51'	60
199	Гуляй Поле	Вовча	117	47°39'	48
200	Нікополь	Дніпро	53	47°35'	43
201	Волноваха	Вовча	266	47°37'	49
202	Вознесенськ	Півд. Буг	26	47°34'	45
203	Баштанка	Інгул	84	47°25'	44
204	Кирилівка	Колка	221	47°20'	54
205	Затишся	Вел. і Мал. Куяльник	193	47°20'	50
206	Пришиб	Дніпро	87	47°16'	52
207	Велика Александровка	Інгулець	57	47°19'	35
208	Токмак	Молочна	47	48°20'	26
209	Андріївка	Приазов'я		48°16'	14
210	Дубосари	Дністер	40	47°16'	39
211	Маріуполь	Приазов'я	68	48°22'	38
212	Кишинів	Дністер	173	47°00'	32
213	Сербка	Тілігул	72	47°01'	44
214	Миколаїв	Півд. Буг	51	46°57'	15
215	Ниж. Сірогози	Дніпро	54	46°51'	41
216	Мелітополь	Молочна	33	48°04'	39
217	Тирасполь	Дністер	19	46°49'	39
218	Роздільна	Кучурган	16	46°51'	50
219	Нова Каховка	Дніпро	26	46°42'	30
220	Херсон	”-”	47	46°38'	42
221	Одеса	Вел. і Мал. Куяльник	42	46°29'	33

Продовження таблиці А.2

Номер поста	Станція (пост)	Басейн річки	Висота станції, H , м БС	Широта станції, φ° півн.ш.	Число років
222	Очаків	Півд. Буг	35	46°37'	26
223	Асканія Нова	Дніпро	28	47°51'	41
224	Олонешти	Дністер	110	46°30'	25
225	Комрат	Ялпуг	133	46°18'	32
226	Бехтери	Дніпро	6	46°15'	39
227	Сарата	Сарата	12	46°01'	49
228	Болград	Ялпуг	80	45°41'	50
229	Ізмаїл,обс.	Дунай	28	45°22'	49

Додаток Б

Дослідження статистичної однорідності рядів стоку весняного водопілля рівнинних річок України

Таблиця Б.1 – Шари стоку весняного водопілля

Річка - пост	n, років	Рівень значущості, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			F	F _{кр}		t	t _{кр}		U	U1	U2		
Західний Буг - Кам'янка Бузька	65	1%	1,206	2,74	однорідні	0,072	2,67	однорідні	471	309	683	однорідні	однорідні
		5%		2,14	однорідні		2,00	однорідні		353	639	однорідні	однорідні
Виживка -Руда	65	1%	1,507	2,74	однорідні	1,671	2,67	однорідні	615	309	683	однорідні	однорідні
		5%		2,14	однорідні		2,00	однорідні		353	639	однорідні	однорідні
Стир - Луцьк	85	1%	1,615	2,38	однорідні	3,537	2,64	не однор.	1295	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	однорідні		1,99	не однор.		680	1126	не однор.	не однор.
Случ - Громада	82	1%	1,069	2,45	однорідні	1,624	2,65	однорідні	638	563	1118	однорідні	однорідні
		5%		1,96	однорідні		2,00	однорідні		6629	1052	однорідні	однорідні
Случ - Сарни	77	1%	1,062	2,51	однорідні	0,865	2,65	однорідні	668	489	993	однорідні	однорідні
		5%		2,00	однорідні		2,00	однорідні		549	933	однорідні	однорідні
Уборть-с.Перга	57	1%	2,015	2,84	однорідні	1,333	2,67	однорідні	480	245	567	однорідні	однорідні
		5%		2,19	однорідні		2,01	однорідні		283	529	однорідні	однорідні
Тетерів - Житомир	86	1%	1,385	2,38	однорідні	1,335	2,64	однорідні	1051	627	1222	однорідні	однорідні
		5%		1,92	однорідні		1,99	однорідні		698	1151	однорідні	однорідні
Ірпінь - с.Мостище	85	1%	9,47	2,38	не однор.	3,387	2,64	не однор.	1221	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	не однор.		1,99	не однор.		680	1126	не однор.	не однор.
Десна - м.Брянськ	82	1%	1,532	2,18	однорідні	0,434	2,63	однорідні	854	839	1562	однорідні	однорідні
		5%		1,81	однорідні		1,99	однорідні		925	1476	однорідні	однорідні
Десна - Чернігів	127	1%	1,97	2,03	однорідні	2,882	2,62	не однор.	2547	1483	2549	однорідні	однорідні
		5%		1,71	не однор.		1,98	не однор.		1610	2422	не однор.	не однор.

Продовження таблиці Б.1

Річка - пост	n, років	Рівень значущо- сті, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			F	F _{кр}		t	t _{кр}		U	U1	U2		
Сейм - Ришково	56	1%	1,418	2,68	однорідні	2,637	2,66	однорідні	215	356	766	не однор.	однорідні
		5%		2,10	однорідні		2,00	не однор.		405	717	не однор.	не однор.
Сейм - Мутін	85	1%	1,291	2,38	однорідні	3,659	2,64	не однор.	438	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	однорідні		1,99	не однор.		680	1126	не однор.	не однор.
Рось-м.Корсунь-Шевченківський	82	1%	2,25	2,41	однорідні	3,949	2,65	не однор.	1264	563	1117	не однор.	не однор.
		5%		1,94	не однор.		1,99	не однор.		629	1051	не однор.	не однор.
Золотоношка-м.Золотоноша	66	1%	4,525	2,71	не однор.	3,906	2,67	не однор.	793	332	724	не однор.	не однор.
		5%		2,12	не однор.		2,00	не однор.		379	677	не однор.	не однор.
Сула-с.Зеленківка	77	1%	1,073	2,51	однорідні	1,888	2,65	однорідні	912	489	993	однорідні	однорідні
		5%		2,00	однорідні		2,00	однорідні		549	933	однорідні	однорідні
Удай - м.Прилуки	73	1%	1,18	2,58	однорідні	2,425	2,66	однорідні	889	433	899	однорідні	однорідні
		5%		2,04	однорідні		2,00	не однор.		488	844	не однор.	не однор.
Псел-м.Суми	67	1%	1,869	2,68	однорідні	4,22	2,66	не однор.	857	356	766	не однор.	не однор.
		5%		2,10	однорідні		2,00	не однор.		405	717	не однор.	не однор.
Псел-с.Запсілля	74	1%	1,795	2,58	однорідні	1,549	2,66	однорідні	782	447	922	однорідні	однорідні
		5%		2,04	однорідні		2,00	однорідні		503	866	однорідні	однорідні
Мерло - Богодухів	60	1%	4,133	2,81	не однор.	2,542	2,67	однорідні	549	276	624	однорідні	однорідні
		5%		2,17	не однор.		2,01	не однор.		317	583	однорідні	не однор.
Вовча-Васильківка	78	1%	2,682	2,51	не однор.	1,557	2,65	однорідні	880	503	1015	однорідні	однорідні
		5%		2,00	не однор.		2,00	однорідні		564	957	однорідні	однорідні
Інгулець-м.Кривий Ріг	54	1%	2,083	2,58	однорідні	1,451	2,66	однорідні	433	433	899	однорідні	однорідні
		5%		2,04	однорідні		2,00	однорідні		488	844	однорідні	однорідні
Інгулець-Могилівка	61	1%	2,301	2,77	однорідні	2,058	2,67	однорідні	569	287	643	однорідні	однорідні
		5%		2,16	не однор.		2,01	не однор.		326	601	однорідні	не однор.

Продовження таблиці Б.1

Річка - пост	n, років	Рівень значущо- сті, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			F	F _{кр}		t	t _{кр}		U	U1	U2		
Дністер - Самбір	65	1%	1,175	2,71	однорідні	0,457	2,67	однорідні	484	332	724	однорідні	однорідні
		5%		2,12			однорідні			2,00	однорідні		
Серет - Чортків	89	1%	1,137	2,35	однорідні	0,585	2,64	однорідні	1019	643	1249	однорідні	однорідні
		5%		1,91			однорідні			1,99	однорідні		
Смотрич - Цибулівка	79	1%	5,618	2,54	не однор.	1,171	2,65	однорідні	787	475	969	однорідні	однорідні
		5%		2,02	не однор.		2,00			однорідні	533		
Південний Буг- Олександрівка	97	1%	1,914	2,18	однорідні	2,918	2,63	не однор.	1555	820	1532	не однор.	не однор.
		5%		1,81	не однор.		1,99	не однор.		904	1448	не однор.	не однор.
Рів-с.Демидівка	89	1%	1,446	2,35	однорідні	2,32	2,64	однорідні	678	643	1249	однорідні	однорідні
		5%		1,91	однорідні		1,99			не однор.	715		
Велика Вись- Ямпіль	83	1%	2,938	2,45	не однор.	3,492	2,65	не однор.	1221	563	1118	не однор.	не однор.
		5%		1,96	не однор.		2,00	не однор.		629	1052	не однор.	не однор.
Інгул- м.Кіровоград	61	1%	7,029	2,77	не однор.	3,666	2,67	не однор.	730	287	643	не однор.	не однор.
		5%		2,16	не однор.		2,01	не однор.		329	601	не однор.	не однор.
Сіверський Донець-Зміїв	84	1%	2,944	2,38	не однор.	4,503	2,64	не однор.	1290	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	не однор.		1,99	не однор.		680	1259	не однор.	не однор.
Сів. Донець- Лисичанськ	101	1%	1,299	2,14	однорідні	4,696	2,63	не однор.	1930	917	1685	не однор.	не однор.
		5%		1,78	однорідні		1,99	не однор.		1008	1593	не однор.	не однор.
Оскіл-Куп'янськ	75	1%	2,265	2,58	однорідні	3,559	2,66	не однор.	952	447	922	не однор.	не однор.
		5%		2,04	не однор.		2,00	не однор.		503	866	не однор.	не однор.
Айдар - Білолуцьк	61	1%	4,252	2,77	не однор.	1,56	2,67	однорідні	512	287	643	однорідні	однорідні
		5%		2,16	не однор.		2,01	однорідні		329	601	однорідні	однорідні
Берда - Осипенко	75	1%	6,391	2,61	не однор.	3,073	2,66	не однор.	886	407	853	не однор.	не однор.
		5%		2,06	не однор.		2,00	не однор.		460	800	не однор.	не однор.

Продовження таблиці Б.1

Річка - пост	<i>n</i> , років	Рівень значущо- сті, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			<i>F</i>	<i>F_{кр}</i>		<i>t</i>	<i>t_{кр}</i>		<i>U</i>	<i>U1</i>	<i>U2</i>		
Кринка- Новоселівка	65	1%	2,981	2,77	не однор.	0,095	2,67	однорідні	447	287	643	однорідні	однорідні
		5%		2,16	не однор.		2,01	однорідні		329	601	однорідні	однорідні
Вишня - Твіржа	57	1%	1,194	2,61	однорідні	0,497	2,66	однорідні	350	407	853	однорідні	однорідні
		5%		2,06	однорідні		2,00	однорідні		460	800	однорідні	однорідні
Західний Буг - Сасів	60	1%	1,142	2,71	однорідні	1,099	2,67	однорідні	318	332	724	однорідні	однорідні
		5%		2,12	однорідні		2,00	однорідні		379	677	однорідні	однорідні

Таблиця Б.2 – Максимальні витрати води весняного водопілля

Річка - пост	n, років	Рівень значущо- сті, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			F	F _{кр}		t	t _{кр}		U	U1	U2		
Західний Буг - Кам'янка Бузька	65	1%	1,879	2,74	однорідні	1,722	2,67	однорідні	605	309	683	однорідні	однорідні
		5%		2,14			2,00			353	639		
Вижівка -Руда	65	1%	5,707	2,74	не однор.	3,951	2,67	не однор.	767	309	683	не однор.	не однор.
		5%		2,14	2,00		353	639		не однор.	не однор.		
Стир - Луцьк	85	1%	9,944	2,38	не однор.	3,886	2,64	не однор.	1400	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	1,99		680	1126		не однор.	не однор.		
Случ - Громада	82	1%	1,855	2,45	однорідні	3,802	2,65	не однор.	1280	563	1118	не однор.	не однор.
		5%		1,96	2,00		6629	1052		не однор.	не однор.		
Случ - Сарни	77	1%	2,948	2,51	не однор.	2,237	2,65	однорідні	968	489	993	однорідні	однорідні
		5%		2,00	2,00		549	933		не однор.	не однор.		
Уборть-с.Перга	57	1%	3,854	2,84	не однор.	3,016	2,67	не однор.	543	245	567	однорідні	не однор.
		5%		2,19	2,01		283	529		не однор.	не однор.		
Тетерів - Житомир	86	1%	3,231	2,38	не однор.	3,651	2,64	не однор.	1300	627	1222	не однор.	не однор.
		5%		1,92	1,99		698	1151		не однор.	не однор.		
Ірпінь- с.Мостище	85	1%	9,47	2,38	не однор.	3,387	2,64	не однор.	1221	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	1,99		680	1126		не однор.	не однор.		
Десна - Брянськ	98	1%	1,18	2,18	однорідні	2,002	2,63	однорідні	1533	839	1562	однорідні	однорідні
		5%		1,81	1,99		925	1476		не однор.	не однор.		
Десна - Чернігів	127	1%	2,858	2,03	не однор.	3,531	2,62	не однор.	2768	1483	2549	не однор.	не однор.
		5%		1,71	1,98		1610	2422		не однор.	не однор.		
Сейм - Ришково	67	1%	1,877	2,68	однорідні	2,936	2,66	не однор.	826	356	766	не однор.	не однор.
		5%		2,10	2,00		405	717		не однор.	не однор.		
Сейм - Мутін	85	1%	1,866	2,38	однорідні	4,251	2,64	не однор.	1447	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	1,99		680	1126		не однор.	не однор.		

Продовження таблиці Б.2

Річка - пост	n, років	Рівень значущо- сті, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			F	F _{кр}		t	t _{кр}		U	U1	U2		
Рось-м.Корсунь-Шевченківський	82	1%	4,794	2,41	не однор.	4,536	2,65	не однор.	1364	563	1117	не однор.	не однор.
		5%		1,94	не однор.		1,99	не однор.		629	1051	не однор.	не однор.
Золотоношка-Золотоноша	66	1%	11,902	2,71	не однор.	2,931	2,67	не однор.	705	332	724	однорідні	не однор.
		5%		2,12	не однор.		2,00	не однор.		379	677	не однор.	не однор.
Сула-с.Зеленківка	77	1%	1,563	2,51	однорідні	2,444	2,65	однорідні	425	489	993	не однор.	однорідні
		5%		2,00	однорідні		2,00	не однор.		549	933	не однор.	не однор.
Удай-м.Прилуки	73	1%	6,112	2,58	не однор.	2,99	2,66	не однор.	802	433	899	однорідні	не однор.
		5%		2,04	не однор.		2,00	не однор.		488	844	однорідні	не однор.
Псел-м.Суми	67	1%	3,777	2,68	не однор.	3,248	2,66	не однор.	808	356	766	не однор.	не однор.
		5%		2,10	не однор.		2,00	не однор.		405	717	не однор.	не однор.
Псел-с.Запсілля	74	1%	5,29	2,58	не однор.	3,938	2,66	не однор.	961	447	922	не однор.	не однор.
		5%		2,04	не однор.		2,00	не однор.		503	866	не однор.	не однор.
Мерло - Богодухів	60	1%	6,688	2,81	не однор.	3,898	2,67	не однор.	633	276	624	не однор.	не однор.
		5%		2,17	не однор.		2,01	не однор.		317	583	не однор.	не однор.
Вовча-Васильківка	78	1%	7,961	2,51	не однор.	2,343	2,65	однорідні	1000	503	1015	однорідні	однорідні
		5%		2,00	не однор.		2,00	не однор.		564	957	не однор.	не однор.
Інгулець-м.Кривий Ріг	73	1%	4,334	2,58	не однор.	2,539	2,66	однорідні	796	433	899	однорідні	однорідні
		5%		2,04	не однор.		2,00	не однор.		488	844	однорідні	не однор.
Інгулець-Могилівка	61	1%	3,201	2,77	не однор.	3,272	2,67	не однор.	653	287	643	не однор.	не однор.
		5%		2,16	не однор.		2,01	не однор.		326	601	не однор.	не однор.
Дністер - Самбір	65	1%	5,118	2,71	не однор.	1,157	2,67	однорідні	532	332	724	однорідні	однорідні
		5%		2,12	не однор.		2,00	однорідні		379	677	однорідні	однорідні
Серет - Чортків	89	1%	1,095	2,35	однорідні	1,713	2,64	однорідні	1241	643	1249	однорідні	однорідні
		5%		1,91	однорідні		1,99	однорідні		715	1177	не однор.	однорідні

Продовження таблиці Б.2

Річка - пост	n, років	Рівень значущості, %	Критерій Фішера		Висновок	Критерій Ст'юдента		Висновок	Критерій Вількоксона			Висновок	Загальний висновок
			F	F _{кр}		t	t _{кр}		U	U1	U2		
Смотрич - Цибулівка	79	1%	4,684	2,54	не однор.	2,702	2,65	не однор.	1030	475	969	не однор.	не однор.
		5%		2,02	не однор.		2,00	не однор.		533	911	не однор.	не однор.
Південний Буг-Олександрівка	97	1%	4,007	2,18	не однор.	2,77	2,63	не однор.	1556	820	1532	не однор.	не однор.
		5%		1,81	не однор.		1,99	не однор.		904	1448	не однор.	не однор.
Рів - с. Демидівка	89	1%	2,211	2,35	однорідні	4,102	2,64	не однор.	1457	643	1249	не однор.	не однор.
		5%		1,91	не однор.		1,99	не однор.		715	1177	не однор.	не однор.
Велика Вись-Ямпіль	83	1%	8,085	2,45	не однор.	3,708	2,65	не однор.	1332	563	1118	не однор.	не однор.
		5%		1,96	не однор.		2,00	не однор.		629	1052	не однор.	не однор.
Інгул-м. Кіровоград	61	1%	2,881	2,77	не однор.	3,66	2,67	не однор.	757	287	643	не однор.	не однор.
		5%		2,16	не однор.		2,01	не однор.		329	601	не однор.	не однор.
Сіверський Донець-Зміїв	86	1%	5,213	2,38	не однор.	5,176	2,64	не однор.	1402	611	1195	не однор.	не однор.
		5%		1,92	не однор.		1,99	не однор.		680	1259	не однор.	не однор.
Сів. Донець-Лисичанськ	103	1%	2,565	2,14	не однор.	5,299	2,63	не однор.	2111	917	1685	не однор.	не однор.
		5%		1,78	не однор.		1,99	не однор.		1008	1593	не однор.	не однор.
Оскіл - Куп'янськ	75	1%	8,454	2,58	не однор.	4,721	2,66	не однор.	1083	447	922	не однор.	не однор.
		5%		2,04	не однор.		2,00	не однор.		503	866	не однор.	не однор.
Айдар – Білолуцьк	62	1%	9,619	2,77	не однор.	2,896	2,67	не однор.	622	287	643	однорідні	не однор.
		5%		2,16	не однор.		2,01	не однор.		329	601	не однор.	не однор.
Берда - Осипенко	76	1%	5,656	2,61	не однор.	2,166	2,66	однорідні	918	407	853	не однор.	не однор.
		5%		2,06	не однор.		2,00	не однор.		460	800	не однор.	не однор.
Кринка-Новоселівка	66	1%	7,339	2,71	не однор.	2,097	2,67	однорідні	597	332	724	однорідні	однорідні
		5%		2,12	не однор.		2,00	не однор.		379	677	однорідні	не однор.
Вишня - Твіржа	57	1%	1,732	2,87	однорідні	0,582	2,68	однорідні	331	235	549	однорідні	однорідні
		5%		2,21	однорідні		2,01	однорідні		272	512	однорідні	однорідні

Додаток В

Статистичні характеристики часових рядів весняного водопілля на рівнинних річках України

Таблиця В.1 – Шари стоку весняного водопілля

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
1	Вишня-с.Твіржа	562	56	53	0,61	1,03	0,32	1,7	0,62	1,14	1,8
2	Шкло-м.Яворів	236	18	39	0,57	0,81	0,32	1,4	0,59	1,03	1,7
3	Західний Буг-сmt Сасів	107	58	68	0,50	1,24	0,20	2,5	0,50	1,40	2,8
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	63	52	0,48	1,34	0,19	2,8	0,49	1,51	3,1
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	31	45	0,53	1,30	0,37	2,5	0,54	1,65	3,0
6	Західний Буг-с.Литовеж	6740	30	40	0,56	1,68	0,27	3,0	0,59	2,29	3,9
7	Полтва-с.Полтва	725	23	54	0,45	0,49	0,35	1,1	0,46	0,58	1,3
8	Полтва-м.Буськ	1440	64	47	0,47	0,88	0,34	1,9	0,48	0,95	2,0
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	15	48	0,62	0,61	0,29	1,0	0,66	0,79	1,2
10	Рата-с.Волиця	1140	55	46	0,65	1,39	0,34	2,2	0,66	1,61	2,5
11	Рата-с.Межиріччя	1740	55	44	0,66	1,56	0,34	2,4	0,67	1,84	2,7
12	Свиня-м.Жовква	98,6	55	34	0,64	1,12	0,35	1,7	0,65	1,25	1,9
13	Желдець-с.Лугове	246	36	41	0,69	1,03	0,24	1,5	0,71	1,21	1,7
14	Солокія-м.Червоноград	931	47	39	0,71	1,51	0,46	2,1	0,73	1,88	2,6
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	44	30	0,65	1,32	0,21	2,0	0,66	1,57	2,4
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	48	41	0,69	1,63	0,39	2,4	0,70	1,99	2,8
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	45	35	0,61	0,75	-0,05	1,2	0,61	0,79	1,3
18	Вижівка-с.Руда	141	63	45	0,62	0,99	0,08	1,6	0,62	1,05	1,7
19	Вижівка- сmt Стара Вижівка	722	68	46	0,62	1,17	0,09	1,9	0,63	1,26	2,0
20	Тур'я-с.Ягідне	502	70	33	0,68	1,40	0,20	2,1	0,69	1,57	2,3
21	Тур'я-м.Ковель	1480	79	34	0,63	1,01	0,14	1,6	0,63	1,06	1,7

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	28	39	0,48	0,85	-0,09	1,8	0,48	0,96	2,0
23	Стохід-с.Малинівка	692	56	33	0,59	1,43	0,16	2,4	0,60	1,66	2,8
24	Стохід-с.Гулівка	1420	30	50	1,04	2,37	0,21	2,3	1,08	3,70	3,4
25	Стохід-с.мт Любешів	2970	63	48	0,66	1,99	0,25	3,0	0,69	2,43	3,5
26	Стир-с.Щуровичі	2020	55	40	0,58	1,09	0,15	1,9	0,58	1,18	2,0
27	Стир-м.Луцьк	7200	85	40	0,53	0,83	0,11	1,6	0,53	0,85	1,6
28	Стир-с.Млинок	10900	50	39	0,50	0,91	0,08	1,8	0,50	0,97	2,0
29	Радоставка-с.Трійця	316	56	49	0,51	0,45	0,18	0,9	0,52	0,48	0,9
30	Іква-с.Великі Млинівці (с.Радянське)	632	62	31	0,58	1,92	0,21	3,3	0,59	2,32	3,9
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	30	33	0,58	1,62	0,18	2,8	0,61	2,18	3,6
32	Горинь-с.мт Ямпіль	1400	71	37	0,54	1,41	0,04	2,6	0,54	1,54	2,9
33	Горинь-с.Оженин	5860	65	37	0,52	1,34	0,08	2,6	0,52	1,47	2,8
34	Горинь-с.Деражне	9160	53	42	0,51	1,00	0,15	1,9	0,51	1,07	2,1
35	Вирка-с.Сварині	231	64	50	1,15	5,25	-0,07	4,6	1,27	8,79	6,9
36	Случ-с.Велика Клітна	232	30	50	0,60	1,36	-0,11	2,3	0,60	1,67	2,8
37	Случ-с.Громада	2480	82	35	0,66	1,39	0,22	2,1	0,66	1,53	2,3
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	37	35	0,70	1,64	0,33	2,3	0,72	2,11	3,0
39	Случ-м.Сарни	13300	77	52	0,63	1,17	0,02	1,9	0,63	1,24	2,0
40	Хомора-с.мт Понінка	1410	40	45	0,61	1,32	0,08	2,2	0,61	1,53	2,5
41	Тня-с.Броники	982	71	47	0,75	1,26	0,20	1,7	0,76	1,40	1,8
42	Смілка-с.Сусли	632	66	44	0,74	1,64	0,10	2,2	0,74	1,86	2,5
43	Льва-с.Осницьк	276	53	62	0,68	1,21	0,04	1,8	0,69	1,33	1,9
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	35	52	0,81	1,55	0,44	1,9	0,85	2,07	2,5

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
45	Уборть-с.Перга	2880	57	52	0,65	1,00	0,26	1,5	0,66	1,10	1,7
46	Уж-м.Коростень	1450	66	39	0,71	1,43	0,29	2,0	0,72	1,62	2,3
47	Уж-с.мт Поліське	5690	77	48	0,67	0,77	0,09	1,2	0,67	0,79	1,2
48	Жерів-с.В'язівка	1360	19	48	0,71	1,00	0,47	1,4	0,77	1,44	1,9
49	Норин-с.Славенщина	804	47	55	0,62	0,70	0,40	1,1	0,64	0,80	1,3
50	Грезля-уроч.Брід	553	16	63	0,64	0,62	0,20	1,0	0,68	0,79	1,2
51	Ілля-с.Луб'янка	300	27	49	0,77	1,26	0,24	1,6	0,80	1,62	2,0
52	Тетерів-с.Троца	227	59	36	0,47	0,74	0,27	1,6	0,47	0,80	1,7
53	Тетерів-Житомир	5270	86	40	0,66	1,12	0,17	1,7	0,67	1,20	1,8
54	Тетерів-с.Макалевичі	7890	53	49	0,74	1,48	0,48	2,0	0,77	1,79	2,3
55	Тетерів-с.мт Іванків	12400	26	34	0,68	1,28	0,31	1,9	0,70	1,68	2,4
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	70	40	0,64	1,24	0,36	1,9	0,64	1,36	2,1
57	Гуйва-с.Городківка	312	66	33	0,58	0,83	0,36	1,4	0,58	0,89	1,5
58	Ірша-с.мт Володарськ- Волинський	208	55	51	0,75	1,16	0,39	1,6	0,76	1,31	1,7
59	Ірша-с.Українка	2600	84	44	0,77	1,28	0,03	1,7	0,78	1,36	1,8
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	39	34	0,86	2,00	-0,09	2,3	0,87	2,61	3,0
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	85	29	0,80	2,79	0,34	3,5	0,83	3,51	4,2
62	Десна-с.Олександрівка	1710	38	108	0,38	0,90	0,09	2,4	0,38	0,99	2,6
63	Десна-с.Голубея	4770	43	102	0,39	0,53	0,18	1,4	0,38	0,56	1,5
64	Десна-м.Брянськ	13700	82	96	0,38	0,94	0,09	2,5	0,38	0,98	2,6
65	Десна-с.Розльоти	36300	62	81	0,31	0,99	0,12	3,2	0,30	1,04	3,5
66	Десна-с.Вишеньки	37600	33	99	0,30	0,34	0,15	1,1	0,30	0,38	1,2
67	Десна-м.Чернігів	81400	127	77	0,39	1,28	0,12	3,3	0,38	1,33	3,5

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
68	Десна-с.Літки	88500	38	66	0,29	0,12	0,29	0,4	0,29	0,18	0,6
69	Ветьма-с.Круча	1370	34	77	0,51	0,81	0,19	1,6	0,52	0,92	1,8
70	Болва-м.Кіров	2010	20	102	0,45	0,74	0,08	1,7	0,45	0,87	1,9
71	Болва-с.Псур	3210	43	80	0,34	0,37	0,07	1,1	0,34	0,41	1,2
72	Снежесь-м.Карачев	282	33	103	0,47	1,20	0,32	2,6	0,48	1,47	3,1
73	Навля-с.мт Навля	1560	32	78	0,46	1,19	0,30	2,6	0,48	1,47	3,1
74	Неруса-с.Радогощ	1020	20	71	0,60	1,75	0,40	2,9	0,65	2,76	4,2
75	Сєв-с.Новоямське	1150	28	61	0,55	0,97	0,25	1,8	0,56	1,18	2,1
76	Соля-с.Мальцево	39,4	34	39	0,64	1,65	0,21	2,6	0,68	2,17	3,2
77	Судость-с.мт Погар	5180	36	67	0,51	0,90	0,18	1,8	0,52	1,04	2,0
78	Коста-с.Глазово	150	31	107	0,55	1,10	0,03	2,0	0,55	1,28	2,3
79	Рожок-с.Красне	60,0	25	79	0,64	1,54	0,17	2,4	0,65	2,06	3,2
80	Івотка-с.Івот	1260	52	52	0,43	1,12	0,08	2,6	0,43	1,22	2,9
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	78	61	0,62	1,40	0,27	2,3	0,62	1,55	2,5
82	Убідь-с.Кудрівка	970	54	46	0,49	1,23	0,29	2,5	0,50	1,40	2,8
83	Сейм-с.Гущине	375	19	43	0,74	0,95	0,25	1,3	0,78	1,24	1,6
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	45	62	0,56	0,46	0,08	0,8	0,56	0,49	0,9
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	35	60	0,49	0,25	0,17	0,5	0,49	0,29	0,6
86	Сейм-с.Ришково	7460	56	66	0,51	0,71	0,30	1,4	0,52	0,77	1,5
87	Сейм-м.Рильськ	18100	49	70	0,45	0,68	0,18	1,5	0,46	0,74	1,6
88	Сейм-с.Мутин	25600	85	71	0,53	1,46	0,33	2,7	0,54	1,62	3,0
89	Полная-с.Губанівка	333	19	59	0,77	2,03	0,17	2,6	0,91	3,51	3,9
90	Рать-с.Беседіно	630	33	62	0,55	1,33	0,12	2,4	0,55	1,60	2,9
91	Тускар-с.Свобода	1690	22	66	0,58	1,54	0,29	2,7	0,62	2,25	3,6

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	п, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
92	Тускар-м.Курськ	2380	59	75	0,53	1,25	0,16	2,4	0,54	1,41	2,6
93	Снова-с.Щурово	781	33	71	0,54	2,01	0,12	3,7	0,56	2,75	4,9
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,50	22	43	0,89	1,19	0,17	1,3	0,94	1,59	1,7
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,20	22	52	0,76	1,21	0,19	1,6	0,79	1,62	2,0
96	Реут-с.Любицька	960	43	67	0,53	0,83	0,13	1,6	0,53	0,89	1,7
97	Прут-с.Ширково	530	38	74	0,42	0,53	0,32	1,2	0,43	0,59	1,4
98	Свапа-с.Локтіоново	419	30	79	0,52	1,60	0,20	3,1	0,54	2,16	4,0
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	21	75	0,58	0,81	0,29	1,4	0,60	1,01	1,7
100	Свапа-с.Старий Город	3690	56	82	0,49	0,96	0,37	2,0	0,50	1,06	2,1
101	Усожа-м.Фатєж	364	33	71	0,51	1,38	0,10	2,7	0,51	1,67	3,3
102	Чернь-с.Плоске	96,3	21	86	0,62	0,90	0,41	1,4	0,67	1,22	1,8
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	65	54	0,67	2,31	0,54	3,4	0,70	2,96	4,2
104	Есмань-с.Ротівка	628	51	52	0,56	1,59	0,20	2,9	0,57	1,91	3,4
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	55	58	0,43	0,90	0,31	2,1	0,43	0,98	2,3
106	Ревна-с.Залізний міст	380	19	54	0,71	2,13	0,29	3,0	0,81	3,76	4,6
107	Білоус-с.Кошівка	526	34	31	0,61	0,86	-0,08	1,4	0,62	0,95	1,5
108	Остер-с.Кривицьке	2750	38	32	0,77	1,46	0,23	1,9	0,79	1,82	2,3
109	Стугна-с.Здорівка	186	53	29	0,85	1,56	0,40	1,8	0,88	1,90	2,2
110	Трубіж-с.Заворичі	476	27	25	0,66	1,66	0,50	2,5	0,75	2,45	3,3
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз №7)	1990	63	17	0,74	1,49	0,41	2,0	0,75	1,75	2,3
112	Трубіж-м.Переяслав- Хмельницький	3430	54	21	0,57	1,36	0,42	2,4	0,58	1,62	2,8
113	Ільта-с.Селичівка	230	22	16	0,58	0,74	0,62	1,3	0,62	0,97	1,6
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	789	59	16	0,47	0,70	0,51	1,5	0,48	0,77	1,6

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	п, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
115	Рось-с.Круподеринці	618	61	28	0,71	0,92	0,43	1,3	0,72	1,02	1,4
116	Рось-с.Фесюри	3900	64	28	0,75	1,18	0,26	1,6	0,76	1,30	1,7
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	36	26	0,64	1,15	0,15	1,8	0,64	1,31	2,0
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	82	28	0,76	1,40	0,24	1,8	0,77	1,54	2,0
119	Роська-с.Скала	309	36	44	0,59	0,77	0,18	1,3	0,60	0,87	1,4
120	Роставиця-с.Матюші	1390	27	35	0,66	0,51	0,15	0,8	0,67	0,56	0,8
121	Росава-с.МТ Миронівка	846	39	13	0,96	1,88	0,38	2,0	0,99	2,50	2,5
122	Супій-с.Піщане	1900	66	16	0,88	2,53	0,57	2,9	0,95	3,30	3,5
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	46	21	1,06	1,62	0,04	1,5	1,08	1,92	1,8
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	65	22	0,61	1,44	0,21	2,4	0,62	1,64	2,7
125	Сула-с.Зеленківка	427	77	56	0,54	0,48	0,13	0,9	0,54	0,49	0,9
126	Сула-м.Ромни	4020	68	43	0,50	0,55	0,35	1,1	0,50	0,59	1,2
127	Сула-с.Снітин	6540	40	57	0,48	0,52	0,38	1,1	0,49	0,57	1,2
128	Сула-м.Лубни	14200	75	42	0,53	1,54	0,06	2,9	0,52	1,70	3,2
129	Терн-с.Будки	840	38	43	0,48	0,38	0,00	0,8	0,48	0,42	0,9
130	Ромен-м.Ромни	1650	55	30	0,52	0,58	0,31	1,1	0,53	0,63	1,2
131	Удай-м.Прилуки	1520	73	45	0,48	0,50	0,23	1,0	0,49	0,53	1,1
132	Удай-с.Курінька	6120	36	37	0,41	0,06	0,30	0,1	0,42	0,13	0,3
133	Перевід-с.Сасинівка	745	55	17	0,68	1,58	0,70	2,3	0,69	1,92	2,8
134	Многа-с.Вороньки	506	36	60	0,56	0,49	0,26	0,9	0,57	0,55	1,0
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	56	20	0,66	0,66	0,25	1,0	0,66	0,71	1,1
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	57	18	0,53	1,03	0,36	1,9	0,53	1,14	2,1
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	65	22	0,80	1,20	-0,11	1,5	0,80	1,29	1,6
138	Тясмин-м.Чигирин	4120	28	34	0,73	0,79	0,05	1,1	0,74	0,89	1,2

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	53	24	0,94	1,48	-0,02	1,6	0,96	1,69	1,8
140	Псел-м.Обоянь	1100	35	59	0,55	0,64	0,18	1,2	0,56	0,72	1,3
141	Псел-м.Крупець	4700	46	68	0,56	0,58	0,25	1,0	0,57	0,63	1,1
142	Псел-м.Суми	7770	67	44	0,58	0,53	0,37	0,9	0,58	0,57	1,0
143	Псел-м.Гадяч	11300	57	45	0,47	0,52	0,24	1,1	0,47	0,56	1,2
144	Псел-с.Запсілля	21800	74	40	0,50	0,88	0,22	1,8	0,50	0,94	1,9
145	Піна-сл.Піни	1000	25	42	0,59	1,11	0,11	1,9	0,59	1,34	2,3
146	Суджа-сл.Замістя	972	30	60	0,61	1,15	0,38	1,9	0,62	1,42	2,3
147	Грунь-с.Римарівка	958	31	69	0,53	0,68	0,10	1,3	0,54	0,75	1,4
148	Хорол-м.Миргород	1740	81	43	0,70	1,30	0,20	1,9	0,71	1,43	2,0
149	Говтва-с.Михнівка	1560	55	69	0,76	0,93	0,53	1,2	0,78	1,05	1,3
150	Ворскла-с.мт Яковлево	56.0	27	57	0,63	1,78	0,14	2,8	0,65	2,45	3,8
151	Ворскла-с.Козінка	1870	52	57	0,55	0,47	0,12	0,9	0,55	0,49	0,9
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	57	45	0,56	0,61	0,19	1,1	0,56	0,66	1,2
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	45	35	0,50	1,39	0,11	2,8	0,50	1,60	3,2
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	30	42	0,61	1,08	0,08	1,8	0,62	1,25	2,0
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	56	39	0,69	1,60	0,47	2,3	0,71	1,95	2,8
156	Мерло-м.Богодухів	309	60	40	0,73	1,35	0,22	1,8	0,74	1,54	2,1
157	Оріль-с.Степанівка	627	23	28	1,05	2,38	-0,22	2,3	1,09	3,94	3,6
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	22	31	1,04	2,19	-0,07	2,1	1,09	3,54	3,3
159	Оріль-с.мт Царичанка	9100	59	26	0,70	1,80	0,09	2,6	0,71	2,10	3,0
160	Берестова-м.Красноград	1050	55	32	0,73	1,41	0,24	1,9	0,74	1,63	2,2
161	Орчик-с.Чернещина	1310	54	30	0,71	1,40	0,04	2,0	0,71	1,58	2,2
162	Самара-с.Коханівка	1430	53	14	1,15	2,89	0,24	2,5	1,29	4,08	3,2

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
163	Самара-с.Кочережки	19800	56	13	0,88	1,51	0,18	1,7	0,90	1,77	2,0
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	20	16	1,30	3,13	0,21	2,4	1,41	6,73	4,8
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	58	19	1,09	3,49	0,23	3,2	1,20	5,15	4,3
166	Вовча-х.Артемівський	120	27	43	1,48	2,33	-0,10	1,6	1,58	3,61	2,3
167	Вовча-сmt Покровське	7150	18	9,5	0,99	1,28	-0,06	1,3	1,03	1,75	1,7
168	Вовча-сmt Васильківка	11600	78	15	1,07	2,10	0,25	2,0	1,09	2,49	2,3
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	62	6,5	1,70	4,20	0,17	2,5	1,78	6,55	3,7
170	Солона-с.Новопавлівка	680	52	20	0,88	2,48	0,32	2,8	0,94	3,34	3,5
171	Гайчур-с.Андріївка	2100	66	11	1,36	2,71	0,11	2,0	1,39	3,47	2,5
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	53	14	1,09	1,54	0,19	1,4	1,12	1,82	1,6
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	28	18	1,07	1,33	-0,02	1,2	1,11	1,65	1,5
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	53	18	0,80	2,04	0,12	2,6	0,82	2,51	3,1
175	Мокра Сура-сmt Кринички	389	49	11	1,15	2,11	0,07	1,8	1,18	2,66	2,3
176	Кінська-м.Пологи	353	51	13	0,76	2,21	0,35	2,9	0,80	2,88	3,6
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	35	11	1,10	1,59	-0,13	1,5	1,13	1,99	1,8
178	Інгулець-с.Олександро- Степанівка	1400	53	33	0,85	0,87	0,32	1,0	0,87	0,96	1,1
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	31	18	1,07	1,53	0,05	1,4	1,10	1,93	1,8
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	54	19	1,16	1,45	0,24	1,2	1,20	1,69	1,4
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	61	20	1,05	1,31	0,21	1,3	1,07	1,48	1,4
182	Дністер-с.Стрільки	384	63	97	0,49	0,73	0,22	1,5	0,49	0,78	1,6
183	Дністер-м.Самбір	850	65	97	0,49	0,72	0,27	1,5	0,49	0,77	1,6
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	40	91	0,47	0,61	0,42	1,3	0,49	0,70	1,5
185	Стрв'яж-с.Луки	910	54	80	0,62	1,41	0,43	2,3	0,63	1,69	2,7

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
186	Верещиця-м.Комарне	812	52	31	0,63	0,83	0,41	1,3	0,64	0,94	1,5
187	Щирець-сmt Щирець	307	64	37	0,69	1,29	0,37	1,9	0,69	1,44	2,1
188	Зубра-с.Димівка	212	17	32	0,69	0,61	0,44	0,9	0,75	0,84	1,1
189	Свіж-сmt Букачівці	465	52	35	0,47	0,61	0,31	1,3	0,48	0,66	1,4
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	43	39	0,54	1,13	0,12	2,1	0,54	1,26	2,3
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	848	65	33	0,51	0,48	0,29	0,9	0,51	0,51	1,0
192	Золота Липа - м.Бережани	690	65	31	0,55	0,92	0,34	1,7	0,56	0,99	1,8
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	54	33	0,50	0,99	0,26	2,0	0,50	1,10	2,2
194	Ценівка - с.Потутори	217	25	25	0,80	2,01	0,04	2,5	0,85	2,99	3,5
195	Коропець - м.Підгайці	227	60	29	0,66	1,63	0,18	2,5	0,67	1,92	2,9
196	Коропець – сmt Коропець	476	58	33	0,59	1,54	0,19	2,6	0,61	1,80	3,0
197	Стрипа - х.Каплинці	411	62	36	0,70	1,49	0,16	2,1	0,71	1,71	2,4
198	Стрипа - м.Бучач	1270	53	39	0,54	1,38	0,19	2,6	0,55	1,61	2,9
199	Серет - сmt Велика Березовиця	939	46	36	0,52	0,84	0,20	1,6	0,53	0,93	1,8
200	Серет - м.Чортків	3170	87	32	0,54	1,09	0,29	2,0	0,54	1,17	2,2
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	35	31	0,61	1,26	0,20	2,1	0,63	1,54	2,5
202	Нічлава - с.Стрілковці	584	51	20	0,65	1,63	0,19	2,5	0,68	1,97	2,9
203	Збруч – м.Волочиськ	712	52	39	0,68	1,57	0,15	2,3	0,68	1,82	2,7
204	Збруч - с.Завалля	3240	37	27	0,62	1,28	0,23	2,1	0,64	1,56	2,5
205	Гнила - с.Лучківці	414	25	30	0,68	2,24	0,06	3,3	0,71	3,50	4,9
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	66	19	0,76	2,30	0,13	3,0	0,77	2,81	3,6
207	Жванчик - с.Ластівці	703	56	18	0,77	1,81	0,10	2,3	0,78	2,14	2,7
208	Смотрич - с.Купин	799	67	35	0,77	1,93	0,30	2,5	0,78	2,31	2,9
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	76	23	0,69	1,80	0,06	2,6	0,69	2,03	3,0

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	49	17	0,73	2,49	0,15	3,4	0,74	3,31	4,4
211	Студениця - с.Голозубинці	296	34	19	0,71	2,33	0,29	3,3	0,77	3,46	4,5
212	Ушиця - с.Зінків	525	69	40	1,35	3,14	0,46	2,3	1,41	4,33	3,1
213	Ушиця - с.Тимків	1150	34	21	0,62	1,88	0,03	3,0	0,63	2,48	3,9
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	40	31	0,72	1,30	-0,07	1,8	0,73	1,50	2,1
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	52	23	0,77	1,80	0,23	2,3	0,79	2,22	2,8
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	41	41	0,84	1,96	0,29	2,3	0,86	2,59	3,0
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	41	19	0,82	1,93	0,22	2,4	0,84	2,55	3,0
218	Немія - с.Озаринці	359	27	24	0,63	1,07	0,17	1,7	0,65	1,33	2,1
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	42	38	1,03	2,21	0,52	2,1	1,08	3,13	2,9
220	Мурафа - с.Миронівка	2400	23	34	0,81	1,19	-0,01	1,5	0,83	1,49	1,8
221	Марківка - с.Марківка	59,7	26	16	0,99	1,45	0,25	1,5	1,04	1,96	1,9
222	Марківка –с.Слобода- Підлісівська	615	53	13	0,94	3,06	0,13	3,2	0,98	4,29	4,4
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	41	10	0,66	1,78	-0,20	2,7	0,67	2,21	3,3
224	Білочі-с.Білочі	225	21	14	0,85	2,90	-0,18	3,4	0,93	5,59	6,0
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	15	8,3	0,78	0,90	-0,02	1,2	0,81	1,14	1,4
226	Рибниця-с.Андріївка	152	30	10	0,91	1,56	-0,08	1,7	0,94	2,00	2,1
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	32	9,4	1,17	2,80	-0,08	2,4	1,21	4,44	3,7
228	Ялпуг-зал.ст.Комрат	241	21	5,3	1,27	2,48	-0,07	1,9	1,35	4,35	3,2
229	Муса-зал.ст.Комрат	83,5	15	12	1,31	1,66	-0,16	1,3	1,43	2,71	1,9
230	б.Тараклія-смт Тараклія	103	26	11	1,55	2,04	0,15	1,3	1,66	3,01	1,8
231	Когильник-м.Котовськ	179	28	14	0,62	0,61	0,01	1,0	0,63	0,67	1,1
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	33	11	0,94	2,24	0,05	2,4	0,96	3,19	3,3

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
233	Тилігул-с.Березівка	3170	48	6,1	1,37	2,78	-0,01	2,0	1,42	3,87	2,7
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	47	33	0,54	0,87	0,16	1,6	0,55	0,97	1,8
235	Південний Буг-с.Лелітка	4000	67	39	0,75	1,52	0,33	2,0	0,76	1,73	2,3
236	Південний Буг-с.Сабарів	9010	56	43	0,60	0,69	0,26	1,2	0,61	0,75	1,2
237	Південний Буг-с.Тростянчик	17400	76	31	0,71	1,44	0,38	2,0	0,72	1,61	2,2
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	71	28	0,67	1,33	0,37	2,0	0,68	1,48	2,2
239	Південний Буг-с.мт Олександрівка	46200	97	27	0,66	1,18	0,21	1,8	0,66	1,26	1,9
240	Бужок-с.мт Меджибож	698	37	30	0,75	1,32	0,22	1,8	0,77	1,62	2,1
241	Іква-с.мт Стара Синява	439	63	37	0,80	1,51	0,22	1,9	0,82	1,73	2,1
242	Згар-с.мт Літин	692	78	38	0,65	0,92	0,24	1,4	0,66	0,98	1,5
243	Рів-с.Демидівка	1130	87	34	0,73	1,22	0,16	1,7	0,74	1,32	1,8
244	Соб-с.Зозів	92,5	62	34	0,73	1,00	0,42	1,4	0,74	1,12	1,5
245	Савранка-с.Осички	1740	72	17	0,88	2,09	0,37	2,4	0,90	2,52	2,8
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	42	29	0,81	1,31	0,23	1,6	0,82	1,56	1,9
247	Кодима-с.Обжила	145	43	12	0,79	2,90	-0,04	3,7	0,85	4,24	5,0
248	Кодима-с.Катеринка	2390	76	14	1,22	3,96	0,23	3,2	1,32	5,69	4,3
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	83	25	0,84	1,35	0,15	1,6	0,84	1,44	1,7
250	Гнилий Тікич-с.мт Лисянка	1450	66	22	0,97	2,25	0,11	2,3	0,99	2,73	2,8
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	82	21	0,91	1,85	0,10	2,0	0,91	2,08	2,3
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	56	20	1,05	2,27	-0,07	2,2	1,06	2,85	2,7
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	24	14	1,20	2,00	0,12	1,7	1,26	3,01	2,4
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	76	25	1,01	1,66	0,19	1,6	1,03	1,90	1,8
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	59	20	0,98	1,85	-0,05	1,9	1,00	2,17	2,2

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	п, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
256	Чичиклія-с.Василівка	436	36	13	1,18	2,13	0,45	1,8	1,26	3,11	2,5
257	Гнилий Єланець- с.Женево- Криворіжжя	1190	40	20	1,12	1,45	0,06	1,3	1,15	1,72	1,5
258	Інгул-м.Кіровоград	840	61	20	1,20	2,55	0,15	2,1	1,22	3,25	2,7
259	Інгул-с.Седнівка	4770	57	17	0,99	1,61	0,02	1,6	1,00	1,85	1,8
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	77	21	1,07	1,56	0,23	1,5	1,09	1,77	1,6
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	43	11	1,11	2,38	0,11	2,1	1,14	3,22	2,8
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	1700	37	51	0,53	0,45	0,18	0,9	0,53	0,51	0,9
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	50	31	0,77	1,61	0,16	2,1	0,79	1,95	2,5
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	53	23	0,90	2,17	0,26	2,4	0,92	2,80	3,0
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	16600	83	40	0,66	0,87	0,33	1,3	0,66	0,92	1,4
266	Сіверський Донець- с.Протопопівка	19400	41	26	0,58	0,52	0,29	0,9	0,58	0,57	1,0
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	68	34	0,61	1,03	0,25	1,7	0,62	1,12	1,8
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	38300	48	31	0,63	1,38	0,18	2,2	0,64	1,63	2,6
269	Сіверський Донець- с.Стародубівка (Райстародубівка)	44400	51	26	0,74	1,75	0,17	2,4	0,75	2,15	2,9
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	53400	100	35	0,61	0,78	0,35	1,3	0,62	0,82	1,3
271	Сіверський Донець- с.мт Станично-Луганське	66800	39	35	0,64	1,32	0,16	2,1	0,66	1,60	2,4
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	53	27	0,62	1,16	0,27	1,9	0,63	1,31	2,1
273	Болховець-м.Белгород	394	33	47	0,67	0,87	0,19	1,3	0,69	1,01	1,5
274	Нежеголь-с.Большеетроїцьке	274	23	45	0,67	0,62	0,11	0,9	0,68	0,69	1,0
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	30	51	0,67	1,44	0,15	2,1	0,68	1,79	2,6

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
276	Короча-м.Короча	378	20	56	0,71	1,02	0,28	1,4	0,74	1,34	1,8
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	56	39	0,79	1,31	0,41	1,7	0,81	1,53	1,9
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	40	44	0,65	1,21	0,05	1,9	0,66	1,38	2,1
279	Уди-сmt Пересічна	905	43	40	0,67	0,99	0,39	1,5	0,68	1,13	1,6
280	Уди- сmt Безлюдівка	3300	53	45	0,53	0,85	0,21	1,6	0,54	0,94	1,7
281	Лопань-сmt Козача Лопань	189	55	48	0,61	0,70	0,20	1,1	0,62	0,75	1,2
282	Харків-с.Циркуни	890	47	33	0,93	2,32	0,20	2,5	1,01	3,14	3,1
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	36	59	0,61	0,46	0,07	0,8	0,62	0,50	0,8
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	30	49	0,60	0,59	0,16	1,0	0,62	0,67	1,1
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	36	48	0,59	0,53	0,15	0,9	0,59	0,57	1,0
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	73	44	0,64	1,01	0,23	1,6	0,65	1,09	1,7
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	36	48	0,55	0,62	0,07	1,1	0,55	0,67	1,2
288	Біленька-с.Нечаївка	302	18	49	0,95	1,178	0,26	1,2	1,02	1,66	1,6
289	Валуй-с.Валуй	69,1	17	54	0,96	1,75	0,43	1,8	1,07	3,16	3,0
290	Валуй-м.Валуйки	1290	30	52	0,78	1,90	0,06	2,4	0,80	2,60	3,3
291	Казенний Торець-сmt Райське	936	53	17	0,92	2,02	0,09	2,2	0,93	2,48	2,7
292	Кривий Торець-сmt Олексієво-Дружківка	1530	58	21	0,70	1,52	-0,12	2,2	0,70	1,72	2,5
293	Сухий Торець-сmt Черкаське	1310	50	21	0,97	2,07	0,17	2,1	0,99	2,66	2,7
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	40	22	0,56	0,78	-0,06	1,4	0,56	0,84	1,5
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	51	20	0,87	2,25	0,03	2,6	0,90	2,87	3,2
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	19	24	1,22	2,69	0,25	2,2	1,33	5,42	4,1
297	Жеребець-с.Горське	857	49	24	1,00	2,20	0,26	2,2	1,03	2,89	2,8

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	56	30	0,82	1,52	0,19	1,8	0,84	1,78	2,1
299	Айдар-с-мт Білолуцьк	2250	60	40	0,85	2,38	0,19	2,8	0,90	3,06	3,4
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	60	32	0,84	1,95	0,14	2,3	0,85	2,31	2,7
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	27	36	0,71	1,82	0,19	2,6	0,78	2,63	3,4
302	Євсуг-с-мт Петрівка	784	47	28	0,89	1,83	0,16	2,1	0,91	2,30	2,5
303	Лугань-с.Калинове (пос.Долиновське)	751	63	19	1,01	2,21	-0,02	2,2	1,02	2,68	2,6
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	46	23	0,74	1,51	-0,10	2,0	0,75	1,76	2,4
305	Лугань-м.Луганськ	3510	48	21	0,75	1,58	-0,14	2,1	0,75	1,85	2,5
306	Вільхова-м.Луганськ	814	48	20	0,85	2,43	-0,04	2,9	0,88	3,22	3,7
307	Луганчик-с-мт Білосвітлівка	558	18	15	0,86	0,99	-0,24	1,2	0,89	1,24	1,4
308	Деркул-с-мт Біловодськ	1380	44	21	0,61	0,57	0,22	0,9	0,62	0,63	1,0
309	Деркул-х.Юганів	5090	24	25	0,63	0,80	0,03	1,3	0,64	0,91	1,4
310	Велика Кам'янка- с.Верхньогарасимівка	1450	50	29	0,74	1,16	-0,10	1,6	0,75	1,28	1,7
311	Молочна - с.Токмак	760	49	10	1,07	2,95	0,21	2,8	1,20	4,29	3,6
312	Молочна - с.Терпіння	2780	46	7,3	1,24	2,52	0,19	2,0	1,29	3,51	2,7
313	Корсак - с.Аннівка	194	18	14	1,13	2,27	0,16	2,0	1,23	4,26	3,5
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	50	11	1,22	3,35	0,27	2,8	1,39	5,08	3,7
315	Обитічна - с. Шевченко	390	35	16	1,03	3,33	0,10	3,2	1,11	5,56	5,0
316	Обитічна - м. Приморськ	1300	63	13	1,35	2,83	0,07	2,1	1,39	3,71	2,7
317	Кільтиччя - с.Новотроїцьке	398	38	12	1,32	4,54	0,29	3,5	1,61	8,87	5,5
318	Берда - с.Захарівка	718	46	17	0,92	2,22	0,28	2,4	0,95	2,97	3,1
319	Берда – с.Осипенко	1620	70	14	1,19	2,34	-0,01	2,0	1,21	2,85	2,4

Продовження таблиці В.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	п, років	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
320	Кальміус – смт Авдот'їне	263	20	44	0,66	1,06	0,58	1,6	0,71	1,51	2,1
321	Кальміус - с. Роздольне	1690	15	29	0,55	1,01	0,19	1,8	0,57	1,42	2,5
322	Кальміус - смт Приморське (Сартана)	3700	35	23	0,76	1,34	0,03	1,8	0,77	1,60	2,1
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	20	27	0,81	2,04	0,05	2,5	0,88	3,31	3,8
324	Дубовка-с.Старогнатівка	39	24	33	0,96	0,96	0,07	1,0	1,00	1,13	1,1
325	Кальчик - с.Кременівка	469	50	17	0,97	2,62	0,05	2,7	1,01	3,53	3,5
326	Кальчик - м.Маріуполь	1250	22	17	1,47	2,41	-0,15	1,6	1,58	4,08	2,6
327	б.Полкова - с. Кременівка	63,0	16	19	1,16	2,12	0,04	1,8	1,24	3,85	3,1
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	56	19	0,97	1,76	0,16	1,8	0,99	2,07	2,1
329	Калець-х.Перемога	164	16	18	1,05	2,26	0,06	2,1	1,12	4,25	3,8
330	Грузький Єланчик- с.Гусельщикове	1190	18	10	1,76	3,33	-0,05	1,9	1,97	7,57	3,9
331	Мокрий Єланчик-с.Єфремівка	611	14	16	1,04	1,80	-0,05	1,7	1,10	3,14	2,8
332	Міус - с.Стрюкове	142	51	34	0,70	0,91	0,14	1,3	0,70	0,97	1,4
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	52	29	0,69	0,59	0,10	0,9	0,69	0,61	0,9
334	Міус-с.Куйбишево	2450	23	30	0,66	0,63	0,04	1,0	0,67	0,71	1,1
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	32	27	0,75	1,02	0,21	1,4	0,77	1,21	1,6
336	Кріпенька - х.Чугуно-Крепінка	224	26	38	0,73	1,07	0,16	1,5	0,74	1,27	1,7
337	Нагольна - с.Дякове	780	26	24	0,72	0,89	-0,04	1,2	0,74	1,02	1,4
338	Кринка - с.Новоселівка	582	64	33	0,70	1,89	-0,14	2,7	0,70	2,20	3,1
339	Кринка - с.Благодатне	1690	25	31	0,88	1,49	0,08	1,7	0,91	1,97	2,2
340	Вільхова - смт Олексієво- Орловка	272	60	37	0,83	2,04	0,15	2,5	0,84	2,45	2,9

Таблиця В.2 – Максимальні витрати води весняного водопілля

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
1	Вишня-с.Твіржа	562	56	37,3	0,70	0,62	0,21	0,9	0,71	0,67	0,9
2	Шкло-м.Яворів	236	18	11,5	0,83	1,13	0,05	1,4	0,86	1,47	1,7
3	Західний Буг-сmt Сасів	107	58	5,91	0,68	1,55	-0,01	2,3	0,68	1,76	2,6
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	63	77,8	0,59	0,83	0,21	1,4	0,59	0,89	1,5
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	31	161	0,71	1,64	0,42	2,3	0,75	2,30	3,1
6	Західний Буг-с.Литовеж	6740	30	118	0,59	0,36	0,19	0,6	0,61	0,42	0,7
7	Полтва-с.Полтва	725	23	31,1	0,46	0,40	0,47	0,9	0,48	0,51	1,1
8	Полтва-м.Буськ	1440	64	43,3	0,59	0,98	0,45	1,7	0,60	1,09	1,8
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	15	9,08	0,52	0,13	0,36	0,3	0,55	0,25	0,5
10	Рата-с.Волиця	1140	55	46,5	0,82	1,20	0,36	1,5	0,83	1,35	1,6
11	Рата-с.Межиріччя	1740	55	65,2	0,81	1,04	0,38	1,3	0,83	1,16	1,4
12	Свиня-м.Жовква	98,6	55	4,90	0,86	1,06	0,31	1,2	0,88	1,18	1,3
13	Желдець-с.Лугове	246	39	13,5	0,75	0,72	0,30	1,0	0,77	0,81	1,0
14	Солокія-м.Червоноград	931	47	21,9	0,90	2,11	0,48	2,4	0,93	2,85	3,1
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	44	24,3	0,98	2,34	0,38	2,4	1,01	3,23	3,2
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	48	48,0	1,03	2,55	0,58	2,5	1,08	3,62	3,4
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	45	90,4	0,81	1,59	0,21	1,9	0,83	1,95	2,3
18	Вижівка-с.Руда	141	63	5,88	0,90	1,87	0,16	2,1	0,92	2,24	2,4
19	Вижівка- сmt Стара Виживка	722	68	33,8	0,96	1,77	0,24	1,8	0,98	2,07	2,1
20	Тур'я-с.Ягідне	502	70	14,9	0,88	1,71	0,10	1,9	0,89	1,94	2,2
21	Тур'я-м.Ковель	1480	79	38,9	1,07	2,66	0,27	2,5	1,09	3,34	3,1
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	28	74,2	0,78	1,83	0,54	2,3	0,83	2,77	3,3
23	Стохід-с.Малинівка	692	56	17,7	0,81	1,51	0,23	1,9	0,82	1,77	2,2
24	Стохід-с.Гулівка	1420	30	45,1	1,04	1,68	0,21	1,6	1,09	2,29	2,1

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
25	Стохід-с.мт Любешів	2970	63	65,3	0,73	1,51	0,18	2,1	0,74	1,73	2,3
26	Стир-с.Щуровичі	2020	55	49,0	0,73	1,59	0,26	2,2	0,74	1,89	2,5
27	Стир-м.Луцьк	7200	85	132	0,98	3,16	0,04	3,2	1,00	4,03	4,0
28	Стир-с.Млинок	10900	50	142	0,63	1,03	0,38	1,6	0,64	1,15	1,8
29	Радоставка-с.Трійця	316	56	14,1	0,78	1,42	0,43	1,8	0,81	1,69	2,1
30	Іква-с.Великі Млинівці (с.Радянське)	632	62	19,5	0,92	2,31	0,18	2,5	0,98	2,93	3,0
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	30	38,7	0,52	1,04	0,27	2,0	0,53	1,26	2,4
32	Горинь-с.мт Ямпіль	1400	71	55,2	1,03	3,55	0,04	3,5	1,07	4,89	4,6
33	Горинь-с.Оженин	5860	65	165	0,89	2,43	0,06	2,7	0,92	3,02	3,3
34	Горинь-с.Деражне	9160	53	185	0,78	1,74	0,19	2,2	0,79	2,12	2,7
35	Вирка-с.Сварині	231	64	9,1	0,80	1,26	0,15	1,6	0,80	1,37	1,7
36	Случ-с.Велика Клітна	232	30	15,0	0,89	2,26	0,25	2,5	1,02	3,45	3,4
37	Случ-с.Громада	2480	82	79,7	0,88	1,45	0,17	1,6	0,89	1,61	1,8
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	37	213	1,03	2,07	0,16	2,0	1,07	2,88	2,7
39	Случ-м.Сарни	13300	77	628	1,05	2,04	-0,05	1,9	1,06	2,36	2,2
40	Хомора-с.мт Понінка	1410	40	65,4	0,77	1,78	-0,03	2,3	0,78	2,24	2,9
41	Тня-с.Броники	982	71	64,6	0,95	1,49	0,14	1,6	0,96	1,64	1,7
42	Смілка-с.Сусли	632	66	36,6	0,84	1,09	-0,01	1,3	0,85	1,16	1,4
43	Льва-с.Осницьк	276	53	16,7	0,80	0,87	0,08	1,1	0,80	0,92	1,1
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	35	35,7	1,00	1,89	0,12	1,9	1,03	2,49	2,4
45	Уборть-с.Перга	2880	57	99,1	0,76	0,96	0,27	1,3	0,77	1,05	1,4
46	Уж-м.Коростень	1450	66	71,2	0,97	1,39	0,22	1,4	0,99	1,57	1,6
47	Уж-с.мт Поліське	5690	77	312	0,80	1,11	0,02	1,4	0,81	1,17	1,5

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
48	Жерів-с.В'язівка	1360	19	52,6	0,81	1,18	0,55	1,5	0,89	1,76	2,0
49	Норин-с.Славенщина	804	47	38,6	0,66	0,65	0,49	1,0	0,68	0,73	1,1
50	Грезля-уроч.Брід	553	16	34,5	0,57	0,69	0,53	1,2	0,63	0,98	1,6
51	Ілля-с.Луб'янка	300	27	14,2	0,82	1,38	0,36	1,7	0,85	1,83	2,2
52	Тетерів-с.Троща	227	59	12,7	0,85	1,30	0,27	1,5	0,86	1,48	1,7
53	Тетерів-Житомир	5270	86	218	0,86	1,44	0,15	1,7	0,87	1,55	1,8
54	Тетерів-с.Макалевичі	7890	53	337	0,81	1,21	-0,13	1,5	0,82	1,34	1,6
55	Тетерів-с.мт Іванків	12400	26	213	0,78	0,97	0,03	1,2	0,80	1,14	1,4
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	70	49,3	1,03	2,69	0,08	2,6	1,06	3,39	3,2
57	Гуйва-с.Городківка	312	66	15,5	1,25	2,94	0,01	2,4	1,27	3,86	3,0
58	Ірша-с.мт Володарськ- Волинський	208	55	20,2	1,06	1,59	0,30	1,5	1,08	1,88	1,7
59	Ірша-с.Українка	2600	84	168	0,93	1,31	0,07	1,4	0,94	1,40	1,5
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	39	53,3	0,93	1,46	-0,11	1,6	0,95	1,74	1,8
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	85	82,3	1,31	2,65	0,34	2,0	1,34	3,28	2,5
62	Десна-с.Олександрівка	1710	46	217	0,64	0,97	0,14	1,5	0,64	1,06	1,6
63	Десна-с.Голубея	4770	86	431	0,58	0,79	0,17	1,4	0,58	0,81	1,4
64	Десна-м.Брянськ	13700	87	965	0,65	1,02	0,05	1,6	0,65	1,07	1,6
65	Десна-с.Розльоти	36300	62	862	0,66	2,14	0,18	3,2	0,67	2,59	3,9
66	Десна-с.Вишеньки	37600	33	1479	0,63	1,41	0,06	2,2	0,64	1,71	2,7
67	Десна-м.Чернігів	81400	127	1824	0,87	2,27	0,12	2,6	0,87	2,53	2,9
68	Десна-с.Літки	88500	38	994	0,41	1,41	0,30	3,4	0,42	1,74	4,2
69	Ветьма-с.Круча	1370	39	104	0,70	1,52	0,09	2,2	0,70	1,83	2,6
70	Болва-м.Кіров	2010	20	292	0,67	0,98	0,08	1,5	0,68	1,20	1,8

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
71	Болва-с.Псур	3210	48	253	0,41	0,71	0,22	1,7	0,42	0,78	1,9
72	Снежесь-м.Карачев	282	38	48,0	0,52	1,45	0,01	2,8	0,52	1,73	3,3
73	Навля-с.мт Навля	1560	37	150	0,64	2,05	0,27	3,2	0,67	2,82	4,2
74	Неруса-с.Радогощ	1020	25	116	0,77	2,73	0,28	3,5	1,03	4,87	4,7
75	Сєв-с.Новоямське	1150	33	106	0,66	1,19	0,19	1,8	0,68	1,45	2,1
76	Соля-с.Мальцево	39,4	34	1,6	0,81	2,43	0,08	3,0	0,85	3,54	4,2
77	Судость-с.мт Погар	5180	41	401	0,70	0,93	0,12	1,3	0,71	1,02	1,4
78	Коста-с.Глазово	150	36	38,1	0,69	1,25	-0,11	1,8	0,70	1,45	2,1
79	Рожок-с.Красне	60,0	31	15,5	0,72	1,95	-0,02	2,7	0,75	2,68	3,6
80	Івотка-с.Івот	1260	52	72,6	0,61	0,51	0,21	0,8	0,62	0,55	0,9
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	78	8,0	0,94	2,14	0,20	2,3	0,96	2,55	2,7
82	Убідь-с.Кудрівка	970	54	48,1	0,80	1,07	0,26	1,3	0,82	1,19	1,5
83	Сейм-с.Гуцине	375	23	58,7	1,05	1,39	0,36	1,3	1,11	1,92	1,7
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	50	252	0,66	0,87	-0,07	1,3	0,66	0,93	1,4
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	40	376	0,66	0,84	-0,01	1,3	0,66	0,91	1,4
86	Сейм-с.Ришково	7460	56	626	0,79	1,59	0,05	2,0	0,79	1,82	2,3
87	Сейм-м.Рильськ	18100	49	896	0,70	1,23	0,07	1,8	0,71	1,37	1,9
88	Сейм-с.Мутин	25600	85	835	0,90	1,65	0,34	1,8	0,91	1,86	2,0
89	Полная-с.Губанівка	333	23	36,4	0,94	1,62	0,23	1,7	0,99	2,37	2,4
90	Рать-с.Беседіно	630	38	65,9	0,77	1,69	0,16	2,2	0,78	2,11	2,7
91	Тускар-с.Свобода	1690	27	178	0,78	1,83	0,39	2,3	0,81	2,66	3,3
92	Тускар-м.Курськ	2380	59	282	0,68	1,16	0,17	1,7	0,69	1,30	1,9
93	Снова-с.Щурово	781	38	106	0,49	0,97	0,25	2,0	0,49	1,12	2,3
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,50	27	2,79	0,71	1,00	0,33	1,4	0,73	1,22	1,7

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	п, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,20	27	2,08	0,70	0,70	0,29	1,0	0,72	0,81	1,1
96	Реут-с.Любицька	960	48	103	0,80	2,19	-0,01	2,7	0,82	2,81	3,4
97	Прут-с.Ширково	530	43	45,3	0,52	1,68	0,31	3,2	0,53	2,12	4,0
98	Свапа-с.Локтіоново	419	31	56,1	0,66	1,52	0,31	2,3	0,68	2,00	2,9
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	26	286	0,69	1,21	0,31	1,8	0,71	1,56	2,2
100	Свапа-с.Старий Город	3690	56	430	0,73	1,32	0,33	1,8	0,74	1,51	2,0
101	Усожа-м.Фатєж	364	38	53,5	0,59	0,62	0,18	1,1	0,60	0,69	1,1
102	Чернь-с.Плоске	96,3	26	32,8	0,59	0,96	0,45	1,6	0,62	1,25	2,0
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	65	111	1,15	3,04	0,58	2,7	1,33	4,21	3,2
104	Есмань-с.Ротівка	628	51	55,0	0,81	1,25	0,24	1,6	0,82	1,44	1,8
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	55	282	0,83	1,24	0,40	1,5	0,85	1,45	1,7
106	Ревна-с.Залізний міст	380	19	30,1	1,10	2,42	0,18	2,2	1,18	4,59	3,9
107	Білоус-с.Кошівка	526	34	29,7	0,99	1,66	-0,01	1,7	1,02	2,10	2,1
108	Остер-с.Кривицьке	2750	39	29,0	0,74	1,65	0,43	2,2	0,77	2,18	2,8
109	Стугна-с.Здорівка	186	53	7,97	1,02	1,87	0,64	1,8	1,06	2,38	2,2
110	Трубіж-с.Заворичі	476	27	7,61	0,63	0,86	0,51	1,4	0,66	1,08	1,6
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз№7)	1990	63	16,6	0,75	1,49	0,19	2,0	0,77	1,72	2,2
112	Трубіж-м.Переяслав- Хмельницький	3430	54	31,2	0,71	1,38	0,28	1,9	0,72	1,60	2,2
113	Ільта-с.Селичівка	230	22	2,36	0,64	0,76	0,57	1,2	0,68	1,00	1,5
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	789	59	9,85	0,82	1,90	0,19	2,3	0,84	2,32	2,8
115	Рось-с.Круподеринці	618	61	23,9	1,03	1,38	0,30	1,3	1,05	1,58	1,5
116	Рось-с.Фесюри	3900	64	110	1,08	1,61	0,13	1,5	1,10	1,82	1,7
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	36	216	1,01	2,28	-0,05	2,3	1,03	3,19	3,1

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	82	270	1,12	1,83	0,16	1,6	1,14	2,10	1,8
119	Роська-с.Скала	309	36	22,8	0,74	0,51	0,02	0,7	0,75	0,55	0,7
120	Роставиця-с.Матюші	1390	27	66,7	0,74	0,53	0,04	0,7	0,75	0,59	0,8
121	Росава-с.мт Миронівка	846	39	12,5	1,69	3,11	0,05	1,8	1,78	4,84	2,7
122	Супій-с.Піщане	1900	66	16,8	1,08	3,67	0,39	3,4	1,17	5,31	4,6
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	47	30,2	1,68	2,33	-0,12	1,4	1,75	3,06	1,7
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	65	6,56	1,16	2,72	0,03	2,3	1,18	3,50	3,0
125	Сула-с.Зеленківка	427	77	41,7	0,77	1,16	0,14	1,5	0,77	1,23	1,6
126	Сула-м.Ромни	4020	68	118	0,85	1,66	0,17	2,0	0,86	1,93	2,2
127	Сула-с.Снітин	6540	40	196	0,70	1,14	0,30	1,6	0,71	1,34	1,9
128	Сула-м.Лубни	14200	75	204	0,96	2,17	-0,02	2,3	0,97	2,56	2,6
129	Терн-с.Будки	840	38	54,2	0,69	0,79	-0,20	1,1	0,70	0,85	1,2
130	Ромен-м.Ромни	1650	55	27,4	0,77	1,46	0,43	1,9	0,79	1,75	2,2
131	Удай-м.Прилуки	1520	73	30,6	0,71	1,47	0,28	2,1	0,72	1,65	2,3
132	Удай-с.Курінька	6120	36	85,9	0,80	1,19	0,18	1,5	0,82	1,43	1,7
133	Перевід-с.Сасинівка	745	55	6,36	0,78	2,00	0,57	2,6	0,84	2,56	3,0
134	Многа-с.Вороньки	506	36	61,7	0,80	1,67	-0,11	2,1	0,81	2,09	2,6
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	56	10,0	0,78	1,28	0,11	1,6	0,79	1,42	1,8
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	57	20,3	0,93	2,68	0,22	2,9	1,00	3,61	3,6
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	65	46,3	1,18	1,76	0,05	1,5	1,20	2,02	1,7
138	Тясмин-м.Чигирин	4120	28	148	0,93	0,83	-0,15	0,9	0,96	0,93	1,0
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	54	5,18	1,24	1,85	-0,15	1,5	1,27	2,21	1,7
140	Псел-м.Обоянь	1100	35	120	0,87	1,73	-0,02	2,0	0,89	2,21	2,5
141	Псел-м.Крупець	4700	46	417	0,76	0,77	0,07	1,0	0,77	0,82	1,1

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
142	Псел-м.Суми	7770	67	269	0,93	1,45	0,22	1,6	0,95	1,64	1,7
143	Псел-м.Гадяч	11300	57	245	0,90	2,32	0,21	2,6	0,96	3,00	3,1
144	Псел-с.Запсілля	21800	74	311	0,77	1,42	0,24	1,9	0,78	1,59	2,0
145	Піна-сл.Піни	1000	26	64,3	0,72	0,60	0,10	0,8	0,73	0,66	0,9
146	Суджа-сл.Замістя	972	35	93,4	0,94	1,60	0,31	1,7	0,97	2,07	2,1
147	Грунь-с.Римарівка	958	31	130	0,76	1,44	0,01	1,9	0,77	1,79	2,3
148	Хорол-м.Миргород	1740	81	67,1	1,06	1,57	0,15	1,5	1,07	1,72	1,6
149	Говтва-с.Михнівка	1560	55	70,8	1,38	5,02	0,00	3,7	1,63	8,68	5,3
150	Ворскла-сmt Яковлево	56.0	27	11,7	1,11	2,06	0,14	1,8	1,16	3,01	2,6
151	Ворскла-с.Козінка	1870	52	159	0,81	0,89	0,19	1,1	0,83	0,98	1,2
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	57	186	0,93	1,53	0,19	1,6	0,95	1,79	1,9
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	45	178	0,75	1,67	0,16	2,2	0,77	2,08	2,7
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	30	41,6	0,88	1,44	0,22	1,6	0,91	1,88	2,1
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	56	83,5	0,92	1,24	0,49	1,4	0,95	1,44	1,5
156	Мерло-м.Богодухів	309	60	17,1	1,00	1,20	0,45	1,2	1,03	1,37	1,3
157	Оріль-с.Степанівка	627	23	19,5	1,16	1,13	-0,29	1,0	1,22	1,40	1,1
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	22	71,5	0,85	0,53	0,09	0,6	0,87	0,60	0,7
159	Оріль-сmt Царичанка	9100	59	147	1,10	1,86	0,20	1,7	1,13	2,26	2,0
160	Берестова-м.Красноград	1050	55	39,6	1,00	1,50	0,42	1,5	1,04	1,81	1,7
161	Орчик-с.Чернещина	1310	54	37,8	1,05	1,62	0,16	1,6	1,07	1,94	1,8
162	Самара-с.Коханівка	1430	53	22,2	3,13	6,98	0,13	2,2	3,44	14,73	4,3
163	Самара-с.Кочережки	19800	56	126	1,18	2,98	-0,06	2,5	1,25	4,09	3,3
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	20	30,6	2,14	3,85	0,12	1,8	2,44	9,13	3,7
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	58	24,8	1,76	2,92	0,33	1,7	1,85	4,04	2,2

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
166	Вовча-х.Артемівський	120	27	11,8	1,82	2,74	0,02	1,5	1,98	4,59	2,3
167	Вовча-сmt Покровське	7150	18	61,0	1,22	1,40	0,05	1,1	1,30	1,97	1,5
168	Вовча-сmt Васильківка	11600	78	177	1,83	4,26	0,16	2,3	1,90	6,23	3,3
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	62	29,4	2,30	3,33	0,21	1,5	2,45	4,75	1,9
170	Солона-с.Новопавлівка	680	52	15,4	1,54	2,50	0,34	1,6	1,60	3,37	2,1
171	Гайчур-с.Андріївка	2100	66	34,1	2,53	4,76	0,16	1,9	2,70	7,68	2,8
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	53	11,2	1,86	3,82	0,46	2,0	2,01	6,12	3,0
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	28	15,2	1,30	1,58	-0,03	1,2	1,37	2,06	1,5
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	53	8,04	1,29	2,91	0,19	2,3	1,33	4,11	3,1
175	Мокра Сура-сmt Кринички	389	50	12,8	1,58	2,26	0,16	1,4	1,65	2,98	1,8
176	Кінська-м.Пологи	353	51	5,83	1,61	2,95	0,37	1,8	1,69	4,25	2,5
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	35	25,2	1,31	2,06	0,05	1,6	1,36	2,79	2,0
178	Інгулець-с.Олександро- Степанівка	1400	54	70,7	1,08	1,67	0,32	1,5	1,11	2,01	1,8
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	31	180	0,94	0,91	0,36	1,0	0,98	1,07	1,1
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	54	163	1,28	1,78	0,24	1,4	1,33	2,17	1,6
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	61	184	1,08	1,30	0,26	1,2	1,11	1,47	1,3
182	Дністер-с.Стрільки	384	63	51,2	0,62	1,28	0,06	2,1	0,62	1,39	2,2
183	Дністер-м.Самбір	850	65	92,6	0,89	2,45	0,24	2,8	0,94	3,12	3,3
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	40	33,1	0,69	1,30	-0,10	1,9	0,70	1,50	2,1
185	Стрв'яж-с.Луки	910	54	55,8	0,92	3,32	0,15	3,6	1,00	4,79	4,8
186	Верещиця-м.Комарне	812	52	24,9	0,71	0,63	0,30	0,9	0,72	0,69	1,0
187	Щирець-сmt Щирець	307	64	16,6	0,93	1,78	0,15	1,9	0,94	2,05	2,2
188	Зубра-с.Димівка	212	17	9,79	0,74	0,76	0,42	1,0	0,81	1,08	1,3

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
189	Свіж-сміт Букачівці	465	52	15,6	0,56	0,80	0,46	1,4	0,57	0,90	1,6
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	43	21,3	0,53	0,73	-0,003	1,4	0,53	0,77	1,5
191	Гнила Липа - смт Більшівці	848	65	22,2	0,57	0,85	0,06	1,5	0,57	0,89	1,5
192	Золота Липа - м.Бережани	690	65	19,2	0,75	1,62	0,21	2,2	0,76	1,88	2,5
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	54	25,8	0,54	0,99	0,08	1,8	0,54	1,06	2,0
194	Ценівка - с.Потутори	217	25	9,92	0,94	2,26	-0,02	2,4	0,97	3,54	3,6
195	Коропець - м.Підгайці	227	60	9,32	0,89	1,94	0,17	2,2	0,91	2,36	2,6
196	Коропець – смт Коропець	476	58	20,7	0,68	0,95	0,15	1,4	0,69	1,01	1,5
197	Стрипа - х.Каплинці	411	62	25,9	1,04	2,17	0,00	2,1	1,06	2,64	2,5
198	Стрипа - м.Бучач	1270	53	38,3	0,94	2,32	-0,04	2,5	0,96	2,96	3,1
199	Серет - смт Велика Березовиця	939	46	21,1	0,60	1,11	0,04	1,8	0,61	1,22	2,0
200	Серет - м.Чортків	3170	87	75,3	0,81	2,08	0,04	2,6	0,82	2,38	2,9
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	35	45,7	0,83	1,98	-0,11	2,4	0,85	2,64	3,1
202	Нічлава - с.Стрілковці	584	51	11,4	0,97	1,65	0,23	1,7	1,00	2,00	2,0
203	Збруч – м.Волочиськ	712	52	23,9	1,01	2,17	-0,03	2,1	1,03	2,73	2,7
204	Збруч - с.Завалля	3240	37	49,5	0,75	1,56	0,17	2,1	0,77	1,98	2,6
205	Гнила - с.Лучківці	414	25	18,2	0,87	1,94	0,05	2,2	0,89	2,83	3,2
206	Жванчик - с.Кугайвці	229	66	7,43	1,22	3,02	0,11	2,5	1,24	3,99	3,2
207	Жванчик - с.Ластівці	703	56	16,0	1,19	2,71	-0,05	2,3	1,22	3,59	3,0
208	Смотрич - с.Купин	799	67	39,5	1,08	2,47	0,06	2,3	1,09	3,06	2,8
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	76	56,1	1,25	3,39	0,09	2,7	1,32	4,52	3,4
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	49	7,38	1,19	2,87	0,23	2,4	1,23	4,13	3,4
211	Студениця - с.Голозубинці	296	34	10,6	1,55	4,20	0,18	2,7	2,06	8,24	4,0
212	Ушиця - с.Зіньків	525	69	60,7	1,39	1,72	0,50	1,2	1,45	2,04	1,4

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
213	Ушиця - с.Тимків	1150	34	30,9	1,02	1,91	0,02	1,9	1,04	2,53	2,4
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	40	78,6	0,88	1,53	0,04	1,7	0,90	1,83	2,0
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	52	20,4	1,26	1,48	0,29	1,2	1,30	1,75	1,3
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	41	21,5	0,84	1,18	0,35	1,4	0,86	1,39	1,6
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	41	15,9	1,04	1,71	0,42	1,6	1,09	2,26	2,1
218	Немія - с.Озаринці	359	27	12,62	0,83	1,19	0,41	1,4	0,89	1,60	1,8
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	42	5,84	1,19	1,62	0,16	1,4	1,23	2,03	1,6
220	Мурафа - с.Миронівка	2400	46	72,2	1,32	2,48	0,41	1,9	1,41	3,54	2,5
221	Марківка - с.Марківка	59,7	26	9,04	0,93	0,67	-0,02	0,7	0,95	0,75	0,8
222	Марківка –с.Слобода-Підлісівська	615	53	20,7	1,88	3,48	0,43	1,8	2,03	5,37	2,6
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	47	11,3	1,28	2,22	-0,08	1,7	1,32	2,87	2,2
224	Білочі-с.Білочі	225	27	9,07	1,32	3,27	-0,08	2,5	1,39	6,02	4,3
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	21	5,66	1,14	2,24	0,01	2,0	1,20	3,72	3,1
226	Рибниця-с. Андріївка	152	36	3,0	1,00	1,45	-0,19	1,4	1,03	1,75	1,7
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	38	10,1	1,30	2,65	0,04	2,0	1,35	3,87	2,9
228	Ялпуг-зал.ст.Комрат	241	21	3,66	1,63	2,97	0,03	1,8	1,78	5,82	3,3
229	Муса-зал.ст.Комрат	83,5	15	3,03	1,07	1,79	0,27	1,7	1,17	3,20	2,7
230	б.Тараклія-смт Тараклія	103	26	3,63	2,10	2,67	-0,10	1,3	2,32	4,49	1,9
231	Когильник-м.Котовськ	179	28	4,71	0,71	0,65	0,12	0,9	0,72	0,71	1,0
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	33	9,84	1,21	2,27	-0,06	1,9	1,26	3,24	2,6
233	Тилігул-с.Березівка	3170	48	14,7	1,40	1,92	0,004	1,4	1,44	2,37	1,6
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	47	16,9	0,88	3,01	0,30	3,4	0,96	4,46	4,7
235	Південний Буг-с.Лелітка	4000	67	113	1,20	3,28	0,10	2,7	1,26	4,44	3,5
236	Південний Буг-с.Сабарів	9010	56	293	0,98	2,42	-0,01	2,5	1,00	3,09	3,1

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	п, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
237	Південний Буг-с.Тростянчик	17400	76	394	0,95	1,85	0,21	2,0	0,96	2,15	2,2
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	71	424	1,03	2,48	0,21	2,4	1,05	3,12	3,0
239	Південний Буг-с.мтОлександрівка	46200	97	767	1,12	2,85	0,12	2,5	1,15	3,44	3,0
240	Бужок-с.мт Меджибож	698	37	22,6	1,00	2,35	-0,03	2,4	1,02	3,30	3,2
241	Іква-с.мт Стара Синява	439	63	16,5	1,05	2,32	0,10	2,2	1,07	2,86	2,7
242	Згар-с.мт Літин	692	78	24,2	1,02	1,92	0,07	1,9	1,03	2,19	2,1
243	Рів-с.Демидівка	1130	87	44,5	0,86	1,74	0,24	2,0	0,87	1,97	2,3
244	Соб-с.Зозів	92,5	62	6,27	1,38	3,54	0,23	2,6	1,56	5,16	3,3
245	Савранка-с.Осички	1740	72	22,0	1,56	4,75	0,18	3,0	1,77	7,44	4,2
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	42	27,0	1,02	1,99	0,12	1,9	1,04	2,55	2,4
247	Кодима-с.Обжила	145	43	2,31	1,26	2,49	-0,02	2,0	1,29	3,43	2,7
248	Кодима-с.Катеринка	2390	76	33,0	2,23	4,81	0,25	2,2	2,35	7,44	3,2
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	83	374	1,23	2,06	0,17	1,7	1,26	2,41	1,9
250	Гнилий Тікич-с.мт Лисянка	1450	66	50,8	1,34	3,04	0,01	2,3	1,37	4,04	2,9
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	82	67,8	1,57	3,02	0,31	1,9	1,62	3,91	2,4
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	56	63,0	1,63	2,55	-0,03	1,6	1,69	3,32	2,0
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	24	54,7	1,96	3,46	0,01	1,8	2,16	6,96	3,2
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	76	98,0	1,34	1,95	0,32	1,5	1,38	2,30	1,7
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	59	11,9	1,62	2,22	0,13	1,4	1,67	2,75	1,6
256	Чичиклія-с.Василівка	436	36	10,1	1,14	1,64	0,30	1,4	1,19	2,13	1,8
257	Гнилий Єланець- с.Женево- Криворіжжя	1190	41	60,3	1,50	2,08	0,06	1,4	1,56	2,71	1,7
258	Інгул-м.Кіровоград	840	61	37,4	1,36	1,80	0,29	1,3	1,41	2,15	1,5
259	Інгул-с.Седнівка	4770	57	113	1,45	2,23	0,19	1,5	1,51	2,84	1,9

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	77	170	1,26	1,57	0,35	1,2	1,29	1,78	1,4
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	43	23,6	1,14	1,43	0,11	1,3	1,17	1,67	1,4
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	1700	44	99,2	0,79	1,07	0,15	1,3	0,80	1,18	1,5
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	50	196	1,26	2,25	0,32	1,8	1,31	2,98	2,3
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	54	228	1,23	2,38	0,28	1,9	1,27	3,14	2,5
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	16600	85	541	0,91	1,28	0,27	1,4	0,92	1,40	1,5
266	Сіверський Донець-с.Протопопівк	19400	41	234	0,84	1,37	0,26	1,6	0,87	1,65	1,9
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	69	388	0,94	2,12	0,21	2,2	0,96	2,58	2,7
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	38300	48	527	0,90	2,59	0,21	2,9	0,98	3,62	3,7
269	Сіверський Донець- с.Стародубівка (Райстародубівка)	44400	51	550	1,05	2,88	0,11	2,7	1,11	3,99	3,6
270	Сіверський Донець- м.Лисичанськ	53400	102	834	0,85	1,49	0,40	1,8	0,86	1,65	1,9
271	Сіверський Донець- с.мт Станично-Луганське	66800	40	827	0,80	2,05	0,29	2,6	0,87	2,77	3,2
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	54	620	0,83	3,17	0,32	3,8	0,95	4,61	4,9
273	Болховець-м.Белгород	394	58	27,2	1,23	2,67	0,31	2,2	1,27	3,59	2,8
274	Нежеголь-с.Большеетроїцьке	274	31	24,2	0,75	0,99	0,20	1,3	0,77	1,18	1,5
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	55	130	1,11	2,13	0,27	1,9	1,14	2,70	2,4
276	Короча-м.Короча	378	27	41,6	0,86	1,10	0,26	1,3	0,90	1,37	1,5
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	56	74,6	0,97	1,97	0,23	2,0	0,99	2,45	2,5
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	40	17,8	0,82	1,54	0,08	1,9	0,83	1,86	2,2
279	Уди-с.мт Пересічна	905	43	28,4	1,07	2,25	0,26	2,1	1,11	3,08	2,8

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
280	Уди- смт Безлюдівка	3300	53	122	0,99	2,56	0,12	2,6	1,03	3,38	3,3
281	Лопань-смт Козача Лопань	189	55	15,2	1,11	2,48	0,45	2,2	1,16	3,36	2,9
282	Харків-с.Циркуни	890	47	42,1	1,40	2,47	0,24	1,8	1,46	3,41	2,3
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	47	152	1,01	1,41	0,11	1,4	1,03	1,62	1,6
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	37	449	1,08	2,27	0,04	2,1	1,11	3,15	2,8
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	44	414	0,86	1,85	0,05	2,2	0,87	2,29	2,6
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	74	462	0,93	1,85	0,18	2,0	0,94	2,16	2,3
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	43	47,4	1,07	2,57	-0,02	2,4	1,09	3,58	3,3
288	Біленька-с.Нечаївка	302	19	27,3	1,19	2,17	0,52	1,8	1,34	4,12	3,1
289	Валуй-с.Валуй	69,1	24	12,3	0,84	1,68	0,17	2,0	0,88	2,44	2,8
290	Валуй-м.Валуйки	1290	37	117	1,02	1,61	0,15	1,6	1,04	1,99	1,9
291	Казенний Торець-смт Райське	936	54	25,8	1,58	3,57	0,11	2,3	1,64	5,31	3,2
292	Кривий Торець-смт Олексієво-Дружківка	1530	58	40,2	1,20	2,43	-0,04	2,0	1,22	3,09	2,5
293	Сухий Торець-смт Черкаське	1310	51	44,9	1,40	3,04	0,13	2,2	1,44	4,31	3,0
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	40	9,44	0,89	2,01	0,22	2,3	0,92	2,70	3,0
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	51	46,1	1,48	2,91	0,20	2,0	1,54	4,16	2,7
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	19	22,0	1,47	1,70	0,27	1,2	1,63	2,69	1,7
297	Жеребець-с.Горське	857	49	30,8	1,24	2,25	0,25	1,8	1,28	2,99	2,3
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	56	94,3	1,16	2,73	0,26	2,4	1,19	3,73	3,1
299	Айдар-смт Білолуцьк	2250	61	140	1,19	2,24	0,01	1,9	1,21	2,76	2,3
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	59	260	1,29	2,65	0,02	2,0	1,33	3,45	2,6
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	27	252	0,91	1,84	0,29	2,0	0,95	2,67	2,8

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
302	Євсуг-сmt Петрівка	784	47	27,2	0,88	1,11	0,13	1,3	0,89	1,22	1,4
303	Лугань-с.Калинове (пос.Долиновське)	751	62	19,8	1,33	2,30	0,19	1,7	1,37	2,91	2,1
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	46	32,6	1,09	2,32	-0,03	2,1	1,11	3,07	2,8
305	Лугань-м.Луганськ	3510	48	52,2	0,99	2,59	-0,02	2,6	1,04	3,52	3,4
306	Вільхова-м.Луганськ	814	48	18,0	1,05	2,71	0,08	2,6	1,12	3,73	3,3
307	Луганчик-сmt Білосвітлівка	558	18	16,8	1,14	1,37	-0,19	1,2	1,21	1,91	1,6
308	Деркул-сmt Біловодськ	1380	44	45,2	0,78	0,92	0,03	1,2	0,79	1,00	1,3
309	Деркул-х.Юганів	5090	25	124	0,59	0,25	-0,09	0,4	0,60	0,31	0,5
310	Велика Кам'янка- с.Верхньогарасимівка	1450	52	58,5	1,02	1,74	0,13	1,7	1,04	2,06	2,0
311	Молочна - с.Токмак	760	49	11,2	1,85	2,98	0,07	1,6	1,94	4,24	2,2
312	Молочна - с.Терпіння	2780	46	22,6	2,26	4,49	0,10	2,0	2,42	7,86	3,2
313	Корсак - с.Аннівка	194	19	6,41	1,75	2,68	0,37	1,5	1,98	5,39	2,7
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	51	9,34	1,53	2,06	0,21	1,3	1,60	2,64	1,6
315	Обитічна - с. Шевченко	390	35	12,1	1,65	3,16	0,01	1,9	1,75	5,14	2,9
316	Обитічна - м. Приморськ	1300	63	29,8	2,26	4,00	0,11	1,8	2,39	5,97	2,5
317	Кільтиччя - с.Новотроїцьке	398	39	9,52	2,99	5,99	0,13	2,0	3,34	13,34	4,0
318	Берда - с.Захарівка	718	46	23,9	1,80	3,48	0,14	1,9	1,90	5,38	2,8
319	Берда – с.Осипенко	1620	71	35,9	1,48	2,05	-0,06	1,4	1,52	2,41	1,6
320	Кальміус – сmt Авдот'їне	263	22	13,5	0,62	1,10	-0,15	1,8	0,63	1,36	2,2
321	Кальміус - с. Роздольне	1690	15	46,3	1,08	1,86	-0,01	1,7	1,15	3,22	2,8
322	Кальміус - сmt Приморське (Сартана)	3700	35	108	0,88	1,37	0,08	1,6	0,90	1,64	1,8

Продовження таблиці В.2

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
					C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	21	11,6	1,73	3,94	0,06	2,3	1,90	9,27	4,9
324	Дубовка-с.Старогнатівка	39	24	9,33	1,44	1,89	0,18	1,3	1,53	2,77	1,8
325	Кальчик - с.Кременівка	469	50	15,4	1,91	3,51	0,01	1,8	2,01	5,31	2,6
326	Кальчик - м.Маріуполь	1250	25	34,3	1,50	1,90	0,03	1,3	1,60	2,75	1,7
327	б.Полкова - с. Кременівка	63,0	17	3,28	1,45	2,03	-0,10	1,4	1,58	3,49	2,2
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	56	8,54	1,43	2,09	0,26	1,5	1,49	2,63	1,8
329	Калець-х.Перемога	164	16	7,24	1,79	3,02	-0,06	1,7	2,03	6,88	3,4
330	Грузький Єланчик- с.Гусельщикове	1190	19	14,5	2,47	4,02	-0,04	1,6	2,90	10,13	3,5
331	Мокрий Єланчик-с.Єфремівка	611	19	10,8	1,43	1,93	-0,14	1,4	1,54	3,09	2,0
332	Міус - с.Стрюкове	142	51	11,6	0,99	1,61	0,13	1,6	1,00	1,89	1,9
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	52	77,1	0,81	0,67	0,16	0,8	0,81	0,70	0,9
334	Міус-с.Куйбишево	2450	23	69,7	0,66	0,81	-0,06	1,2	0,67	0,94	1,4
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	34	121	0,68	0,82	0,31	1,2	0,70	0,94	1,3
336	Кріпенька - х.Чугуно-Крепінка	224	26	13,8	0,86	1,85	-0,09	2,1	0,88	2,61	3,0
337	Нагольна - с.Дякове	780	26	21,5	0,98	2,23	0,01	2,3	1,01	3,42	3,4
338	Кринка - с.Новоселівка	582	65	21,1	1,08	2,42	-0,13	2,2	1,10	3,00	2,7
339	Кринка - с.Благодатне	1690	25	63,8	0,93	1,33	0,40	1,4	0,98	1,77	1,8
340	Вільхова - смт Олексієво- Орловка	272	60	15,0	1,26	3,06	0,29	2,4	1,30	4,26	3,3

Додаток Г

Розрахунок максимальних витрат води та шарів стоку весняного водопілля забезпеченістю $P = 1\%$ та визначення середньої квадратичної похибки максимальних витрат води на рівнинних річках України

Таблиця Г.1

№ з/п	Річка – пост	F , км ²	n , років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					$q_{1\%}$, м ³ /(с км ²)	E_{σ}	$\sigma_{Q_{1\%}}$
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Q_{1\%}$, м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Y_{1\%}$, мм			
1	Вишня-с.Твіржа	562	56	37,3	2,5	0,71	3,47	129	53	2,0	0,62	2,97	157	0,23	1,08	14,4
2	Шкло-м.Яворів	236	18	11,5	2,5	0,86	4,14	47,7	39	2,0	0,59	2,85	112	0,20	1,22	28,8
3	Західний Буг-свт Сасів	107	58	5,91	2,0	0,68	3,21	19,0	68	2,5	0,50	2,59	177	0,18	0,96	12,6
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	63	77,8	2,0	0,59	2,85	222	52	2,5	0,49	2,55	132	0,09	0,88	11,1
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	31	161	2,0	0,75	3,50	562	45	2,5	0,54	2,75	124	0,09	1,04	18,7
6	Західний Буг-с.Литовеж	6740	30	118	2,5	0,61	3,04	360	40	2,0	0,59	2,85	113	0,05	0,99	18,1
7	Полтва-с.Полтва	725	23	31,1	2,0	0,48	2,44	75,8	54	2,5	0,46	2,44	132	0,10	0,77	16,1
8	Полтва-м.Буськ	1440	64	43,3	2,0	0,60	2,89	125	47	2,5	0,48	2,51	117	0,09	0,9	11,3
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	15	9,08	2,0	0,55	2,70	24,5	48	2,5	0,66	3,25	157	0,17	0,84	21,7
10	Рата-с.Волиця	1140	55	46,5	2,0	0,83	3,84	178,5	46	2,5	0,66	3,25	149	0,16	1,12	15,1
11	Рата-с.Межиріччя	1740	55	65,2	2,0	0,83	3,84	250,5	44	2,5	0,67	3,29	145	0,14	1,12	15,1
12	Свиня-м.Жовква	98,6	55	4,90	2,5	0,88	4,23	20,7	34	2,0	0,65	3,09	104	0,21	1,26	17,0
13	Желдець-с.Лугове	246	39	13,5	2,0	0,77	3,58	48,4	41	2,5	0,71	3,47	143	0,20	1,08	17,3
14	Солокія-м.Червоноград	931	47	21,9	2,5	0,93	4,46	97,6	39	2,0	0,73	3,42	132	0,10	1,31	19,1
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	44	24,3	2,5	1,01	4,83	117	30	2,0	0,66	3,13	93	0,09	1,4	21,1
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	48	48,0	2,0	1,08	4,96	238	41	2,5	0,70	3,42	142	0,11	1,3	18,8

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F , км ²	n , років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					$q_{1\%}$, м ³ /(с км ²)	E_{σ}	$\sigma_{Q_{1\%}}$
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Q_{1\%}$, м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Y_{1\%}$, мм			
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	45	90,4	2,0	0,83	3,84	347	35	2,5	0,61	3,04	106	0,06	1,12	16,7
18	Вижівка-с.Руда	141	63	5,88	2,0	0,92	4,24	24,9	45	2,5	0,62	3,08	138	0,18	1,15	14,5
19	Вижівка- смт Стара Виживка	722	68	33,8	2,0	0,98	4,51	152	46	2,5	0,63	3,13	145	0,21	1,20	14,6
20	Тур'я-с.Ягідне	502	70	14,9	2,0	0,89	4,11	61,1	33	2,5	0,69	3,38	111	0,12	1,13	13,5
21	Тур'я-м.Ковель	1480	79	38,9	2,0	1,09	5,01	195	34	2,5	0,63	3,13	108	0,13	1,28	14,4
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	28	74,2	2,0	0,83	3,84	285	39	2,5	0,48	2,51	98	0,11	1,12	21,2
23	Стохід-с.Малинівка	692	56	17,7	2,0	0,82	3,80	67,2	33	2,5	0,60	3,00	98	0,10	1,12	15,0
24	Стохід-с.Гулівка	1420	30	45,1	2,0	1,09	5,01	226	50	2,5	1,08	5,16	255	0,16	1,28	23,4
25	Стохід-смт Любешів	2970	63	65,3	2,0	0,74	3,46	226	48	2,5	0,69	3,38	163	0,08	1,03	13,0
26	Стир-с.Щуровичі	2020	55	49,0	2,5	0,74	3,60	176	40	2,0	0,58	2,81	113	0,09	1,11	15,0
27	Стир-м.Луцьк	7200	85	132	2,5	1,00	4,78	630	40	2,0	0,53	2,62	106	0,09	1,39	15,1
28	Стир-с.Млинок	10900	50	142	2,0	0,64	3,05	432	39	2,5	0,50	2,59	101	0,04	0,93	13,2
29	Радоставка-с.Трійця	316	56	14,1	2,5	0,81	3,92	55,4	49	2,0	0,52	2,59	126	0,18	1,17	15,6
30	Іква-с.Великі Млинівці	632	62	19,5	2,5	0,98	4,69	91,4	31	2,0	0,59	2,85	89	0,14	1,37	17,4
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	30	38,7	2,5	0,53	2,71	105	33	2,0	0,61	2,93	96	0,05	0,85	15,5
32	Горинь-смт Ямпіль	1400	71	55,2	2,5	1,07	5,12	283	37	2,0	0,54	3,05	114	0,20	1,46	17,3
33	Горинь-с.Оженин	5860	65	165	2,5	0,92	4,41	726	37	3,0	0,52	2,97	111	0,12	1,3	16,1
34	Горинь-с.Деражне	9160	53	185	2,5	0,79	3,83	707	42	2,0	0,51	2,93	122	0,08	1,15	15,8
35	Вирка-с.Сварині	231	64	9,1	2,0	0,80	3,71	33,8	50	2,5	1,27	6,07	305	0,15	1,1	13,8
36	Случ-с.Велика Клітна	232	30	15,0	2,5	1,02	4,78	71,6	50	2,0	0,60	2,89	145	0,31	1,41	25,7
37	Случ-с.Громада	2480	82	79,7	2,5	0,89	4,28	341	35	2,0	0,66	3,13	110	0,14	1,27	14,0

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F , км ²	n , років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					$q_{1\%}$, м ³ /(с км ²)	E_{σ}	$\sigma_{Q_{1\%}}$
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Q_{1\%}$, м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Y_{1\%}$, мм			
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	37	213	2,0	1,07	4,92	1046	35	2,5	0,72	3,51	122	0,14	1,29	21,2
39	Случ-м.Сарни	13300	77	628	2,0	1,06	4,87	3056	52	2,5	0,63	3,13	161	0,23	1,27	14,5
40	Хомора-с-мт Понінка	1410	40	65,4	2,5	0,78	3,78	247	45	2,0	0,61	2,93	132	0,18	1,14	18,0
41	Тня-с.Броники	982	71	64,6	2,0	0,96	4,42	285	47	2,5	0,76	3,69	172	0,29	1,18	14,0
42	Смілка-с.Сусли	632	66	36,6	2,0	0,85	3,93	144	44	2,5	0,74	3,60	157	0,23	1,13	13,9
43	Льва-с.Осницьк	276	53	16,7	2,0	0,80	3,71	61,9	62	2,5	0,69	3,38	209	0,22	1,08	14,8
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	35	35,7	2,0	1,03	4,74	169	52	2,5	0,85	4,10	212	0,22	1,24	21,0
45	Уборть-с.Перга	2880	57	99,1	2,0	0,77	3,58	355	52	2,5	0,66	3,25	168	0,12	1,06	14,0
46	Уж-м.Коростень	1450	66	71,2	2,0	0,99	4,56	325	39	2,5	0,72	3,51	138	0,22	1,22	15,0
47	Уж-с-мт Поліське	5690	77	312	2,0	0,81	3,75	1170	48	2,5	0,67	3,29	159	0,21	1,09	12,4
48	Жерів-с.В'язівка	1360	19	52,6	2,0	0,89	4,11	216	48	2,5	0,77	3,74	178	0,16	1,13	25,9
49	Норин-с.Славенщина	804	47	38,6	2,0	0,68	3,21	124	55	2,5	0,64	3,17	173	0,15	0,96	14,0
50	Грезля-уроч.Брід	553	16	34,5	2,0	0,63	3,01	104	63	2,5	0,68	3,34	212	0,19	0,92	23,0
51	Ілля-с.Луб'янка	300	27	14,2	2,0	0,85	3,93	55,8	49	2,5	0,80	3,87	189	0,19	1,13	21,7
52	Тетерів-с.Троща	227	59	12,7	2,5	0,86	4,14	52,4	36	2,0	0,47	2,41	87	0,23	1,22	15,9
53	Тетерів-Житомир	5270	86	218	2,5	0,87	4,19	912	40	2,0	0,67	3,17	126	0,17	1,24	13,4
54	Тетерів-с.Макалевиці	7890	53	337	2,0	0,82	3,80	1279	49	2,5	0,77	3,74	183	0,16	1,11	15,2
55	Тетерів-с-мт Іванків	12400	26	213	2,0	0,80	3,71	789	34	2,5	0,70	3,42	116	0,06	1,1	21,6
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	70	49,3	2,5	1,06	5,07	250	40	2,0	0,64	3,05	123	0,21	1,45	17,3
57	Гуйва-с.Городківка	312	66	15,5	2,5	1,27	6,07	94,1	33	2,0	0,58	2,81	91	0,30	1,71	21,0

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
58	Ірша-сmt Володарськ-Волинський	208	55	20,2	2,0	1,08	4,96	100	51	2,5	0,76	3,69	187	0,48	1,31	17,7
59	Ірша-с.Українка	2600	84	168	2,0	0,94	4,33	729	44	2,5	0,78	3,78	165	0,28	1,16	12,7
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	39	53,3	2,0	0,95	4,38	233	34	2,5	0,87	4,19	141	0,28	1,17	18,7
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	85	82,3	2,5	1,34	6,42	528	29	2,0	0,83	3,84	111	0,19	1,79	19,4
62	Десна-с.Олександрівка	1710	46	217	2,0	0,64	3,05	662	108	2,5	0,38	2,14	231	0,39	0,93	13,7
63	Десна-с.Голубея	4770	86	431	2,0	0,58	2,81	1212	102	2,5	0,38	2,14	219	0,25	0,87	9,4
64	Десна-м.Брянськ	13700	87	965	2,0	0,65	3,09	2982	96	2,5	0,38	2,14	206	0,22	0,94	10,1
65	Десна-с.Розльоти	36300	62	862	2,0	0,67	3,17	2734	81	2,5	0,30	1,86	151	0,08	0,96	12,2
66	Десна-с.Вишеньки	37600	33	1479	2,0	0,64	3,05	4511	99	2,5	0,30	1,86	183	0,12	0,93	16,2
67	Десна-м.Чернігів	81400	127	1824	2,0	0,87	4,02	7334	77	2,5	0,38	2,14	165	0,09	1,14	10,1
68	Десна-с.Літки	88500	38	994	2,0	0,42	2,23	2217	66	2,5	0,29	1,83	120	0,03	0,7	11,4
69	Ветьма-с.Круча	1370	39	104	2,0	0,70	3,29	344	77	2,5	0,52	2,67	204	0,25	0,98	15,7
70	Болва-м.Кіров	2010	20	292	2,0	0,68	3,21	938	102	2,5	0,45	2,40	246	0,47	0,96	21,5
71	Болва-с.Пеур	3210	48	253	2,0	0,42	2,23	564	80	2,5	0,34	2,00	159	0,18	0,7	10,1
72	Снежесть-м.Карачев	282	38	48,0	2,0	0,52	2,59	124	103	2,5	0,48	2,51	260	0,44	0,8	13,0
73	Навля-сmt Навля	1560	37	150	2,0	0,67	3,17	475	78	2,5	0,48	2,51	197	0,30	0,96	15,8
74	Неруса-с.Радогощ	1020	25	116	2,0	1,03	4,74	548	71	2,5	0,65	3,21	227	0,54	1,24	24,8
75	Сєв-с.Новоямське	1150	33	106	2,0	0,68	3,21	339	61	2,5	0,56	2,84	174	0,30	0,96	16,7
76	Соля-с.Мальцево	39,4	34	1,6	2,0	0,85	3,93	6,32	39	2,5	0,68	3,34	132	0,16	1,13	19,4
77	Судость-сmt Погар	5180	41	401	2,0	0,71	3,33	1336	67	2,5	0,52	2,67	179	0,26	0,99	15,5
78	Коста-с.Глазово	150	36	38,1	2,0	0,70	3,29	125	107	2,5	0,55	2,80	300	0,84	0,98	16,3
79	Рожок-с.Красне	60,0	31	15,5	2,0	0,75	3,50	54,4	79	2,5	0,65	3,21	253	0,91	1,04	18,7
80	Івотка-с.Івот	1260	52	72,6	2,0	0,62	2,97	216	52	2,5	0,43	2,32	120	0,17	0,91	12,6

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F , км ²	n , років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					$q_{1\%}$, м ³ /(с км ²)	E_{σ}	$\sigma_{Q_{1\%}}$
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Q_{1\%}$, м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Y_{1\%}$, мм			
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	78	8,0	2,0	0,96	4,42	35,3	61	2,5	0,62	3,08	189	1,20	1,18	13,4
82	Убідь-с.Кудрівка	970	54	48,1	2,0	0,82	3,80	183	46	2,5	0,50	2,59	118	0,19	1,11	15,1
83	Сейм-с.Гушине	375	23	58,7	2,5	1,11	5,31	312	43	2,0	0,78	3,63	155	0,83	1,51	31,5
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	50	252	2,5	0,66	3,25	820	62	2,0	0,56	2,74	171	0,35	1,03	14,6
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	40	376	2,5	0,66	3,25	1221	60	2,0	0,49	2,48	150	0,25	1,03	16,3
86	Сейм-с.Ришково	7460	56	626	2,5	0,79	3,83	2399	66	2,0	0,52	2,59	171	0,32	1,15	15,4
87	Сейм-м.Рильськ	18100	49	896	2,5	0,71	3,47	3111	70	2,0	0,46	2,37	166	0,17	1,08	15,4
88	Сейм-с.Мутин	25600	85	835	2,5	0,91	4,37	3648	71	2,0	0,54	2,66	189	0,14	1,29	14,0
89	Полная-с.Губанівка	333	23	36,4	2,5	0,99	4,73	172	59	2,0	0,91	4,20	247	0,52	1,38	28,8
90	Рать-с.Беседіно	630	38	65,9	2,5	0,78	3,78	249	62	2,0	0,55	2,70	168	0,40	1,14	18,5
91	Тускар-с.Свобода	1690	27	178	2,5	0,81	3,92	699	66	2,0	0,62	2,97	196	0,41	1,17	22,5
92	Тускар-м.Курськ	2380	59	282	2,5	0,69	3,38	952	75	2,0	0,54	2,66	200	0,40	1,05	13,7
93	Снова-с.Щурово	781	38	106	2,5	0,49	2,55	271	71	2,0	0,56	2,74	193	0,35	0,79	12,8
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,50	27	2,79	2,5	0,73	3,56	9,93	43	2,0	0,94	4,33	188	1,04	1,1	21,2
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,20	27	2,08	2,5	0,72	3,51	7,29	52	2,0	0,79	3,67	191	1,18	1,09	21,0
96	Реут-с.Любицька	960	48	103	2,5	0,82	3,96	407	67	2,0	0,53	2,62	177	0,42	1,17	16,9
97	Прут-с.Ширково	530	43	45,3	2,5	0,53	2,71	123	74	2,0	0,43	2,27	168	0,23	0,85	13,0
98	Свапа-с.Локтіоново	419	31	56,1	2,5	0,68	3,34	187	79	2,0	0,54	2,66	210	0,45	1,04	18,7
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	26	286	2,5	0,71	3,47	991	75	2,0	0,60	2,89	217	0,35	1,08	21,2
100	Свапа-с.Старий Город	3690	56	430	2,5	0,74	3,60	1547	82	2,0	0,50	2,51	205	0,42	1,11	14,8
101	Усожа-м.Фатєж	364	38	53,5	2,5	0,60	3,00	161	71	2,0	0,51	2,55	182	0,44	0,98	15,9
102	Чернь-с.Плоске	96,3	26	32,8	2,5	0,62	3,08	101	86	2,0	0,67	3,17	272	1,05	1	19,6

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	65	111	2,5	1,33	6,37	707	54	2,0	0,70	3,29	176	0,29	1,78	22,1
104	Есмань-с.Ротівка	628	51	55,0	2,5	0,82	3,96	218	52	2,0	0,57	2,78	144	0,35	1,17	16,4
105	Снов-с.Щорс	7140	55	282	2,0	0,85	3,93	1107	58	2,5	0,43	2,32	134	0,16	1,13	15,2
106	Рєвна-с.Залізний міст	380	19	30,1	2,0	1,18	5,43	163	54	2,5	0,81	3,92	212	0,43	1,32	30,3
107	Білоус-с.Кошівка	526	34	29,7	2,0	1,02	4,69	139	31	2,5	0,62	3,08	95	0,26	1,23	21,1
108	Остер-с.Кривицьке	2750	39	29,0	2,5	0,77	3,74	108	32	2,0	0,79	3,67	118	0,04	1,13	18,1
109	Стугна-с.Здорівка	186	53	7,97	2,5	1,06	5,07	40,4	29	2,0	0,88	4,06	117	0,22	1,45	19,9
110	Трубіж-с.Заворичі	476	27	7,61	2,5	0,66	3,25	24,7	25	2,0	0,75	3,50	89	0,05	1,03	19,8
111	Трубіж-с.мтБаришівка (шлюз №7)	1990	63	16,6	2,5	0,77	3,74	62,1	17	2,0	0,75	3,30	56	0,03	1,13	14,2
112	Трубіж-м.Переяслав-Хмельницький	3430	54	31,2	2,5	0,72	3,51	110	21	2,0	0,58	2,81	58	0,03	1,09	14,8
113	Ільта-с.Селичівка	230	22	2,36	2,5	0,68	3,34	7,87	16	2,0	0,62	2,97	47	0,03	1,04	22,2
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	789	59	9,85	2,5	0,84	4,05	39,9	16	2,0	0,48	2,44	40	0,05	1,19	15,5
115	Рось-с.Круподеринці	618	61	23,9	2,5	1,05	5,02	120	28	2,0	0,72	3,37	96	0,19	1,44	18,4
116	Рось-с.Фесюри	3900	64	110	2,5	1,10	5,26	577	28	2,0	0,76	3,54	99	0,15	1,5	18,8
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	36	216	2,5	1,03	4,92	1065	26	2,0	0,64	3,05	80	0,11	1,42	23,7
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	82	270	2,5	1,14	5,45	1471	28	2,0	0,77	3,58	99	0,14	1,55	17,1
119	Роська-с.Скала	309	36	22,8	2,5	0,75	3,65	83,2	44	2,0	0,60	2,89	128	0,27	1,12	18,7
120	Роставиця-с.Матюші	1390	27	66,7	2,5	0,75	3,65	244	35	2,0	0,67	3,17	110	0,18	1,12	21,6
121	Росава-с.мт Миронівка	846	39	12,5	2,5	1,78	8,61	108	13	2,0	0,99	4,56	58	0,13	2,28	36,5
122	Супій-с.Піщане	1900	66	16,8	2,5	1,17	5,59	94,0	16	2,0	0,95	4,38	71	0,05	1,58	19,4

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	47	30,2	2,5	1,75	8,46	256	21	2,0	1,08	4,96	106	0,34	2,25	32,8
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	65	6,56	2,5	1,18	5,64	37,0	22	2,0	0,62	2,97	65	0,09	1,59	19,7
125	Сула-с.Зеленківка	427	77	41,7	2,5	0,77	3,74	156	56	2,0	0,54	2,66	149	0,37	1,13	12,9
126	Сула-м.Ромни	4020	68	118	2,5	0,86	4,14	489	43	2,0	0,50	2,51	108	0,12	1,22	14,8
127	Сула-с.Снітин	6540	40	196	2,5	0,71	3,47	680	57	2,0	0,49	2,48	142	0,10	1,08	17,1
128	Сула-м.Лубни	14200	75	204	2,5	0,97	4,64	945	42	2,0	0,52	2,59	108	0,07	1,36	15,7
129	Терн-с.Будки	840	38	54,2	2,5	0,70	3,42	185	43	2,0	0,48	2,44	106	0,22	1,07	17,4
130	Ромен-м.Ромни	1650	55	27,4	2,5	0,79	3,83	105	30	2,0	0,53	2,62	79	0,06	1,15	15,5
131	Удай-м.Прилуки	1520	73	30,6	2,5	0,72	3,51	107	45	2,0	0,49	2,48	111	0,07	1,09	12,8
132	Удай-с.Курінька	6120	36	85,9	2,5	0,82	3,96	340	37	2,0	0,42	2,23	82	0,06	1,17	19,5
133	Перевід-с.Сасинівка	745	55	6,36	2,5	0,84	4,05	25,8	17	2,0	0,69	3,25	55	0,03	1,19	16,0
134	Многа-с.Вороньки	506	36	61,7	2,5	0,81	3,92	242	60	2,0	0,57	2,78	167	0,48	1,17	19,5
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	56	10,0	2,5	0,79	3,83	38,4	20	2,0	0,66	3,13	62	0,07	1,15	15,4
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	57	20,3	2,5	1,00	4,78	96,9	18	2,0	0,53	2,62	47	0,05	1,39	18,4
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	65	46,3	2,5	1,20	5,73	266	22	2,0	0,80	3,71	82	0,15	1,64	20,3
138	Тясмин-м.Чигирин	4120	28	148	2,5	0,96	4,60	680	34	2,0	0,74	3,46	118	0,16	1,35	25,5
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	54	5,18	2,5	1,27	6,07	31,4	24	2,0	0,96	4,42	106	0,25	1,7	23,1
140	Псел-м.Обоянь	1100	35	120	2,5	0,89	4,28	513	59	2,0	0,56	2,74	161	0,47	1,27	21,5
141	Псел-м.Крупець	4700	46	417	2,5	0,77	3,74	1561	68	2,0	0,57	2,78	190	0,33	1,13	16,7
142	Псел-м.Суми	7770	67	269	2,5	0,95	4,55	1224	44	2,0	0,58	2,81	125	0,16	1,33	16,2
143	Псел-м.Гадяч	11300	57	245	2,5	0,96	4,60	1125	45	2,0	0,47	2,41	108	0,10	1,35	17,9

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
144	Псел-с.Запсілля	21800	74	311	2,5	0,78	3,78	1174	40	2,0	0,50	2,51	101	0,05	1,14	13,3
145	Піна-сл.Піни	1000	26	64,3	2,5	0,73	3,56	229	42	2,0	0,59	2,85	119	0,23	1,10	21,6
146	Суджа-сл.Замістя	972	35	93,4	2,5	0,97	4,64	433	60	2,0	0,62	2,97	179	0,45	1,36	23,0
147	Грунь-с.Римарівка	958	31	130	2,5	0,77	3,74	485	69	2,0	0,54	2,66	183	0,51	1,13	20,3
148	Хорол-м.Миргород	1740	81	67,1	2,5	1,07	5,12	343	43	2,0	0,71	3,33	144	0,20	1,46	16,2
149	Говтва-с.Михнівка	1560	55	70,8	2,5	1,63	7,85	555	69	2,0	0,78	3,63	250	0,36	2,12	28,6
150	Ворскла-сmt Яковлево	56	27	11,7	2,5	1,16	5,54	64,8	57	2,0	0,65	3,09	175	1,16	1,57	30,2
151	Ворскла-с.Козінка	1870	52	159	2,5	0,83	4,01	638	57	2,0	0,55	2,70	153	0,34	1,18	16,4
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	57	186	2,5	0,95	4,55	848	45	2,0	0,56	2,74	125	0,15	1,33	17,6
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	45	178	2,5	0,77	3,74	666	35	2,0	0,50	2,51	89	0,05	1,13	16,8
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	30	41,6	2,5	0,91	4,37	182	42	2,0	0,62	2,97	126	0,30	1,29	23,6
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	56	83,5	2,5	0,95	4,55	380	39	2,0	0,71	3,33	129	0,26	1,33	17,8
156	Мерло-м.Богодухів	309	60	17,1	2,5	1,03	4,92	84,2	40	2,0	0,74	3,46	139	0,27	1,42	18,3
157	Оріль-с.Степанівка	627	23	19,5	2,5	1,22	5,83	114	28	2,5	1,09	5,21	145	0,18	1,62	33,8
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	22	71,5	2,5	0,87	4,19	300	31	2,5	1,09	5,21	163	0,19	1,24	26,4
159	Оріль-сmt Царичанка	9100	59	147	2,5	1,13	5,40	792	26	2,5	0,71	3,47	90	0,09	1,54	20,0
160	Берестова-м.Красноград	1050	55	39,6	2,5	1,04	4,97	197	32	2,0	0,74	3,46	112	0,19	1,43	19,3
161	Орчик-с.Чернещина	1310	54	37,8	2,5	1,07	5,12	193	30	2,0	0,71	3,33	98	0,15	1,46	19,9
162	Самара-с.Коханівка	1430	53	22,2	2,5	3,44	-	-	14	2,5	1,29	6,17	85	-	-	-
163	Самара-с.Кочережки	19800	56	126	2,5	1,25	5,98	753	13	2,5	0,90	4,32	56	0,04	1,66	22,2
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	20	30,6	2,5	2,44	12,50	382	16	2,5	1,41	6,76	110	0,34	-	-

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
165	Велика Тернівка- с.Богданівка	924	58	24,8	2,5	1,85	8,97	222	19	2,5	1,20	5,73	110	0,24	2,36	31,0
166	Вовча-х.Артемівський	120	27	11,8	2,5	1,98	9,64	114	43	2,5	1,58	7,60	329	0,95	2,48	47,7
167	Вовча-сmt Покровське	7150	18	61,0	2,5	1,30	6,22	380	9,5	2,5	1,03	4,92	47	0,05	1,74	41,0
168	Вовча-сmt Васильківка	11600	78	177	2,5	1,90	9,22	1635	15	2,5	1,09	5,21	78	0,14	2,41	27,3
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	62	29,4	2,5	2,45	12,50	367	6,5	2,5	1,78	8,61	56	0,14		
170	Солона-с.Новопавлівка	680	52	15,4	2,5	1,60	7,70	119	20	2,5	0,94	4,50	88	0,17	2,11	29,3
171	Гайчур-с.Андріївка	2100	66	34,1	2,5	2,70		0,00	11	2,5	1,39	6,66	76	0,00		
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	53	11,2	2,5	2,01	10,10	113	14	2,5	1,12	5,35	73	0,15	2,51	34,5
173	Середня Терса- ж.Роздолля	269	28	15,2	2,5	1,37	6,56	99,7	18	2,5	1,11	5,31	97	0,37	1,82	34,4
174	Кільчень- с.ОлександрівкаПерша	376	53	8,04	2,5	1,33	6,37	51,2	18	2,5	0,82	3,96	71	0,14	1,78	24,5
175	Мокра Сура-сmt Кринички	389	50	12,8	2,5	1,65	7,95	102	11	2,5	1,18	5,64	63	0,26	2,15	30,4
176	Кінська-м.Пологи	353	51	5,83	2,5	1,69	8,15	47,5	13	2,5	0,80	3,87	50	0,13	2,19	30,7
177	Базавлук-с.Катерино- Наталівка	1050	35	25,2	2,5	1,36	6,51	164	11	2,5	1,13	5,40	59	0,16	1,81	30,6
178	Інгулець-с.Олександро Степанівка	1400	54	70,7	2,5	1,11	5,31	375	33	2,0	0,87	4,02	132	0,27	1,51	20,5
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	31	180	2,5	0,98	4,69	846	18	2,5	1,10	5,26	95	0,19	1,37	24,6
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	54	163	2,5	1,33	6,37	1036	19	2,5	1,20	5,73	111	0,12	1,78	24,2
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	61	184	2,5	1,11	5,31	974	20	2,5	1,07	5,12	101	0,11	1,51	19,3

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
182	Дністер-с.Стрільки	384	63	51,2	2,5	0,62	3,08	158	97	2,0	0,49	2,48	241	0,41	1	12,6
183	Дністер-м.Самбір	850	65	92,6	2,5	0,94	4,50	417	97	2,0	0,49	2,48	241	0,49	1,32	16,4
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	40	33,1	2,5	0,70	3,42	113	91	2,0	0,49	2,48	226	0,32	1,07	16,9
185	Стрв'яж-с.Луки	910	54	55,8	2,5	1,00	4,78	267	80	2,0	0,63	3,01	240	0,29	1,39	18,9
186	Верещиця-м.Комарне	812	52	24,9	2,5	0,72	3,51	87,5	31	2,0	0,64	3,05	95	0,11	1,09	15,1
187	Щирець-сmt Щирець	307	64	16,6	2,5	0,94	4,50	74,5	37	2,0	0,69	3,25	120	0,24	1,32	16,5
188	Зубра-с.Димівка	212	17	9,79	2,5	0,81	3,92	38,4	32	2,0	0,75	3,50	111	0,18	1,17	28,4
189	Свіж-сmt Букачівці	465	52	15,6	2,5	0,57	2,88	45,0	35	2,0	0,48	2,44	86	0,10	0,93	12,9
190	ГнилаЛипа-м.Рогатин	467	43	21,3	2,5	0,53	2,71	57,8	39	2,0	0,54	2,66	104	0,12	0,85	13,0
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	848	65	22,2	2,5	0,57	2,88	63,8	33	2,0	0,51	2,55	83	0,08	0,93	11,5
192	Золота Липа- м.Бережани	690	65	19,2	2,5	0,76	3,69	70,8	31	2,0	0,56	2,74	86	0,10	1,12	13,9
193	Золота Липа-с.Задарів	1390	54	25,8	2,5	0,54	2,75	71,1	33	2,0	0,50	2,51	82	0,05	0,87	11,8
194	Ценівка - с.Потутори	217	25	9,92	2,5	0,97	4,64	46,0	25	2,0	0,85	3,93	98	0,21	1,36	27,2
195	Коропець-м.Підгайці	227	60	9,32	2,5	0,91	4,37	40,7	29	2,0	0,67	3,17	92	0,18	1,29	16,7
196	Коропець- сmtКоропець	476	58	20,7	2,5	0,69	3,38	70,1	33	2,0	0,61	2,93	95	0,15	1,05	13,8
197	Стрипа - х.Каплинці	411	62	25,9	2,5	1,06	5,07	131	36	2,0	0,71	3,33	120	0,32	1,45	18,4
198	Стрипа - м.Бучач	1270	53	38,3	2,5	0,96	4,60	176	39	2,0	0,55	2,70	104	0,14	1,35	18,5
199	Серет - сmt Велика Березовиця	939	46	21,1	2,5	0,61	3,04	64,3	36	2,0	0,53	2,62	93	0,07	0,99	14,6
200	Серет - м.Чортків	3170	87	75,3	2,5	0,82	3,96	298	32	2,0	0,54	2,66	84	0,09	1,17	12,5
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	35	45,7	2,5	0,85	4,10	187	31	2,0	0,63	3,01	95	0,17	1,2	20,3

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
202	Нічлава - с.Стрілковці	584	51	11,4	2,5	1,00	4,78	54,4	20	2,0	0,68	3,21	65	0,09	1,39	19,5
203	Збруч – м.Волочиськ	712	52	23,9	2,5	1,03	4,92	117	39	2,0	0,68	3,21	125	0,16	1,42	19,7
204	Збруч - с.Завалля	3240	37	49,5	2,5	0,77	3,74	185	27	2,0	0,64	3,05	84	0,06	1,13	18,6
205	Гнила - с.Лучківці	414	25	18,2	2,5	0,89	4,28	77,7	30	2,0	0,71	3,33	100	0,19	1,27	25,4
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	66	7,43	2,5	1,24	5,93	44,1	19	2,0	0,77	3,58	67	0,19	1,65	20,3
207	Жванчик - с.Ластівці	703	56	16,0	2,5	1,22	5,83	93,1	18	2,0	0,78	3,63	66	0,13	1,62	21,6
208	Смотрич - с.Купин	799	67	39,5	2,5	1,09	5,21	206	35	2,0	0,78	3,63	126	0,26	1,5	18,3
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	76	56,1	2,5	1,32	6,32	355	23	2,0	0,69	3,25	73	0,20	1,77	20,3
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	49	7,38	2,5	1,23	5,88	43,4	17	2,0	0,74	3,46	59	0,14	1,64	23,4
211	Студениця - с.Голозубинці	296	34	10,6	2,5	2,06	10,40	111	19	2,0	0,77	3,58	69	0,37	2,52	43,2
212	Ушиця - с.Зіньків	525	69	60,7	2,5	1,45	6,96	423	40	2,0	1,41	6,60	264	0,81	1,92	23,1
213	Ушиця - с.Тимків	1150	34	30,9	2,5	1,04	4,97	153	21	2,0	0,63	3,01	63	0,13	1,43	24,5
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	40	78,6	2,5	0,90	4,32	339	31	2,0	0,73	3,42	105	0,25	1,28	20,2
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	52	20,4	2,5	1,30	6,22	127	23	2,0	0,79	3,67	85	0,49	1,74	24,1
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	41	21,5	2,5	0,86	4,14	89,1	41	2,0	0,86	3,97	165	0,95	1,22	19,1
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	41	15,9	2,5	1,09	5,21	82,7	19	2,0	0,84	3,89	74	0,13	1,5	23,4
218	Немія - с.Озаринці	359	27	12,62	2,5	0,89	4,28	54,0	24	2,0	0,65	3,09	75	0,15	1,27	24,4
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	42	5,84	2,5	1,23	5,88	34,3	38	2,0	1,08	4,96	190	0,49	1,64	25,3
220	Мурафа - с.Миронівка	2400	46	72,2	2,5	1,41	6,76	488	34	2,0	0,83	3,84	131	0,20	1,86	27,4
221	Марківка - с.Марківка	59,7	26	9,04	2,5	0,95	4,55	41,1	16	2,0	1,04	4,78	76	0,69	1,33	26,1

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F , км ²	n , років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					$q_{1\%}$, м ³ /(с км ²)	E_{σ}	$\sigma_{Q_{1\%}}$
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Q_{1\%}$, м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Y_{1\%}$, мм			
222	Марківка –с.Слобода-Підлісівська	615	53	20,7	2,5	2,03	10,30	213	13	2,0	0,98	4,51	59	0,35	2,53	34,8
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	47	11,3	2,5	1,32	6,32	71,7	10	2,0	0,67	3,17	33	0,19	1,77	25,8
224	Білочі-с.Білочі	225	27	9,07	2,5	1,39	6,66	60,4	14	2,0	0,93	4,29	59	0,27	1,83	35,2
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	21	5,66	2,5	1,20	5,73	32,4	8,3	2,0	0,81	3,75	31	0,18	1,6	34,9
226	Рибниця-с.Андріївка	152	36	3,0	2,5	1,03	4,92	14,6	10	2,0	0,94	4,33	42	0,10	1,42	23,7
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	38	10,1	2,5	1,35	6,47	65,4	9,4	2,0	1,21	5,58	53	0,05	1,8	29,2
228	Ялпуг-зал.ст.Комрат	241	21	3,66	2,5	1,78	8,61	31,5	5,3	2,5	1,35	6,47	35	0,13	2,28	49,8
229	Муса-зал.ст.Комрат	83,5	15	3,03	2,5	1,17	5,59	17,0	12	2,5	1,43	6,86	85	0,20	1,58	40,8
230	б.Тараклія-смт Тараклія	103	26	3,63	2,5	2,32	11,90	43,2	11	2,5	1,66	8,00	92	0,42	-	-
231	Когильник-м.Котовськ	179	28	4,71	2,5	0,72	3,51	16,5	14	2,5	0,63	3,13	42	0,09	1,09	20,6
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	33	9,84	2,5	1,26	6,02	59,2	11	2,5	0,96	4,60	49	0,07	-	-
233	Тилігул-с.Березівка	3170	48	14,7	2,5	1,44	6,91	101	6,1	2,5	1,42	6,81	42	0,03		
234	Півд. Буг-с.Пирогівці	827	47	16,9	2,5	0,96	4,60	77,7	33	2,0	0,55	2,70	90	0,09	1,35	19,7
235	Півд. Буг-с.Лелітка	4000	67	113	2,5	1,26	6,02	682	39	2,0	0,76	3,54	139	0,17	-	-
236	Півд. Буг-с.Сабарів	9010	56	293	2,5	1,00	4,78	1402	43	2,0	0,61	2,93	127	0,16	1,39	18,6
237	ПівдБуг-с.Тростяничик	17400	76	394	2,5	0,96	4,60	1813	31	2,0	0,72	3,37	106	0,10	1,35	15,5
238	Півд. Буг-с.Підгір'я	24600	71	424	2,5	1,05	5,02	2130	28	2,0	0,68	3,21	88	0,09	1,44	17,1
239	Півд.Буг-смт Олександрівка	46200	97	767	2,5	1,15	5,50	4220	27	2,0	0,66	3,13	85	0,09	1,56	15,8

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
240	Бужок-с.мт Меджибож	698	37	22,6	2,5	1,02	5,35	121	30	2,0	0,77	3,58	109	0,17	1,41	23,2
241	Іква-с.мт Стара Синява	439	63	16,5	2,5	1,07	5,12	84,6	37	2,0	0,82	3,80	142	0,19	1,46	18,4
242	Згар-с.мт Літин	692	78	24,2	2,5	1,03	4,92	119	38	2,0	0,66	3,13	120	0,17	1,42	16,1
243	Рів-с.Демидівка	1130	87	44,5	2,5	0,87	4,19	186	34	2,0	0,74	3,46	117	0,16	1,24	13,3
244	Соб-с.Зозів	92,5	62	6,27	2,5	1,56	7,50	47,0	34	2,0	0,74	3,46	116	0,51	2,05	26,0
245	Савранка-с.Осички	1740	72	22,0	2,5	1,77	8,56	189	17	2,0	0,90	4,15	72	0,11	2,26	26,6
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	42	27,0	2,5	1,04	4,97	134	29	2,0	0,82	3,80	110	0,18	1,43	22,1
247	Кодима-с.Обжила	145	43	2,31	2,5	1,29	6,17	14,2	12	2,0	0,85	3,93	48	0,10	1,73	26,4
248	Кодима-с.Катеринка	2390	76	33,0	2,5	2,35	12,00	396	14	2,0	1,32	6,13	83	0,17	-	-
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	83	374	2,5	1,26	6,02	2250	25	2,0	0,84	3,89	99	0,13	1,68	18,4
250	Гнилий Тікич-с.мт Лисянка	1450	66	50,8	2,5	1,37	6,56	333	22	2,0	0,99	4,56	99	0,23	1,82	22,4
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	82	67,8	2,5	1,62	7,80	529	21	2,0	0,91	4,20	88	0,19	2,11	23,3
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	56	63,0	2,5	1,69	8,15	513	20	2,0	1,06	4,87	98	0,24	2,19	29,3
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	24	54,7	2,5	2,16	11,00	602	14	2,5	1,26	6,02	82	0,33	-	-
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	76	98,0	2,5	1,38	6,61	648	25	2,5	1,03	4,92	122	0,29	1,82	20,9
255	Мертвовід-с.Крива Путош	252	59	11,9	2,5	1,67	8,05	95,4	20	2,5	1,00	4,78	94	0,38	2,17	28,3
256	Чичикля-с.Василівка	436	36	10,1	2,5	1,19	5,68	57,4	13	2,5	1,26	6,02	79	0,13	1,59	26,5

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
257	Гнилий Єланець-с.Женево-Криворіжжя	1190	41	60,3	2,5	1,56	7,50	452	20	2,5	1,15	5,50	108	0,38	2,05	32,0
258	Інгул-м.Кіровоград	840	61	37,4	2,5	1,41	6,76	253	20	2,5	1,22	5,83	115	0,30	1,86	23,8
259	Інгул-с.Седнівка	4770	57	113	2,5	1,51	7,25	820	17	2,5	1,00	4,78	83	0,17	1,99	26,4
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	77	170	2,5	1,29	6,17	1049	21	2,5	1,09	5,21	109	0,16	1,73	19,7
261	Громоклія-Михайлівка	1410	43	23,6	2,5	1,17	5,59	132	11	2,5	1,14	5,45	59	0,09	1,58	24,1
262	Сів.Донець-с.Дальні Піски	1700	44	99,2	2,5	0,80	3,87	384	51	2,0	0,53	2,62	133	0,23	1,16	17,5
263	Сів.Донець-с.Огірцеве	5540	50	196	2,5	1,31	6,27	1229	31	2,0	0,79	3,67	115	0,22	1,75	24,7
264	Сів.Донець-м.Чугуїв	10300	54	228	2,5	1,27	6,07	1387	23	2,0	0,92	4,24	97	0,13	1,7	23,1
265	Сів.Донець-м.Зміїв	16600	85	541	2,5	0,92	4,41	2384	40	2,0	0,66	3,13	124	0,14	1,3	14,1
266	Сів.Донець-с.Протопопівка	19400	41	234	2,5	0,87	4,19	980	26	2,0	0,58	2,81	72	0,05	1,24	19,4
267	Сів.Донець-м.Ізюм	22600	69	388	2,5	0,96	4,60	1786	34	2,0	0,62	2,97	102	0,08	1,35	16,3
268	Сів.Донець-с.Яремівка	38300	48	527	2,5	0,98	4,69	2472	31	2,0	0,64	3,05	94	0,06	1,37	19,8
269	Сів.Донець-с.Стародубівка	44400	51	550	2,5	1,11	5,31	2923	26	2,0	0,75	3,50	93	0,07	1,51	21,1
270	Сів.Донець-м.Лисичанськ	53400	102	834	2,5	0,86	4,14	3454	35	2,0	0,62	2,97	103	0,06	1,22	12,1
271	Сів.Донець-с.мт Станично-Луганське	66800	40	827	2,5	0,87	4,19	3464	35	2,0	0,66	3,13	108	0,05	1,24	19,6
272	Сів.Донець-с.Кружилівка	73200	54	620	2,5	0,95	4,55	2820	27	2,0	0,63	3,01	81	0,04	1,33	18,1
273	Болховець-м.Белгород	394	58	27,2	2,5	1,27	6,07	165	47	2,0	0,69	3,25	153	0,42	-	-

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
274	Нежеголь-с.Большетроїцьке	274	31	24,2	2,5	0,77	3,74	90,5	45	2,0	0,68	3,21	144	0,33	1,13	20,3
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	55	130	2,5	1,14	5,45	707	51	2,0	0,68	3,21	163	0,34	1,55	20,9
276	Короча-м.Короча	378	27	41,6	2,5	0,90	4,32	180	56	2,0	0,74	3,46	193	0,48	1,28	24,6
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	56	74,6	2,5	0,99	4,73	353	39	2,0	0,81	3,75	145	0,27	1,38	18,4
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	40	17,8	2,5	0,83	4,01	71,2	44	2,0	0,66	3,13	137	0,29	1,18	18,7
279	Уди-сmt Пересічна	905	43	28,4	2,5	1,11	5,31	151	40	2,0	0,68	3,21	127	0,17	1,51	23,0
280	Уди- сmt Безлюдівка	3300	53	122	2,5	1,03	4,92	601	45	2,0	0,54	2,66	120	0,18	1,42	19,5
281	Лопань-сmt Козача Лопань	189	55	15,2	2,5	1,16	5,54	84,2	48	2,0	0,62	2,97	143	0,45	1,57	21,2
282	Харків-с.Циркуни	890	47	42,1	2,5	1,46	7,00	295	33	2,0	1,01	4,65	156	0,33	1,93	28,2
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	47	152	2,5	1,03	4,92	749	59	2,0	0,62	2,97	175	0,49	1,42	20,7
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	37	449	2,5	1,11	5,31	2386	49	2,0	0,62	2,97	146	0,38	1,51	24,8
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	44	414	2,5	0,87	4,19	1733	48	2,0	0,59	2,85	138	0,20	1,24	18,7
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	74	462	2,5	0,94	4,50	2078	44	2,0	0,65	3,09	136	0,16	1,32	15,3
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	43	47,4	2,5	1,09	5,21	247	48	2,0	0,55	2,70	131	0,50	1,5	22,9
288	Біленька-с.Нечаївка	302	19	27,3	2,5	1,34	6,42	175	49	2,0	1,02	4,69	229	0,58	1,79	41,1
289	Валуй-с.Валуй	69,1	24	12,3	2,5	0,88	4,23	52,2	54	2,0	1,07	4,92	265	0,76	1,26	25,7
290	Валуй-м.Валуйки	1290	37	117	2,5	1,04	4,97	583	52	2,0	0,80	3,71	195	0,45	1,43	23,5
291	Казенний Торець-сmt Райське	936	54	25,8	2,5	1,64	7,90	204	17	2,5	0,93	4,46	78	0,22	2,14	29,1
292	Кривий Торець-сmt Олексієво-Дружківка	1530	58	40,2	2,5	1,22	5,83	234	21	2,5	0,70	3,42	71	0,15	1,62	21,3

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F , км ²	n , років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					$q_{1\%}$, м ³ /(с км ²)	E_{σ}	$\sigma_{Q_{1\%}}$
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Q_{1\%}$, м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C_s/C_v	C_v	$k_{1\%}$	$Y_{1\%}$, мм			
293	Сухий Торець-с.мт Черкаське	1310	51	44,9	2,5	1,44	6,91	310	21	2,5	0,99	4,73	100	0,24	1,91	26,7
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	40	9,44	2,5	0,92	4,41	41,6	22	2,5	0,56	2,84	63	0,10	1,3	20,6
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	51	46,1	2,5	1,54	7,40	341	20	2,5	0,90	4,32	88	0,22	2,04	28,6
296	Мокра Плотва-Карло-Лібкнехтівськ	400	19	22,0	2,5	1,63	7,85	173	24	2,5	1,33	6,37	150	0,43	2,12	48,6
297	Жеребець-с.Торське	857	49	30,8	2,5	1,28	6,12	189	24	2,5	1,03	4,92	118	0,22	1,72	24,6
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	56	94,3	2,5	1,19	5,68	535	30	2,5	0,84	4,05	122	0,21	1,6	21,4
299	Айдар-с.мт Білолуцьк	2250	61	140	2,5	1,21	5,78	811	40	2,5	0,90	4,32	173	0,36	1,61	20,6
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	59	260	2,5	1,33	6,37	1654	32	2,5	0,85	4,10	133	0,26	1,78	23,2
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	27	252	2,5	0,95	4,55	1148	36	2,5	0,78	3,78	134	0,16	1,33	25,6
302	Євсуг-с.мт Петрівка	784	47	27,2	2,5	0,89	4,28	116	28	2,5	0,91	4,37	122	0,15	1,27	18,5
303	Лугань-с.Калинове	751	62	19,8	2,5	1,37	6,56	130	19	2,5	1,02	4,88	91	0,17	1,82	23,1
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	46	32,6	2,5	1,11	5,31	173	23	2,5	0,75	3,65	83	0,10	1,51	22,3
305	Лугань-м.Луганськ	3510	48	52,2	2,5	1,04	4,97	259	21	2,5	0,75	3,65	77	0,07	1,43	20,6
306	Вільхова-м.Луганськ	814	48	18,0	2,5	1,12	5,35	96,4	20	2,5	0,88	4,23	84	0,12	1,52	21,9
307	Луганчик-с.мт Білосвітлівка	558	18	16,8	2,5	1,21	5,78	96,9	15	2,5	0,89	4,28	64	0,17	1,61	37,9
308	Деркул-с.мт Біловодськ	1380	44	45,2	2,5	0,79	3,83	173	21	2,5	0,62	3,08	66	0,13	1,15	17,3
309	Деркул-х.Юганів	5090	25	124	2,5	0,60	3,00	372	25	2,5	0,64	3,17	80	0,07	0,98	19,6
310	Велика Кам'янка-с.Верхньогарасимівка	1450	52	58,5	2,5	1,04	4,97	291	29	2,5	0,75	3,65	105	0,20	1,43	19,8

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
311	Молочна - с.Токмак	760	49	11,2	2,5	1,94	9,43	106	10	2,5	1,20	5,73	55	0,14	2,44	34,9
312	Молочна - с.Терпіння	2780	46	22,6	2,5	2,42	12,40	281	7,3	2,5	1,29	6,17	45	0,10		
313	Корсак - с.Аннівка	194	19	6,41	2,5	1,98	9,64	61,8	14	2,5	1,23	5,88	85	0,32	2,48	56,9
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	51	9,34	2,5	1,60	7,70	71,9	11	2,5	1,39	6,66	73	0,22	2,11	29,5
315	Обитічна-с. Шевченк	390	35	12,1	2,5	1,75	8,46	103	16	2,5	1,11	5,31	84	0,26	2,25	38,0
316	Обитічна-м.Приморськ	1300	63	29,8	2,5	2,39	12,20	364	13	2,5	1,39	6,66	86	0,28		
317	Кільтиччя - с.Новотроїцьке	398	39	9,52	2,5	3,34		0,00	12	2,5	1,61	7,75	90	0,00		
318	Берда - с.Захарівка	718	46	23,9	2,5	1,90	9,22	220	17	2,5	0,95	4,55	78	0,31	2,41	35,5
319	Берда – с.Осипенко	1620	71	35,9	2,5	1,52	7,30	262	14	2,5	1,21	5,78	84	0,16	2	23,7
320	Кальміус-сmt Авдот'їне	263	22	13,5	2,5	0,63	3,13	42,2	44	2,5	0,71	3,47	152	0,16	1,01	21,5
321	Кальміус-с.Роздольне	1690	15	46,3	2,5	1,15	5,50	255	29	2,5	0,57	2,88	82	0,15	1,58	40,8
322	Кальміус-сmt Приморське	3700	35	108	2,5	0,90	4,32	466	23	2,5	0,77	3,74	86	0,13	1,28	21,6
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	21	11,6	2,5	1,90	9,22	107	27	2,5	0,88	4,23	113	0,55	2,41	52,6
324	Дубовка-с.Старогнатівка	39	24	9,33	2,5	1,53	7,35	68,6	33	2,5	1,00	4,78	158	1,76	2,02	41,2
325	Кальчик - с.Кременівка	469	50	15,4	2,5	2,01	10,10	156	17	2,5	1,01	4,83	80	0,33	2,51	35,5
326	Кальчик - мМариуполь	1250	25	34,3	2,5	1,60	7,70	264	17	2,5	1,58	7,60	128	0,21	2,11	42,2
327	б.Полкова - с. Кременівка	63,0	17	3,28	2,5	1,58	7,60	24,9	19	2,5	1,24	5,93	112	0,40	2,09	50,7

Продовження таблиці Г.1

№ з/п	Річка – пост	F, км ²	n, років	Максимальні витрати води					Максимальні шари стоку					q _{1%} , м ³ /(с км ²)	E _σ	σ _{Q_{1%}}
				\bar{Q}_m , м ³ /с	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Q _{1%} , м ³ /с	\bar{Y}_m , мм	C _s /C _v	C _v	k _{1%}	Y _{1%} , мм			
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	56	8,54	2,5	1,49	7,15	61,1	19	2,5	0,99	4,73	89	0,23	1,97	26,3
329	Калець-х.Перемога	164	16	7,24	2,5	2,03	10,30	74,5	18	2,5	1,12	5,35	97	0,45	2,53	63,3
330	Грузький Єланчик- с.Гусельщикове	1190	19	14,5	2,5	2,90		0,00	10	2,5	1,97	9,58	96	0,00		
331	Мокрий Єланчик- с.Єфремівка	611	19	10,8	2,5	1,54	7,40	80,1	16	2,5	1,10	5,26	82	0,13	2,03	46,6
332	Міус - с.Стрюкове	142	51	11,6	2,5	1,00	4,78	55,7	34	2,5	0,70	3,42	115	0,39	1,39	19,5
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	52	77,1	2,5	0,81	3,92	302	29	2,5	0,69	3,38	98	0,14	1,17	16,2
334	Міус-с.Куйбишево	2450	23	69,7	2,5	0,67	3,29	229	30	2,5	0,67	3,29	98	0,09	1,04	21,7
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	34	121	2,5	0,70	3,42	413	27	2,5	0,77	3,74	100	0,07	1,07	18,4
336	Кріпенька - х.Чугуно- Крепинка	224	26	13,8	2,5	0,88	4,23	58,2	38	2,5	0,74	3,60	138	0,26	1,26	24,7
337	Нагольна - с.Дякове	780	26	21,5	2,5	1,01	4,83	104	24	2,5	0,74	3,60	87	0,13	1,4	27,5
338	Кринка - с.Новоселівка	582	65	21,1	2,5	1,10	5,26	111	33	2,5	0,70	3,42	113	0,19	1,5	18,6
339	Кринка - с.Благодатне	1690	25	63,8	2,5	0,98	4,69	299	31	2,5	0,91	4,37	136	0,18	1,37	27,4
340	Вільхова - смт Олексієво-Орловка	272	60	15,0	2,5	1,30	6,22	93,5	37	2,5	0,84	4,05	150	0,34	1,74	22,5

Додаток Д

Статистична обробка часових рядів максимальних снігозапасів

Таблиця Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
1	Єлья	231	54°34'	48	84,0	0,40	0,33	0,40	0,8	0,40	0,37	0,9
2	Спас-Деменський	237	53°24'	51	78,6	0,44	0,50	0,18	1,1	0,44	0,543	1,2
3	Рославль	214	53°58'	51	81,1	0,46	0,13	0,46	0,3	0,46	0,18	0,4
4	Псур, г/п	180	53°41'	50	97,5	0,37	0,09	0,09	0,3	0,37	0,15	0,4
5	Жиздра	193	53°45'	49	72,3	0,55	0,81	0,26	1,5	0,56	0,89	1,6
6	Жуківка	175	53°32'	51	76,6	0,47	0,82	0,29	1,7	0,48	0,90	1,9
7	Брянськ	214	53°20'	51	86,4	0,41	0,72	0,31	1,7	0,42	0,79	1,9
8	Карачев	220	53°08'	51	79,6	0,44	1,20	0,30	2,8	0,44	1,37	3,1
9	Почеп	171	52°56'	51	62,4	0,54	0,80	0,27	1,5	0,55	0,87	1,6
10	Унеча	185	52°50'	51	71,0	0,46	0,44	0,18	1,0	0,46	0,48	1,0
11	Навля	204	52°50'	51	80,9	0,44	0,60	0,30	1,3	0,45	0,65	1,4
12	Трубчевськ	178	52°35'	51	65,7	0,57	1,20	0,25	2,1	0,58	1,38	2,4
13	Радогощ	200	52°31'	51	62,5	0,60	0,97	0,24	1,6	0,60	1,08	1,8
14	Залізногірськ	230	52°20'	40	73,0	0,57	0,77	0,16	1,4	0,57	0,82	1,4
15	Понирі	247	52°19'	51	90,7	0,45	0,59	0,12	1,3	0,45	0,62	1,4
16	Щурово	200	52°05'	30	75,4	0,74	2,39	0,09	3,3	0,76	3,61	4,7
17	Житковичі	137	52°13'	24	57,6	0,61	1,55	0,47	2,5	0,69	2,32	3,4
18	Семенівка	160	52°11'	51	58,0	0,52	1,10	0,16	2,1	0,53	1,20	2,3
19	Ново-Ямське	157	52°12'	51	55,3	0,62	1,14	0,32	1,8	0,63	1,29	2,1
20	Пінськ	144	52°07'	23	49,4	0,55	1,31	-0,06	2,4	0,55	1,69	3,1

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
21	Мозир	185	52°03'	21	62,6	0,55	0,98	0,42	1,8	0,58	1,35	2,3
22	Фатєж	208	52°05'	51	67,0	0,52	0,95	0,03	1,8	0,52	1,01	1,9
23	Новгород-Сіверський	139	52°01'	51	54,0	0,74	1,56	0,46	2,1	0,76	1,91	2,5
24	Хут.Дружби	190	52°03'	51	69,7	0,51	0,85	-0,02	1,7	0,51	0,90	1,8
25	Щігри	233	51°52'	43	73,6	0,52	0,85	0,06	1,6	0,52	0,91	1,8
26	Щорс	127	51°48'	51	55,0	0,71	1,30	0,52	1,8	0,73	1,54	2,1
27	Покошичі	193	51°46'	51	77,7	0,58	0,91	0,27	1,6	0,59	1,01	1,7
28	Курськ	246	51°45'	51	80,5	0,50	0,63	0,02	1,3	0,50	0,66	1,3
29	Беседіно	159	51°43'	47	71,4	0,47	0,45	-0,10	1	0,47	0,48	1,0
30	Тім	263	51°37'	51	79,2	0,50	1,47	-0,18	3	0,51	1,74	3,4
31	Горшечне	263	51°32'	17	72,9	0,66	1,27	-0,13	1,9	0,67	1,76	2,6
32	Любешів	149	51°46'	51	39,0	0,74	0,56	0,25	0,8	0,75	0,61	0,8
33	Лельчиці	140	51°47'	19	63,1	0,49	0,11	0,14	0,2	0,49	0,21	0,4
34	Світязь	164	51°29'	51	32,5	0,70	0,58	0,25	0,8	0,71	0,63	0,9
36	Глухів	164	51°39'	51	59,3	0,67	1,06	0,08	1,6	0,68	1,15	1,7
37	Льгов	177	51°39'	51	57,0	0,58	0,59	0,03	1	0,59	0,62	1,1
38	Маневичі	195	51°17'	20	59,2	0,54	0,47	0,02	0,9	0,55	0,54	1
39	Ковель	173	51°13'	51	34,8	0,67	0,72	0,27	1,1	0,68	0,78	1,1
40	Гулівка	165	51°16'	51	33,5	0,72	0,63	0,43	0,9	0,74	0,70	1
41	Сарни	153	51°21'	51	33,8	0,70	0,94	0,14	1,3	0,70	1,00	1,4
42	Сварині	161	51°16'	39	49,0	0,62	0,75	0,29	1,2	0,63	0,84	1,3
43	Олевськ	181	51°13'	51	48,4	0,66	0,32	0,39	0,5	0,67	0,36	0,5

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
44	Овруч	171	51°19'	51	55,0	0,71	0,52	0,47	0,7	0,73	0,58	0,8
46	Рильск	204	51°34'	51	58,8	0,63	1,08	0,19	1,7	0,64	1,22	1,9
47	Ст. Оскол	150	51°18'	51	55,6	0,65	1,50	0,09	2,3	0,65	1,73	2,7
48	Макошино	120	51°27'	51	42,2	0,78	1,47	0,35	1,9	0,79	1,74	2,2
49	Мутино	141	51°24'	51	55,7	0,66	0,80	0,22	1,2	0,67	0,87	1,3
50	Ржава	241	51°14'	28	74,4	0,63	0,68	-0,11	1,1	0,64	0,75	1,2
51	Богородицьке Феніно	223	51°10'	50	63,7	0,64	2,03	0,06	3,2	0,65	2,52	3,9
52	Замостя	140	51°11'	42	44,9	0,79	1,10	0,07	1,4	0,80	1,23	1,5
53	Обоянь	190	51°12'	51	66,6	0,55	0,50	-0,02	0,9	0,55	0,53	1,0
54	Ягідне	168	51°02'	51	30,3	0,85	0,68	0,27	0,8	0,87	0,74	0,8
55	Колки	173	51°07'	10	39,4	0,64	0,04	0,19	0,1	0,70	0,23	0,3
56	Чорнобиль	123	51°17'	25	64,0	0,62	0,94	0,51	1,5	0,65	1,22	1,9
57	Поліське	134	51°14'	45	50,7	0,65	0,74	0,59	1,1	0,67	0,85	1,3
58	Конотоп	144	51°14'	51	54,5	0,70	1,46	0,13	2,1	0,71	1,67	2,4
59	Білопілля	167	51°09'	42	57,1	0,66	0,86	0,08	1,3	0,67	0,93	1,4
60	Яковлево	200	50°52'	29	80,7	0,58	0,85	-0,09	1,5	0,59	0,96	1,6
61	Суми, АМСГ	172	50°53'	51	57,7	0,71	0,70	-0,02	1,0	0,72	0,74	1,0
62	Володимир- Волинський	194	50°50'	51	31,3	0,81	0,70	0,31	0,9	0,83	0,79	0,9
63	Деражне	167	50°52'	51	40,8	0,71	0,66	0,29	0,9	0,73	0,74	1,0
64	Коростень	185	50°57'	51	47,7	0,70	0,44	0,53	0,6	0,72	0,49	0,7
65	Ніжин	124	51°03'	50	53,3	0,79	1,48	0,47	1,9	0,82	1,81	2,2

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
66	Остер	111	50°57'	43	53,6	0,77	1,45	0,65	1,9	0,80	1,83	2,3
67	Будки	133	50°54'	10	84,9	0,70	0,66	0,31	0,9	0,82	1,10	1,3
68	Новий Оскол	125	50°45'	50	56,4	0,60	1,60	0,19	2,7	0,62	1,94	3,1
69	Луцьк, АМСГ	192	50°45'	51	36,3	0,73	0,58	0,26	0,8	0,74	0,62	0,8
70	Готня	225	50°48'	51	64,2	0,68	0,83	0,05	1,2	0,69	0,88	1,3
71	Сокаль	196	50°24'	10	36,0	0,53	0,54	0,26	1,0	0,57	0,77	1,4
72	Рівне	227	50°35'	38	48,2	0,69	0,74	0,17	1,1	0,71	0,83	1,2
73	Новоград-Волинський	216	50°36'	51	45,7	0,71	0,47	0,18	0,7	0,72	0,51	0,7
74	Броніки	208	50°31'	47	41,8	0,66	0,32	0,19	0,5	0,67	0,37	0,6
75	Володарськ-Волинський	194	50°36'	51	39,7	0,65	0,47	0,38	0,7	0,66	0,51	0,8
76	Тетерів	132	50°42'	51	53,1	0,68	0,87	0,46	1,3	0,69	0,99	1,4
77	Ромни	168	50°46'	51	69,4	0,68	0,76	0,08	1,1	0,68	0,80	1,2
78	Білгород	184	50°36'	51	72,3	0,58	1,33	0,10	2,3	0,58	1,49	2,6
79	Дал.Піски	121	50°45'	38	53,5	0,68	1,46	0,03	2,2	0,68	1,75	2,6
80	Межиріччя	192	50°20'	25	34,4	0,62	1,11	0,49	1,8	0,65	1,51	2,3
81	Волиця	205	50°14'	13	30,3	0,50	0,08	0,30	0,2	0,52	0,22	0,4
82	Дубно	198	50°24'	51	36,5	0,60	0,50	0,17	0,8	0,61	0,54	0,9
83	Немішаєве	161	50°33'	12	77,5	0,56	0,35	0,29	0,6	0,60	0,49	0,8
84	Прилуки	132	50°35'	51	57,0	0,66	1,14	0,32	1,7	0,67	1,30	1,9
85	Лебедин	131	50°35'	51	50,6	0,68	1,02	0,12	1,5	0,68	1,10	1,6
86	Борисівка	140	50°36'	17	70,6	0,62	0,60	0,41	1,0	0,67	0,82	1,2
87	Щурівці	204	50°16'	19	32,5	0,62	0,57	0,02	0,9	0,63	0,66	1,0

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
88	Понінка	226	50°11'	31	54,1	0,63	0,29	0,21	0,5	0,65	0,35	0,5
89	Житомир	218	50°17'	34	55,6	0,67	0,68	0,28	1,0	0,68	0,77	1,1
90	Гадяч	154	50°22'	51	55,0	0,73	0,87	0,14	1,2	0,74	0,93	1,3
91	Казача Лопань	172	50°20'	50	51,0	0,74	0,92	0,02	1,3	0,74	0,99	1,3
92	Валуйки	111	50°13'	51	53,7	0,59	1,19	0,04	2,0	0,59	1,31	2,2
93	Рава Руська	252	50°15'	41	42,1	0,66	1,07	0,12	1,6	0,67	1,20	1,8
94	Трійця	207	50°36'	37	41,0	0,54	1,41	0,33	2,6	0,56	1,75	3,1
95	Нестеров	227	50°03'	27	38,2	0,61	0,82	0,24	1,3	0,63	0,97	1,5
96	Кам'янка-Бузька	212	50°07'	37	35,2	0,63	1,37	0,26	2,2	0,64	1,68	2,6
97	Броди	226	50°06'	51	46,8	0,69	0,56	0,33	0,8	0,70	0,61	0,9
98	Бориспіль	121	50°20'	33	57,0	0,70	1,26	0,30	1,8	0,72	1,56	2,2
99	Яготин	125	50°13'	44	50,6	0,66	0,96	0,48	1,5	0,68	1,13	1,7
100	Богодухів	202	50°10'	51	48,6	0,85	0,92	0,38	1,1	0,87	1,01	1,2
101	Приколотне	213	50°10'	30	61,3	0,64	1,23	-0,13	1,9	0,64	1,47	2,3
102	Митрофанівка	200	49°58'	24	63,9	0,49	0,59	-0,03	1,2	0,49	0,66	1,4
103	Гребінка	116	50°08'	26	57,7	0,63	0,76	0,36	1,2	0,65	0,90	1,4
104	Лубни	156	50°01'	51	57,0	0,87	1,15	0,27	1,3	0,89	1,30	1,5
105	Миргород	97	49°58'	51	48,2	0,72	1,18	0,25	1,6	0,73	1,35	1,8
106	Чернеччина	109	50°18'	11	26,5	0,64	0,08	-0,16	0,1	0,70	0,25	0,4
107	Білолуцьк	68	49°42'	34	53,9	0,70	1,11	0,17	1,6	0,71	1,33	1,9
108	Коломак	180	49°51'	51	44,2	0,76	0,75	0,17	1,0	0,77	0,82	1,1
109	Куп'янськ	87	49°43'	46	50,8	0,67	0,59	0,12	0,9	0,68	0,63	0,9
110	Комсомольське	102	49°36'	47	48,9	0,66	1,27	-0,11	1,9	0,67	1,43	2,1
111	Яворів	245	49°57'	43	46,1	0,69	1,24	0,17	1,8	0,70	1,46	2,1

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
112	Буськ	220	49°58'	29	36,7	0,73	1,28	0,36	1,8	0,76	1,64	2,2
114	Кремінець	259	50°07'	49	40,7	0,67	0,57	-0,07	0,8	0,68	0,60	0,9
115	Шепетівка	277	50°10'	50	57,8	0,64	0,16	-0,04	0,3	0,64	0,21	0,3
116	Сасів	271	49°53'	22	47,0	0,55	1,12	-0,21	2	0,57	1,47	2,6
117	Ямпіль	274	49°57'	50	46,1	0,68	0,56	0,29	0,8	0,69	0,61	0,9
118	Данців	220	49°56'	22	45,5	0,40	-0,20	0,31	-0,5	0,41	-0,03	-0,1
119	Троща	270	49°54'	51	38,9	0,74	0,41	0,14	0,5	0,75	0,44	0,6
120	Фастів	208	50°04'	44	52,5	0,63	0,61	0,29	1	0,64	0,67	1,1
121	Городківка	223	49°55'	51	43,1	0,77	0,49	0,29	0,6	0,79	0,53	0,7
122	Полтава	160	49°38'	49	55,7	0,68	0,89	0,08	1,3	0,68	0,96	1,4
123	Зміїв	86	49°40'	49	52,4	0,74	1,67	0,08	2,3	0,74	1,97	2,7
124	Хирів	360	49°32'	28	35,5	0,59	0,54	0,25	0,9	0,60	0,62	1,0
125	Комарно	263	49°38'	30	36,5	0,67	1,32	0,62	2	0,70	1,78	2,5
126	Самбір	293	49°31'	28	38,1	0,48	1,21	0,30	2,5	0,49	1,54	3,1
127	Озимина	280	49°28'	21	31,9	0,51	-0,11	-0,05	-0,2	0,51	0,06	0,1
128	Тернопіль	334	49°34'	35	54,3	0,73	0,84	0,26	1,1	0,75	0,96	1,3
129	Велика Клітня	283	49°42'	21	52,5	0,55	0,17	0,27	0,3	0,57	0,26	0,4
130	Стара Синява	257	49°36'	28	48,6	0,66	0,17	-0,01	0,3	0,67	0,24	0,4
131	Білопілля	257	49°53'	50	50,4	0,65	0,49	0,17	0,8	0,66	0,53	0,8
132	Біла Церква	174	49°47'	45	50,6	0,70	0,86	0,43	1,2	0,73	0,99	1,4
133	Канів	106	49°44'	31	53,9	0,63	1,11	0,34	1,8	0,64	1,35	2,1
134	Золотоноша	94	49°41'	42	54,0	0,75	1,27	0,21	1,7	0,77	1,51	2,0
135	Веселий Поділ	96	49°37'	51	43,1	0,73	1,12	0,24	1,5	0,74	1,27	1,7
137	Сватове	86	49°25'	50	36,6	0,77	1,50	0,11	2	0,77	1,73	2,2

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
138	Старобільськ	61	49°17'	27	52,2	0,66	1,17	0,01	1,8	0,67	1,41	2,1
139	Біловодськ	74	49°13'	43	41,1	0,68	1,41	0,03	2,1	0,68	1,63	2,4
140	Стрілки	413	49°20'	30	47,1	0,62	1,45	0,15	2,3	0,64	1,89	3,0
141	Бережани	303	49°26'	42	47,6	0,67	0,94	0,24	1,4	0,68	1,07	1,6
142	Хмільник	284	49°34'	48	47,8	0,75	1,63	-0,17	2,2	0,77	1,99	2,6
143	Старченкове	151	49°40'	42	44,5	0,84	1,42	0,36	1,7	0,86	1,72	2,0
144	Хмельницький	297	49°24'	48	50,6	0,66	0,65	-0,01	1	0,67	0,68	1,0
145	Круподеренці	203	49°30'	44	46,4	0,77	0,84	0,25	1,1	0,78	0,94	1,2
147	Красноград	158	49°23'	49	47,5	0,68	1,25	-0,04	1,8	0,68	1,40	2,1
148	Красна Попівка	59	49°08'	44	47,0	0,83	1,57	0,06	1,9	0,84	1,86	2,2
151	Більшівці	222	49°11'	28	35,4	0,56	0,86	-0,05	1,5	0,57	0,97	1,7
152	Задарів	219	49°04'	26	34,5	0,57	0,45	0,21	0,8	0,59	0,52	0,9
153	Вінниця	281	49°14'	44	54,0	0,60	0,66	-0,05	1,1	0,60	0,70	1,2
154	Липовець	298	49°15'	20	70,7	0,54	0,13	0,19	0,2	0,56	0,22	0,4
155	Жашків	235	49°15'	50	50,1	0,68	0,79	0,19	1,2	0,69	0,87	1,3
156	Ім. Шевченка	124	49°12'	43	49,7	0,69	0,83	0,27	1,2	0,70	0,93	1,3
157	Чигирин	123	49°05'	41	43,7	0,80	1,43	0,10	1,8	0,81	1,68	2,1
158	СвітловодськаГЕС	85	49°02'	25	39,6	0,67	1,32	0,18	2	0,69	1,75	2,5
159	Ізюм	77	49°11'	50	39,5	0,76	1,42	0,05	1,9	0,77	1,62	2,1
160	Красний Лиман	105	48°58'	20	47,1	0,54	1,05	0,08	2	0,54	1,31	2,4
161	Галич	217	49°07'	26	49,7	0,58	1,03	0,28	1,8	0,60	1,28	2,1
162	Чортків	320	49°01'	43	53,7	0,64	0,87	-0,07	1,4	0,65	0,94	1,4
163	Жмеринка	313	49°01'	48	58,1	0,58	0,57	0,05	1	0,58	0,60	1,0
164	Озірна	214	49°05'	49	49,4	0,79	1,13	0,34	1,4	0,81	1,29	1,6

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
165	Лозова	185	48°54'	46	46,4	0,86	3,14	0,12	3,7	0,94	4,64	5,0
166	Новомиргород	179	48°48'	48	42,9	0,75	1,13	0,19	1,5	0,76	1,29	1,7
167	Губініха	127	48°49'	42	49,8	1,19	3,59	-0,12	3	1,31	5,82	4,5
168	Верхньодніпровськ	90	48°33'	22	41,1	0,84	1,57	0,06	1,9	0,87	2,18	2,5
169	Артемівськ	136	48°36'	49	38,2	0,74	1,56	-0,01	2,1	0,75	1,82	2,4
170	Луганськ	59	48°34'	43	35,9	0,75	2,26	0,15	3	0,80	3,11	3,9
171	Заліщики	194	48°38'	28	41,7	0,62	0,76	-0,02	1,2	0,62	0,84	1,4
172	Каменець-Подільський	224	49°08'	38	45,1	0,68	1,38	-0,05	2	0,69	1,64	2,4
173	Гайсин	210	48°48'	48	46,1	0,68	0,61	0,18	0,9	0,69	0,67	1,0
174	Умань	214	48°45'	50	48,3	0,63	0,83	0,21	1,3	0,64	0,91	1,4
175	Знам'янка	180	48°43'	48	47,5	0,78	1,31	0,19	1,7	0,80	1,53	1,9
177	Коханівка	92	48°31'	26	38,0	1,07	2,28	-0,10	2,1	1,11	3,52	3,2
178	Дебальцеве	334	48°21'	50	44,9	0,68	2,22	0,06	3,3	0,69	2,84	4,1
180	Могилів-Подільський	78	49°15'	32	40,1	0,63	0,53	0,39	0,8	0,64	0,60	0,9
181	Кіровоград	170	48°30'	47	46,7	0,75	1,22	-0,01	1,6	0,75	1,37	1,8
182	Комісарівка	118	48°26'	48	35,8	0,74	1,91	0,04	2,6	0,76	2,36	3,1
185	Дар'ївка	301	48°58'	39	52,2	0,51	0,40	0,11	0,8	0,51	0,43	0,8
186	Крижопіль	290	48°22'	23	53,3	0,68	1,45	-0,04	2,1	0,70	1,94	2,8
187	Гайворон	150	48°20'	46	46,7	0,62	0,68	0,18	1,1	0,63	0,74	1,2
188	Помічна	211	48°15'	49	41,9	0,64	0,90	0,31	1,4	0,65	0,99	1,5
191	Донецьк	224	48°04'	23	47,5	0,76	1,92	0,10	2,5	0,80	2,87	3,6
192	Первомайськ	105	48°03'	46	41,2	0,69	1,18	0,37	1,7	0,71	1,36	1,9

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
193	Бобринець	142	48°04'	48	40,3	0,78	0,98	0,26	1,3	0,79	1,10	1,4
194	Кривий Ріг	98	47°56'	37	31,4	0,68	1,45	0,10	2,1	0,69	1,73	2,5
195	Лошкарівка	83	47°58'	39	31,3	0,70	1,24	0,04	1,8	0,71	1,43	2,0
197	Амвросіївка	164	49°08'	28	52,1	0,92	3,17	0,04	3,4	1,00	5,66	5,6
198	Любашівка	181	47°51'	50	44,1	0,78	1,23	0,24	1,6	0,80	1,42	1,8
200	Нікополь	53	47°35'	35	31,0	0,70	1,31	0,15	1,9	0,71	1,55	2,2
201	Волноваха	266	47°37'	49	44,8	0,99	3,98	0,05	4	1,10	6,40	5,8
202	Вознесенськ	26	47°34'	24	28,2	0,63	1,28	0,33	2	0,66	1,70	2,6
203	Баштанка	84	47°25'	31	36,1	0,79	2,24	0,22	2,8	0,87	3,37	3,9
204	Кирилівка	221	47°20'	39	39,2	0,99	3,09	0,00	3,1	1,06	4,78	4,5
205	Затишся	193	47°20'	49	32,6	0,83	2,01	0,19	2,4	0,84	2,57	3,0
206	Пришиб	87	47°16'	39	29,2	0,75	1,70	0,14	2,3	0,76	2,11	2,8
207	Велика Александрівка	57	47°19'	30	28,4	0,61	1,22	0,10	2	0,62	1,46	2,4
208	Токмак	47	48°20'	18	29,7	0,53	0,06	-0,14	0,1	0,54	0,18	0,3
210	Дубосари	40	47°16'	29	40,1	0,58	1,99	0,16	3,5	0,61	2,92	4,8
211	Маріуполь	68	48°22'	38	30,6	1,15	4,45	0,05	3,9	1,40	8,41	6,0
212	Кишинів	173	47°00'	31	45,2	0,70	2,20	0,09	3,1	0,72	3,16	4,4
213	Сербка	72	47°01'	41	22,6	0,60	1,64	0,47	2,7	0,64	2,13	3,3
214	Миколаїв	51	46°57'	15	35,9	0,58	0,70	0,11	1,2	0,59	0,85	1,4
215	Ниж. Сірогози	54	46°51'	27	24,6	0,75	1,46	0,03	1,9	0,76	1,87	2,5
216	Мелітополь	33	48°04'	30	24,5	0,65	0,82	0,09	1,3	0,66	0,92	1,4
217	Тирасполь	19	46°49'	29	29,2	0,64	1,91	0,15	3	0,68	2,75	4,0
218	Роздільна	16	46°51'	49	29,4	0,69	1,38	0,02	2	0,69	1,56	2,3

Продовження таблиці Д.1

Номер поста	Станція (пост)	Висота станції, м БС	Широта станції, півн. ш.	Довжина ряду, n , років	Середнє значення, \bar{S}_m мм	Метод моментів				Метод найбільшої правдоподібності		
						C_v	C_s	$r(1)$	C_s/C_v	C_v	C_s	C_s/C_v
219	Нова Каховка	26	46°42'	30	22,3	0,75	1,48	0,09	2	0,76	1,86	2,4
220	Херсон	47	46°38'	34	25,0	0,66	0,98	-0,15	1,5	0,66	1,10	1,7
221	Одеса	42	46°29'	24	35,7	0,58	0,71	0,16	1,2	0,60	0,85	1,4
222	Очаків	35	46°37'	26	31,0	0,53	0,83	0,15	1,6	0,53	0,95	1,8
223	Асканія Нова	28	47°51'	32	18,6	0,81	1,76	0,23	2,2	0,84	2,40	2,9
224	Олонешти	110	46°30'	16	41,3	0,80	1,81	-0,02	2,3	0,82	2,99	3,6
225	Комрат	133	46°18'	25	28,1	0,48	0,46	0,06	0,9	0,48	0,51	1,1
226	Бехтери	6	46°15'	30	24,3	1,01	3,60	0,02	3,6	1,23	6,68	5,4
227	Сарата	12	46°01'	46	18,8	0,90	2,22	-0,01	2,5	0,91	2,88	3,1
228	Болград	80	45°41'	46	22,7	0,78	1,92	0,09	2,5	0,79	2,39	3,0
229	Ізмаїл, обс.	28	45°22'	45	28,6	0,96	1,69	0,21	1,8	0,99	2,10	2,1

Додаток Ж

Розрахунок сумарного надходження води на водозбір в період весняного водопілля на території рівнинної України
Таблиця Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кз}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{\text{зб}}, \text{ мм}$	$(C_{\text{л}})_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	$K_{\text{Г}}$	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{\text{зб}}^+ / \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{\text{зб}}^+ / \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
1	Вишня-с.Твіржа	562	40	5	0,05	40	0,60	-0,26	1,17	39	46	86	2,89	249	157	0,63	1,00
2	Шкло-м.Яворів	236	40	21	0,21	42	0,62	-0,40	1,16	35	41	83	2,97	245	112	0,46	0,70
3	Західний Буг-сmt Сасів	107	43	6	0,06	44	0,60	-0,14	1,18	32	38	81	2,89	235	177	0,75	1,00
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	40	15	0,15	41	0,80	-0,11	1,18	46	54	96	3,49	334	132	0,39	0,77
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	40	12	0,12	41	0,80	0,10	1,20	52	62	103	3,71	382	124	0,32	0,72
6	Західний Буг-с.Литовеж	6740	40		0	40	0,80	0,16	1,20	52	63	103	3,71	381	113	0,30	0,67
7	Полтва-с.Полтва	725	40		0	40	0,60	-0,22	1,17	40	47	87	2,89	252	132	0,52	0,89
8	Полтва-м.Бузьк	1440	40	12	0,12	41	0,60	-0,16	1,18	44	51	92	2,89	267	117	0,44	0,81
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	40	10	0,1	41	0,67	0,03	1,19	33	40	80	3,01	242	157	0,65	0,94
10	Рата-с.Волиця	1140	40	17	0,17	41	0,70	0,13	1,20	42	51	92	3,11	287	149	0,52	0,93
11	Рата-с.Межиріччя	1740	40	21	0,21	42	0,70	-0,73	1,13	45	50	92	3,11	286	145	0,51	0,95
12	Свиня-м.Жовква	98,6	40	9	0,09	41	0,68	-0,80	1,12	32	36	77	3,21	246	104	0,42	0,60
13	Желдець-с.Лугове	246	40	22	0,22	42	0,68	0,13	1,20	35	43	84	3,04	257	143	0,56	0,85

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
14	Солокія-м.Червоноград	931	40	11	0,11	41	0,73	0,41	1,22	41	51	92	3,42	313	132	0,42	0,74
15	Луґа-м.Володимир-Волинський	1270	35	10	0,1	36	0,70	0,68	1,25	43	54	89	3,11	278	93	0,34	0,61
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	33	32	0,32	35	0,80	1,46	1,31	46	60	95	3,49	333	142	0,43	0,83
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	35	26	0,26	37	0,70	1,33	1,30	52	67	104	3,11	324	106	0,33	0,72
18	Вижівка-с.Руда	141	30	16	0,16	31	0,80	1,20	1,29	33	43	74	3,49	258	138	0,53	0,78
19	Вижівка- смт Стара Вижівка	722	30	21	0,21	31	0,80	1,30	1,30	40	52	84	3,49	292	145	0,50	0,85
20	Тур'я-с.Ягідне	502	32	18	0,18	33	0,80	0,90	1,27	39	49	82	3,49	286	111	0,39	0,64
21	Тур'я-м.Ковель	1480	30	17	0,17	31	0,80	1,01	1,28	44	56	87	3,49	303	108	0,36	0,66
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	34	20	0,2	35	0,75	1,20	1,29	47	60	96	3,30	316	98	0,31	0,62
23	Стохід-с.Малинівка	692	32	8	0,08	33	0,80	0,95	1,27	40	51	83	3,49	291	98	0,34	0,58
24	Стохід-с.Гулівка	1420	36	19	0,19	37	0,80	1,02	1,28	43	56	93	3,49	324	255	0,79	1,00
25	Стохід-смт Любешів	2970	40	35	0,35	43	0,75	1,28	1,30	47	62	105	3,30	345	163	0,47	0,95
26	Стир-с.Щуровичі	2020	41	26	0,26	43	0,60	0,11	1,20	45	54	98	2,89	282	113	0,40	0,77
27	Стир-м.Луцьк	7200	40	16	0,16	41	0,60	0,33	1,22	53	64	105	2,76	291	106	0,36	0,83
28	Стир-с.Млинок	1090 0	37	24	0,24	39	0,78	0,76	1,25	55	69	108	3,41	369	101	0,27	0,66
29	Радоставка-с.Трійця	316	40	16	0,16	41	0,60	0,09	1,20	36	44	85	2,89	246	126	0,51	0,80
30	Іква-с.Великі Млинівці	632	46	14	0,14	47	0,60	0,02	1,19	40	47	94	2,76	261	89	0,34	0,57

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{I\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{I\%}, \text{ мм}$	$Y_{I\%}, \text{ мм}$	η	η_0
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	40	20	0,2	42	0,60	0,17	1,20	45	54	96	2,89	278	96	0,34	0,66
32	Горинь-с.мт Ямпіль	1400	48	4	0,04	48	0,60	-0,13	1,18	43	51	100	2,89	288	114	0,40	0,73
33	Горинь-с.Оженин	5860	49	17	0,17	51	0,60	-0,13	1,18	51	61	111	2,89	322	111	0,35	0,76
34	Горинь-с.Деражне	9160	45	12	0,12	46	0,75	0,32	1,22	54	66	112	3,30	369	122	0,33	0,78
35	Вирка-с.Сварині	231	46	31	0,31	49	0,73	1,28	1,30	35	46	95	3,22	305	305	1,00	1,00
36	Случ-с.Велика Клітна	232	50	3	0,03	50	0,60	-0,3	1,16	35	41	91	2,89	264	145	0,55	0,84
37	Случ-с.Громада	2480	50	4	0,04	50	0,60	-0,22	1,17	46	54	105	2,89	303	110	0,36	0,72
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	50	11	0,11	51	0,70	0,13	1,20	53	63	115	3,11	356	122	0,34	0,78
39	Случ-м.Сарни	13300	50	17	0,17	52	0,68	0,48	1,23	56	70	121	3,04	369	161	0,44	1,00
40	Хомора-с.мт Понінка	1410	50	11	0,11	51	0,60	0,03	1,19	43	52	103	2,76	284	132	0,46	0,86
41	Тня-с.Броники	982	50	16	0,16	52	0,70	0,43	1,23	42	51	103	3,11	320	172	0,54	0,95
42	Смілка-с.Сусли	632	50	30	0,3	53	0,70	0,37	1,22	40	48	101	3,77	383	157	0,41	0,69
43	Льва-с.Осницьк	276	45	47	0,47	49	0,67	1,17	1,29	36	46	96	3,01	288	209	0,72	1,00
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	46	-	0	46	0,70	0,85	1,26	41	51	97	3,11	302	212	0,70	1,00
45	Уборть-с.Перга	2880	46	67	0,67	52	0,67	0,06	1,20	47	56	109	3,01	328	168	0,51	1,00
46	Уж-м.Коростень	1450	47	28	0,28	50	0,72	0,79	1,26	44	55	105	3,19	334	138	0,41	0,77
47	Уж-с.мт Поліське	5690	48	21	0,21	50	0,75	0,97	1,27	51	65	115	3,30	380	159	0,42	0,92
48	Жерів-с.В'язівка	1360	47	50	0,5	52	0,72	1,17	1,29	43	56	108	3,19	344	178	0,52	0,95
49	Норин-с.Славенщина	804	49	13	0,13	50	0,63	1,28	1,30	41	53	103	2,87	296	173	0,58	1,01
50	Грезля-уроч.Брід	553	56	50	0,5	62	0,65	1,30	1,30	39	51	113	2,94	331	212	0,64	1,00
51	Ілля-с.Луб'янка	300	60	52	0,52	67	0,70	1,37	1,31	36	47	114	3,11	354	189	0,53	0,83

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
52	Тетерів-с.Троща	227	50	8	0,08	51	0,65	-0,16	1,18	35	41	92	3,09	285	87	0,31	0,47
53	Тетерів-Житомир	5270	50	16	0,16	52	0,65	0,04	1,19	51	61	112	2,94	330	126	0,38	0,83
54	Тетерів-с.Макалевичі	7890	51	21	0,21	53	0,73	0,18	1,21	53	64	117	3,22	378	183	0,48	1,00
55	Тетерів-с.мт Іванків	12400	54		0	54	0,73	0,34	1,22	56	68	122	3,22	394	116	0,29	0,72
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	50	9	0,09	51	0,72	-0,11	1,18	43	50	101	3,37	341	123	0,36	0,65
57	Гуйва-с.Городківка	312	50	6	0,06	51	0,73	-0,19	1,17	36	43	93	3,42	319	91	0,29	0,45
58	Ірша-с.мт Володарськ-Волинський	208	50	5	0,05	51	0,70	0,52	1,23	35	43	93	3,11	291	187	0,64	0,97
59	Ірша-с.Українка	2600	49	20	0,2	51	0,73	0,65	1,25	47	58	109	3,22	352	165	0,47	0,93
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	58	4	0,04	58	0,75	0,31	1,22	41	50	108	3,30	357	141	0,39	0,68
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	55	27	0,27	58	0,68	0,25	1,21	47	57	115	3,04	350	111	0,32	0,63
62	Десна-с.Олександрівка	1710	80	16	0,16	83	0,40	6,30	1,73	44	77	159	2,09	333	231	0,69	1,00
63	Десна-с.Голубея	4770	82	27	0,27	87	0,40	6,20	1,72	50	86	173	2,09	361	219	0,61	1,00
64	Десна-м.Брянськ	13700	87	40	0,4	94	0,40	3,12	1,46	57	82	177	2,09	370	206	0,56	1,00
65	Десна-с.Розльоти	36300	75	30	0,3	80	0,50	3,20	1,46	64	93	173	2,42	418	151	0,36	1,00
66	Десна-с.Вишеньки	37600	75		0	75	0,50	3,08	1,45	64	93	168	2,42	406	183	0,45	1,00
67	Десна-м.Чернігів	81400	65		0	65	0,60	2,79	1,43	70	100	165	2,76	454	165	0,36	1,00
68	Десна-с.Літки	88500	70		0	70	0,60	2,70	1,42	71	100	170	2,76	469	120	0,26	0,91
69	Ветьма-с.Круча	1370	87	61	0,61	98	0,40	6,10	1,71	43	74	172	2,09	360	204	0,57	1,00
70	Болва-м.Кіров	2010	87	34	0,34	93	0,40	6,20	1,72	45	78	171	2,09	357	246	0,69	1,00
71	Болва-с.Псур	3210	90	44	0,44	98	0,40	5,80	1,68	48	81	179	2,09	374	159	0,43	0,87
72	Снежесьть-м.Карачев	282	75	5	0,05	76	0,53	5,00	1,62	36	58	134	2,52	338	260	0,77	1,00

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	F , км ²	$(S_m)_{кз}$, мм	$f_{л}$, %	$f_{л}$, в частях	$(S_m)_{зг}$, мм	$(C_v)_{к}$	$(\varphi-50)$	K_T	T_n , діб	ΣX , мм	$(S_m)_{зг} + \Sigma X$, мм	$K_{I\%}$	$[(S_m)_{зг} + \Sigma X] \cdot K_{I\%}$, мм	$Y_{I\%}$, мм	η	η_0
73	Навля-с.мт Навля	1560	75	15	0,15	77	0,57	4,90	1,61	44	71	148	2,66	394	197	0,50	0,93
74	Неруса-с.Радогощ	1020	60	23	0,23	63	0,60	4,40	1,56	42	65	128	2,76	354	227	0,64	1,00
75	Сєв-с.Новоямське	1150	62	13	0,13	64	0,60	4,00	1,53	42	65	129	2,76	355	174	0,49	0,88
76	Соля-с.Мальцево	39,4	70	96	0,96	84	0,60	4,50	1,57	29	45	129	2,76	357	132	0,37	0,48
77	Судость-с.мт Погар	5180	70	16	0,16	72	0,52	5,00	1,62	51	82	154	2,49	384	179	0,47	1,00
78	Коста-с.Глазово	150	72	1	0,01	72	0,50	5,20	1,63	33	55	127	2,42	307	300	0,98	1,00
79	Рожок-с.Красне	60,0	76	8	0,08	77	0,50	5,10	1,62	30	49	126	2,42	305	253	0,83	1,00
80	Івотка-с.Івот	1260	70	30	0,3	74	0,60	1,94	1,35	43	58	133	2,76	366	120	0,33	0,60
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	60	13	0,13	62	0,60	1,78	1,34	28	37	99	2,76	273	189	0,69	0,88
82	Убідь-с.Кудрівка	970	60	22	0,22	63	0,60	1,81	1,34	42	56	119	2,76	328	118	0,36	0,64
83	Сейм-с.Гушине	375	73	2	0,02	73	0,60	3,00	1,45	37	54	127	2,89	367	155	0,42	0,67
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	78	3	0,03	78	0,60	3,10	1,45	46	67	145	2,89	420	171	0,41	0,79
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	75	4	0,04	76	0,60	3,30	1,47	50	74	149	2,89	432	150	0,35	0,74
86	Сейм-с.Ришково	7460	78	5	0,05	79	0,60	1,70	1,33	53	70	149	2,89	431	171	0,40	0,91
87	Сейм-м.Рильськ	18100	70	5	0,05	71	0,60	1,50	1,32	59	77	148	2,89	427	166	0,39	1,00
88	Сейм-с.Мутин	25600	60	6	0,06	61	0,60	1,89	1,35	61	82	143	2,89	414	189	0,46	1,00
89	Полная-с.Губанівка	333	70	6	0,06	71	0,60	3,20	1,46	37	54	125	2,89	360	247	0,69	1,00
90	Рать-с.Беседіно	630	77	6	0,06	78	0,60	1,73	1,34	40	53	131	2,89	378	168	0,44	0,75
91	Тускар-с.Свобода	1690	80	4	0,04	81	0,60	3,80	1,51	44	67	148	2,89	427	196	0,46	0,86
92	Тускар-м.Курськ	2380	73	5	0,05	74	0,60	3,70	1,50	46	70	143	2,89	414	200	0,48	0,95
93	Снова-с.Щурово	781	90	2	0,02	90	0,60	3,20	1,46	41	59	150	2,89	433	193	0,45	0,77

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,50	60	8	0,08	61	0,60	3,20	1,46	24	36	97	2,89	280	188	0,67	0,79
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,20	60	15	0,15	62	0,60	3,20	1,46	23	34	96	2,89	278	191	0,69	0,78
96	Реут-с.Любицька	960	60	6	0,06	61	0,60	3,20	1,46	42	61	121	2,89	351	177	0,50	0,89
97	Прут-с.Ширково	530	60	14	0,14	62	0,60	3,60	1,50	39	58	120	2,89	346	168	0,48	0,80
98	Свапа-с.Локтіоново	419	80	6	0,06	81	0,60	4,00	1,53	38	58	139	2,89	401	210	0,52	0,84
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	65	9	0,09	66	0,60	2,07	1,37	47	64	131	2,89	377	217	0,57	1,00
100	Свапа-с.Старий Город	3690	65	11	0,11	67	0,60	2,22	1,38	49	67	134	2,89	386	205	0,53	1,00
101	Усожа-м.Фатєж	364	70	4	0,04	71	0,60	2,17	1,37	37	51	122	2,89	351	182	0,52	0,82
102	Чернь-с.Плоске	96,3	60	5	0,05	61	0,60	2,67	1,42	32	45	106	2,76	292	272	0,93	1,00
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	60	7	0,07	61	0,62	1,63	1,33	46	62	122	2,97	364	176	0,48	0,95
104	Есмань-с.Ротівка	628	60	15	0,15	62	0,62	1,63	1,33	40	53	114	2,97	340	144	0,42	0,71
105	Снов-с.Щорс	7140	60	16	0,16	62	0,60	2,21	1,38	53	72	134	2,76	371	134	0,36	0,82
106	Ревна-с.Залізний міст	380	60	14	0,14	62	0,60	2,27	1,38	37	52	113	2,76	313	212	0,68	1,00
107	Білоус-с.Кошівка	526	60		0	60	0,80	1,65	1,33	39	52	112	3,49	389	95	0,24	0,40
108	Остер-с.Кривицьке	2750	60	12	0,12	62	0,80	1,03	1,28	47	60	122	3,49	424	118	0,28	0,56
109	Стugna-с.Здорівка	186	58	14	0,14	60	0,72	0,15	1,20	34	41	101	3,37	340	117	0,34	0,51
110	Трубіж-с.Заворичі	476	57	6	0,06	58	0,80	0,79	1,26	38	48	106	3,71	393	89	0,23	0,37
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз №7)	1990	56	12	0,12	57	0,80	0,61	1,24	45	56	114	3,71	421	56	0,13	0,26
112	Трубіж-м.Переяслав-Хмельницький	3430	55	11	0,11	56	0,80	0,46	1,23	48	59	116	3,71	429	58	0,14	0,28

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
113	Ільта-с.Селичівка	230	57	3	0,03	57	0,80	0,36	1,22	35	43	100	3,71	372	47	0,13	0,19
114	Недра-снт Березань (шлюз №2)	789	56	8	0,08	57	0,80	0,52	1,23	41	50	107	3,71	397	40	0,10	0,17
115	Рось-с.Круподеринці	618	50	8	0,08	51	0,62	-0,50	1,15	39	45	96	2,97	285	96	0,34	0,56
116	Рось-с.Фесюри	3900	50	8	0,08	51	0,68	-0,59	1,14	49	56	107	3,21	342	99	0,29	0,51
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	54	10	0,1	55	0,70	-0,42	1,15	55	63	118	3,29	389	80	0,21	0,49
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	53	10	0,1	54	0,70	-0,39	1,16	55	63	118	3,29	387	99	0,25	0,61
119	Роська-с.Скала	309	50	9	0,09	51	0,62	-0,71	1,13	36	41	92	2,97	273	128	0,47	0,73
120	Роставиця-с.Матюші	1390	50	6	0,06	51	0,64	-0,25	1,17	43	51	101	3,05	309	110	0,36	0,66
121	Росава-снт Миронівка	846	51	4	0,04	51	0,8	-0,22	1,17	41	48	99	3,71	369	58	0,16	0,27
122	Супій-с.Піщане	1900	53	4	0,04	53	0,80	0,27	1,21	45	55	108	3,71	401	71	0,18	0,34
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	47	9	0,09	48	0,80	-0,77	1,12	40	45	93	3,71	346	106	0,31	0,53
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	52	3	0,03	52	0,80	-0,12	1,18	38	45	97	3,71	360	65	0,18	0,29
125	Сула-с.Зеленківка	427	60	4	0,04	61	0,73	0,84	1,26	38	48	108	3,42	370	149	0,40	0,65
126	Сула-м.Ромни	4020	55	5	0,05	56	0,74	0,95	1,27	49	62	118	3,46	408	108	0,26	0,55
127	Сула-с.Снітин	6540	55	5	0,05	56	0,75	0,62	1,24	52	65	120	3,50	421	142	0,34	0,75
128	Сула-м.Лубни	14200	54	7	0,07	55	0,76	0,55	1,24	57	70	125	3,54	443	108	0,24	0,61
129	Терн-с.Будки	840	56	3	0,03	56	0,73	0,03	1,19	41	49	105	3,42	360	106	0,29	0,51
130	Ромен-м.Ромни	1650	57	4	0,04	57	0,75	0,94	1,27	44	56	114	3,50	398	79	0,20	0,37
131	Удай-м.Прилуки	1520	55	11	0,11	56	0,80	0,80	1,26	44	55	111	3,71	413	111	0,27	0,50
132	Удай-с.Курінька	6120	54	8	0,08	55	0,80	0,57	1,24	52	64	119	3,71	441	82	0,18	0,41

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36}^+ / \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{I\%}$	$[(S_m)_{36}^+ / \Sigma X] \cdot K_{I\%}, \text{ мм}$	$Y_{I\%}, \text{ мм}$	η	η_0
133	Перевід-с.Сасинівка	745	54	2	0,02	54	0,80	0,52	1,23	40	50	104	3,71	386	55	0,14	0,24
134	Многа-с.Вороньки	506	52	8	0,08	53	0,80	0,30	1,22	39	47	100	3,71	370	167	0,45	0,74
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	52	1	0,01	52	0,80	0,09	1,20	39	46	98	3,71	365	62	0,17	0,28
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	53	8	0,08	54	0,80	0,13	1,20	45	54	108	3,71	401	47	0,12	0,22
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	47	14	0,14	48	0,80	-1,03	1,10	45	49	98	3,71	362	82	0,23	0,43
138	Тясмин-м.Чигирин	4120	49		0	49	0,80	-0,89	1,11	49	55	104	3,71	385	118	0,31	0,64
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	48	2	0,02	48	0,80	-0,83	1,12	33	37	85	3,71	315	106	0,34	0,49
140	Псел-м.Обоянь	1100	70	4	0,04	71	0,60	1,15	1,29	42	54	125	2,89	361	161	0,45	0,80
141	Псел-м.Крупець	4700	65	4	0,04	66	0,63	1,05	1,28	50	64	130	3,01	390	190	0,49	1,00
142	Псел-м.Суми	7770	60	6	0,06	61	0,65	1,13	1,29	53	68	129	3,09	399	125	0,31	0,72
143	Псел-м.Гадяч	11300	59	9	0,09	60	0,67	0,87	1,26	55	70	130	3,17	413	108	0,26	0,64
144	Псел-с.Запсілля	21800	55	8	0,08	56	0,70	0,35	1,22	60	73	129	3,29	424	101	0,24	0,64
145	Піна-сл.Піни	1000	65	4	0,04	66	0,66	1,00	1,28	42	53	119	3,13	372	119	0,32	0,57
146	Суджа-сл.Замістя	972	58	5	0,05	59	0,65	1,13	1,29	42	54	112	3,09	346	179	0,52	0,91
147	Грунь-с.Римарівка	958	53	3	0,03	53	0,70	0,61	1,24	42	52	105	3,29	345	183	0,53	0,94
148	Хорол-м.Миргород	1740	52	5	0,05	53	0,70	0,36	1,22	45	54	107	3,29	352	144	0,41	0,77
149	Говтва-с.Михнівка	1560	48	2	0,02	48	0,75	-0,27	1,17	44	51	100	3,50	348	250	0,72	1,00
150	Ворскла-с.м.Тяковлево	56	72	4	0,04	73	0,65	0,83	1,26	30	38	110	3,09	341	175	0,51	0,69
151	Ворскла-с.Козінка	1870	66	7	0,07	67	0,65	0,61	1,24	45	56	123	3,09	379	153	0,40	0,77
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	63	9	0,09	64	0,67	0,54	1,24	51	63	128	3,17	404	125	0,31	0,68
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	58	10	0,1	59	0,70	0,01	1,19	57	67	127	3,29	417	89	0,21	0,53

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{I\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{I\%}, \text{ мм}$	$Y_{I\%}, \text{ мм}$	η	η_0
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	64	11	0,11	65	0,68	0,69	1,25	39	49	115	3,21	368	126	0,34	0,57
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	62	12	0,12	64	0,69	0,62	1,24	44	54	118	3,25	383	129	0,34	0,62
156	Мерло-м.Богодухів	309	50	10	0,1	51	0,69	0,19	1,21	36	44	95	3,25	309	139	0,45	0,70
157	Оріль-с.Степанівка	627	50		0	50	0,90	-0,73	1,13	40	45	95	4,41	417	145	0,35	0,58
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	50	1	0,01	50	0,94	-0,83	1,12	44	49	99	4,59	457	163	0,36	0,67
159	Оріль-с.мт Царичанка	9100	50	1	0,01	50	1,10	-0,72	1,13	54	61	111	5,33	592	90	0,15	0,36
160	Берестова-м.Красноград	1050	50	4	0,04	50	0,90	-0,52	1,15	42	48	99	4,41	434	112	0,26	0,46
161	Орчик-с.Чернещина	1310	60	2	0,02	60	0,81	-0,46	1,15	43	50	110	3,75	412	98	0,24	0,44
162	Самара-с.Коханівка	1430	40	1	0,01	40	1,00	-1,33	1,08	44	47	87	4,87	423	85	0,20	0,37
163	Самара-с.Кочережки	19800	35	3	0,03	35	1,00	-1,88	1,03	59	61	96	4,87	468	56	0,12	0,32
164	Бик-с.Самарське	1130	37	1	0,01	37	1,00	-1,62	1,05	42	45	82	4,87	398	110	0,28	0,50
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	40	1	0,01	40	1,00	-1,33	1,08	41	45	85	4,87	412	110	0,27	0,47
166	Вовча-х.Артемівський	120	40	6	0,06	41	1,00	-0,22	1,17	33	38	79	4,87	383	329	0,86	1,00
167	Вовча-с.мт Покровське	7150	35	3	0,03	35	1,00	-2,18	1,00	53	53	88	4,87	429	47	0,11	0,25
168	Вовча-с.мт Васильківка	11600	35	3	0,03	35	1,00	-2,20	1,00	56	56	91	4,87	443	78	0,18	0,43
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	32	2	0,02	32	1,00	-2,30	0,99	47	47	79	4,87	383	56	0,15	0,29
170	Солона-с.Новопавлівка	680	36	3	0,03	36	1,00	-1,81	1,04	40	41	78	4,87	378	88	0,23	0,39
171	Гайчур-с.Андріївка	2100	30	1	0,01	30	1,00	-2,39	0,99	46	45	75	4,87	365	76	0,21	0,40

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{I\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{I\%}, \text{ мм}$	$Y_{I\%}, \text{ мм}$	η	η_0
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	38	3	0,03	38	1,00	-1,75	1,04	40	42	80	4,87	391	73	0,19	0,32
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	37	2	0,02	37	1,00	-1,83	1,03	36	37	74	4,87	361	97	0,27	0,41
174	Кільчень-Олександрівка Перша	376	48	1	0,01	48	1,00	-1,11	1,10	37	41	89	4,87	433	71	0,16	0,26
175	Мокра Сура-свт Кринички	389	48	3	0,03	48	0,87	-1,58	1,06	37	39	88	4,28	376	63	0,17	0,27
176	Кінська-м.Пологи	353	29	1	0,01	29	0,90	-2,62	0,97	37	36	65	4,41	286	50	0,17	0,28
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	35	2	0,02	35	0,80	-1,77	1,04	42	44	79	3,96	312	59	0,19	0,34
178	Інгулець-Олександрівка-Степанівка	1400	43	13	0,13	44	0,80	-1,24	1,08	43	47	91	3,96	361	132	0,37	0,67
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	41	7	0,07	42	0,80	-1,45	1,07	50	53	95	3,96	374	95	0,25	0,54
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	40	5	0,05	40	0,80	-1,6	1,05	54	57	97	3,96	384	111	0,29	0,67
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	39	5	0,05	39	0,80	-1,73	1,04	54	56	96	3,96	380	101	0,27	0,63
182	Дністер-с.Стрільки	384	40	40	0,4	43	0,60	-0,72	1,13	37	42	85	2,89	247	241	0,98	1,00
183	Дністер-м.Самбір	850	40	51	0,51	44	0,60	-0,66	1,13	41	46	91	2,89	262	241	0,92	1,00
184	Стрв'язж-м.Хирів	353	40	35	0,35	43	0,60	-0,56	1,14	37	42	85	2,89	246	226	0,92	1,00
185	Стрв'язж-с.Луки	910	40	23	0,23	42	0,60	-0,47	1,15	41	47	89	2,89	258	240	0,93	1,00
186	Верещиця-м.Комарне	812	40	23	0,23	42	0,60	-0,20	1,17	41	48	90	2,89	259	95	0,37	0,63
187	Щирець-свт Щирець	307	40	12	0,12	41	0,60	-0,27	1,17	36	42	83	2,89	241	120	0,50	0,78
188	Зубра-с.Димівка	212	40	24	0,24	42	0,60	-0,33	1,16	35	40	82	2,89	238	111	0,47	0,71
189	Свіж-свт Букачівці	465	40	20	0,2	42	0,60	-0,53	1,14	38	44	85	2,89	247	86	0,35	0,57

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
190	Гнила Липа-м.Рогатин	467	40	31	0,31	43	0,60	-0,42	1,15	38	44	87	2,89	251	104	0,41	0,68
191	Гнила Липа - смт Більшівці	848	40	21	0,21	42	0,60	-0,54	1,14	41	47	89	2,89	256	83	0,32	0,56
192	Золота Липа - м.Бережани	690	40	33	0,33	43	0,60	-0,39	1,16	40	46	89	2,89	257	86	0,33	0,57
193	Золота Липа-с.Задарів	1390	40	27	0,27	42	0,60	-0,58	1,14	43	49	92	2,89	265	82	0,31	0,57
194	Ценівка - с.Потутори	217	40	18	0,18	42	0,60	-0,51	1,15	35	40	82	2,89	236	98	0,42	0,63
195	Коропець - м.Підгайці	227	46	2	0,02	46	0,60	-0,63	1,14	35	40	86	2,89	249	92	0,37	0,56
196	Коропець-смт Коропець	476	47	21	0,21	49	0,60	-0,79	1,12	38	43	92	2,89	266	95	0,36	0,59
197	Стрипа - х.Каплинці	411	45	2	0,02	45	0,60	-0,34	1,16	38	44	89	2,89	257	120	0,47	0,75
198	Стрипа - м.Бучач	1270	50	2	0,02	50	0,60	-0,57	1,14	43	49	99	2,89	287	104	0,36	0,66
199	Серет - смт Велика Березовиця	939	50	16	0,16	52	0,60	-0,28	1,17	41	48	100	2,89	289	93	0,32	0,57
200	Серет - м.Чортків	3170	50	11	0,11	51	0,60	-0,52	1,15	48	55	106	2,89	306	88	0,29	0,58
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	50	7	0,07	51	0,60	-0,45	1,15	42	49	99	2,89	287	95	0,33	0,59
202	Нічлава - с.Стрілковці	584	50	14	0,14	51	0,60	-1,01	1,10	39	43	95	2,89	274	65	0,24	0,40
203	Збруч – м.Волочиськ	712	50	1	0,01	50	0,60	-0,38	1,16	40	46	97	2,89	279	125	0,45	0,76
204	Збруч - с.Завалля	3240	50		0	50	0,60	-0,83	1,12	48	54	104	2,89	299	84	0,28	0,57
205	Гнила - с.Лучківці	414	50	10	0,1	51	0,60	-0,68	1,13	38	43	94	2,89	271	100	0,37	0,59
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	50	11	0,11	51	0,60	-0,91	1,11	35	39	90	2,89	261	67	0,26	0,39
207	Жванчик - с.Ластівці	703	50	10	0,1	51	0,60	-1,09	1,10	40	44	95	2,89	275	66	0,24	0,41
208	Смотрич - с.Купин	799	50	7	0,07	51	0,60	-0,75	1,13	41	46	97	2,89	279	126	0,45	0,78

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{I\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{I\%}, \text{ мм}$	$Y_{I\%}, \text{ мм}$	η	η_0
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	50	6	0,06	51	0,60	-0,98	1,11	45	49	100	2,89	289	73	0,25	0,48
210	Мукша-с.МалаСлобідка	302	50	16	0,16	52	0,60	-1,20	1,09	36	39	91	2,89	263	59	0,22	0,35
211	Студениця - с.Голозубинці	296	50	7	0,07	51	0,60	-1,02	1,10	36	40	91	2,89	262	69	0,26	0,41
212	Ушиця - с.Зіньків	525	50	11	0,11	51	0,60	-0,80	1,12	39	43	95	2,89	273	264	0,97	1,00
213	Ушиця - с.Тимків	1150	50	12	0,12	51	0,60	-0,96	1,11	42	47	98	2,89	284	63	0,22	0,40
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	50	19	0,19	52	0,60	-1,05	1,10	43	48	100	2,89	288	105	0,36	0,67
215	Калюс-с.мтНоваУшиця	259	50	15	0,15	52	0,60	-1,02	1,10	36	39	91	2,89	263	85	0,32	0,50
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	50	12	0,12	51	0,60	-1,06	1,10	32	35	86	2,89	249	165	0,66	0,93
217	Лядова-с.Жеребилівка	652	50	8	0,08	51	0,60	-1,17	1,09	40	43	94	2,89	272	74	0,27	0,46
218	Немія - с.Озаринці	359	50	8	0,08	51	0,60	-1,25	1,08	37	40	91	2,89	263	75	0,29	0,45
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	50	9	0,09	51	0,60	-0,99	1,11	31	34	85	2,89	245	190	0,78	1,00
220	Мурафа - с.Миронівка	2400	50	8	0,08	51	0,60	-1,67	1,05	46	48	99	2,89	287	131	0,46	0,90
221	Марківка - с.Марківка	59,7	50	7	0,07	51	0,63	-1,50	1,06	30	32	83	3,01	249	76	0,30	0,41
222	Марківка –с.Слобода-Підлісівська	615	50	3	0,03	50	0,63	-1,62	1,05	39	41	92	3,01	276	59	0,21	0,36
223	Кам'янка-с.мтКам'янка	387	50	13	0,13	51	0,67	-1,78	1,04	37	39	90	3,17	286	33	0,11	0,18
224	Білочі-с.Білочі	225	50	17	0,17	52	0,68	-2,07	1,01	35	36	87	3,21	280	59	0,21	0,32
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	50	10	0,1	51	0,70	-2,13	1,01	34	35	86	3,29	282	31	0,11	0,16
226	Рибниця-с.Андріївка	152	48	4	0,04	48	0,72	-2,20	1,00	34	34	82	3,37	276	42	0,15	0,22
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	44	5	0,05	44	0,75	-2,39	0,99	43	42	87	3,50	303	53	0,17	0,31

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
228	Ялпуг-зал.ст.Комрат	241	30		0	30	0,60	-3,50	0,89	35	32	62	3,07	189	35	0,18	0,28
229	Муса-зал.ст.Комрат	83,5	30		0	30	0,60	-3,50	0,89	31	28	58	3,07	178	85	0,48	0,67
230	б.Тараклія-сmt Тараклія	103	27		0	27	0,65	-4,07	0,84	32	27	54	3,29	178	92	0,52	0,73
231	Когильник-м.Котовськ	179	40		0	40	0,62	-3,32	0,91	34	31	71	3,16	224	42	0,19	0,28
232	Тилігул- с.Новоукраїнка	810	45	1	0,01	45	0,76	-2,24	1,00	41	41	86	3,54	304	49	0,16	0,28
233	Тилігул-с.Березівка	3170	40	1	0,01	40	0,80	-2,47	0,98	48	47	87	3,96	344	42	0,12	0,25
234	Південний Буг- с.Пирогівці	827	50	8	0,08	51	0,60	-0,51	1,15	41	47	98	2,89	282	90	0,32	0,55
235	Південний Буг- с.Лелітка	4000	50	8	0,08	51	0,60	-0,56	1,14	49	56	107	2,89	309	139	0,45	0,94
236	Південний Буг- с.Сабарів	9010	50	11	0,11	51	0,60	-0,52	1,15	54	62	113	2,89	327	127	0,39	0,91
237	Південний Буг- с.Тростянчик	17400	50	11	0,11	51	0,60	-0,86	1,12	58	65	116	2,89	336	106	0,32	0,82
238	Південний Буг- с.Підгір'я	24600	50	14	0,14	51	0,60	-1,1	1,10	61	67	118	2,89	341	88	0,26	0,71
239	Південний Буг-сmt Олександрівка	46200	50	9	0,09	51	0,70	-1,28	1,08	65	71	122	3,50	426	85	0,20	0,62
240	Бужок-сmt Меджибож	698	50	1	0,01	50	0,60	-0,46	1,15	40	46	96	2,89	278	109	0,39	0,67
241	Іква-сmt Стара Синява	439	50	5	0,05	51	0,60	-0,40	1,16	38	44	94	2,89	273	142	0,52	0,85
242	Згар-сmt Літин	692	50	13	0,13	51	0,60	-0,72	1,13	40	45	96	2,89	279	120	0,43	0,73

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
243	Рів-с.Демидівка	1130	50	12	0,12	51	0,60	-0,88	1,12	42	47	98	2,89	285	117	0,41	0,74
244	Соб-с.Зозів	92,5	50	3	0,03	50	0,60	-0,67	1,13	32	36	86	2,89	249	116	0,47	0,65
245	Савранка-с.Осички	1740	50	15	0,15	52	0,70	-1,82	1,04	45	46	98	3,29	321	72	0,22	0,42
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	45	8	0,08	46	0,70	-1,51	1,06	40	43	89	3,29	292	110	0,38	0,65
247	Кодима-с.Обжила	145	50	19	0,19	52	0,70	-1,96	1,02	33	34	86	3,29	283	48	0,17	0,25
248	Кодима-с.Катеринка	2390	45	11	0,11	46	0,77	-2,04	1,02	46	47	93	3,82	355	83	0,23	0,46
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	45	5	0,05	45	0,80	-1,18	1,09	58	63	109	3,96	430	99	0,23	0,59
250	Гнилий Тікич-с.МТ Лисянка	1450	50	5	0,05	51	0,80	-0,66	1,13	44	49	100	3,71	371	99	0,27	0,49
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	46	3	0,03	46	0,80	-1,26	1,08	47	51	97	3,71	361	88	0,24	0,49
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	46	7	0,07	47	0,80	-1,37	1,07	46	49	96	3,71	355	98	0,28	0,54
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	44	2	0,02	44	0,80	-1,68	1,05	45	47	91	3,71	338	82	0,24	0,46
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	44	2	0,02	44	0,80	-1,68	1,05	46	48	92	3,71	342	122	0,36	0,69
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	42	2	0,02	42	0,80	-1,99	1,02	36	36	78	3,96	311	94	0,30	0,47
256	Чичиклія-с.Василівка	436	42	1	0,01	42	0,80	-2,28	1,00	38	38	80	3,96	316	79	0,25	0,41
257	Гнилий Єланець-с.Женево-Криворіжжя	1190	41	1	0,01	41	0,80	-2,30	0,99	43	42	83	3,96	330	108	0,33	0,59
258	Інгул-м.Кіровоград	840	45	2	0,02	45	0,80	-1,35	1,08	41	44	89	3,96	353	115	0,33	0,57

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
259	Інгул-с.Седнівка	4770	42	2	0,02	42	0,80	-1,63	1,05	50	53	95	3,96	376	83	0,22	0,47
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	40	1	0,01	40	0,80	-1,84	1,03	52	54	94	3,96	372	109	0,29	0,66
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	39	2	0,02	39	0,80	-2,28	1,00	43	43	82	3,96	327	59	0,18	0,33
262	Сів. Донець-с.Дальні Піски	1700	70	8	0,08	71	0,65	0,60	1,24	44	55	126	3,09	390	133	0,34	0,64
263	Сів.Донець-с.Огірцеве	5540	60	11	0,11	61	0,63	0,7	1,25	51	64	125	3,20	400	115	0,29	0,63
264	Сів.Донець-м.Чугуїв	10300	55	10	0,1	56	0,70	0,38	1,22	55	67	123	3,50	431	97	0,22	0,54
265	Сів.Донець-м.Зміїв	16600	53	12	0,12	54	0,70	0,32	1,22	58	71	125	3,50	437	124	0,28	0,73
266	Сів.Донець-с.Протопопівка	19400	50	11	0,11	51	0,70	0,16	1,20	59	71	122	3,50	428	72	0,17	0,45
267	Сів.Донець-м.Ізюм	22600	50	11	0,11	51	0,72	-0,03	1,19	60	71	123	3,59	440	102	0,23	0,63
268	Сів.Донець-с.Яремівка	38300	55	10	0,1	56	0,64	-0,03	1,19	64	76	132	3,24	428	94	0,22	0,65
269	Сів.Донець-с.Стародубівка	44400	55	10	0,1	56	0,65	-0,39	1,16	65	75	131	3,29	432	93	0,21	0,66
270	Сів.Донець-м.Лисичанськ	53400	50	10	0,1	51	0,70	-0,39	1,16	66	77	128	3,50	448	103	0,23	0,75
271	Сів.Донець-с.мт Станично-Луганське	66800	50	9	0,09	51	0,70	-0,39	1,16	68	79	130	3,50	455	108	0,24	0,79
272	Сів.Донець-с.Кружилівка	73200	50	9	0,09	51	0,70	-0,39	1,16	69	80	131	3,50	458	81	0,18	0,60
273	Болховець-м.Белгород	394	65	7	0,07	66	0,67	0,67	1,25	37	47	113	3,17	357	153	0,43	0,69
274	Нежеголь-с.Большетроїцьке	274	57	5	0,05	58	0,60	0,67	1,25	36	45	102	3,07	314	144	0,46	0,71

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
275	Нежеголь-м.Шебекино	2070	60	10	0,1	61	0,60	0,47	1,23	45	56	117	3,07	360	163	0,45	0,88
276	Короча-м.Короча	378	65	4	0,04	66	0,60	0,87	1,26	37	47	113	2,89	326	193	0,59	0,94
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	55	3	0,03	55	0,65	0,36	1,22	43	53	108	3,29	355	145	0,41	0,75
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	51	1	0,01	51	0,68	0,09	1,20	35	42	94	3,41	319	137	0,43	0,66
279	Уди-сmt Пересічна	905	50	9	0,09	51	0,72	0,26	1,21	41	50	101	3,37	340	127	0,37	0,65
280	Уди- сmt Безлюдівка	3300	50	10	0,1	51	0,72	0,19	1,21	48	58	109	3,37	367	120	0,33	0,67
281	Лопань-сmt Козача Лопань	189	55	5	0,05	56	0,70	0,33	1,22	34	42	97	3,29	321	143	0,45	0,67
282	Харків-с.Циркуни	890	50	11	0,11	51	0,72	0,23	1,21	41	50	101	3,37	340	156	0,46	0,80
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	75	5	0,05	76	0,60	1,33	1,30	44	57	133	2,89	384	175	0,46	0,85
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	67	7	0,07	68	0,60	0,67	1,25	52	65	132	3,07	407	146	0,36	0,80
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	60	9	0,09	61	0,60	0,00	1,19	54	64	125	3,07	384	138	0,36	0,84
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	58	8	0,08	59	0,60	0,37	1,22	56	69	128	3,07	392	136	0,35	0,86
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	70	5	0,05	71	0,60	1,33	1,30	38	50	121	2,89	349	131	0,37	0,62
288	Біленька-с.Нечаївка	302	58	5	0,05	59	0,60	0,8	1,26	36	46	104	3,07	320	229	0,71	1,00
289	Валуй-с.Валуй	69,1	58	5	0,05	59	0,60	0,53	1,24	31	38	96	3,07	296	265	0,90	1,00
290	Валуй-м.Валуйки	1290	56	15	0,15	58	0,60	0,4	1,22	43	53	110	3,07	339	195	0,57	1,00
291	Казенний Торець-сmt Райське	936	37	2	0,02	37	0,90	-1,61	1,05	41	44	81	4,41	356	78	0,22	0,38
292	Кривий Торець-сmt Олексієво-Дружківка	1530	40	3	0,03	40	0,80	-1,65	1,05	44	46	86	3,96	342	71	0,21	0,39

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{3\text{г}}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{3\text{г}} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
293	Сухий Торець-с/мт Черкаське	1310	42	4	0,04	42	0,90	-1,15	1,09	43	47	89	4,41	394	100	0,25	0,46
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	40	7	0,07	41	0,80	-1,52	1,06	38	40	81	3,96	320	63	0,20	0,32
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	40	5	0,05	40	0,80	-1,4	1,07	44	47	88	3,96	347	88	0,25	0,47
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	40	2	0,02	40	0,80	-1,38	1,07	38	40	80	3,96	318	150	0,47	0,76
297	Жеребець-с.Торське	857	46	3	0,03	46	0,72	-0,77	1,12	41	46	92	3,59	332	118	0,36	0,62
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	46	4	0,04	46	0,69	-0,53	1,14	47	53	100	3,46	345	122	0,35	0,70
299	Айдар-с/мт Білолуцьк	2250	57	2	0,02	57	0,60	0,01	1,19	46	55	112	3,07	344	173	0,50	0,98
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	57	3	0,03	57	0,62	-0,21	1,17	52	61	118	3,16	373	133	0,36	0,79
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	53	3	0,03	53	0,70	-0,4	1,16	53	61	114	3,50	399	134	0,34	0,76
302	Євсуг-с/мт Петрівка	784	43	3	0,03	43	0,75	-0,94	1,11	41	45	88	3,73	329	122	0,37	0,64
303	Лугань-с.Калинове (пос.Долиновське)	751	40	2	0,02	40	0,80	-1,54	1,06	40	43	83	3,96	328	91	0,28	0,48
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	40	3	0,03	40	0,80	-1,48	1,06	45	48	88	3,96	348	83	0,24	0,45
305	Лугань-м.Луганськ	3510	40	4	0,04	40	0,80	-1,53	1,06	48	51	92	3,96	363	77	0,21	0,44
306	Вільхова-м.Луганськ	814	40	5	0,05	40	0,80	-1,61	1,05	41	43	83	3,96	330	84	0,25	0,44
307	Луганчик-с/мт Білосвітлівка	558	40	1	0,01	40	0,80	-1,65	1,05	39	41	81	3,96	321	64	0,20	0,33
308	Деркул-с/мт Біловодськ	1380	50	3	0,03	50	0,70	-0,6	1,14	43	49	100	3,50	349	66	0,19	0,35
309	Деркул-х.Юганів	5090	40	3	0,03	40	0,80	-0,85	1,12	50	56	97	3,96	383	80	0,21	0,45

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
310	Велика Кам'янка - с.Верхньогарасимівка	1450	45	3	0,03	45	0,60	-1,79	1,04	44	45	91	3,07	278	105	0,38	0,70
311	Молочна - с.Токмак	760	27	1	0,01	27	0,80	-2,77	0,95	40	39	66	3,96	260	55	0,21	0,37
312	Молочна - с.Терпіння	2780	27	2	0,02	27	0,80	-2,81	0,95	47	45	72	3,96	285	45	0,16	0,32
313	Корсак - с.Аннівка	194	24	1	0,01	24	0,80	-3,08	0,93	34	32	56	3,96	222	85	0,38	0,57
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	25	1	0,01	25	0,80	-3,08	0,93	37	34	59	3,96	234	73	0,31	0,49
315	Обитічна-с. Шевченко	390	26	1	0,01	26	0,80	-2,92	0,94	37	35	61	3,96	243	84	0,34	0,55
316	Обитічна-м.Приморськ	1300	26	1	0,01	26	0,80	-3,02	0,93	43	40	66	3,96	262	86	0,33	0,60
317	Кільтиччя - с.Новотроїцьке	398	27	1	0,01	27	0,90	-2,91	0,94	37	35	62	4,41	275	90	0,33	0,52
318	Берда - с.Захарівка	718	29	2	0,02	29	1,00	-2,75	0,96	40	38	68	4,87	329	78	0,24	0,40
319	Берда - с.Осипенко	1620	29	2	0,02	29	1,00	-2,85	0,95	44	42	71	4,87	346	84	0,24	0,45
320	Кальміус-сміт Авдот'їне	263	42	3	0,03	42	0,90	-1,99	1,02	36	36	79	4,41	347	152	0,44	0,68
321	Кальміус-с.Роздольне	1690	45	2	0,02	45	1,10	-2,14	1,01	44	45	90	5,33	479	82	0,17	0,32
322	Кальміус - смт Приморське (Сартана)	3700	45	1	0,01	45	1,20	-2,35	0,99	49	48	93	5,79	540	86	0,16	0,33
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	42	1	0,01	42	1,00	-2,41	0,99	34	34	76	4,87	370	113	0,31	0,46
324	Дубовка - с.Старогнатівка	39	42	-	0	42	1,20	-2,4	0,99	29	28	70	5,79	407	158	0,39	0,51
325	Кальчик-с.Кременівка	469	40	1	0,01	40	1,30	-2,55	0,97	38	37	77	6,26	484	80	0,17	0,27
326	Кальчик-м.Маріуполь	1250	43	1	0,01	43	1,30	-2,66	0,96	43	41	84	6,26	528	128	0,24	0,44

Продовження таблиці Ж.1

№ з/п	Річка - пост	$F, \text{ км}^2$	$(S_m)_{\text{кв}}, \text{ мм}$	$f_{\text{л}}, \%$	$f_{\text{л}}, \text{ в частях}$	$(S_m)_{36}, \text{ мм}$	$(C_v)_{\text{к}}$	$(\varphi-50)$	K_T	$T_n, \text{ діб}$	$\Sigma X, \text{ мм}$	$(S_m)_{36} + \Sigma X, \text{ мм}$	$K_{1\%}$	$[(S_m)_{36} + \Sigma X] \cdot K_{1\%}, \text{ мм}$	$Y_{1\%}, \text{ мм}$	η	η_0
327	б.Полкова-с.Кременівка	63,0	36	0	0	36	1,15	-2,59	0,97	30	29	65	5,56	363	112	0,31	0,42
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	43	1	0,01	43	1,20	-2,55	0,97	36	35	78	5,79	451	89	0,20	0,31
329	Калець-х.Перемога	164	34	1	0,01	34	1,20	-2,73	0,96	34	32	66	5,79	385	97	0,25	0,37
330	Грузький Єланчик-с.Гусельщикове	1190	44	1	0,01	44	1,25	-2,58	0,97	43	41	85	6,03	515	96	0,19	0,34
331	Мокрий Єланчик-с.Єфремівка	611	48	-	0	48	1,10	-2,73	0,96	39	38	86	5,33	457	82	0,18	0,30
332	Міус - с.Стрюкове	142	47	8	0,08	48	0,80	-1,78	1,04	33	35	82	3,96	326	115	0,35	0,51
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	50	5	0,05	51	0,80	-1,91	1,03	45	47	97	3,96	385	98	0,26	0,49
334	Міус-с.Куйбишево	2450	50	4	0,04	50	0,80	-2,2	1,00	46	46	97	3,96	384	98	0,26	0,50
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	50	3	0,03	50	0,80	-2,6	0,97	51	50	100	3,96	396	100	0,25	0,55
336	Кріпенька - х.Чугуно-Крепинка	224	50	15	0,15	52	0,70	-1,89	1,03	35	36	88	3,50	307	138	0,45	0,68
337	Нагольна - с.Дякове	780	50	-	0	50	0,60	-1,99	1,02	41	41	91	3,07	281	87	0,31	0,54
338	Кринка - с.Новоселівка	582	44	7	0,07	45	0,80	-1,75	1,04	39	41	85	3,96	338	113	0,33	0,56
339	Кринка - с.Благодатне	1690	46	4	0,04	46	0,90	-1,93	1,03	44	46	92	4,41	405	136	0,34	0,63
340	Вільхова - смт Олексієво-Орловка	272	50	2	0,02	50	0,80	-1,88	1,03	36	37	87	3,96	345	150	0,43	0,67

Додаток К

Визначення коефіцієнтів нерівномірності руслового стоку на рівнинних річках України

Таблиця К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
1	Вишня-с.Твіржа	562	2,75	56	37,3	0,07	53	40	4,34
2	Шкло-м.Яворів	236	2,37	18	11,5	0,05	39	31	3,33
3	Західний Буг-снт Сасів	107	2,03	58	5,91	0,06	68	40	2,80
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	3,37	63	77,8	0,03	52	48	2,66
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	3,80	31	161	0,03	45	52	2,57
6	Західний Буг-с.Литовеж	6740	3,83	30	118	0,02	40	49	1,88
7	Полтва-с.Полтва	725	2,86	23	31,1	0,04	54	49	3,36
8	Полтва-м.Буськ	1440	3,16	64	43,3	0,03	47	45	2,50
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	2,15	15	9,08	0,06	48	45	5,20
10	Рата-с.Волиця	1140	3,06	55	46,5	0,04	46	44	3,38
11	Рата-с.Межиріччя	1740	3,24	55	65,2	0,04	44	45	3,31
12	Свиня-м.Жовква	98,6	2,00	55	4,90	0,05	35	40	4,95
13	Желдець-с.Лугове	246	2,39	39	13,5	0,06	41	43	4,95
14	Солокія-м.Червоноград	931	2,97	47	21,9	0,02	39	44	2,31
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	3,10	44	24,3	0,02	30	45	2,50
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	3,34	48	48,0	0,02	41	53	2,40
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	3,79	45	90,4	0,01	35	67	2,47
18	Вижівка-с.Руда	141	2,15	63	5,9	0,04	45	40	3,22
19	Вижівка- снт Стара Вижівка	722	2,86	68	33,8	0,05	46	46	4,03
20	Тур'я-с.Ягідне	502	2,70	70	14,9	0,03	33	44	3,44
21	Тур'я-м.Ковель	1480	3,17	79	38,9	0,03	34	50	3,30
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	3,42	28	74,2	0,03	39	52	3,24

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
23	Стохід-с.Малинівка	692	2,84	56	17,7	0,03	33	44	2,96
24	Стохід-с.Гулівка	1420	3,15	30	45,1	0,03	50	49	2,71
25	Стохід-с.мт Любешів	2970	3,47	63	65,3	0,02	48	59	2,33
26	Стир-с.Щуровичі	2020	3,31	55	49,0	0,02	40	45	2,35
27	Стир-м.Луцьк	7200	3,86	85	132	0,02	40	57	2,23
28	Стир-с.Млинок	10900	4,04	50	142	0,01	39	65	1,87
29	Радоставка-с.Трійця	316	2,50	56	14,1	0,04	49	41	3,27
30	Іква-с.Великі Млинівці (с.Радянське)	632	2,80	62	19,5	0,03	31	38	3,25
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	3,29	30	38,7	0,02	33	43	2,25
32	Горинь-с.мт Ямпіль	1400	3,15	71	55,2	0,04	37	43	3,91
33	Горинь-с.Оженин	5860	3,77	65	165	0,03	37	47	3,05
34	Горинь-с.Деражне	9160	3,96	53	185	0,02	42	53	2,21
35	Вирка-с.Сварині	231	2,37	64	9,1	0,04	50	42	2,84
36	Случ-с.Велика Клітна	232	2,37	30	15,0	0,06	50	41	4,56
37	Случ-с.Громада	2480	3,39	82	79,7	0,03	35	45	3,56
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	3,87	37	213	0,03	35	50	3,55
39	Случ-м.Сарни	13300	4,12	77	628	0,05	52	52	4,11
40	Хомора-с.мт Понінка	1410	3,15	40	65,4	0,05	45	44	3,91
41	Тня-с.Броники	982	2,99	71	64,6	0,07	47	40	4,87
42	Смілка-с.Сусли	632	2,80	66	36,6	0,06	44	40	4,58
43	Льва-с.Осницьк	276	2,44	53	16,7	0,06	62	39	3,30
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	2,89	35	35,7	0,05	52	43	3,30
45	Уборть-с.Перга	2880	3,46	57	99,1	0,03	52	47	2,71
46	Уж-м.Коростень	1450	3,16	66	71,2	0,05	39	43	4,63
47	Уж-с.мт Поліське	5690	3,76	77	312	0,05	48	45	4,41

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
48	Жерів-с.В'язівка	1360	3,13	19	52,6	0,04	48	42	2,94
49	Норин-с.Славенщина	804	2,91	47	38,6	0,05	55	39	2,96
50	Грезля-уроч.Брід	553	2,74	16	34,5	0,06	63	37	3,15
51	Ілля-с.Луб'янка	300	2,48	27	14,2	0,05	49	38	3,17
52	Тетерів-с.Троща	227	2,36	59	12,7	0,06	36	40	5,32
53	Тетерів-Житомир	5270	3,72	86	218	0,04	40	47	4,23
54	Тетерів-с.Макалевичі	7890	3,90	53	337	0,04	49	53	3,99
55	Тетерів-с.мт Іванків	12400	4,09	26	213	0,02	34	57	2,50
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	3,08	70	49,3	0,04	40	48	4,22
57	Гуйва-с.Городківка	312	2,50	66	15,5	0,05	33	43	5,68
58	Ірша-с.мт Володарськ-Волинський	208	2,32	55	20,2	0,10	51	38	6,29
59	Ірша-с.Українка	2600	3,42	84	168	0,06	44	41	5,26
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	2,92	39	53,3	0,06	34	35	5,74
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	3,45	85	82,3	0,03	29	45	3,91
62	Десна-с.Олександрівка	1710	3,23	46	217	0,13	108	50	5,08
63	Десна-с.Голубея	4770	3,68	86	431	0,09	102	60	4,59
64	Десна-м.Брянськ	13700	4,14	87	965	0,07	96	66	4,18
65	Десна-с.Розльоти	36300	4,56	62	862	0,02	81	92	2,33
66	Десна-с.Вишеньки	37600	4,58	33	1479	0,04	99	96	3,31
67	Десна-м.Чернігів	81400	4,91	127	1824	0,02	77	103	2,59
68	Десна-с.Літки	88500	4,95	38	994	0,01	66	105	1,55
69	Ветьма-с.Круча	1370	3,14	39	104	0,08	77	49	4,22
70	Болва-м.Кіров	2010	3,30	20	292	0,15	102	46	5,64
71	Болва-с.Псур	3210	3,51	48	253	0,08	80	53	4,53
72	Снежесь-м.Карачев	282	2,45	38	48,0	0,17	103	42	5,97

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
73	Навля-с.мт Навля	1560	3,19	37	150	0,10	78	50	5,30
74	Неруса-с.Радогощ	1020	3,01	25	116	0,11	71	45	6,25
75	Сєв-с.Новоямське	1150	3,06	33	106	0,09	61	48	6,23
76	Соля-с.Мальцево	39,4	1,61	34	1,6	0,04	39	45	4,02
77	Судость-с.мт Погар	5180	3,71	41	401	0,08	67	51	5,10
78	Коста-с.Глазово	150	2,18	36	38,1	0,25	107	47	9,64
79	Рожок-с.Красне	60,0	1,79	31	15,5	0,26	79	39	11,08
80	Івотка-с.Івот	1260	3,10	52	72,6	0,06	52	42	4,04
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	1,48	78	8,0	0,27	61	35	13,35
82	Убідь-с.Кудрівка	970	2,99	54	48,1	0,05	46	43	4,04
83	Сейм-с.Гущине	375	2,58	23	58,7	0,16	43	42	13,28
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	3,37	50	252	0,11	62	52	7,85
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	3,69	40	376	0,08	60	50	5,53
86	Сейм-с.Ришково	7460	3,87	56	626	0,08	66	58	6,36
87	Сейм-м.Рильськ	18100	4,26	49	896	0,05	70	68	4,15
88	Сейм-с.Мутин	25600	4,41	85	835	0,03	71	83	3,30
89	Полная-с.Губанівка	333	2,52	23	36,4	0,11	59	43	6,92
90	Рать-с.Беседіно	630	2,80	38	65,9	0,10	62	45	6,54
91	Тускар-с.Свобода	1690	3,23	27	178	0,11	66	47	6,50
92	Тускар-м.Курськ	2380	3,38	59	282	0,12	75	50	6,78
93	Снова-с.Щурово	781	2,89	38	106	0,14	71	44	7,35
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,50	1,02	27	2,79	0,29	43	28	16,36
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,20	0,86	27	2,08	0,34	52	30	16,70
96	Реут-с.Любицька	960	2,98	48	103	0,11	67	47	6,45
97	Прут-с.Ширково	530	2,73	43	45,3	0,09	74	49	4,90

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
98	Свапа-с.Локтіоново	419	2,62	31	56,1	0,13	79	46	6,75
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	3,45	26	286	0,10	75	45	5,29
100	Свапа-с.Старий Город	3690	3,57	56	430	0,12	82	50	6,16
101	Усожа-м.Фатєж	364	2,56	38	53,5	0,15	71	46	8,20
102	Чернь-с.Плоске	96,3	1,99	26	32,8	0,34	86	36	12,35
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	3,39	65	111	0,05	54	49	3,59
104	Есмань-с.Ротівка	628	2,80	51	55,0	0,09	52	43	6,30
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	3,85	55	282	0,04	58	62	3,66
106	Ревна-с.Залізний міст	380	2,58	19	30,1	0,08	54	45	5,70
107	Білоус-с.Кошівка	526	2,72	34	29,7	0,06	31	41	6,49
108	Остер-с.Кривицьке	2750	3,44	39	29,0	0,01	32	66	1,87
109	Стугна-с.Здорівка	186	2,27	53	7,97	0,04	29	41	5,28
110	Трубіж-с.Заворичі	476	2,68	27	7,61	0,02	25	49	2,67
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз №7)	1990	3,30	63	16,6	0,01	17	54	2,28
112	Трубіж-м.Переяслав-Хмельницький	3430	3,54	54	31,2	0,01	21	56	2,13
113	Ільта-с.Селичівка	230	2,36	22	2,36	0,01	16	42	2,35
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	789	2,90	59	9,85	0,01	16	49	3,22
115	Рось-с.Круподеринці	618	2,79	61	23,9	0,04	28	41	4,80
116	Рось-с.Фесюри	3900	3,59	64	110	0,03	28	46	3,98
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	4,00	36	216	0,02	26	50	3,55
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	4,01	82	270	0,03	28	53	4,36
119	Роська-с.Скала	309	2,49	36	22,8	0,07	44	40	5,74
120	Роставиця-с.Матюші	1390	3,14	27	66,7	0,05	35	44	5,25
121	Росава-с.мт Миронівка	846	2,93	39	12,5	0,01	13	41	4,10
122	Супій-с.Піщане	1900	3,28	66	16,8	0,01	16	51	2,41

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	2,88	47	30,2	0,04	21	43	6,98
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	2,64	65	6,56	0,02	22	48	2,90
125	Сула-с.Зеленківка	427	2,63	77	41,7	0,10	56	43	6,46
126	Сула-м.Ромни	4020	3,60	68	118	0,03	43	63	3,72
127	Сула-с.Снітин	6540	3,82	40	196	0,03	57	76	3,44
128	Сула-м.Лубни	14200	4,15	75	204	0,01	42	84	2,50
129	Терн-с.Будки	840	2,92	38	54,2	0,06	43	50	6,42
130	Ромен-м.Ромни	1650	3,22	55	27,4	0,02	30	54	2,57
131	Удай-м.Прилуки	1520	3,18	73	30,6	0,02	45	63	2,44
132	Удай-с.Курінька	6120	3,79	36	85,9	0,01	37	78	2,59
133	Перевід-с.Сасинівка	745	2,87	55	6,36	0,01	17	51	2,23
134	Многа-с.Вороньки	506	2,71	36	61,7	0,12	60	45	7,87
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	2,72	56	10,0	0,02	20	45	3,72
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	3,29	57	20,3	0,01	18	52	2,63
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	3,25	65	46,3	0,03	22	47	4,76
138	Тясмин-м.Чигирин	4120	3,62	28	148	0,04	34	63	5,73
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	2,10	54	5,18	0,04	24	40	5,91
140	Псел-м.Обоянь	1100	3,04	35	120	0,11	59	45	7,22
141	Псел-м.Крупець	4700	3,67	46	417	0,09	68	51	5,74
142	Псел-м.Суми	7770	3,89	67	269	0,03	44	55	3,71
143	Псел-м.Гадяч	11300	4,05	57	245	0,02	45	61	2,54
144	Псел-с.Запсілля	21800	4,34	74	311	0,01	40	74	2,26
145	Піна-сл.Піни	1000	3,00	26	64,3	0,06	42	43	5,73
146	Суджа-сл.Замістя	972	2,99	35	93,4	0,10	60	42	5,80
147	Грунь-с.Римарівка	958	2,98	31	130	0,14	69	46	7,80

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
148	Хорол-м.Миргород	1740	3,24	81	67,1	0,04	43	59	4,54
149	Говтва-с.Михнівка	1560	3,19	55	70,8	0,05	69	54	3,07
150	Ворскла-с-мт Яковлево	56,0	1,76	27	11,7	0,21	57	33	10,51
151	Ворскла-с.Козінка	1870	3,27	52	159	0,09	57	49	6,36
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	3,76	57	186	0,03	45	60	3,67
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	4,13	45	178	0,01	35	67	2,16
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	2,79	30	41,6	0,07	42	41	5,67
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	3,16	56	83,5	0,06	39	51	6,52
156	Мерло-м.Богодухів	309	2,49	60	17,1	0,06	40	41	4,89
157	Оріль-с.Степанівка	627	2,80	23	19,5	0,03	28	43	4,15
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	3,20	22	71,5	0,04	31	55	6,80
159	Оріль-с-мт Царичанка	9100	3,96	59	147	0,02	26	67	3,58
160	Берестова-м.Красноград	1050	3,02	55	39,6	0,04	32	49	4,96
161	Орчик-с.Чернещина	1310	3,12	54	37,8	0,03	30	52	4,39
162	Самара-с.Коханівка	1430	3,16	53	22,2	0,02	14	53	5,15
163	Самара-с.Кочережки	19800	4,30	56	126	0,01	13	66	2,81
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	3,05	20	30,6	0,03	16	55	7,90
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	2,97	58	24,8	0,03	19	50	6,03
166	Вовча-х.Артемівський	120	2,08	27	11,8	0,10	43	41	8,04
167	Вовча-с-мт Покровське	7150	3,85	18	61,0	0,01	9,5	53	4,12
168	Вовча-с-мт Васильківка	11600	4,06	78	177	0,02	15	55	4,86
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	3,43	62	29,4	0,01	6,5	46	6,78
170	Солона-с.Новопавлівка	680	2,83	52	15,4	0,02	20	44	4,41
171	Гайчур-с.Андріївка	2100	3,32	66	34,1	0,02	11	51	6,23
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	2,88	53	11,2	0,01	14	45	4,25

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	2,43	28	15,2	0,06	18	44	11,75
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	2,58	53	8,04	0,02	18	42	4,31
175	Мокра Сура-сmt Кринички	389	2,59	50	12,8	0,03	11	39	9,92
176	Кінська-м.Пологи	353	2,55	51	5,83	0,02	13	44	4,86
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	3,02	35	25,2	0,02	11	43	8,14
178	Інгулець-с.Олександро-Степанівка	1400	3,15	54	70,7	0,05	33	46	6,11
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	3,64	31	180	0,04	18	43	8,40
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	3,93	54	163	0,02	19	49	4,12
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	3,97	61	184	0,02	20	49	4,23
182	Дністер-с.Стрільки	384	2,59	63	51,2	0,13	97	43	5,10
183	Дністер-м.Самбір	850	2,93	65	92,6	0,11	97	48	4,64
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	2,55	40	33,1	0,09	91	43	3,83
185	Стрв'яж-с.Луки	910	2,96	54	55,8	0,06	80	46	3,06
186	Верешиця-м.Комарне	812	2,91	52	24,9	0,03	31	36	3,07
187	Щирець-сmt Щирець	307	2,49	64	16,6	0,05	37	32	4,02
188	Зубра-с.Димівка	212	2,33	17	9,79	0,05	32	25	3,14
189	Свіж-сmt Букачівці	465	2,67	52	15,6	0,03	35	38	3,13
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	2,67	43	21,3	0,05	39	33	3,34
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	848	2,93	65	22,2	0,03	33	37	2,57
192	Золота Липа - м.Бережани	690	2,84	65	19,2	0,03	31	35	2,69
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	3,14	54	25,8	0,02	33	39	1,91
194	Ценівка - с.Потутори	217	2,34	25	9,92	0,05	25	30	4,75
195	Коропець - м.Підгайці	227	2,36	60	9,32	0,04	29	31	3,81
196	Коропець – сmt Коропець	476	2,68	58	20,7	0,04	33	35	4,05
197	Стрипа - х.Каплинці	411	2,61	62	25,9	0,06	36	33	4,97

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
198	Стрипа - м.Бучач	1270	3,10	53	38,3	0,03	39	41	2,77
199	Серет - смт Велика Березовиця	939	2,97	46	21,1	0,02	36	40	2,18
200	Серет - м.Чортків	3170	3,50	87	75,3	0,02	33	42	2,65
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	3,05	35	45,7	0,04	31	36	4,08
202	Нічлава - с.Стрільковці	584	2,77	51	11,4	0,02	20	36	2,99
203	Збруч – м.Волочиськ	712	2,85	52	23,9	0,03	39	44	3,28
204	Збруч - с.Завалля	3240	3,51	37	49,5	0,02	27	46	2,21
205	Гнила - с.Лучківці	414	2,62	25	18,2	0,04	30	35	4,42
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	2,36	66	7,43	0,03	19	32	4,82
207	Жванчик - с.Ластівці	703	2,85	56	16,0	0,02	18	36	3,91
208	Смотрич - с.Купин	799	2,90	67	39,5	0,05	35	36	4,44
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	3,25	76	56,1	0,03	23	37	4,45
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	2,48	49	7,38	0,02	17	32	3,96
211	Студениця - с.Голозубинці	296	2,47	34	10,6	0,04	19	33	5,33
212	Ушиця - с.Зіньків	525	2,72	69	60,7	0,12	40	37	9,24
213	Ушиця - с.Тимків	1150	3,06	34	30,9	0,03	21	37	4,13
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	3,14	40	78,6	0,06	31	38	6,13
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	2,41	52	20,4	0,08	23	31	9,09
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	1,98	41	21,5	0,23	41	29	13,82
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	2,81	41	15,9	0,02	19	34	3,76
218	Немія - с.Озаринці	359	2,56	27	12,62	0,04	24	36	4,50
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	1,85	42	5,84	0,08	38	35	6,58
220	Мурафа - с.Миронівка	2400	3,38	46	72,2	0,03	34	40	3,05
221	Марківка - с.Марківка	59,7	1,78	26	9,04	0,15	16	18	14,87
222	Марківка –с.Слобода-Підлісівська	615	2,79	53	20,7	0,03	13	33	7,29

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	п, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	2,59	47	11,3	0,03	10	30	7,37
224	Білочі-с.Білочі	225	2,35	27	9,07	0,04	14	24	6,12
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	2,27	21	5,66	0,03	8,3	23	7,39
226	Рибниця-с.Андріївка	152	2,18	36	3,0	0,02	10	30	5,22
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	3,09	38	10,1	0,01	9,4	41	3,12
228	Ялпуг-зал.ст.Комрат	241	2,38	21	3,66	0,02	5,3	24	5,91
229	Муса-зал.ст.Комрат	83,5	1,93	15	3,03	0,04	12	25	6,30
230	б.Тараклія-смт Тараклія	103	2,02	26	3,63	0,04	11	26	6,90
231	Когильник-м.Котовськ	179	2,26	28	4,71	0,03	14	28	4,71
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	2,91	33	9,84	0,01	11	42	4,12
233	Тилігул-с.Березівка	3170	3,50	48	14,7	0,00	6,1	42	2,75
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	2,92	47	16,9	0,02	33	39	2,07
235	Південний Буг-с.Лелітка	4000	3,60	67	113	0,03	39	50	3,12
236	Південний Буг-с.Сабарів	9010	3,95	56	293	0,03	43	61	3,94
237	Південний Буг-с.Тростянчик	17400	4,24	76	394	0,02	31	58	3,61
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	4,39	71	424	0,02	28	59	3,19
239	Південний Буг-смт Олександрівка	46200	4,66	97	767	0,02	27	68	3,59
240	Бужок-смт Меджибож	698	2,84	37	22,6	0,03	30	42	3,87
241	Іква-смт Стара Синява	439	2,64	63	16,5	0,04	37	43	3,74
242	Згар-смт Літин	692	2,84	78	24,2	0,04	38	51	4,02
243	Рів-с.Демидівка	1130	3,05	87	44,5	0,04	34	47	4,71
244	Соб-с.Зозів	92,5	1,97	62	6,3	0,07	34	42	7,32
245	Савранка-с.Осички	1740	3,24	72	22,0	0,01	17	51	3,20
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	2,88	42	27,0	0,04	29	57	6,11
247	Кодима-с.Обжила	145	2,16	43	2,3	0,02	12	48	5,38

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
248	Кодима-с.Катеринка	2390	3,38	76	33,0	0,01	14	56	4,91
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	4,22	83	374	0,02	25	60	4,57
250	Гнилий Тікич-сmt Лисянка	1450	3,16	66	50,8	0,04	22	49	6,83
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	3,45	82	67,8	0,02	21	54	5,37
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	3,33	56	63,0	0,03	20	50	6,29
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	3,26	24	54,7	0,03	14	38	7,25
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	3,35	76	98,0	0,04	25	50	7,66
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	2,40	59	11,9	0,05	20	45	9,27
256	Чичиклія-с.Василівка	436	2,64	36	10,1	0,02	13	39	5,93
257	Гнилий Єланець- с.Женево- Криворіжжя	1190	3,08	41	60,3	0,05	20	47	10,44
258	Інгул-м.Кіровоград	840	2,92	61	37,4	0,04	20	40	7,78
259	Інгул-с.Седнівка	4770	3,68	57	113	0,02	17	46	5,44
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	3,82	77	170	0,03	21	51	5,39
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	3,15	43	23,6	0,02	11	53	7,06
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	1700	3,23	44	99,2	0,06	51	45	4,46
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	3,74	50	196	0,04	31	40	3,91
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	4,01	54	228	0,02	23	43	3,61
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	16600	4,22	85	541	0,03	40	53	3,77
266	Сіверський Донець-с.Протопопівка	19400	4,29	41	234	0,01	26	52	2,11
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	4,35	69	388	0,02	34	62	2,67
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	38300	4,58	48	527	0,01	31	59	2,28
269	Сіверський Донець-с.Стародубівка (Райстародубівка)	44400	4,65	51	550	0,01	26	63	2,55
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	53400	4,73	102	834	0,02	35	71	2,78

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
271	Сіверський Донець-с.мт Станично-Луганське	66800	4,82	40	827	0,01	35	77	2,39
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	4,86	54	620	0,01	27	69	1,87
273	Болховець-м.Белгород	394	2,60	58	27,2	0,07	47	37	4,68
274	Нежеголь-с.Большетроїцьке	274	2,44	31	24,2	0,09	45	34	5,78
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	3,32	55	130	0,06	51	39	4,15
276	Короча-м.Короча	378	2,58	27	41,6	0,11	56	36	6,15
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	3,12	56	74,6	0,06	39	37	4,62
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	2,39	40	17,8	0,07	44	30	4,29
279	Уди-с.мт Пересічна	905	2,96	43	28,4	0,03	40	42	2,87
280	Уди- с.мт Безлюдівка	3300	3,52	53	122	0,04	45	44	3,11
281	Лопань-с.мт Козача Лопань	189	2,28	55	15,2	0,08	48	39	5,63
282	Харків-с.Циркуни	890	2,95	47	42,1	0,05	33	40	4,89
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	3,19	47	152	0,10	59	34	4,92
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	3,80	37	449	0,07	49	40	5,04
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	3,94	44	414	0,05	48	46	3,93
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	4,10	74	462	0,04	44	53	3,78
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	2,69	43	47,4	0,10	48	38	6,49
288	Біленька-с.Нечаївка	302	2,48	19	27,3	0,09	49	34	5,45
289	Валуй-с.Валуй	69,1	1,85	24	12,3	0,18	54	31	8,88
290	Валуй-м.Валуйки	1290	3,11	37	117	0,09	52	38	5,69
291	Казенний Торець-с.мт Райське	936	2,97	54	25,8	0,03	17	35	4,78
292	Кривий Торець-с.мт Олексієво-Дружківка	1530	3,18	58	40,2	0,03	21	34	3,72
293	Сухий Торець-с.мт Черкаське	1310	3,12	51	44,9	0,03	21	36	5,06

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	2,64	40	9,4	0,02	22	29	2,47
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	3,19	51	46,1	0,03	20	36	4,52
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	2,60	19	22,0	0,06	24	33	6,64
297	Жеребець-с.Торське	857	2,93	49	30,8	0,04	24	34	4,41
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	3,41	56	94,3	0,04	30	40	4,27
299	Айдар-с-мт Білолуцьк	2250	3,35	61	140	0,06	40	41	5,53
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	3,80	59	260	0,04	32	43	4,67
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	3,85	27	252	0,04	36	50	4,28
302	Євсуг-с-мт Петрівка	784	2,89	47	27,2	0,03	28	34	3,65
303	Лугань-с.Калинове (пос.Долиновське)	751	2,88	62	19,8	0,03	19	36	4,38
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	3,26	46	32,6	0,02	23	36	2,44
305	Лугань-м.Луганськ	3510	3,55	48	52,2	0,01	21	37	2,24
306	Вільхова-м.Луганськ	814	2,91	48	18,0	0,02	20	35	3,37
307	Луганчик-с-мт Білосвітлівка	558	2,75	18	16,8	0,03	15	39	6,81
308	Деркул-с-мт Біловодськ	1380	3,14	44	45,2	0,03	21	35	4,63
309	Деркул-х.Юганів	5090	3,71	25	124	0,02	25	43	3,57
310	Велика Кам'янка- с.Верхньогарасимівка	1450	3,16	52	58,5	0,04	29	37	4,48
311	Молочна - с.Токмак	760	2,88	49	11,2	0,01	10	37	4,88
312	Молочна - с.Терпіння	2780	3,44	46	22,6	0,01	7,3	41	3,96
313	Корсак - с.Аннівка	194	2,29	19	6,41	0,03	14	34	6,69
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	2,52	51	9,34	0,03	11	32	7,10
315	Обитічна - с.Шевченко	390	2,59	35	12,1	0,03	16	37	6,31
316	Обитічна - м.Приморськ	1300	3,11	63	29,8	0,02	13	38	5,86
317	Кільтиччя - с.Новотроїцьке	398	2,60	39	9,52	0,02	12	37	6,60

Продовження таблиці К.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	n, років	\bar{Q}_m , м ³ /с	\bar{q}_m , м ³ /(с·км ²)	\bar{Y}_m , мм	\bar{T}_n , діб	$\frac{m+1}{m}$
318	Берда - с.Захарівка	718	2,86	46	23,9	0,03	17	36	6,06
319	Берда – с.Осипенко	1620	3,21	71	35,9	0,02	14	37	4,90
320	Кальміус – смт Авдот'їне	263	2,42	22	13,5	0,05	44	34	3,43
321	Кальміус - с. Роздольне	1690	3,23	15	46,3	0,03	29	40	3,31
322	Кальміус - смт Приморське (Сартана)	3700	3,57	35	108	0,03	23	42	4,58
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	2,29	21	11,6	0,06	27	40	7,69
324	Дубовка-с.Старогнатівка	39	1,60	24	9,33	0,24	33	19	11,85
325	Кальчик - с.Кременівка	469	2,67	50	15,4	0,03	17	35	5,99
326	Кальчик - м.Маріуполь	1250	3,10	25	34,3	0,03	17	41	5,78
327	б.Полкова - с. Кременівка	63,0	1,81	17	3,28	0,05	19	31	7,41
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	2,43	56	8,54	0,03	19	32	4,64
329	Калець-х.Перемога	164	2,22	16	7,24	0,04	18	40	8,43
330	Грузький Єланчик-с.Гусельщикове	1190	3,08	19	14,5	0,01	10	37	3,90
331	Мокрий Єланчик-с.Єфремівка	611	2,79	19	10,8	0,02	16	39	3,84
332	Міус - с.Стрюкове	142	2,16	51	11,6	0,08	34	34	7,18
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	3,32	52	77,1	0,04	29	39	4,27
334	Міус-с.Куйбишево	2450	3,39	23	69,7	0,03	30	41	3,37
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	3,76	34	121	0,02	27	43	2,91
336	Кріпенька - х.Чугоно-Крепинка	224	2,35	26	13,8	0,06	38	35	4,85
337	Нагольна - с.Дякове	780	2,89	26	21,5	0,03	24	36	3,53
338	Кринка - с.Новоселівка	582	2,77	65	21,1	0,04	33	34	3,22
339	Кринка - с.Благодатне	1690	3,23	25	63,8	0,04	31	40	4,18
340	Вільхова - смт Олексієво-Орловка	272	2,44	60	15,0	0,06	37	34	4,38

Додаток Л

Розрахунок та узагальнення по території тривалості припливу води зі схилів до руслової мережі на рівнинних річках України

Таблиця Л.1 – Басейни: Західний Буг, Прип'ять, Десна (зона мішаних лісів)

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_∂ , км/год	t_p , год	T_0'' , год	$\lg(f_\sigma+1)$	$\lg(f_\lambda+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$, год	k_{σ}^*	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k_{\sigma}^*}$, год	k_{λ}^*	$(T_0)_{пр}$, год
1	Вишня-с.Твіржа	562	2,75	-0,26	4,71	11,48	235	0,85	0,78	228	2,50	91	1,61	58
2	Шкло-м.Яворів	236	2,37	-0,05	5,89	3,40	275	0,60	1,34	273	2,07	132	2,05	65
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	3,37	-0,11	3,48	23,87	367	1,00	1,20	365	2,78	131	1,94	68
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	3,80	0,10	3,11	45,00	226	0,85	1,11	228	2,50	91	1,87	48
8	Полтва-м.Буськ	1440	3,16	-0,16	2,77	21,66	360	0,95	1,11	356	2,70	132	1,87	71
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	2,15	0,03	2,63	14,04	446	1,00	1,04	446	2,78	161	1,81	88
10	Рата-с.Волиця	1140	3,06	0,13	3,56	16,00	268	0,95	1,26	271	2,70	101	1,98	50
11	Рата-с.Межиріччя	1740	3,24	0,17	3,46	21,96	251	0,95	1,34	255	2,70	95	2,05	45
12	Свиня-м.Жовква	98,6	2,00	0,04	5,53	2,89	311	0,60	1,00	312	2,07	150	1,78	84
13	Желдець-с.Лугове	246	2,39	0,13	2,96	13,50	309	1,18	1,36	312	3,09	101	2,06	48
14	Солокія-м.Червоноград	931	2,97	0,41	4,66	18,45	445	1,04	1,08	455	2,85	159	1,84	85
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	3,10	0,68	4,30	14,89	322	0,90	1,04	338	2,61	130	1,81	68
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	3,34	1,46	2,03	43,36	252	1,20	1,52	288	3,14	92	2,18	37
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	3,79	1,33	2,29	68,92	250	1,23	1,43	282	3,19	88	2,12	37
18	Виживка-с.Руда	141	2,15	1,20	2,77	4,69	435	1,04	1,23	465	2,85	163	1,96	78
19	Виживка- смт Стара Виживка	722	2,86	1,30	2,40	19,57	208	1,00	1,34	240	2,78	86	2,05	37
20	Тур'я-с.Ягідне	502	2,70	0,90	2,79	21,86	316	0,90	1,28	338	2,61	130	2,00	61
21	Тур'я-м.Ковель	1480	3,17	1,01	2,62	40,50	141	0,85	1,26	165	2,50	66	1,98	28
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	3,42	1,20	2,60	64,49	116	1,04	1,32	146	2,85	51	2,03	20
23	Стохід-с.Малинівка	692	2,84	0,95	2,54	17,74	327	1,00	0,95	350	2,78	126	1,74	67

Продовження таблиці Л.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_0 , км/год	t_p , год	T_0'' , год	$\lg(f_0+1)$	$\lg(f_n+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$, год	k_{σ}^*	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k_{\sigma}^*}$, год	k_{λ}^*	$(T_0)_{пр}$, год
24	Стохід-с.Гулівка	1420	3,15	1,02	2,20	42,73	411	1,00	1,30	436	2,78	157	2,01	73
25	Стохід-сmt Любешів	2970	3,47	1,28	2,40	71,97	410	0,95	1,56	441	2,70	164	2,21	69
26	Стир-с.Щуровичі	2020	3,31	0,11	6,15	10,24	408	1,00	1,43	410	2,78	148	2,12	69
27	Стир-м.Луцьк	7200	3,86	0,33	4,59	42,23	152	0,85	1,23	160	2,50	64	1,96	31
28	Стир-с.Млинок	10900	4,04	0,76	2,46	162,8	223	0,78	1,40	241	2,39	101	2,09	45
29	Радоставка-с.Трійця	316	2,50	0,09	3,39	7,07	317	1,11	1,23	320	2,98	107	1,96	54
30	Іква-с.Великі Млинівці	632	2,80	0,02	5,05	11,68	219	0,30	1,18	220	1,54	143	1,92	74
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	3,29	0,24	5,09	25,74	550	0,90	1,32	556	2,61	213	2,03	104
32	Горинь-сmt Ямпіль	1400	3,15	-0,13	5,34	13,30	136	0,30	0,70	133	1,54	86	1,55	57
33	Горинь-с.Оженин	5860	3,77	0,07	5,58	40,89	123	0,48	1,26	125	1,85	67	1,98	34
34	Горинь-с.Деражне	9160	3,96	0,32	5,26	75,06	203	0,48	1,11	211	1,85	114	1,87	59
37	Случ-с.Громада	2480	3,39	-0,22	4,82	28,85	86	0,78	0,70	81	2,39	34	1,55	23
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	3,87	0,13	2,95	85,36	81	1,00	1,08	155	1,54	101	1,84	54
39	Случ-м.Сарни	13300	4,12	0,48	3,16	129,3	46	0,78	1,26	140	1,54	91	1,96	43
40	Хомора-сmt Понінка	1410	3,15	0,03	4,60	25,84	154	0,30	1,08	164	1,85	89	2,16	39
41	Тня-с.Броники	982	2,99	0,43	2,78	24,43	129	0,30	1,23	437	2,07	211	2,31	85
42	Смілка-с.Сусли	632	2,80	0,37	2,64	28,02	155	0,48	1,49	260	2,24	116	2,43	47
43	Льва-с.Осницьк	276	2,44	1,17	2,39	15,90	408	0,60	1,68	141	1,85	76	2,14	31
45	Уборть-с.Перга	2880	3,46	0,06	2,63	45,19	258	0,70	1,83	117	2,50	47	2,05	18
46	Уж-м.Коростень	1450	3,16	0,79	2,92	28,79	121	0,48	1,46	334	3,19	105	2,33	41
47	Уж-сmt Поліське	5690	3,76	0,97	3,27	51,73	94	0,85	1,34	374	1,85	203	1,89	98
48	Жерів-с.В'язівка	1360	3,13	1,15	3,03	28,43	306	1,23	1,71	455	2,24	203	2,33	80
49	Норин-с.Славенщина	804	2,91	1,28	3,06	25,84	343	0,48	1,15	468	1,54	305	2,34	120
50	Грезля-уроч.Брід	553	2,74	1,42	2,47	17,41	420	0,70	1,71	436	2,78	157	2,01	73
51	Ілля-с.Луб'янка	300	2,48	1,42	2,80	12,13	433	0,30	1,72	441	2,70	164	2,21	69

Продовження таблиці Л.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_∂ , км/год	t_p , год	T_0'' , год	$\lg(f_{\bar{\sigma}+1})$	$\lg(f_{\bar{t}+1})$	$(T_0)_{\varphi=50}$, год	$k_{\bar{\sigma}}^*$	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k_{\bar{\sigma}}^*}$, год	$k_{\bar{t}}^*$	$(T_0)_{пр}$, год
52	Тетерів-с.Троща	227	2,36	-0,16	4,52	5,75	151	0,30	0,95	147	1,54	96	1,74	56
53	Тетерів-Житомир	5270	3,72	0,04	6,26	18,53	132	0,48	1,23	133	1,85	72	1,96	37
54	Тетерів-с.Макалевичі	7890	3,90	0,18	3,57	64,62	119	0,48	1,34	123	1,85	67	2,05	31
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	3,08	-0,11	4,87	19,52	131	0,48	1,00	129	1,85	70	1,78	40
57	Гуйва-с.Городківка	312	2,50	-0,19	4,95	7,27	112	0,30	0,85	108	1,54	70	1,66	44
58	Ірша-с-мт Володарськ-Волинський	208	2,32	0,52	2,83	8,47	148	0,30	0,78	161	1,54	105	1,61	60
59	Ірша-с.Українка	2600	3,42	0,65	2,97	39,01	97	0,48	1,32	113	1,85	61	2,03	26
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	2,92	0,31	2,73	23,80	116	0,78	0,70	123	2,39	52	1,55	31
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	3,45	0,25	5,19	24,87	107	0,30	1,45	113	1,54	73	2,13	33
62	Десна-с.Олександрівка	1710	3,23	4,34	2,47	41,64	102	0,30	1,23	209	1,54	136	1,96	34
63	Десна-с.Голубея	4770	3,68	4,05	2,23	106,9	78	0,30	1,45	240	1,85	130	2,40	34
64	Десна-м.Брянськ	13700	4,14	3,87	2,53	139,3	57	0,30	1,61	204	1,54	133	2,20	30
65	Десна-с.Розльоти	36300	4,56	3,20	2,26	296,2	34	0,48	1,49	220	1,54	143	2,29	35
69	Ветьма-с.Круча	1370	3,14	3,66	2,59	35,10	150	0,48	1,79	326	2,39	137	1,61	65
70	Болва-м.Кіров	2010	3,30	4,17	2,88	26,71	102	0,30	1,54	205	2,07	99	1,94	34
71	Болва-с.Псур	3210	3,51	3,97	2,67	50,98	123	0,30	1,65	121	1,54	79	2,08	34
72	Снежесь-м.Карачев	282	2,45	3,08	2,86	7,68	251	0,78	0,78	193	2,07	93	1,89	36
73	Навля-с-мт Навля	1560	3,19	2,78	3,31	22,05	137	0,60	1,20	161	2,50	64	1,96	18
74	Неруса-с.Радогощ	1020	3,01	0,51	3,25	13,86	109	0,30	1,38	239	2,24	106	1,23	59
75	Сєв-с.Новоямське	1150	3,06	2,02	2,96	15,18	143	0,60	1,15	223	1,54	145	1,74	54
77	Судость-с-мт Погар	5180	3,71	2,92	2,83	52,38	89	0,85	1,23	198	2,50	79	2,16	28
78	Коста-с.Глазово	150	2,18	3,08	3,55	3,94	163	0,70	0,30	148	1,54	96	1,89	36
79	Рожок-с.Красне	60	1,79	3,15	2,56	4,69	146	0,30	0,95	147	1,54	96	1,74	56
80	Івотка-с.Івот	1260	3,10	1,94	3,00	22,35	150	0,85	1,49	133	1,85	72	1,96	37
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	1,48	1,78	3,38	3,26	104	0,30	1,15	123	1,85	67	2,05	31

Продовження таблиці Л.1

№ п/п	Річка - пост	$F,$ км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$V_d,$ км/год	$t_p,$ год	$T_0'',$ год	$\lg(f_{\bar{\sigma}}+1)$	$\lg(f_L+1)$	$(T_0)_{\varphi=50},$ год	$k_{\bar{\sigma}}^*$	$\frac{(T_0)_{\varphi=50},}{k_{\bar{\sigma}}^*},$ год	k_L^*	$(T_0)_{пр},$ год
82	Убідь-с.Кудрівка	970	2,99	1,81	2,64	28,39	129	0,70	1,36	173	2,24	77	2,06	28
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	3,85	2,21	2,67	58,41	98	0,70	1,23	152	2,24	68	1,96	22
106	Ревна-с.Залізний міст	380	2,58	2,27	2,60	13,10	152	0,60	1,18	207	2,07	100	1,92	38

Примітка: $k_{\bar{\sigma}}^* = 1 + 1,78 \lg(f_{\bar{\sigma}} + 1)$

$k_L^* = 1 + 0,78 \lg(f_L + 1)$

$(T_0)_{пр} = T_0'' / (k_{\bar{\sigma}} k_L)$

Таблиця Л.2 – Басейни: Сейм, притоки Дніпра (нижче Десни)

№ п/п	Річка - пост	F_{2} км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_{∂} км/ГОД	t_p ГОД	T_0'' ГОД	$\lg(f_{\delta}+1)$	$\lg(f_l+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$ ГОД	k_{δ}^*	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k_{\delta}^*}$ ГОД	$k_{л}^*$	$(T_0)_{пр}$ ГОД
83	Сейм-с.Гушине	375	2,58	1,25	3,99	8,01	69	0,00	0,48	58	1,00	58	1,22	56
84	Сейм-с.Зуївка	2320	3,37	1,32	4,49	19,17	101	0,60	0,60	89	1,55	58	1,28	51
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	3,69	1,49	4,30	36,99	89	0,78	0,70	76	1,72	45	1,33	39
86	Сейм-с.Ришкове	7460	3,87	1,73	4,62	38,08	73	0,60	0,78	58	1,55	37	1,37	34
87	Сейм-м.Рильськ	18100	4,26	1,76	3,74	105,6	69	0,60	0,78	199	1,28	156	1,40	118
88	Сейм-с.Мутін	25600	4,41	1,89	3,97	162,1	63	0,60	0,85	109	1,00	109	1,40	88
89	Полная-с.Губанівка	333	2,52	1,36	5,18	5,41	211	0,30	0,85	100	1,28	78	1,33	70
90	Рать-с.Беседіно	630	2,80	1,73	4,02	11,70	124	0,00	0,85	81	1,28	64	1,37	56
91	Тускарь-с.Свобода	1690	3,23	2,10	4,96	12,09	118	0,30	0,70	139	1,28	108	1,22	101
92	Тускарь-м.Курськ	2380	3,38	2,00	4,5	22,64	98	0,30	0,78	149	1,00	149	1,45	113
93	Снова-с.Щурово	781	2,89	2,24	4,98	10,45	158	0,30	0,48	157	1,00	157	1,57	109
94	лог Мерес'є-х.Олексіївський	9,5	1,02	1,63	4,57	0,96	163	0,00	0,95	95	1,28	74	1,40	60
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,2	0,86	1,63	5,80	0,40	171	0,00	1,20	249	1,55	160	1,55	110
96	Реут-с.Любицька	960	2,98	1,49	4,69	14,51	108	0,30	0,85	135	1,28	106	1,40	87
97	Прут-с.Ширкове	530	2,73	1,83	4,53	9,50	265	0,60	1,18	111	1,28	87	1,47	70
98	Свапа-с.Локтіонове	419	2,62	2,32	4,48	8,04	155	0,30	0,85	66	1,28	51	1,51	44
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	3,45	2,29	5,17	13,91	130	0,30	1,00	132	1,28	104	1,33	90
100	Свапа-с.Старий Город	3690	3,57	2,28	4,51	26,62	85	0,30	1,08	114	1,00	114	1,37	99
101	Усожа-м.Фатєж	364	2,56	2,32	4,25	5,65	152	0,30	0,70	92	1,44	64	1,42	52
102	Чернь-с.Плоске	96,3	1,99	2,37	4,50	3,11	135	0,00	0,78	100	1,55	65	1,57	47
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	3,39	1,63	4,20	31,89	106	0,48	0,90	247	1,00	247	1,55	160
104	Есмань-с.Ротівка	628	2,80	1,63	4,51	15,06	115	0,60	1,20	552	1,44	383	1,52	254
109	Стugna-с.Здорівка	186	2,27	0,15	4,90	5,92	249	0,00	1,18	450	1,64	274	1,51	183
111	Трубіж-сmt Баршівка (шлюз №7)	1990	3,30	0,61	3,23	20,44	557	0,48	1,11	58	1,00	58	1,22	56
112	Трубіж-м.Переяслав-Хмельницький	3430	3,54	0,46	3,54	30,20	454	0,70	1,08	89	1,55	58	1,28	51

Продовження таблиці Л.2

№ п/п	Річка - пост	$F, \text{км}^2$	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$V_\delta, \text{км/ГОД}$	$t_p, \text{ГОД}$	$T_0'', \text{ГОД}$	$\lg(f_\delta+1)$	$\lg(f_L+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}, \text{ГОД}$	k_{δ}^*	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k_{\delta}^*}, \text{ГОД}$	k_L^*	$(T_0)_{\text{пр}}, \text{ГОД}$
114	Недра-с/мт Березань (шлюз №2)	789	2,90	0,52	3,97	13,11	250	0,78	0,95	245	1,72	143	1,45	100
115	Рось-с.Круподеринці	618	2,79	-0,50	5,47	6,95	162	0,00	0,95	167	1,00	167	1,45	112
116	Рось-с.Фесюри	3900	3,59	-0,59	5,95	19,50	122	0,30	0,95	127	1,28	100	1,45	66
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	4,00	-0,40	5,34	49,05	84	0,30	1,04	87	1,28	69	1,49	44
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	4,01	-0,39	5,37	52,34	80	0,30	1,04	83	1,28	65	1,49	42
119	Роська-с.Скала	309	2,49	-0,71	5,75	4,52	216	0,00	1,00	222	1,00	222	1,47	147
120	Роставиця-с.Матюші	1390	3,14	-0,25	5,33	20,25	135	0,30	0,85	137	1,28	108	1,40	76
121	Росава-с/мт Миронівка	846	2,93	-0,22	5,18	10,43	126	0,00	0,70	128	1,00	128	1,33	95
122	Супій-с.Піщане	1900	3,28	0,27	4,03	33,52	345	0,48	0,70	343	1,44	238	1,33	181
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	2,88	-0,77	5,2	14,62	87	0,00	1,00	93	1,00	93	1,47	59
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	2,64	-0,12	3,37	18,70	238	0,48	0,60	239	1,44	166	1,28	129
125	Сула-с.Зеленківка	427	2,63	0,84	4,36	11,00	127	0,30	0,70	120	1,28	94	1,33	75
126	Сула-м.Ромни	4020	3,60	0,95	4,57	25,79	151	0,60	0,78	143	1,55	92	1,37	71
127	Сула-с.Снітин	6540	3,82	0,62	3,95	64,50	209	0,60	0,78	203	1,55	131	1,37	98
128	Сула-м.Лубни	14200	4,15	0,55	3,59	99,22	114	0,90	0,90	109	1,83	60	1,42	44
129	Терн-с.Будки	840	2,92	0,03	3,51	21,39	114	0,60	0,60	114	1,55	73	1,28	57
130	Ромен-м.Ромни	1650	3,22	0,94	3,93	25,94	351	0,85	0,70	343	1,78	193	1,33	149
131	Удай-м.Прилуки	1520	3,18	0,80	3,08	29,50	440	0,95	1,08	433	1,88	231	1,51	155
132	Удай-с.Курінька	6120	3,79	0,57	3,11	93,26	122	0,85	0,95	117	1,78	66	1,45	47
134	Многа-с.Вороньки	506	2,71	0,30	4,62	10,82	109	0,00	0,95	106	1,00	106	1,45	75
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	2,72	0,09	2,95	25,46	262	0,60	0,30	261	1,55	168	1,14	148
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	3,29	0,13	4,05	24,72	224	0,30	0,95	223	1,28	174	1,45	121
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	3,25	-1,03	5,72	13,45	126	0,30	1,18	135	1,28	106	1,55	64
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	2,10	-0,83	4,88	3,28	234	0,00	0,48	241	1,00	241	1,22	191
140	Псел-м.Обоянь	1100	3,04	1,15	4,41	13,36	91	0,48	0,70	81	1,44	56	1,33	48

Продовження таблиці Л.2

№ п/п	Річка - пост	F , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_δ , км/ГОД	t_p , ГОД	T_0'' , ГОД	$\lg(f_\delta+1)$	$\lg(f_l+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$, ГОД	k^*_{δ}	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k^*_{\delta}}$, ГОД	$k^*_{л}$	$(T_0)_{пр}$, ГОД
141	Псел-м.Крупець	4700	3,67	1,05	3,74	43,35	81	0,48	0,70	72	1,44	50	1,33	43
142	Псел-м.Суми	7770	3,89	1,13	4,07	66,82	83	0,30	0,85	73	1,28	57	1,40	46
143	Псел-м.Гадяч	11300	4,05	0,87	4,34	95,42	88	0,30	1,00	120	1,28	94	1,33	76
144	Псел-с.Запсілля	21800	4,34	0,35	4,85	144,7	107	0,60	0,95	91	1,28	71	1,37	59
145	Піна-сл.Піни	1000	3,00	0,92	4,13	15,50	128	0,30	0,70	85	1,28	66	1,28	55
146	Суджа-сл.Замістя	972	2,99	1,28	4,11	14,60	102	0,30	0,78	109	1,28	85	1,37	64
147	Грунь-с.Римарівка	958	2,98	0,61	4,51	16,64	90	0,30	0,60	140	1,44	97	1,22	78
148	Хорол-м.Миргород	1740	3,24	0,36	3,61	47,94	112	0,30	0,78	89	1,44	62	1,33	50
149	Говтва-с.Михнівка	1560	3,19	-0,27	4,68	25,61	138	0,48	0,48	83	1,28	65	1,42	49
150	Ворскла-с-мт Яковлево	56	1,76	0,80	4,05	2,10	96	0,48	0,70	101	1,28	79	1,47	56
151	Ворскла-с.Козінка	1870	3,27	0,61	4,32	26,83	88	0,30	0,90	135	1,55	87	1,49	58
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	3,76	0,54	4,43	47,21	106	0,30	1,00	121	1,28	95	1,51	66
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	4,13	0,01	4,47	93,25	135	0,60	1,04	100	1,28	79	1,52	54
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	2,79	0,69	4,64	10,13	127	0,30	1,08	221	1,28	173	1,49	117
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	3,16	0,62	4,15	21,95	106	0,30	1,11	209	1,28	164	1,14	139
156	Мерло-м.Богодухів	309	2,49	0,19	5,11	6,26	222	0,30	1,04	154	1,28	121	1,33	88
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	3,20	-0,83	2,82	31,16	202	0,30	0,30	146	1,28	114	1,22	91
159	Оріль-с-мт Царичанка	9100	3,96	-0,72	2,51	124,1	73	0,48	0,30	124	1,28	97	1,28	66
160	Берестова-м.Красноград	1050	3,02	-0,52	4,93	13,40	149	0,30	0,70	79	1,28	62	1,14	45
161	Орчик-с.Чернечина	1310	3,12	-0,46	4,55	21,33	142	0,30	0,48	113	1,28	89	1,14	70
163	Самара-с.Кочережки	19800	4,30	-1,88	2,80	85,50	108	0,30	0,60	180	1,00	180	1,40	118
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	3,05	-1,62	3,08	36,75	65	0,30	0,30	119	1,28	93	1,28	61
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	2,97	-1,33	3,19	27,55	102	0,30	0,30	72	1,44	50	1,33	43
166	Вовча-х.Артемівський	120	2,08	-1,75	3,90	4,10	165	0,00	0,85	73	1,28	57	1,40	46
167	Вовча-с-мт Покровське	7150	3,85	-2,18	3,05	70,24	100	0,30	0,60	120	1,28	94	1,33	76

Продовження таблиці Л.2

№ п/п	Річка - пост	F , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_∂ , км/ГОД	t_p , ГОД	T_0'' , ГОД	$\lg(f_\delta+1)$	$\lg(f_l+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$, ГОД	k_δ^*	$\frac{(T_0)_{\varphi=50}}{k_\delta^*}$, ГОД	k_l^*	$(T_0)_{пр}$, ГОД
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	3,43	-2,30	3,59	42,35	66	0,30	0,48	86	1,28	67	1,22	42
170	Солона-с.Новопавлівка	680	2,83	-1,81	3,31	19,31	129	0,00	0,60	145	1,00	145	1,28	101
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	2,88	-1,75	3,28	21,05	119	0,30	0,60	134	1,28	105	1,28	73
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	2,43	-1,83	3,22	11,49	92	0,00	0,48	108	1,00	108	1,22	75
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	2,58	-1,11	2,73	20,52	139	0,00	0,30	149	1,00	149	1,14	122
175	Мокра Сура-снт Кринички	389	2,59	-1,58	3,33	10,21	83	0,00	0,60	97	1,00	97	1,28	65
176	Кінська-м.Пологи	353	2,55	-2,62	4,09	9,53	129	0,00	0,30	152	1,00	152	1,14	113
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	3,02	-1,77	3,25	22,75	85	0,00	0,48	100	1,00	100	1,22	70
178	Інгулець-с.Олександро-Степанівка	1400	3,15	-1,24	5,00	19,81	107	0,30	1,15	118	1,28	92	1,54	55
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	3,64	-1,45	3,26	52,53	66	0,30	0,90	79	1,28	62	1,42	36
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	3,93	-1,60	3,37	66,56	97	0,30	0,78	110	1,28	86	1,37	55
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	3,97	-1,73	3,40	82,91	86	0,30	0,78	101	1,28	79	1,37	49

Примітка: $k_\delta^* = 1 + 0,92 \lg(f_\delta + 1)$

$k_l^* = 1 + 0,47 \lg(f_l + 1)$

$(T_0)_{пр} = T_0'' / (k_\delta k_l)$

Таблиця Л.3 – Басейн Дністра

№ п/п	Річка - пост	F_{2} км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_{δ} км/ГОД	t_p ГОД	T_0'' ГОД	$\lg(f_{\delta}+1)$	$\lg(f_{л}+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$ ГОД	$k^*_{л}$	$(T_0)_{пр}$ ГОД
182	Дністер-с.Стрільки	384	2,59	-0,78	7,46	4,69	255	0,00	1,61	315	1,77	144
183	Дністер-м.Самбір	850	2,93	-0,62	7,45	9,94	139	0,00	1,72	187	1,82	76
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	2,55	-0,55	7,89	3,93	337	0,30	1,56	379	1,75	193
185	Стрв'яж-с.Луки	910	2,96	-0,50	5,73	15,36	250	1,04	1,38	288	1,66	150
186	Верещиця-м.Комарне	812	2,91	-0,18	4,38	17,12	255	1,00	1,38	268	1,66	153
187	Щирець-сmt Щирець	307	2,49	-0,23	4,76	5,67	220	0,85	1,11	237	1,53	143
188	Зубра-с.Димівка	212	2,33	-0,52	4,47	7,16	270	0,48	1,40	310	1,67	162
189	Свіж-сmt Букачівці	465	2,67	-0,51	4,90	13,46	321	0,78	1,32	360	1,63	197
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	2,67	-0,42	4,91	9,37	342	0,85	1,51	375	1,72	199
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	848	2,93	-0,54	4,90	15,70	341	0,70	1,34	382	1,64	207
192	Золота Липа - м.Бережани	690	2,84	-0,39	5,13	9,75	319	0,70	1,53	349	1,74	184
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	3,14	-0,58	5,17	22,06	523	0,30	1,45	567	1,69	308
194	Ценівка - с.Потутори	217	2,34	-0,51	5,53	4,88	221	0,00	1,28	260	1,61	137
195	Коропець - м.Підгайці	227	2,36	-0,63	4,34	6,22	232	0,48	0,48	280	1,23	189
196	Коропець – сmt Коропець	476	2,68	-0,79	5,23	14,34	216	0,70	1,34	277	1,64	132
197	Стрипа - х.Каплинці	411	2,61	-0,34	4,46	6,95	131	0,48	0,48	157	1,23	106
198	Стрипа - м.Бучач	1270	3,1	-0,57	3,76	30,84	144	0,48	0,48	187	1,23	117
199	Серет - сmt Велика Березовиця	939	2,97	-0,28	3,85	18,98	445	0,78	1,23	467	1,59	280
200	Серет - м.Чортків	3170	3,5	-0,52	5,28	32,36	203	0,48	1,08	242	1,52	133
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	3,05	-0,45	4,97	16,08	136	0,60	0,90	171	1,43	95
202	Нічлава - с.Стрільківці	584	2,77	-1,01	5,70	9,30	256	0,30	1,18	333	1,56	164
203	Збруч – м.Волочиськ	712	2,85	-0,38	4,45	9,43	267	0,60	0,30	296	1,14	233
205	Гнила - с.Лучківці	414	2,62	-0,68	5,01	10,58	164	0,30	1,04	216	1,50	109
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	2,36	-0,91	4,93	7,50	135	0,48	1,08	204	1,52	89
207	Жванчик - с.Ластівці	703	2,85	-1,09	5,69	17,93	129	0,30	1,04	212	1,50	86
208	Смотрич - с.Купин	799	2,90	-0,75	4,54	12,55	131	0,85	0,90	188	1,43	91

Продовження таблиці Л.3

№ п/п	Річка - пост	F_{2} км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^{\circ}$	V_{∂} , км/ГОД	t_p , ГОД	T_0'' , ГОД	$\lg(f_{\partial}+1)$	$\lg(f_l+1)$	$(T_0)_{\varphi=50}$, ГОД	k_l^*	$(T_0)_{пр}$, ГОД
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	3,25	-0,98	5,39	27,25	73	0,70	0,85	147	1,41	52
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	2,48	-1,20	6,19	6,78	154	0,30	1,23	245	1,59	97
211	Студениця - с.Голозубинці	296	2,47	-1,02	5,15	8,34	70	0,30	0,90	148	1,43	49
212	Ушиця - с.Зіньків	525	2,72	-0,80	5,93	7,26	111	0,48	1,08	172	1,52	73
213	Ушиця - с.Тимків	1150	3,06	-0,96	6,18	14,07	124	0,30	1,11	197	1,53	80
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	3,14	-1,05	6,26	18,54	98	0,30	1,30	178	1,62	60
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	2,41	-1,02	6,24	5,61	72	0,00	1,20	150	1,58	46
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	1,98	-1,06	5,49	3,10	93	0,00	1,11	174	1,53	61
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	2,81	-1,17	6,38	11,44	164	0,30	0,95	253	1,46	113
218	Немія - с.Озаринці	359	2,56	-1,25	6,15	8,46	201	0,30	0,95	297	1,46	138
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	1,85	-0,99	5,18	2,51	247	0,70	1,00	323	1,48	167
221	Марківка - с.Марківка	59,7	1,78	-1,50	5,64	1,60	73	0,00	0,90	187	1,43	51
222	Марківка –с.Слобода	615	2,79	-1,61	6,87	6,26	60	0,30	0,60	183	1,29	47
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	2,59	-1,78	6,57	7,61	65	0,00	1,15	201	1,55	42
224	Білочі-с.Білочі	225	2,35	-2,00	6,23	6,74	89	0,00	1,26	241	1,60	55
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	2,27	-2,10	6,02	4,49	78	0,00	1,04	238	1,50	52
226	Рибниця-с.Андріївка	152	2,18	-2,15	5,65	6,19	208	0,00	0,70	372	1,34	156
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	3,09	-2,52	6,14	12,55	339	0,00	0,78	531	1,37	247

Примітка: $k_l^* = 1 + 0,48 \lg(f_l + 1)$

$$(T_0)_{пр} = T_0'' / k_l$$

Таблиця Л.4 – Басейн Південний Буг

№ п/п	Річка - пост	$F, \text{км}^2$	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$V_{\partial}, \text{км/ГОД}$	$t_p, \text{ГОД}$	$T_0'', \text{ГОД}$	$\lg(f_{\delta}+1)$	$\lg(f_{\gamma}+1)$	k^*_{δ}	$(T_0)_{\text{пр}}, \text{ГОД}$
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	2,91	-2,24	3,40	18,85	206	0,00	0,30	1,00	206
233	Тилігул-с.Березівка	3170	3,50	-2,47	3,42	44,18	260	0,30	0,30	1,16	224
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	2,92	-0,51	4,00	19,01	319	0,60	0,95	1,33	241
235	Південний Буг-с.Лелітка	4000	3,60	-0,56	4,16	36,57	124	0,78	0,95	1,42	87
236	Південний Буг-с.Сабарів	9010	3,95	-0,52	4,77	49,24	95	0,85	1,08	1,46	65
237	Південний Буг-с.Тростянчик	17400	4,24	-0,86	5,34	81,69	90	0,70	1,08	1,38	65
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	4,39	-1,10	6,22	94,30	73	0,60	1,18	1,49	107
239	Південний Буг-с-мт Олександрівка	46200	4,66	-1,28	6,93	97,28	62	0,48	1,00	1,38	194
240	Бужок-с-мт Меджибож	698	2,84	-0,46	3,88	18,54	159	0,90	0,30	1,58	142
241	Іква-с-мт Стара Синява	439	2,64	-0,40	3,78	11,92	268	0,70	0,78	1,38	146
242	Згар-с-мт Літин	692	2,84	-0,72	4,08	14,46	225	1,08	1,15	1,00	124
243	Рів-с.Демидівка	1130	3,05	-0,88	4,43	21,87	202	0,70	1,11	1,26	111
244	Соб-с.Зозів	92,5	1,97	-0,67	4,63	2,81	124	0,00	0,60	1,16	175
245	Савранка-с.Осички	1740	3,24	-1,82	5,54	17,33	140	0,48	1,20	1,26	195
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	2,88	-1,51	5,75	12,34	203	0,30	0,95	1,16	75
247	Кодима-с.Обжила	145	2,16	-1,96	5,56	4,68	245	0,48	1,30	1,16	77
248	Кодима-с.Катеринка	2390	3,38	-2,04	4,79	31,54	87	0,30	1,08	1,16	84
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	4,22	-1,18	6,66	40,53	90	0,30	0,78	1,16	64
250	Гнилий Тікич-с-мт Лисянка	1450	3,16	-0,95	4,63	18,37	97	0,30	0,78	1,16	79
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	3,45	-1,37	3,92	39,82	74	0,30	0,60	1,16	47
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	3,33	-1,37	6,06	16,33	92	0,30	0,90	1,16	62
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	3,26	-1,68	3,41	21,14	55	0,30	0,48	1,16	82
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	3,35	-1,68	3,25	37,81	72	0,30	0,48	1,00	205
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	2,40	-1,99	3,94	7,36	95	0,30	0,48	1,16	54
256	Чичикля-с.Василівка	436	2,64	-2,28	3,19	17,89	205	0,00	0,30	1,00	206
257	Гнилий Єланець- с.Женево	1190	3,08	-2,30	3,67	25,37	63	0,30	0,30	1,16	224

Продовження таблиці Л.4

№ п/п	Річка - пост	F_2 км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_{∂} км/ГОД	t_p ГОД	T_0'' ГОД	$\lg(f_{\partial}+1)$	$\lg(f_{\partial}+1)$	k_{∂}^*	$(T_0)_{пр}$ ГОД
258	Інгул-м.Кіровоград	840	2,92	-1,35	3,05	12,44	106	0,30	0,48	1,16	91
259	Інгул-с.Седнівка	4770	3,68	-1,63	2,88	51,76	65	0,30	0,48	1,16	56
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	3,82	-1,84	3,02	78,22	71	0,30	0,30	1,16	110
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	3,15	-2,26	3,49	27,52	128	0,30	0,48	1,16	91

Примітка: $k_{\partial}^* = 1 + 0,54 \lg(f_{\partial} + 1)$
 $(T_0)_{пр} = T_0'' / k_{\partial}$

Таблиця Л.5 – Басейн Сіверський Донець

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_∂ , км/год	t_p , год	T_0'' , год	$\lg(f_\sigma+1)$	$\lg(f_\lambda+1)$	k_σ^*	$(T_0)_{пр}$, год
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	1700	3,23	0,77	4,97	15,90	132	0,30	0,95	0,89	149
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	3,74	0,70	4,83	25,67	88	0,30	1,08	0,89	99
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	4,01	0,38	4,27	54,79	82	0,30	1,04	0,89	93
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	16600	4,22	0,32	4,63	60,02	88	0,30	1,11	0,89	100
266	Сіверський Донець-с.Протопопівка	19400	4,29	0,16	4,76	89,78	108	0,30	1,08	0,89	122
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	4,35	-0,03	4,88	97,72	92	0,30	1,08	0,89	114
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	38300	4,58	-0,03	5,34	94,77	101	0,30	1,04	0,89	152
269	Сіверський Донець-с.Стародубівка	44400	4,65	-0,39	4,36	130,9	70	0,30	1,04	0,89	191
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	53400	4,73	-0,39	4,49	144,0	77	0,30	1,04	0,89	116
271	Сіверський Донець-сmt Станичне	66800	4,82	-0,39	4,67	168,0	84	0,30	1,00	0,89	159
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	4,86	-0,39	4,74	173,6	76	0,30	1,00	1,00	120
273	Болховець-м.Белгород	394	2,60	0,62	4,97	5,03	135	0,30	0,90	0,82	253
274	Нежеголь-с.Большеетроїцьке	274	2,44	0,50	4,93	5,48	169	0,30	0,78	0,89	245
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	3,32	0,75	4,4	18,87	103	0,30	1,04	0,89	136
276	Короча-м.Короча	378	2,58	0,88	4,93	7,50	141	0,30	0,70	1,00	127
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	3,12	0,36	4,33	20,31	120	0,00	0,60	0,89	149
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	2,39	0,09	4,49	8,24	207	0,48	0,30	0,89	96
279	Уди-сmt Пересічна	905	2,96	0,26	4,46	19,72	217	0,30	1,00	0,89	68
280	Уди- сmt Безлюдівка	3300	3,52	0,19	5,06	24,52	121	0,30	1,04	0,89	91
281	Лопань-сmt Козача Лопань	189	2,28	0,40	4,21	7,13	127	0,00	0,78	0,89	93
282	Харків-с.Циркуни	890	2,95	0,23	4,79	10,86	132	0,30	1,08	0,89	149
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	3,19	1,47	4,89	15,97	85	0,30	0,78	0,89	99
284	Оскіл-с.Нінівка	6270	3,80	1,29	5,31	30,13	61	0,30	0,90	0,89	93
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	3,94	1,87	4,74	54,24	81	0,30	1,00	0,89	100
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	4,10	0,37	4,43	78,18	79	0,30	0,95	0,89	122
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	2,69	1,26	4,33	12,00	82	0,30	0,78	0,89	114

Продовження таблиці Л.5

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	V_∂ , км/год	t_p , год	T_0'' , год	$\lg(f_\partial+1)$	$\lg(f_n+1)$	k_∂^*	$(T_0)_{пр}$, год
288	Біленька-с.Нечаївка	302	2,48	1,13	4,66	3,22	164	0,30	0,78	0,89	185
289	Валуї-с.Валуї	69,1	1,85	0,55	4,08	2,45	225	0,00	0,78	1,00	225
290	Валуї-м.Валуїки	1290	3,11	0,36	4,93	13,60	109	0,30	1,20	0,89	123
291	Казенний Торець-снт Райське	936	2,97	-1,61	3,47	19,33	89	0,00	0,48	1,00	89
292	Кривий Торець-снт Олексієво	1530	3,18	-1,65	3,21	25,56	97	0,00	0,60	1,00	97
293	Сухий Торець-снт Черкаське	1310	3,12	-1,15	3,02	27,48	87	0,30	0,70	0,89	99
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	2,64	-1,52	4,09	9,79	237	0,00	0,90	1,00	237
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	3,19	-1,40	3,54	22,33	86	0,00	0,78	1,00	86
296	Мокра Плотва-м.Карло	400	2,6	-1,38	4,68	5,98	126	0,00	0,48	1,00	126
297	Жеребець-с.Торське	857	2,93	-0,77	2,96	27,38	118	0,30	0,60	0,89	133
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	3,41	-0,53	2,84	41,94	93	0,30	0,70	0,89	105
299	Айдар-снт Білолуцьк	2250	3,35	0,01	2,79	29,04	88	0,30	0,48	0,89	100
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	3,8	-0,21	2,38	65,83	59	0,30	0,60	1,00	226
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	3,85	-0,40	2,42	93,64	78	0,30	0,60	1,00	132
302	Євсуг-снт Петрівка	784	2,89	-0,94	3,03	27,11	226	0,00	0,60	1,00	131
303	Лугань-с.Калинове	751	2,88	-1,54	3,28	20,13	132	0,00	0,48	0,89	158
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	3,26	-1,48	3,03	44,95	131	0,00	0,60	1,00	159
305	Лугань-м.Луганськ	3510	3,55	-1,53	3,32	54,56	140	0,30	0,70	1,00	102
306	Вільхова-м.Луганськ	814	2,91	-1,61	3,69	22,21	159	0,00	0,78	0,89	136
307	Луганчик-снт Білосвітлівка	558	2,75	-1,65	4,15	17,37	102	0,00	0,30	0,89	166
308	Деркул-снт Біловодськ	1380	3,14	-0,60	3,74	16,56	120	0,30	0,60	1,00	108
309	Деркул-х.Юганів	5090	3,71	-0,85	3,32	47,88	147	0,30	0,60	0,89	185
310	Велика Кам'янка-с.Верхньог	1450	3,16	-1,79	3,93	24,44	108	0,00	0,60	1,00	225

Примітка: $k_\partial^* = 1 - 0,38 \lg(f_\partial + 1)$

$$(T_0)_{пр} = T_0'' / k_\partial^*$$

Додаток М

Розрахунок трансформаційних функцій для рівнинних річок України

Таблиця М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ϵ_F	$(\epsilon_F)_p$
1	Вишня-с.Твіржа	562	2,75	241	11,5	0,048	0,333	0,08	0,24	0,27
2	Шкло-м.Яворів	236	2,37	276	3,4	0,012	0,409	0,11	0,27	0,33
3	Західний Буг-сmt Сасів	107	2,03	379	3,8	0,010	0,420	0,15	0,37	0,38
4	Західний Буг-м.Кам'янка Бузька	2350	3,37	377	23,9	0,063	0,315	0,04	0,14	0,21
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	3,80	257	45,0	0,175	0,250	0,03	0,12	0,17
8	Полтва-м.Буськ	1440	3,16	378	21,7	0,057	0,321	0,05	0,17	0,23
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка Бузька	141	2,15	428	14,0	0,033	0,355	0,14	0,39	0,36
10	Рата-с.Волиця	1140	3,06	294	16,0	0,054	0,324	0,06	0,18	0,24
11	Рата-с.Межиріччя	1740	3,24	276	22,0	0,080	0,301	0,05	0,17	0,22
12	Свиня-м.Жовква	98,6	2,00	295	2,9	0,010	0,421	0,16	0,38	0,39
13	Желдець-с.Лугове	246	2,39	319	13,5	0,042	0,340	0,11	0,33	0,32
14	Солокія-м.Червоноград	931	2,97	420	18,5	0,044	0,337	0,06	0,19	0,25
15	Луга-м.Володимир-Волинський	1270	3,10	331	14,9	0,045	0,336	0,06	0,17	0,23
16	Прип'ять-с.Річиця	2210	3,34	240	43,4	0,180	0,247	0,05	0,19	0,21
17	Прип'ять-с.Люб'язь	6100	3,79	236	68,9	0,292	0,214	0,03	0,14	0,17
18	Вижівка-с.Руда	141	2,15	364	4,7	0,013	0,407	0,14	0,34	0,36
19	Вижівка- сmt Стара Виживка	722	2,86	199	19,6	0,098	0,288	0,07	0,25	0,26
20	Тур'я-с.Ягідне	502	2,70	312	21,9	0,070	0,309	0,08	0,27	0,28
21	Тур'я-м.Ковель	1480	3,17	149	40,5	0,272	0,219	0,05	0,25	0,23
22	Тур'я-с.Бузаки	2630	3,42	116	64,5	0,556	0,167	0,04	0,26	0,20
23	Стохід-с.Малинівка	692	2,84	291	17,7	0,061	0,317	0,07	0,23	0,26
24	Стохід-с.Гулівка	1420	3,15	336	42,7	0,127	0,271	0,05	0,20	0,23
25	Стохід-сmt Любешів	2970	3,47	388	72,0	0,185	0,246	0,04	0,17	0,20

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
26	Стир-с.Щуровичі	2020	3,31	353	10,2	0,029	0,362	0,05	0,13	0,21
27	Стир-м.Луцьк	7200	3,86	196	42,2	0,215	0,235	0,03	0,12	0,16
28	Стир-с.Млинок	10900	4,04	224	162,8	0,725	0,147	0,02	0,16	0,15
29	Радоставка-с.Трійця	316	2,50	322	7,1	0,022	0,377	0,10	0,26	0,31
30	Іква-с.Великі Млинівці	632	2,80	221	11,7	0,053	0,326	0,08	0,23	0,27
31	Іква-Млинівська ГЕС	1960	3,29	556	25,7	0,046	0,334	0,05	0,14	0,21
32	Горинь-с-мт Ямпіль	1400	3,15	131	13,3	0,102	0,285	0,06	0,19	0,23
33	Горинь-с.Оженин	5860	3,77	146	40,9	0,279	0,217	0,03	0,14	0,17
34	Горинь-с.Деражне	9160	3,96	207	75,1	0,362	0,199	0,03	0,13	0,16
35	Вирка-с.Сварині	231	2,37	364	9,0	0,025	0,371	0,11	0,31	0,33
36	Случ-с.Велика Клітна	232	2,37	294	7,9	0,027	0,366	0,11	0,31	0,33
37	Случ-с.Громада	2480	3,39	147	28,9	0,196	0,242	0,04	0,18	0,20
38	Случ-м.Новоград-Волинський	7460	3,87	205	85,4	0,417	0,189	0,03	0,15	0,16
39	Случ-м.Сарни	13300	4,12	189	129,3	0,685	0,152	0,02	0,15	0,14
40	Хомора-с-мт Понінка	1410	3,15	127	25,8	0,203	0,239	0,05	0,23	0,23
41	Тня-с.Броники	982	2,99	120	24,4	0,203	0,239	0,06	0,27	0,24
42	Смілка-с.Сусли	632	2,80	160	28,0	0,175	0,249	0,08	0,30	0,27
43	Льва-с.Осницьк	276	2,44	407	15,9	0,039	0,344	0,11	0,31	0,32
45	Уборть-с.Перга	2880	3,46	273	45,2	0,166	0,253	0,04	0,16	0,20
46	Уж-м.Коростень	1450	3,16	158	28,8	0,182	0,247	0,05	0,22	0,23
47	Уж-с-мт Поліське	5690	3,76	103	51,7	0,505	0,174	0,03	0,18	0,17
48	Жерів-с.В'язівка	1360	3,13	298	28,4	0,096	0,289	0,06	0,19	0,23
49	Норин-с.Славенщина	804	2,91	333	25,8	0,078	0,302	0,07	0,23	0,26
50	Грезля-уроч.Бід	553	2,74	419	17,4	0,042	0,341	0,08	0,23	0,28
51	Ілля-с.Луб'янка	300	2,48	432	12,1	0,028	0,364	0,10	0,28	0,31
52	Тетерів-с.Троща	227	2,36	147	5,8	0,039	0,344	0,11	0,33	0,33

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
53	Тетерів-Житомир	5270	3,72	145	18,5	0,128	0,270	0,03	0,12	0,17
54	Тетерів-с.Макалевичі	7890	3,90	114	64,6	0,569	0,166	0,03	0,17	0,16
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	1200	3,08	132	19,5	0,148	0,261	0,06	0,22	0,24
57	Гуйва-с.Городківка	312	2,50	115	7,3	0,063	0,315	0,10	0,32	0,31
58	Ірша-с-мт Володарськ-Волинський	208	2,32	99	8,5	0,086	0,296	0,12	0,40	0,34
59	Ірша-с.Українка	2600	3,42	94	39,0	0,415	0,189	0,04	0,23	0,20
60	Здвиж-с.Гавронщина	837	2,92	147	23,8	0,161	0,255	0,07	0,27	0,25
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	3,45	131	24,9	0,190	0,244	0,04	0,17	0,20
62	Десна-с.Олександрівка	1710	3,23	120	41,6	0,346	0,202	0,05	0,25	0,22
63	Десна-с.Голубея	4770	3,68	131	106,9	0,818	0,138	0,03	0,25	0,18
64	Десна-м.Брянськ	13700	4,14	156	139,3	0,893	0,131	0,02	0,17	0,14
65	Десна-с.Розльоти	36300	4,56	160	296,2	1,851	0,077	0,01	0,20	0,12
69	Ветьма-с.Круча	1370	3,14	177	35,1	0,198	0,241	0,06	0,23	0,23
70	Болва-м.Кіров	2010	3,30	135	26,7	0,197	0,241	0,05	0,20	0,21
71	Болва-с.Псур	3210	3,51	141	51,0	0,362	0,199	0,04	0,20	0,19
72	Снежесь-м.Карачев	282	2,45	249	7,7	0,031	0,358	0,10	0,29	0,32
73	Навля-с-мт Навля	1560	3,19	161	22,1	0,137	0,266	0,05	0,20	0,22
74	Неруса-с.Радогощ	1020	3,01	128	13,9	0,109	0,281	0,06	0,22	0,24
75	Сєв-с.Новоямське	1150	3,06	137	15,2	0,111	0,280	0,06	0,21	0,24
77	Судость-с-мт Погар	5180	3,71	98	52,4	0,534	0,170	0,03	0,19	0,17
78	Коста-с.Глазово	150	2,18	166	3,9	0,024	0,373	0,13	0,36	0,36
79	Рожок-с.Красне	60	1,79	147	4,7	0,032	0,356	0,19	0,54	0,43
80	Івотка-с.Івот	1260	3,10	190	22,4	0,118	0,276	0,06	0,21	0,23
81	Головесня-с.Покошичі	29,5	1,48	102	3,3	0,032	0,356	0,25	0,72	0,50
82	Убідь-с.Кудрівка	970	2,99	162	28,4	0,175	0,249	0,06	0,26	0,25
83	Сейм-с.Гущине	375	2,58	65	8,0	0,123	0,273	0,09	0,34	0,30

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	3,37	96	19,2	0,200	0,241	0,05	0,19	0,21
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	3,69	87	37,0	0,423	0,187	0,03	0,18	0,18
86	Сейм-с.Ришково	7460	3,87	81	38,1	0,470	0,180	0,03	0,16	0,16
87	Сейм-м.Рильськ	18100	4,26	203	105,6	0,522	0,172	0,02	0,12	0,14
88	Сейм-с.Мутин	25600	4,41	124	162,1	1,308	0,101	0,02	0,17	0,13
89	Полная-с.Губанівка	333	2,52	170	5,4	0,032	0,356	0,10	0,27	0,31
90	Рать-с.Беседіно	630	2,80	113	11,7	0,104	0,284	0,08	0,27	0,27
91	Тускар-с.Свобода	1690	3,23	122	12,1	0,099	0,287	0,05	0,18	0,22
92	Тускар-м.Курськ	2380	3,38	92	22,6	0,247	0,226	0,04	0,20	0,20
93	Снова-с.Щурово	781	2,89	151	10,5	0,069	0,310	0,07	0,22	0,26
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	9,5	1,02	137	1,0	0,007	0,438	0,39	0,89	0,62
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	6,2	0,86	147	0,4	0,003	0,484	0,45	0,94	0,67
96	Реут-с.Любицька	960	2,98	102	14,5	0,142	0,263	0,06	0,24	0,25
97	Прут-с.Ширково	530	2,73	227	9,5	0,042	0,340	0,08	0,24	0,28
98	Свапа-с.Локтіоново	419	2,62	153	8,0	0,053	0,326	0,09	0,27	0,29
99	Свапа-с.Михайлівка	2800	3,45	124	13,9	0,112	0,279	0,04	0,15	0,20
100	Свапа-с.Старий Город	3690	3,57	82	26,6	0,326	0,206	0,04	0,18	0,19
101	Усожа-м.Фатєж	364	2,56	146	5,7	0,039	0,345	0,09	0,27	0,30
102	Чернь-с.Плоске	96,3	1,99	130	3,1	0,024	0,373	0,16	0,43	0,39
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	3,39	88	31,9	0,364	0,198	0,04	0,22	0,20
104	Есмань-с.Ротівка	628	2,80	103	15,1	0,147	0,261	0,08	0,29	0,27
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	3,85	132	58,4	0,443	0,184	0,03	0,16	0,16
106	Ревна-с.Залізний міст	380	2,58	119	13,1	0,110	0,280	0,09	0,33	0,30
108	Остер-с.Кривицьке	2750	3,44	330	50,4	0,153	0,259	0,04	0,16	0,20
109	Стугна-с.Здорівка	186	2,27	233	5,9	0,025	0,369	0,12	0,33	0,34
110	Трубіж-с.Заворичі	476	2,68	323	6,3	0,020	0,384	0,08	0,22	0,28

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз №7)	1990	3,30	495	20,4	0,041	0,341	0,05	0,14	0,21
112	Трубіж-м.Переяслав-Хмельницький	3430	3,54	432	30,2	0,070	0,309	0,04	0,12	0,19
113	Ільта-с.Селичівка	230	2,36	424	9,0	0,021	0,379	0,11	0,30	0,33
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	789	2,90	235	13,1	0,056	0,323	0,07	0,21	0,26
115	Рось-с.Круподеринці	618	2,79	158	7,0	0,044	0,337	0,08	0,23	0,27
116	Рось-с.Фесюри	3900	3,59	123	19,5	0,159	0,256	0,04	0,14	0,18
117	Рось-Стеблівська ГЕС	10000	4,00	72	49,1	0,683	0,152	0,03	0,17	0,15
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	4,01	72	52,3	0,729	0,147	0,02	0,17	0,15
119	Роська-с.Скала	309	2,49	202	4,5	0,022	0,376	0,10	0,27	0,31
120	Роставиця-с.Матюші	1390	3,14	110	20,3	0,183	0,246	0,06	0,22	0,23
121	Росава-с.мт Миронівка	846	2,93	115	10,4	0,091	0,292	0,07	0,23	0,25
122	Супій-с.Піщане	1900	3,28	330	33,5	0,102	0,285	0,05	0,17	0,21
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	2,88	83	14,6	0,175	0,249	0,07	0,28	0,26
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	2,64	249	18,7	0,075	0,304	0,09	0,29	0,29
125	Сула-с.Зеленківка	427	2,63	114	11,0	0,097	0,289	0,09	0,31	0,29
126	Сула-м.Ромни	4020	3,60	152	25,8	0,170	0,252	0,04	0,14	0,18
127	Сула-с.Снітин	6540	3,82	203	64,5	0,318	0,208	0,03	0,14	0,17
128	Сула-м.Лубни	14200	4,15	149	99,2	0,668	0,153	0,02	0,14	0,14
129	Терн-с.Будки	840	2,92	115	21,4	0,186	0,245	0,07	0,28	0,25
130	Ромен-м.Ромни	1650	3,22	317	25,9	0,082	0,299	0,05	0,17	0,22
131	Удай-м.Прилуки	1520	3,18	414	29,5	0,071	0,308	0,05	0,17	0,22
132	Удай-с.Курінька	6120	3,79	146	93,3	0,637	0,157	0,03	0,19	0,17
133	Перевід-с.Сасинівка	745	2,87	236	29,6	0,125	0,272	0,07	0,26	0,26
134	Многа-с.Вороньки	506	2,71	103	10,8	0,105	0,283	0,08	0,29	0,28
135	Сліпорід-с.Олександрівка	527	2,72	243	25,5	0,105	0,283	0,08	0,29	0,28
136	Оржиця-с.Маяківка	1950	3,29	245	24,7	0,101	0,286	0,05	0,17	0,21

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	3,25	121	13,5	0,111	0,280	0,05	0,18	0,22
139	Серебрянка-с.Балаклія	126	2,10	213	3,3	0,015	0,397	0,14	0,36	0,37
140	Псел-м.Обоянь	1100	3,04	92	13,4	0,146	0,262	0,06	0,23	0,24
141	Псел-м.Крупець	4700	3,67	110	43,4	0,395	0,193	0,03	0,18	0,18
142	Псел-м.Суми	7770	3,89	102	66,8	0,656	0,155	0,03	0,18	0,16
143	Псел-м.Гадяч	11300	4,05	106	95,4	0,896	0,131	0,02	0,18	0,15
144	Псел-с.Запсілля	21800	4,34	128	144,7	1,131	0,112	0,02	0,16	0,13
145	Піна-сл.Піни	1000	3,00	106	15,5	0,147	0,261	0,06	0,24	0,24
146	Суджа-сл.Замістя	972	2,99	100	14,6	0,146	0,262	0,06	0,24	0,25
147	Грунь-с.Римарівка	958	2,98	95	16,6	0,176	0,249	0,06	0,26	0,25
148	Хорол-м.Миргород	1740	3,24	108	47,9	0,443	0,184	0,05	0,27	0,22
149	Говтва-с.Михнівка	1560	3,19	128	25,6	0,200	0,240	0,05	0,22	0,22
150	Ворскла-с.мт Яковлево	56	1,76	101	2,1	0,021	0,380	0,20	0,52	0,44
151	Ворскла-с.Козінка	1870	3,27	95	26,8	0,283	0,216	0,05	0,23	0,21
152	Ворскла-с.Чернеччина	5790	3,76	106	47,2	0,443	0,184	0,03	0,17	0,17
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	4,13	131	93,3	0,711	0,149	0,02	0,15	0,14
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	612	2,79	118	10,1	0,086	0,296	0,08	0,26	0,27
155	Ворсклиця-с.Березівка	1460	3,16	110	22,0	0,200	0,241	0,05	0,23	0,23
156	Мерло-м.Богодухів	309	2,49	206	6,3	0,030	0,359	0,10	0,28	0,31
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	3,20	185	31,2	0,168	0,252	0,05	0,21	0,22
159	Оріль-с.мт Царичанка	9100	3,96	177	124,1	0,701	0,150	0,03	0,17	0,16
160	Берестова-м.Красноград	1050	3,02	154	13,4	0,087	0,295	0,06	0,21	0,24
161	Орчик-с.Чернеччина	1310	3,12	136	21,3	0,156	0,257	0,06	0,22	0,23
163	Самара-с.Кочережки	19800	4,30	110	85,5	0,775	0,142	0,02	0,13	0,13
164	Бик-с.Самарське (Іванівка)	1130	3,05	86	36,8	0,429	0,186	0,06	0,32	0,24
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	2,97	107	27,6	0,257	0,223	0,07	0,29	0,25

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ϵ_F	$(\epsilon_F)_p$
166	Вовча-х.Артемівський	120	2,08	153	4,1	0,027	0,366	0,15	0,40	0,38
167	Вовча-сmt Покровське	7150	3,85	95	70,2	0,742	0,145	0,03	0,20	0,16
168	Вовча-сmt Васильківка	11600	4,06	126	90,1	0,714	0,148	0,02	0,16	0,15
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	3,43	91	42,4	0,466	0,180	0,04	0,24	0,20
170	Солона-с.Новопавлівка	680	2,83	123	19,3	0,156	0,257	0,07	0,29	0,26
172	Мала Терса-с.Троїцьке	750	2,88	126	21,1	0,167	0,253	0,07	0,28	0,26
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	2,43	95	11,5	0,121	0,274	0,11	0,39	0,32
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	2,58	134	20,5	0,153	0,259	0,09	0,36	0,30
175	Мокра Сура-сmt Кринички	389	2,59	86	10,2	0,118	0,276	0,09	0,33	0,30
176	Кінська-м.Пологи	353	2,55	112	9,5	0,085	0,297	0,10	0,32	0,30
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	3,02	83	22,8	0,274	0,219	0,06	0,28	0,24
178	Інгулець-с.Олександро-Степанівка	1400	3,15	102	19,8	0,195	0,242	0,06	0,23	0,23
179	Інгулець-с.Іскрівка	4410	3,64	69	52,5	0,761	0,143	0,03	0,24	0,18
180	Інгулець-м.Кривий Ріг	8600	3,93	92	66,6	0,727	0,147	0,03	0,18	0,16
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	3,97	83	82,9	0,996	0,122	0,03	0,21	0,15
182	Дністер-с.Стрілки	384	2,59	248	4,7	0,019	0,386	0,09	0,24	0,30
183	Дністер-м.Самбір	850	2,93	146	9,9	0,068	0,311	0,07	0,22	0,25
184	Стрв'яж-м.Хирів	353	2,55	314	3,9	0,012	0,408	0,10	0,23	0,30
185	Стрв'яж-с.Луки	910	2,96	249	15,4	0,062	0,317	0,07	0,21	0,25
186	Верещиця-м.Комарне	812	2,91	249	17,1	0,069	0,310	0,07	0,22	0,25
187	Щирець-сmt Щирець	307	2,49	230	5,7	0,025	0,371	0,10	0,27	0,31
188	Зубра-с.Димівка	212	2,33	267	7,2	0,027	0,366	0,12	0,32	0,33
189	Свіж-сmt Букачівці	465	2,67	327	13,5	0,041	0,341	0,09	0,25	0,29
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	2,67	344	9,4	0,027	0,365	0,09	0,23	0,29
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	848	2,93	329	15,7	0,048	0,332	0,07	0,20	0,25
192	Золота Липа - м.Бережани	690	2,84	312	9,8	0,031	0,357	0,07	0,20	0,26

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	3,14	508	22,1	0,043	0,338	0,06	0,16	0,23
194	Ценівка - с.Потутори	217	2,34	226	4,9	0,022	0,378	0,12	0,31	0,33
195	Коропець - м.Підгайці	227	2,36	234	6,2	0,027	0,366	0,11	0,31	0,33
196	Коропець – смт Коропець	476	2,68	222	14,3	0,065	0,314	0,08	0,27	0,28
197	Стрипа - х.Каплинці	411	2,61	123	7,0	0,057	0,322	0,09	0,28	0,29
198	Стрипа - м.Бучач	1270	3,10	147	30,8	0,209	0,237	0,06	0,24	0,23
199	Серет - смт Велика Березовиця	939	2,97	414	19,0	0,046	0,335	0,06	0,19	0,25
200	Серет - м.Чортків	3170	3,50	197	32,4	0,164	0,254	0,04	0,16	0,19
201	Гнізна - с.Плебанівка	1110	3,05	143	16,1	0,112	0,279	0,06	0,22	0,24
202	Нічлава - с.Стрільковці	584	2,77	235	9,3	0,040	0,343	0,08	0,23	0,27
203	Збруч – м.Волочиськ	712	2,85	252	9,4	0,037	0,347	0,07	0,21	0,26
205	Гнила - с.Лучківці	414	2,62	180	10,6	0,059	0,320	0,09	0,28	0,29
206	Жванчик - с.Кугаївці	229	2,36	137	7,5	0,055	0,324	0,11	0,35	0,33
207	Жванчик - с.Ластівці	703	2,85	135	17,9	0,133	0,268	0,07	0,27	0,26
208	Смотрич - с.Купин	799	2,90	129	12,6	0,097	0,288	0,07	0,24	0,26
209	Смотрич - с.Цибулівка	1790	3,25	84	27,3	0,323	0,207	0,05	0,24	0,22
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	2,48	135	6,8	0,050	0,329	0,10	0,31	0,31
211	Студениця - с.Голозубинці	296	2,47	86	8,3	0,097	0,288	0,10	0,36	0,31
212	Ушиця - с.Зіньків	525	2,72	106	7,3	0,068	0,310	0,08	0,26	0,28
213	Ушиця - с.Тимків	1150	3,06	123	14,1	0,115	0,278	0,06	0,21	0,24
214	Ушиця - с.Кривчани	1370	3,14	97	18,5	0,190	0,244	0,06	0,23	0,23
215	Калюс - смт Нова Ушиця	259	2,41	95	5,6	0,059	0,319	0,11	0,34	0,32
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	1,98	92	3,1	0,034	0,353	0,16	0,46	0,39
217	Лядова - с.Жеребилівка	652	2,81	160	11,4	0,071	0,308	0,07	0,24	0,27
218	Немія - с.Озаринці	359	2,56	204	8,5	0,041	0,341	0,09	0,28	0,30
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	1,85	237	2,5	0,011	0,417	0,18	0,44	0,42

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
221	Марківка - с.Марківка	59,7	1,78	86	1,6	0,019	0,387	0,19	0,50	0,43
222	Марківка –с.Слобода-Підлісівська	615	2,79	77	6,3	0,081	0,300	0,08	0,26	0,27
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	2,59	93	7,6	0,082	0,299	0,09	0,31	0,30
224	Білочі-с.Білочі	225	2,35	96	6,7	0,070	0,309	0,11	0,37	0,33
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	184	2,27	90	4,5	0,050	0,330	0,12	0,38	0,34
226	Рибниця-с.Андріївка	152	2,18	200	6,2	0,031	0,358	0,13	0,37	0,36
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	3,09	330	12,6	0,038	0,346	0,06	0,17	0,23
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	810	2,91	200	18,9	0,094	0,290	0,07	0,24	0,25
233	Тилігул-с.Березівка	3170	3,50	256	44,2	0,173	0,250	0,04	0,16	0,19
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	2,92	318	19,0	0,060	0,319	0,07	0,21	0,25
235	Південний Буг-с.Лелітка	4000	3,60	128	36,6	0,286	0,216	0,04	0,17	0,18
236	Південний Буг-с.Сабарів	9010	3,95	109	49,2	0,451	0,183	0,03	0,14	0,16
237	Південний Буг-с.Тростянчик	17400	4,24	96	81,7	0,847	0,135	0,02	0,15	0,14
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	4,39	106	94,3	0,890	0,131	0,02	0,13	0,13
239	Південний Буг-смт Олександрівка	46200	4,66	126	97,3	0,774	0,142	0,01	0,10	0,11
240	Бужок-смт Меджибож	698	2,84	149	18,5	0,125	0,272	0,07	0,27	0,26
241	Іква-смт Стара Синява	439	2,64	248	11,9	0,048	0,332	0,09	0,26	0,29
242	Згар-смт Літин	692	2,84	222	14,5	0,065	0,313	0,07	0,23	0,26
243	Рів-с.Демидівка	1130	3,05	193	21,9	0,113	0,278	0,06	0,22	0,24
244	Соб-с.Зозів	92,5	1,97	125	2,8	0,022	0,376	0,16	0,43	0,40
245	Савранка-с.Осички	1740	3,24	151	17,3	0,115	0,277	0,05	0,18	0,22
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	2,88	186	12,3	0,066	0,312	0,07	0,23	0,26
247	Кодима-с.Обжила	145	2,16	245	4,7	0,019	0,385	0,14	0,35	0,36
248	Кодима-с.Катеринка	2390	3,38	93	31,5	0,339	0,203	0,04	0,22	0,20
249	Синюха-с.Синюхин Брід	16700	4,22	93	40,5	0,436	0,185	0,02	0,11	0,14
250	Гнилий Тікич-смт Лисянка	1450	3,16	93	18,4	0,198	0,241	0,05	0,23	0,23

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	3,45	81	39,8	0,489	0,177	0,04	0,24	0,20
252	Ятрань-с.Покотилове	2140	3,33	93	16,3	0,176	0,249	0,05	0,19	0,21
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	3,26	64	21,1	0,331	0,205	0,05	0,24	0,22
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	2230	3,35	70	37,8	0,542	0,169	0,05	0,27	0,21
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	2,40	93	7,4	0,079	0,301	0,11	0,36	0,32
256	Чичиклія-с.Василівка	436	2,64	200	17,9	0,089	0,294	0,09	0,30	0,29
257	Гнилий Єланець- с.Женево-Криворіжжя	1190	3,08	70	25,4	0,364	0,198	0,06	0,30	0,24
258	Інгул-м.Кіровоград	840	2,92	105	12,4	0,119	0,275	0,07	0,25	0,25
259	Інгул-с.Седнівка	4770	3,68	58	51,8	0,890	0,131	0,03	0,26	0,18
260	Інгул-с.Новогорожене	6670	3,82	70	78,2	1,121	0,113	0,03	0,26	0,17
261	Громоклія-с.Михайлівка	1410	3,15	116	27,5	0,237	0,229	0,05	0,24	0,23
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	1700	3,23	124	15,9	0,128	0,270	0,05	0,19	0,22
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	3,74	89	25,7	0,290	0,215	0,03	0,15	0,17
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	4,01	89	54,8	0,619	0,159	0,02	0,16	0,15
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	16600	4,22	89	60,0	0,678	0,152	0,02	0,13	0,14
266	Сіверський Донець-с.Протопопівка	19400	4,29	106	89,8	0,845	0,135	0,02	0,14	0,13
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	4,35	106	97,7	0,920	0,129	0,02	0,14	0,13
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	38300	4,58	102	94,8	0,931	0,128	0,01	0,11	0,12
269	Сіверський Донець-с.Стародубівка	44400	4,65	106	130,9	1,231	0,106	0,01	0,13	0,11
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	52400	4,72	106	144,0	1,355	0,098	0,01	0,13	0,11
271	Сіверський Донець-с.мт Станично-Луганське	66800	4,82	106	167,9	1,580	0,087	0,01	0,13	0,10
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	4,86	106	173,6	1,633	0,085	0,01	0,13	0,10
273	Болховець-м.Белгород	394	2,60	124	5,0	0,041	0,342	0,09	0,27	0,30
274	Нежеголь-с.Большетроїцьке	274	2,44	159	5,5	0,034	0,352	0,11	0,30	0,32

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	T ₀ , год	t _p , год	t _p /T ₀	ψ(t _p /T ₀)	1/(F+1) ^{0,40}	ε _F	(ε _F) _p
275	Нежеголь-м.Шебекіно	2070	3,32	106	18,9	0,178	0,249	0,05	0,19	0,21
276	Короча-м.Короча	378	2,58	115	7,5	0,065	0,313	0,09	0,30	0,30
277	Вовча-м.Вовчанськ	1330	3,12	120	20,3	0,169	0,252	0,06	0,22	0,23
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	2,39	196	8,2	0,042	0,340	0,11	0,33	0,33
279	Уди-сmt Пересічна	905	2,96	213	19,7	0,093	0,291	0,07	0,23	0,25
280	Уди- сmt Безлюдівка	3300	3,52	115	24,5	0,213	0,236	0,04	0,17	0,19
281	Лопань-сmt Козача Лопань	189	2,28	130	7,1	0,055	0,324	0,12	0,38	0,34
282	Харків-с.Циркуни	890	2,95	124	10,9	0,088	0,295	0,07	0,22	0,25
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	1540	3,19	84	16,0	0,190	0,244	0,05	0,22	0,22
284	Оскіл-с.Ніновка	6270	3,80	66	30,1	0,454	0,182	0,03	0,17	0,17
285	Оскіл-с.Роздолля	8640	3,94	84	54,2	0,645	0,156	0,03	0,17	0,16
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	4,10	177	78,2	0,441	0,184	0,02	0,12	0,15
287	Осколець-м.Старий Оскіл	494	2,69	80	12,0	0,151	0,260	0,08	0,32	0,28
288	Біленька-с.Нечаївка	302	2,48	159	3,2	0,020	0,382	0,10	0,27	0,31
289	Валуй-с.Валуй	69,1	1,85	220	2,5	0,011	0,414	0,18	0,44	0,42
290	Валуй-м.Валуйки	1290	3,11	111	13,6	0,123	0,273	0,06	0,21	0,23
291	Казенний Торець-сmt Райське	936	2,97	90	19,3	0,215	0,236	0,06	0,27	0,25
292	Кривий Торець-сmt Олексієво-Дружківка	1530	3,18	100	25,6	0,256	0,224	0,05	0,24	0,22
293	Сухий Торець-сmt Черкаське	1310	3,12	89	27,5	0,310	0,210	0,06	0,27	0,23
294	Бахмут-м.Артемівськ	433	2,64	220	9,8	0,045	0,337	0,09	0,26	0,29
295	Бахмут-м.Сіверськ	1560	3,19	95	22,3	0,235	0,229	0,05	0,23	0,22
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	2,60	115	6,0	0,052	0,327	0,09	0,28	0,29
297	Жеребець-с.Торське	857	2,93	106	27,4	0,258	0,223	0,07	0,30	0,25
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	3,41	102	41,9	0,412	0,189	0,04	0,23	0,20

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	T ₀ , год	t _p , год	t _p /T ₀	ψ(t _p /T ₀)	1/(F+1) ^{0,40}	ε _F	(ε _F) _p
299	Айдар-с.мт Білолуцьк	2250	3,35	89	29,0	0,328	0,206	0,05	0,22	0,21
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	3,80	97	65,8	0,676	0,153	0,03	0,20	0,17
301	Айдар-с.Бахмутівка	7160	3,85	106	93,6	0,881	0,132	0,03	0,22	0,16
302	Євсуг-с.мт Петрівка	784	2,89	220	27,1	0,123	0,273	0,07	0,25	0,26
303	Лугань-с.Калинове	751	2,88	140	20,1	0,144	0,263	0,07	0,27	0,26
304	Лугань-м.Зимогір'я	1820	3,26	140	45,0	0,321	0,207	0,05	0,24	0,22
305	Лугань-м.Луганськ	3510	3,55	124	54,6	0,440	0,185	0,04	0,21	0,19
306	Вільхова-м.Луганськ	814	2,91	140	22,2	0,159	0,256	0,07	0,27	0,25
307	Луганчик-с.мт Білосвітлівка	558	2,75	120	17,4	0,145	0,262	0,08	0,30	0,27
308	Деркул-с.мт Біловодськ	1380	3,14	124	16,6	0,134	0,268	0,06	0,21	0,23
309	Деркул-х.Юганів	5090	3,71	142	47,9	0,338	0,204	0,03	0,16	0,18
310	Велика Кам'янка- с.Верхньогарасимівка	1450	3,16	120	24,4	0,204	0,239	0,05	0,23	0,23
311	Молочна - с.Токмак	760	2,88	100	19,9	0,199	0,241	0,07	0,29	0,26
312	Молочна - с.Терпіння	2780	3,44	80	42,7	0,534	0,170	0,04	0,25	0,20
313	Корсак - с.Аннівка	194	2,29	100	5,9	0,059	0,319	0,12	0,38	0,34
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	331	2,52	100	10,2	0,102	0,285	0,10	0,34	0,31
315	Обитічна - с. Шевченко	390	2,59	100	8,7	0,087	0,295	0,09	0,31	0,30
316	Обитічна - м. Приморськ	1300	3,11	80	22,4	0,280	0,217	0,06	0,26	0,23
318	Берда - с.Захарівка	718	2,86	80	14,2	0,178	0,248	0,07	0,29	0,26
319	Берда – с.Осипенко	1620	3,21	100	28,3	0,283	0,216	0,05	0,24	0,22
320	Кальміус – с.мт Авдотїне	263	2,42	125	27,1	0,216	0,235	0,11	0,46	0,32
321	Кальміус - с. Роздольне	1690	3,23	100	31,0	0,310	0,210	0,05	0,24	0,22
322	Кальміус - с.мт Приморське	3700	3,57	90	57,5	0,638	0,157	0,04	0,24	0,19
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	194	2,29	100	3,8	0,038	0,347	0,12	0,35	0,34
325	Кальчик - с.Кременівка	469	2,67	80	11,6	0,145	0,262	0,09	0,33	0,28

Продовження таблиці М.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_0 , год	t_p , год	t_p/T_0	$\psi(t_p/T_0)$	$1/(F+1)^{0,40}$	ε_F	$(\varepsilon_F)_p$
326	Кальчик - м.Маріуполь	1250	3,10	130	21,7	0,167	0,253	0,06	0,23	0,23
327	б.Полкова - с. Кременівка	63	1,81	140	3,8	0,027	0,365	0,19	0,52	0,43
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	270	2,43	140	8,9	0,064	0,315	0,11	0,34	0,32
329	Калець-х.Перемога	164	2,22	100	4,3	0,043	0,338	0,13	0,38	0,35
332	Міус - с.Стрюкове	142	2,16	140	3,7	0,026	0,367	0,14	0,37	0,36
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	3,32	145	20,0	0,138	0,265	0,05	0,18	0,21
334	Міус-с.Куйбишево	2450	3,39	220	30,0	0,137	0,266	0,04	0,17	0,20
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	5780	3,76	220	61,9	0,281	0,217	0,03	0,14	0,17
336	Кріпенька - х.Чугуно-Крепинка	224	2,35	220	9,2	0,042	0,341	0,11	0,34	0,33
338	Кринка - с.Новоселівка	582	2,77	200	11,8	0,059	0,320	0,08	0,24	0,27
339	Кринка - с.Благодатне	1690	3,23	135	39,4	0,292	0,214	0,05	0,24	0,22
340	Вільхова - смт Олексієво-Орловка	272	2,44	200	5,2	0,026	0,368	0,11	0,29	0,32

Додаток Н

Перевірочні розрахунки максимальних модулів стоку весняного водопілля для рівнинних річок України забезпеченістю P=1%

Таблиця Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{мзв} + \sum X) \times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}_3$, $\frac{м^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}_3$, $\frac{м^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{см}$, $\frac{м^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
1	Вишня-с. Твіржа	2,75	-0,26	249	0,60	241	2,10	0,333	0,23	0,27	0,19	16,8
2	Шкло-м.Яворів	2,37	-0,05	245	0,62	276	1,88	0,409	0,29	0,33	0,25	24,5
3	Західний Буг-сmt Сасів	2,03	-0,14	235	0,46	379	0,97	0,420	0,18	0,38	0,16	12,2
4	Західний Буг-м.Кам'янка-Бузька	3,37	-0,11	334	0,38	377	1,15	0,315	0,09	0,21	0,07	21,2
5	Західний Буг-м.Сокаль	3,80	0,10	382	0,36	257	1,81	0,250	0,10	0,17	0,08	15,7
8	Полтва-м.Буськ	3,16	-0,16	267	0,43	378	1,04	0,321	0,09	0,23	0,08	13,3
9	стр.Кам'янка-м.Кам'янка-Бузька	2,15	0,03	242	0,58	428	1,12	0,355	0,16	0,36	0,14	16,8
10	Рата-с.Волиця	3,06	0,13	287	0,47	294	1,57	0,324	0,15	0,24	0,12	22,8
11	Рата-с.Межиріччя	3,24	0,17	286	0,45	276	1,58	0,301	0,13	0,22	0,10	27,9
12	Свиня-м.Жовква	2,00	0,04	246	0,63	295	1,76	0,421	0,33	0,39	0,29	38,2
13	Желдець-с.Лугове	2,39	0,13	257	0,53	319	1,44	0,340	0,18	0,32	0,16	19,2
14	Солокія-м.Червоноград	2,97	0,41	313	0,46	420	1,15	0,337	0,11	0,25	0,10	8,20
15	Луга-м.Володимир-Волинський	3,10	0,68	278	0,44	331	1,25	0,336	0,12	0,23	0,10	5,70
16	Прип'ять-с.Річиця	3,34	1,46	333	0,45	240	2,10	0,247	0,13	0,21	0,11	0,40
17	Прип'ять-с.Люб'язь	3,79	1,33	324	0,36	236	1,68	0,214	0,08	0,17	0,06	6,60
18	Вижівка-с.Руда	2,15	1,20	258	0,55	364	1,32	0,407	0,22	0,36	0,20	10,8
19	Вижівка- сmt Стара Вижівка	2,86	1,30	292	0,48	199	2,38	0,288	0,21	0,26	0,18	15,3
20	Тур'я-с.Ягідне	2,70	0,90	286	0,49	312	1,51	0,309	0,15	0,28	0,13	7,80
21	Тур'я-м.Ковель	3,17	1,01	303	0,43	149	2,99	0,219	0,18	0,23	0,15	12,1
22	Тур'я-с.Бузаки	3,42	1,20	316	0,40	116	3,73	0,167	0,15	0,20	0,12	15,3
23	Стохід-с.Малинівка	2,84	0,95	291	0,47	291	1,59	0,317	0,16	0,26	0,13	37,2
24	Стохід-с.Гулівка	3,15	1,02	324	0,45	336	1,46	0,271	0,11	0,23	0,09	43,6

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
25	Стохід-с.мт Любешів	3,47	1,28	345	0,42	388	1,27	0,246	0,08	0,20	0,06	19,8
26	Стир-с.Щуровичі	3,31	0,11	282	0,42	353	1,13	0,362	0,11	0,21	0,09	1,2
27	Стир-м.Луцьк	3,86	0,33	291	0,35	196	1,77	0,235	0,09	0,16	0,07	22,3
28	Стир-с.Млинок	4,04	0,76	369	0,33	224	1,85	0,147	0,05	0,15	0,04	2,8
29	Радоставка-с.Трійця	2,50	0,09	246	0,51	322	1,32	0,377	0,18	0,31	0,15	12,2
30	Іква-с.Великі Млинівці	2,80	0,02	261	0,34	221	1,36	0,326	0,14	0,27	0,12	18,0
31	Іква-Млинівська ГЕС	3,29	0,24	278	0,34	556	0,58	0,334	0,05	0,21	0,04	23,6
32	Горинь-с.мт Ямпіль	3,15	-0,13	288	0,35	131	2,64	0,285	0,21	0,23	0,17	14,9
33	Горинь-с.Оженин	3,77	0,07	322	0,36	146	2,70	0,217	0,13	0,17	0,10	19,4
34	Горинь-с.Деражне	3,96	0,32	369	0,33	207	2,01	0,199	0,08	0,16	0,06	19,8
35	Вирка-с.Сварині	2,37	1,28	305	0,66	364	1,87	0,371	0,26	0,33	0,23	55,8
36	Случ-с.Велика Клітна	2,37	-0,30	264	0,53	294	1,60	0,366	0,22	0,33	0,19	37,6
37	Случ-с.Громада	3,39	-0,22	303	0,36	147	2,48	0,242	0,15	0,20	0,12	11,7
38	Случ-м.Новоград-Волинський	3,87	0,13	356	0,35	205	2,07	0,189	0,08	0,16	0,06	54,9
39	Случ-м.Сарни	4,12	0,48	369	0,40	189	2,66	0,152	0,07	0,14	0,06	74,7
40	Хомора-с.мт Понінка	3,15	0,03	284	0,43	127	3,29	0,239	0,22	0,23	0,18	2,3
41	Тня-с.Броники	2,99	0,43	320	0,46	120	4,13	0,239	0,29	0,24	0,24	16,7
42	Смілка-с.Сусли	2,80	0,37	383	0,48	160	3,85	0,249	0,30	0,27	0,26	13,2
43	Льва-с.Осницьк	2,44	1,17	288	0,65	407	1,55	0,344	0,20	0,32	0,17	24,5
45	Уборть-с.Перга	3,46	0,06	328	0,50	273	2,03	0,253	0,12	0,20	0,10	17,8
46	Уж-м.Коростень	3,16	0,79	334	0,50	158	3,56	0,247	0,24	0,23	0,20	11,2
47	Уж-с.мт Поліське	3,76	0,97	380	0,41	103	5,10	0,174	0,19	0,17	0,15	25,9
48	Жерів-с.В'язівка	3,13	1,15	344	0,52	298	2,03	0,289	0,16	0,23	0,13	15,2
49	Норин-с.Славенщина	2,91	1,28	296	0,58	333	1,75	0,302	0,16	0,26	0,13	12,6
50	Грезля-уроч.Брід	2,74	1,42	331	0,60	419	1,61	0,341	0,18	0,28	0,15	19,5

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{мзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{м^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{м^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{см}$, $\frac{м^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
51	Ілля-с.Луб'янка	2,48	1,42	354	0,56	432	1,55	0,364	0,20	0,31	0,18	5,50
52	Тетерів-с.Троща	2,36	-0,16	285	0,39	147	2,59	0,344	0,34	0,33	0,29	27,3
53	Тетерів-Житомир	3,72	0,04	330	0,37	145	2,88	0,270	0,17	0,17	0,14	21,8
54	Тетерів-с.Макалевичі	3,90	0,18	378	0,35	114	3,97	0,166	0,13	0,16	0,11	35,0
56	Гнилоп'ять-с.Головенка	3,08	-0,11	341	0,39	132	3,41	0,261	0,25	0,24	0,21	0,20
57	Гуйва-с.Городківка	2,50	-0,19	319	0,45	115	4,22	0,315	0,48	0,31	0,41	36,3
58	Ірша-сmt Володарськ-Волинський	2,32	0,52	291	0,55	99	5,50	0,296	0,63	0,34	0,55	13,8
59	Ірша-с.Українка	3,42	0,65	352	0,41	94	5,25	0,189	0,24	0,20	0,20	29,0
60	Здвиж-с.Гавронщина	2,92	0,31	357	0,40	147	3,31	0,255	0,25	0,25	0,21	23,3
61	Ірпінь-с.Мостище	3,45	0,25	350	0,35	131	3,17	0,244	0,19	0,20	0,15	17,9
62	Десна-с.Олександрівка	3,23	4,34	333	0,53	120	4,98	0,202	0,27	0,22	0,22	43,0
63	Десна-с.Голубея	3,68	4,05	361	0,47	131	4,37	0,138	0,13	0,18	0,11	58,0
64	Десна-м.Брянськ	4,14	3,87	370	0,40	156	3,21	0,131	0,08	0,14	0,06	72,3
65	Десна-с.Розльоти	4,56	3,20	418	0,34	160	3,00	0,077	0,04	0,12	0,03	64,2
69	Ветьма-с.Круча	3,14	3,66	360	0,55	177	3,75	0,241	0,25	0,23	0,21	17,5
70	Болва-м.Кіров	3,30	4,17	357	0,52	135	4,66	0,241	0,29	0,21	0,24	48,9
71	Болва-с.Псур	3,51	3,97	374	0,49	141	4,43	0,199	0,21	0,19	0,17	3,70
72	Снежесь-м.Карачев	2,45	3,08	338	0,64	249	2,96	0,358	0,39	0,32	0,33	24,1
73	Навля-сmt Навля	3,19	2,78	394	0,53	161	4,37	0,266	0,31	0,22	0,26	14,9
74	Неруса-с.Радогощ	3,01	0,51	354	0,56	128	5,31	0,281	0,43	0,24	0,36	32,6
75	Сєв-с.Новоямське	3,06	2,02	355	0,48	137	4,24	0,280	0,34	0,24	0,28	4,60
77	Судость-сmt Погар	3,71	2,92	384	0,46	98	6,11	0,170	0,23	0,17	0,18	29,5
78	Коста-с.Глазово	2,18	3,08	307	0,68	166	4,28	0,373	0,65	0,36	0,57	31,4
79	Рожок-с.Красне	1,79	3,15	305	0,74	147	5,21	0,356	0,89	0,43	0,80	11,6
80	Івотка-с.Івот	3,10	1,94	366	0,33	190	2,16	0,276	0,17	0,23	0,14	18,9

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{мзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
81	Головесня-с.Покошичі	1,48	1,78	273	0,64	102	5,78	0,356	1,12	0,50	1,02	14,4
82	Убідь-с.Кудрівка	2,99	1,81	328	0,44	162	3,03	0,249	0,22	0,25	0,19	1,50
83	Сейм-с.Гущине	2,58	1,25	367	0,49	65	9,33	0,273	0,89	0,30	0,76	8,60
84	Сейм-с.Зуєвка	3,37	1,32	420	0,41	96	6,08	0,241	0,37	0,21	0,30	14,9
85	Сейм-с.Леб'яже	3,69	1,49	432	0,37	87	6,24	0,187	0,26	0,18	0,21	17,5
86	Сейм-с.Ришково	3,87	1,73	431	0,36	81	6,41	0,180	0,24	0,16	0,19	41,9
87	Сейм-м.Рильськ	4,26	1,76	427	0,38	203	2,74	0,172	0,08	0,14	0,06	63,0
88	Сейм-с.Мутин	4,41	1,89	414	0,36	124	4,08	0,101	0,07	0,13	0,05	63,5
89	Полная-с.Губанівка	2,52	1,36	360	0,55	170	3,92	0,356	0,50	0,31	0,43	17,6
90	Рать-с.Беседіно	2,80	1,73	378	0,49	113	5,59	0,284	0,50	0,27	0,43	7,80
91	Тускар-с.Свобода	3,23	2,10	427	0,46	122	5,44	0,287	0,42	0,22	0,34	17,3
92	Тускар-м.Курськ	3,38	2,00	414	0,45	92	6,97	0,226	0,39	0,20	0,32	19,6
93	Снова-с.Щурово	2,89	2,24	433	0,53	151	5,12	0,310	0,48	0,26	0,41	17,1
94	лог Мересьє-х.Олексіївський	1,02	1,63	280	0,77	137	5,30	0,438	1,53	0,62	1,44	37,6
95	лог Райчик-с.Польова Лукашівка	0,86	1,63	278	0,80	147	5,11	0,484	1,74	0,67	1,65	40,5
96	Реут-с.Любицька	2,98	1,49	351	0,48	102	5,64	0,263	0,44	0,25	0,37	13,9
97	Прут-с.Ширково	2,73	1,83	346	0,59	227	3,04	0,340	0,34	0,28	0,29	23,9
98	Свапа-с.Локтіоново	2,62	2,32	401	0,58	153	5,18	0,326	0,58	0,29	0,49	10,2
99	Свапа-с.Михайлівка	3,45	2,29	377	0,50	124	5,15	0,279	0,35	0,20	0,28	19,7
100	Свапа-с.Старий Город	3,57	2,28	386	0,48	82	7,74	0,206	0,37	0,19	0,30	28,8
101	Усожа-м.Фатеж	2,56	2,32	351	0,60	146	4,86	0,345	0,59	0,30	0,50	14,0
102	Чернь-с.Плоске	1,99	2,37	292	0,71	130	5,40	0,373	0,89	0,39	0,79	24,7
103	Клевень-с.Шарпівка	3,39	1,63	364	0,41	88	5,80	0,198	0,29	0,20	0,23	19,1
104	Есмань-с.Ротівка	2,80	1,63	340	0,42	103	4,66	0,261	0,39	0,27	0,33	5,70
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	3,85	2,21	371	0,36	132	3,45	0,184	0,13	0,16	0,10	33,1

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
106	Ревна-с.Залізний міст	2,58	2,27	313	0,63	119	5,57	0,280	0,54	0,30	0,46	7,9
108	Остер-с.Кривицьке	3,44	1,03	424	0,22	330	0,94	0,259	0,06	0,20	0,05	22,6
109	Стугна-с.Здорівка	2,27	0,15	340	0,34	233	1,69	0,369	0,25	0,34	0,21	1,1
110	Трубіж-с.Заворичі	2,68	0,79	393	0,19	323	0,78	0,384	0,10	0,28	0,09	64,2
111	Трубіж-с.мт Баришівка (шлюз №7)	3,30	0,61	421	0,15	495	0,42	0,341	0,04	0,21	0,03	2,4
112	Трубіж-м.Переяслав- Хмельницький	3,54	0,46	429	0,11	432	0,38	0,309	0,03	0,19	0,02	30,7
113	Ільта-с.Селичівка	2,36	0,36	372	0,13	424	0,39	0,379	0,06	0,33	0,05	42,8
114	Недра-с.мт Березань (шлюз №2)	2,90	0,52	397	0,12	235	0,66	0,323	0,07	0,26	0,05	8,6
115	Рось-с.Круподеринці	2,79	-0,50	285	0,35	158	2,15	0,337	0,23	0,27	0,20	0,9
116	Рось-с.Фесюри	3,59	-0,59	342	0,26	123	2,49	0,256	0,15	0,18	0,12	20,3
117	Рось-Стеблівська ГЕС	4,00	-0,40	389	0,21	72	3,86	0,152	0,11	0,15	0,09	16,2
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	4,01	-0,39	387	0,26	72	4,66	0,147	0,13	0,15	0,10	27,4
119	Роська-с.Скала	2,49	-0,71	273	0,40	202	1,82	0,376	0,25	0,31	0,21	21,1
120	Роставиця-с.Матюші	3,14	-0,25	309	0,34	110	3,20	0,246	0,22	0,23	0,18	2,8
121	Росава-с.мт Миронівка	2,93	-0,22	369	0,17	115	1,82	0,292	0,16	0,25	0,13	5,7
122	Супій-с.Піщане	3,28	0,27	401	0,16	330	0,67	0,285	0,05	0,21	0,04	17,2
123	Вільшанка-с.Мліїв	2,88	-0,77	346	0,26	83	3,69	0,249	0,28	0,26	0,24	30,1
124	Золотоношка-м.Золотоноша	2,64	-0,12	360	0,18	249	0,88	0,304	0,09	0,29	0,08	9,8
125	Сула-с.Зеленківка	2,63	0,84	370	0,40	114	4,43	0,289	0,43	0,29	0,37	1,7
126	Сула-м.Ромни	3,60	0,95	408	0,28	152	2,52	0,252	0,14	0,18	0,12	4,1
127	Сула-с.Снітин	3,82	0,62	421	0,27	203	1,92	0,208	0,08	0,17	0,07	36,2
128	Сула-м.Лубни	4,15	0,55	443	0,24	149	2,46	0,153	0,07	0,14	0,05	19,6
129	Терн-с.Будки	2,92	0,03	360	0,33	115	3,54	0,245	0,26	0,25	0,22	0,5
130	Ромен-м.Ромни	3,22	0,94	398	0,27	317	1,14	0,299	0,09	0,22	0,07	18,0

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{мзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
131	Удай-м.Прилуки	3,18	0,80	413	0,24	414	0,82	0,308	0,07	0,22	0,06	19,8
132	Удай-с.Курінька	3,79	0,57	441	0,18	146	1,89	0,157	0,06	0,17	0,05	10,0
133	Перевід-с.Сасинівка	2,87	0,52	386	0,17	236	0,94	0,272	0,08	0,26	0,07	90,7
134	Многа-с.Вороньки	2,71	0,30	370	0,37	103	4,52	0,283	0,42	0,28	0,36	24,9
135	Сліпорід-с.Олександрівка	2,72	0,09	365	0,18	243	0,93	0,283	0,09	0,28	0,07	0,1
136	Оржиця-с.Маяківка	3,29	0,13	401	0,15	245	0,81	0,286	0,06	0,21	0,05	0,5
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	3,25	-1,03	362	0,26	121	2,68	0,280	0,20	0,22	0,16	9,0
139	Серебрянка-с.Балаклія	2,10	-0,83	315	0,35	213	1,74	0,397	0,29	0,37	0,26	2,9
140	Псел-м.Обоянь	3,04	1,15	361	0,45	92	5,98	0,262	0,45	0,24	0,37	19,7
141	Псел-м.Крупець	3,67	1,05	390	0,38	110	4,56	0,193	0,19	0,18	0,16	53,0
142	Псел-м.Суми	3,89	1,13	399	0,34	102	4,51	0,155	0,14	0,16	0,11	28,8
143	Псел-м.Гадяч	4,05	0,87	413	0,29	106	3,85	0,131	0,10	0,15	0,07	24,9
144	Псел-с.Запсілля	4,34	0,35	424	0,26	128	2,92	0,112	0,06	0,13	0,04	20,8
145	Піна-сл.Піни	3,00	0,92	372	0,34	106	4,04	0,261	0,31	0,24	0,26	12,7
146	Суджа-сл.Замістя	2,99	1,28	346	0,46	100	5,40	0,262	0,41	0,25	0,35	22,2
147	Грунь-с.Римарівка	2,98	0,61	345	0,39	95	4,78	0,249	0,35	0,25	0,29	42,1
148	Хорол-м.Миргород	3,24	0,36	352	0,37	108	4,09	0,184	0,20	0,22	0,16	16,8
149	Говтва-с.Михнівка	3,19	-0,27	348	0,43	128	3,96	0,240	0,26	0,22	0,21	40,3
150	Ворскла-с-мт Яковлево	1,76	0,80	341	0,51	101	5,90	0,380	1,09	0,44	0,98	15,0
151	Ворскла-с.Козінка	3,27	0,61	379	0,32	95	4,34	0,216	0,25	0,21	0,20	40,8
152	Ворскла-с.Чернеччина	3,76	0,54	404	0,27	106	3,51	0,184	0,14	0,17	0,11	24,7
153	Ворскла-м.Кобеляки	4,13	0,01	417	0,24	131	2,59	0,149	0,07	0,14	0,06	12,1
154	Ворсклиця-с.Мокра Орлівка	2,79	0,69	368	0,36	118	3,78	0,296	0,36	0,27	0,30	1,9
155	Ворсклиця-с.Березівка	3,16	0,62	383	0,33	110	3,90	0,241	0,26	0,23	0,21	18,6
156	Мерло-м.Богодухів	2,49	0,19	309	0,40	206	2,01	0,359	0,26	0,31	0,22	18,0

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
158	Оріль-с. Черноглазівка	3,20	-0,83	457	0,32	185	2,68	0,252	0,18	0,22	0,15	19,9
159	Оріль-с.мт Царичанка	3,96	-0,72	592	0,16	177	1,84	0,150	0,05	0,16	0,04	50,8
160	Берестова-м. Красноград	3,02	-0,52	434	0,27	154	2,57	0,295	0,22	0,24	0,18	2,1
161	Орчик-с. Чернещина	3,12	-0,46	412	0,26	136	2,69	0,257	0,19	0,23	0,16	8,4
163	Самара-с. Кочережки	4,30	-1,88	468	0,12	110	1,74	0,142	0,04	0,13	0,03	13,9
164	Бик-с. Самарське (Іванівка)	3,05	-1,62	398	0,22	86	3,51	0,186	0,19	0,24	0,16	53,9
165	Велика Тернівка-с. Богданівка	2,97	-1,33	412	0,28	107	3,72	0,223	0,25	0,25	0,21	14,4
166	Вовча-х. Артемівський	2,08	-1,75	383	0,42	153	3,56	0,366	0,55	0,38	0,49	48,3
167	Вовча-с.мт Покровське	3,85	-2,18	429	0,13	95	2,03	0,145	0,06	0,16	0,05	9,1
168	Вовча-с.мт Васильківка	4,06	-2,20	443	0,16	126	1,96	0,148	0,05	0,15	0,04	69,5
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	3,43	-2,30	383	0,15	91	2,16	0,180	0,10	0,20	0,08	43,6
170	Солона-с. Новопавлівка	2,83	-1,81	378	0,19	123	1,96	0,257	0,16	0,26	0,13	23,9
172	Мала Терса-с. Троїцьке	2,88	-1,75	391	0,23	126	2,39	0,253	0,19	0,26	0,16	3,4
173	Середня Терса-ж. Роздолля	2,43	-1,83	361	0,26	95	3,34	0,274	0,34	0,32	0,29	21,1
174	Кільчень-с. Олександрівка Перша	2,58	-1,11	433	0,19	134	2,06	0,259	0,18	0,30	0,16	16,4
175	Мокра Сура-с.мт Кринички	2,59	-1,58	376	0,19	86	2,76	0,276	0,26	0,30	0,23	14,3
176	Кінська-м. Пологи	2,55	-2,62	286	0,19	112	1,64	0,297	0,17	0,30	0,15	9,0
177	Базавлук-с. Катерино-Наталівка	3,02	-1,77	312	0,17	83	2,15	0,219	0,14	0,24	0,11	27,3
178	Інгулець-с. Олександро- Степанівка	3,15	-1,24	361	0,34	102	4,13	0,242	0,28	0,23	0,23	14,9
179	Інгулець-с. Іскрівка	3,64	-1,45	374	0,27	69	5,03	0,143	0,16	0,18	0,13	32,2
180	Інгулець-м. Кривий Ріг	3,93	-1,60	384	0,26	92	3,67	0,147	0,11	0,16	0,08	29,6
181	Інгулець-с. Могилівка	3,97	-1,73	380	0,25	83	3,94	0,122	0,09	0,15	0,07	28,8
182	Дністер-с. Стрілки	2,59	-0,78	247	0,63	248	2,11	0,386	0,28	0,30	0,24	41,2

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
183	Дністер-м.Самбір	2,93	-0,62	262	0,58	146	3,50	0,311	0,33	0,25	0,27	44,0
184	Стрв'яж-м.Хирів	2,55	-0,55	246	0,63	314	1,67	0,408	0,24	0,30	0,21	35,8
185	Стрв'яж-с.Луки	2,96	-0,50	258	0,57	249	2,01	0,317	0,19	0,25	0,16	46,1
186	Верещиця-м.Комарне	2,91	-0,18	259	0,53	249	1,87	0,310	0,18	0,25	0,15	37,5
187	Щирець-сmt Щирець	2,49	-0,23	241	0,58	230	2,04	0,371	0,27	0,31	0,24	3,0
188	Зубра-с.Димівка	2,33	-0,52	238	0,52	267	1,58	0,366	0,22	0,33	0,19	7,1
189	Свіж-сmt Букачівці	2,67	-0,51	247	0,43	327	1,10	0,341	0,13	0,29	0,11	10,5
190	Гнила Липа - м.Рогатин	2,67	-0,42	251	0,41	344	1,01	0,365	0,12	0,29	0,11	14,8
191	Гнила Липа - сmt Більшівці	2,93	-0,54	256	0,34	329	0,90	0,332	0,09	0,25	0,08	0,1
192	Золота Липа - м.Бережани	2,84	-0,39	257	0,41	312	1,13	0,357	0,13	0,26	0,11	4,0
193	Золота Липа - с.Задарів	3,14	-0,58	265	0,32	508	0,57	0,338	0,05	0,23	0,04	14,3
194	Ценівка - с.Потутори	2,34	-0,51	236	0,46	226	1,61	0,378	0,23	0,33	0,20	4,1
195	Коропець - м.Підгайці	2,36	-0,63	249	0,38	234	1,36	0,366	0,19	0,33	0,16	8,6
196	Коропець – сmt Коропець	2,68	-0,79	266	0,31	222	1,24	0,314	0,13	0,28	0,11	24,8
197	Стрипа - х.Каплинці	2,61	-0,34	257	0,38	123	2,73	0,322	0,30	0,29	0,26	19,5
198	Стрипа - м.Бучач	3,10	-0,57	287	0,29	147	1,88	0,237	0,13	0,23	0,10	25,1
199	Серет - сmt Велика Березовиця	2,97	-0,28	289	0,34	414	0,81	0,335	0,08	0,25	0,07	2,2
200	Серет - м.Чортків	3,50	-0,52	306	0,26	197	1,37	0,254	0,08	0,19	0,07	28,6
201	Гнізна - с.Плебанівка	3,05	-0,45	287	0,34	143	2,28	0,279	0,18	0,24	0,15	10,1
202	Нічлава - с.Стрільковці	2,77	-1,01	274	0,24	235	0,95	0,343	0,10	0,27	0,09	4,9
203	Збруч – м.Волочиськ	2,85	-0,38	279	0,46	252	1,74	0,347	0,19	0,26	0,16	4,2
205	Гнила - с.Лучківці	2,62	-0,68	271	0,36	180	1,84	0,320	0,20	0,29	0,17	8,6
206	Жванчик - с.Кугаївці	2,36	-0,91	261	0,34	137	2,17	0,324	0,27	0,33	0,23	20,4
207	Жванчик - с.Ластівці	2,85	-1,09	275	0,25	135	1,70	0,268	0,14	0,26	0,12	9,8
208	Смотрич - с.Купин	2,90	-0,75	279	0,35	129	2,59	0,288	0,23	0,26	0,19	25,9

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
209	Смотрич - с.Цибулівка	3,25	-0,98	289	0,26	84	3,07	0,207	0,17	0,22	0,14	30,5
210	Мукша - с.Мала Слобідка	2,48	-1,20	263	0,26	135	1,69	0,329	0,20	0,31	0,17	20,9
211	Студениця - с.Голозубинці	2,47	-1,02	262	0,33	86	3,45	0,288	0,36	0,31	0,31	16,9
212	Ушиця - с.Зіньків	2,72	-0,80	273	0,37	106	3,22	0,310	0,33	0,28	0,28	65,4
213	Ушиця - с.Тимків	3,06	-0,96	284	0,22	123	1,75	0,278	0,14	0,24	0,11	13,8
214	Ушиця - с.Кривчани	3,14	-1,05	288	0,33	97	3,33	0,244	0,22	0,23	0,19	24,9
215	Калюс - смт Нова Ушиця	2,41	-1,02	263	0,39	95	3,67	0,319	0,44	0,32	0,38	23,2
216	Батіг - с.Заміхів	1,98	-1,06	249	0,57	92	5,23	0,353	0,82	0,39	0,73	23,1
217	Лядова - с.Жеребилівка	2,81	-1,17	272	0,36	160	2,04	0,308	0,20	0,27	0,17	32,0
218	Немія - с.Озаринці	2,56	-1,25	263	0,38	204	1,65	0,341	0,20	0,30	0,17	12,3
219	Мурафа - с.Кудіївці	1,85	-0,99	245	0,48	237	1,67	0,417	0,33	0,42	0,29	40,6
221	Марківка - с.Марківка	1,78	-1,50	249	0,30	86	2,98	0,387	0,56	0,43	0,50	27,6
222	Марківка – с.Слобода-Підлісівська	2,79	-1,61	276	0,21	77	2,60	0,300	0,25	0,27	0,21	39,3
223	Кам'янка - смт Кам'янка	2,59	-1,78	286	0,19	93	1,95	0,299	0,20	0,30	0,17	6,6
224	Білочі-с.Білочі	2,35	-2,00	280	0,20	96	1,95	0,309	0,23	0,33	0,20	25,7
225	Молокіш-с.Великий Молокіш	2,27	-2,10	282	0,20	90	2,14	0,330	0,28	0,34	0,24	37,7
226	Рибниця-с.Андріївка	2,18	-2,15	276	0,20	200	0,96	0,358	0,14	0,36	0,12	28,2
227	Ягорлик-с.Дойбани	3,09	-2,52	303	0,17	330	0,52	0,346	0,05	0,23	0,04	21,8
232	Тилігул-с.Новоукраїнка	2,91	-2,24	304	0,17	200	0,89	0,290	0,08	0,25	0,07	9,7
233	Тилігул-с.Березівка	3,50	-2,47	344	0,15	256	0,67	0,250	0,04	0,19	0,03	1,8
234	Південний Буг-с.Пирогівці	2,92	-0,51	282	0,35	318	1,04	0,319	0,10	0,25	0,08	10,4
235	Південний Буг-с.Лелітка	3,60	-0,56	309	0,38	128	3,13	0,216	0,15	0,18	0,12	27,1
236	Південний Буг-с.Сабарів	3,95	-0,52	327	0,34	109	3,46	0,183	0,12	0,16	0,10	36,6
237	Південний Буг-с.Тростянчик	4,24	-0,86	336	0,31	96	3,64	0,135	0,09	0,14	0,07	35,7
238	Південний Буг-с.Підгір'я	4,39	-1,10	341	0,27	106	2,89	0,131	0,06	0,13	0,05	44,3

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
239	Південний Буг-сmt Олександрівка	4,66	-1,28	426	0,19	126	2,23	0,142	0,05	0,11	0,04	61,3
240	Бужок-сmt Меджибож	2,84	-0,46	278	0,37	149	2,34	0,272	0,20	0,26	0,17	3,3
241	Іква-сmt Стара Синява	2,64	-0,40	273	0,49	248	1,84	0,332	0,21	0,29	0,18	8,5
242	Згар-сmt Літин	2,84	-0,72	279	0,46	222	1,96	0,313	0,19	0,26	0,16	6,4
243	Рів-с.Демидівка	3,05	-0,88	285	0,45	193	2,23	0,278	0,18	0,24	0,15	10,4
244	Соб-с.Зозів	1,97	-0,67	249	0,50	125	3,38	0,376	0,57	0,40	0,50	1,0
245	Савранка-с.Осички	3,24	-1,82	321	0,22	151	1,57	0,277	0,12	0,22	0,09	12,4
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	2,88	-1,51	292	0,35	186	1,86	0,312	0,18	0,26	0,15	15,8
247	Кодима-с.Обжила	2,16	-1,96	283	0,21	245	0,81	0,385	0,13	0,36	0,11	14,3
248	Кодима-с.Катеринка	3,38	-2,04	355	0,21	93	2,78	0,203	0,14	0,20	0,12	30,3
249	Синюха-с.Синюхин Брід	4,22	-1,18	430	0,23	93	3,59	0,185	0,12	0,14	0,09	32,1
250	Гнилий Тікич-сmt Лисянка	3,16	-0,95	371	0,27	93	3,66	0,241	0,24	0,23	0,20	12,9
251	Велика Вись-с.Ямпіль	3,45	-1,37	361	0,25	81	3,76	0,177	0,16	0,20	0,13	30,0
252	Ятрань-с.Покотилове	3,33	-1,37	355	0,31	93	3,95	0,249	0,25	0,21	0,21	14,2
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	3,26	-1,68	338	0,26	64	4,72	0,205	0,25	0,22	0,21	36,4
254	Чорний Ташлик-с.Тарасівка	3,35	-1,68	342	0,31	70	5,13	0,169	0,22	0,21	0,18	38,1
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	2,40	-1,99	311	0,33	93	3,69	0,301	0,42	0,32	0,36	5,1
256	Чичиклія-с.Василівка	2,64	-2,28	316	0,25	200	1,36	0,294	0,13	0,29	0,12	12,6
257	Гнилий Єланець- с.Женево- Криворіжжя	3,08	-2,30	330	0,23	70	3,65	0,198	0,2 1	0,24	0,17	55,1
258	Інгул-м.Кіровоград	2,92	-1,35	353	0,30	105	3,43	0,275	0,28	0,25	0,24	20,7
259	Інгул-с.Седнівка	3,68	-1,63	376	0,23	58	5,11	0,131	0,15	0,18	0,12	30,8
260	Інгул-с.Новогорожене	3,82	-1,84	372	0,27	70	4,83	0,113	0,11	0,17	0,09	42,4
261	Громоклія-с.Михайлівка	3,15	-2,26	327	0,19	116	1,81	0,229	0,11	0,23	0,09	0,8
262	Сіверський Донець-с.Дальні Піски	3,23	0,77	390	0,38	124	4,03	0,270	0,29	0,22	0,24	5,6

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	3,74	0,70	400	0,36	89	5,47	0,215	0,25	0,17	0,20	9,0
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	4,01	0,38	431	0,31	89	5,18	0,159	0,16	0,15	0,12	7,2
265	Сіверський Донець-м.Зміїв	4,22	0,32	437	0,29	89	4,87	0,152	0,13	0,14	0,10	28,9
266	Сіверський Донець-с.Протопопівка	4,29	0,16	428	0,28	106	3,77	0,135	0,09	0,13	0,07	34,6
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	4,35	-0,03	440	0,24	106	3,31	0,129	0,07	0,13	0,06	30,3
268	Сіверський Донець-с.Яремівка	4,58	-0,03	428	0,25	102	3,58	0,128	0,07	0,12	0,05	17,7
269	Сіверський Донець-с.Стародубівка	4,65	-0,39	432	0,24	106	3,37	0,106	0,05	0,11	0,04	39,0
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	4,72	-0,39	448	0,24	106	3,38	0,098	0,05	0,11	0,04	44,0
271	Сіверський Донець-с.мт Станично-Луганське	4,82	-0,39	455	0,23	106	3,40	0,087	0,04	0,10	0,03	40,8
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	4,86	-0,39	458	0,23	106	3,31	0,085	0,04	0,10	0,03	25,8
273	Болховець-м.Белгород	2,60	0,62	357	0,42	124	4,14	0,342	0,49	0,30	0,42	0,3
274	Нежеголь-с.Большетроїцьке	2,44	0,50	314	0,57	159	3,80	0,352	0,49	0,32	0,42	28,6
275	Нежеголь-м.Шебекіно	3,32	0,75	360	0,42	106	4,83	0,249	0,31	0,21	0,25	26,1
276	Короча-м.Короча	2,58	0,88	326	0,51	115	4,86	0,313	0,53	0,30	0,45	4,6
277	Вовча-м.Вовчанськ	3,12	0,36	355	0,42	120	4,23	0,252	0,30	0,23	0,25	7,6
278	Хотомля-с.Гарашківка	2,39	0,09	319	0,49	196	2,70	0,340	0,34	0,33	0,30	2,6
279	Уди-с.мт Пересічна	2,96	0,26	340	0,36	213	1,95	0,291	0,17	0,25	0,14	15,0
280	Уди- с.мт Безлюдівка	3,52	0,19	367	0,33	115	3,60	0,236	0,20	0,19	0,16	10,7
281	Лопань-с.мт Козача Лопань	2,28	0,40	321	0,45	130	3,75	0,324	0,48	0,34	0,42	6,6
282	Харків-с.Циркуни	2,95	0,23	340	0,40	124	3,73	0,295	0,33	0,25	0,27	17,0
283	Оскіл-м.Старий Оскіл	3,19	1,47	384	0,44	84	6,75	0,244	0,45	0,22	0,37	24,4
284	Оскіл-с.Ніновка	3,80	1,29	407	0,36	66	7,47	0,182	0,29	0,17	0,23	40,0
285	Оскіл-с.Роздолля	3,94	1,87	384	0,42	84	6,44	0,156	0,20	0,16	0,16	21,2
286	Оскіл-м.Куп'янськ	4,10	0,37	392	0,37	177	2,76	0,184	0,09	0,15	0,07	54,7

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
287	Осколець-м.Старий Оскіл	2,69	1,26	349	0,48	80	7,15	0,260	0,61	0,28	0,52	4,7
288	Біленька-с.Нечаївка	2,48	1,13	320	0,64	159	4,36	0,382	0,60	0,31	0,52	10,7
289	Валуй-с.Валуй	1,85	0,55	296	0,73	220	3,34	0,414	0,65	0,42	0,58	23,1
290	Валуй-м.Валуйки	3,11	0,36	339	0,55	111	5,70	0,273	0,43	0,23	0,36	20,2
291	Казенний Торець-сmt Райське	2,97	-1,61	356	0,23	90	3,06	0,236	0,21	0,25	0,18	18,3
292	Кривий Торець-сmt Олексієво- Дружківка	3,18	-1,65	342	0,22	100	2,49	0,224	0,15	0,22	0,12	18,6
293	Сухий Торець-сmt Черкаське	3,12	-1,15	394	0,27	89	4,14	0,210	0,24	0,23	0,20	15,3
294	Бахмут-м.Артемівськ	2,64	-1,52	320	0,25	220	1,22	0,337	0,14	0,29	0,12	23,4
295	Бахмут-м.Сіверськ	3,19	-1,40	347	0,28	95	3,45	0,229	0,21	0,22	0,18	19,3
296	Мокра Плотва-м.Карло- Лібкнехтівськ	2,60	-1,38	318	0,38	115	3,56	0,327	0,40	0,29	0,34	20,6
297	Жеребець-с.Торське	2,93	-0,77	332	0,37	106	3,95	0,223	0,26	0,25	0,22	0,8
298	Красна-с.Червонопопівка	3,41	-0,53	345	0,36	102	4,19	0,189	0,20	0,20	0,16	24,1
299	Айдар-сmt Білолуцьк	3,35	0,01	344	0,42	89	5,54	0,206	0,29	0,21	0,24	34,5
300	Айдар-с.Новоселівка	3,80	-0,21	373	0,35	97	4,60	0,153	0,15	0,17	0,12	54,8
301	Айдар-с.Бахмутівка	3,85	-0,40	399	0,34	106	4,38	0,132	0,12	0,16	0,09	41,0
302	Євсуг-сmt Петрівка	2,89	-0,94	329	0,36	220	1,83	0,273	0,15	0,26	0,13	13,8
303	Лугань-с.Калинове	2,88	-1,54	328	0,30	140	2,41	0,263	0,19	0,26	0,16	5,3
304	Лугань-м.Зимогір'я	3,26	-1,48	348	0,26	140	2,22	0,207	0,12	0,22	0,10	4,8
305	Лугань-м.Луганськ	3,55	-1,53	363	0,24	124	2,41	0,185	0,10	0,19	0,08	13,8
306	Вільхова-м.Луганськ	2,91	-1,61	330	0,29	140	2,31	0,256	0,18	0,25	0,15	27,1
307	Луганчик-сmt Білосвітлівка	2,75	-1,65	321	0,24	120	2,18	0,262	0,19	0,27	0,16	9,4
308	Деркул-сmt Біловодськ	3,14	-0,60	349	0,30	124	2,86	0,268	0,21	0,23	0,17	39,3
309	Деркул-х.Юганів	3,71	-0,85	383	0,25	142	2,33	0,204	0,10	0,18	0,08	13,9

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
310	Велика Кам'янка- с.Верхньогарасимівка	3,16	-1,79	278	0,32	120	2,55	0,239	0,17	0,23	0,14	31,2
311	Молочна - с.Токмак	2,88	-2,77	260	0,17	100	1,54	0,241	0,11	0,26	0,10	31,3
312	Молочна - с.Терпіння	3,44	-2,81	285	0,15	80	1,81	0,170	0,08	0,20	0,06	39,5
313	Корсак - с.Аннівка	2,29	-3,08	222	0,36	100	2,71	0,319	0,34	0,34	0,30	7,2
314	Лозуватка - с.Новоолексіївка	2,52	-3,08	234	0,37	100	2,92	0,285	0,30	0,31	0,25	17,2
315	Обитічна - с. Шевченко	2,59	-2,92	243	0,30	100	2,46	0,295	0,25	0,30	0,22	18,2
316	Обитічна - м. Приморськ	3,11	-3,02	262	0,33	80	3,66	0,217	0,22	0,23	0,18	34,3
318	Берда - с.Захарівка	2,86	-2,75	329	0,23	80	3,27	0,248	0,25	0,26	0,21	30,9
319	Берда – с.Осипенко	3,21	-2,85	346	0,29	100	3,45	0,216	0,20	0,22	0,16	1,8
320	Кальміус – смт Авдот'їне	2,42	-1,99	347	0,39	125	3,67	0,235	0,32	0,32	0,28	72,2
321	Кальміус - с. Роздольне	3,23	-2,14	479	0,20	100	3,29	0,210	0,18	0,22	0,15	0,4
322	Кальміус - смт Приморське	3,57	-2,35	540	0,19	90	3,83	0,157	0,14	0,19	0,11	10,9
323	Мокра Волноваха - с.Миколаївка	2,29	-2,41	370	0,30	100	3,77	0,347	0,51	0,34	0,45	19,0
325	Кальчик - с.Кременівка	2,67	-2,55	484	0,18	80	3,77	0,262	0,33	0,28	0,28	15,3
326	Кальчик - м.Маріуполь	3,10	-2,66	528	0,17	130	2,28	0,253	0,16	0,23	0,13	36,5
327	б.Полкова - с. Кременівка	1,81	-2,59	363	0,25	140	2,21	0,365	0,38	0,43	0,35	12,7
328	Малий Кальчик - с.Кременівка	2,43	-2,55	451	0,22	140	2,41	0,315	0,28	0,32	0,24	6,7
329	Калець-х.Перемога	2,22	-2,77	385	0,20	100	2,66	0,338	0,36	0,35	0,32	30,3
332	Міус - с.Стрюкове	2,16	-1,78	326	0,41	140	3,20	0,367	0,49	0,36	0,43	8,9
333	Міус - с.Дмитрівка	3,32	-1,91	385	0,31	145	2,76	0,265	0,19	0,21	0,15	6,2
334	Міус-с.Куйбишево	3,39	-1,90	384	0,28	220	1,65	0,266	0,11	0,20	0,09	4,4
335	Міус-р.с.Матвеев Курган	3,76	-2,10	396	0,25	220	1,55	0,217	0,07	0,17	0,06	19,6
336	Кріпенька - х.Чугуно-Крепинка	2,35	-1,89	307	0,40	220	1,87	0,341	0,24	0,33	0,21	18,9

Продовження таблиці Н.1

№ п/п	Річка - пост	$\lg(F+1)$	$(\varphi-50)^\circ$	$(S_{mзв} + \sum X) \times$ $\times K_{1\%}$, мм	η	T_0 , ГОД	$q'_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$\psi(t_p/T_0)$	ϵ_F	$q_{1\%}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$(q_{1\%})_{cm}$, $\frac{M^3}{с \cdot км^2}$	$ \Delta q_{1\%} $, %
338	Кринка - с.Новоселівка	2,77	-1,75	338	0,35	200	2,03	0,320	0,21	0,27	0,18	7,4
339	Кринка - с.Благодатне	3,23	-1,93	405	0,32	135	3,25	0,214	0,19	0,22	0,15	13,8
340	Вільхова - смт Олексієво- Орловка	2,44	-1,88	345	0,39	200	2,27	0,368	0,31	0,32	0,27	22,6

±21,7%

Додаток П

Прогнозні значення температури повітря та опадів для території України за моделлю NCAR_CCSM3

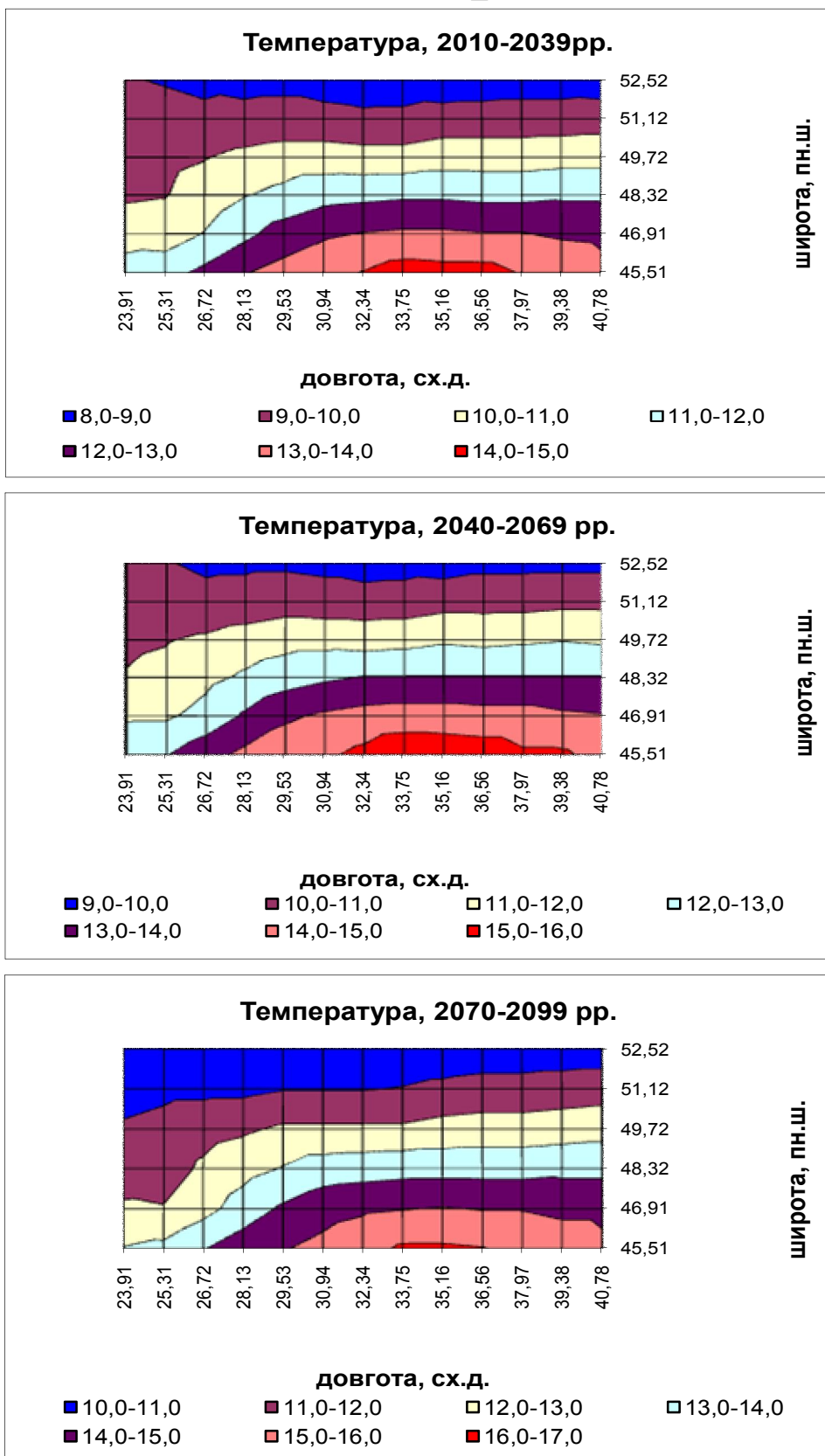


Рисунок П.1 – Сценарій А1В (середньорічна температура повітря)

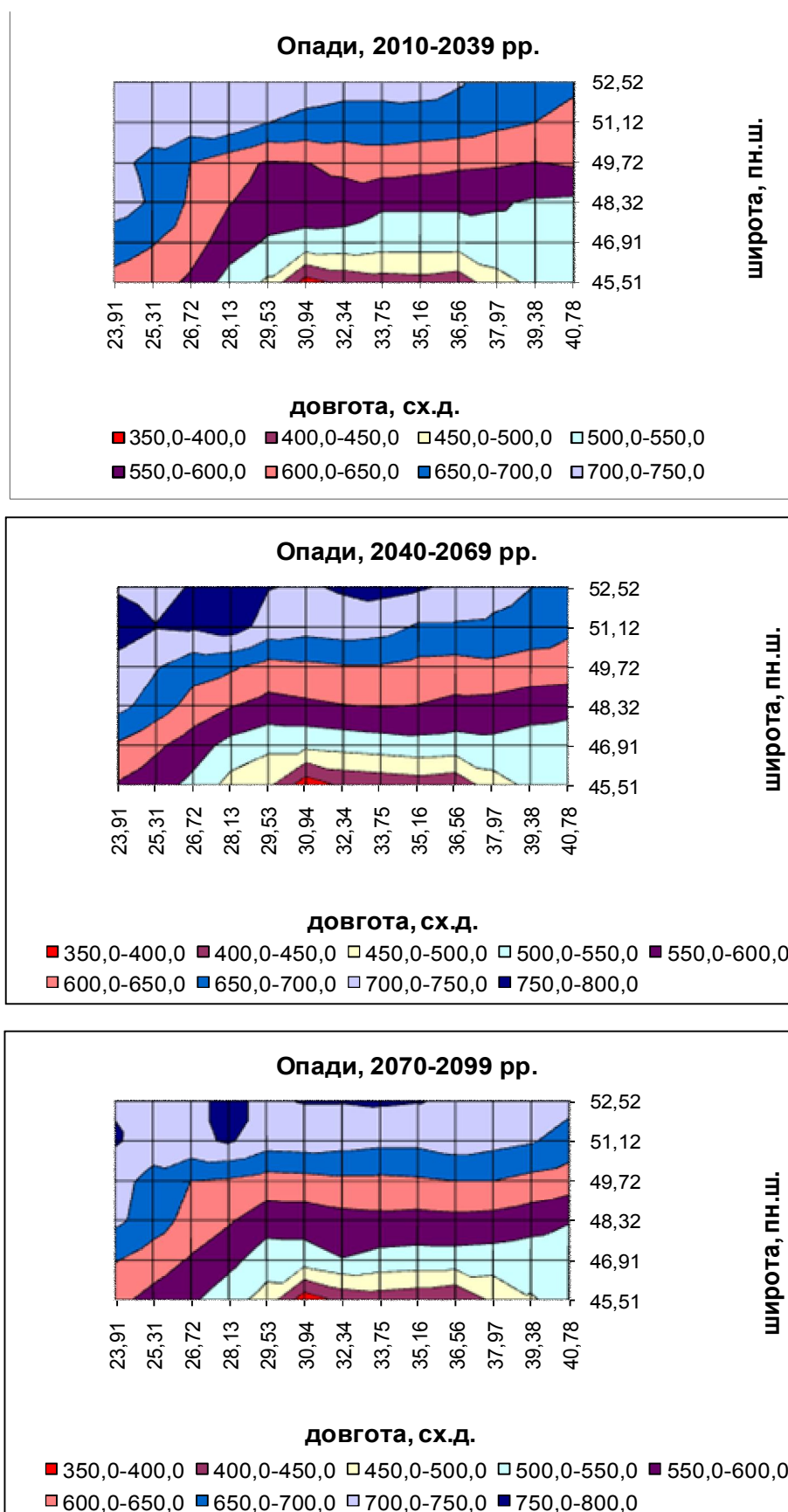


Рисунок П.2 – Сценарій А1В (середньорічні опади)

Додаток Р

Кліматичні поправки до стоку весняного водопілля для рівнинних річок України (модель CCSM3, сценарій A1B)

Таблиця Р.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	T _n , діб	lg(T _n)	(\bar{S}_m) _{карта} , мм	φ°, ПН.Ш.	λ, ЗХ.Д.	(φ-50)°	K _T	T _n , ГОД	Σ X̄, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	Західний Буг-сmt Сасів	107	2,03	40	1,60	43	49,86	25,05	-0,14	1,18	32	38
5	Західний Буг-м.Сокаль	6250	3,80	48	1,68	40	50,10	24,29	0,10	1,20	52	62
7	Полтва-с.Полтва	725	2,86	49	1,69	40	49,78	24,32	-0,22	1,17	40	47
19	Вижівка- сmt Стара Виживка	722	2,86	43	1,63	30	51,30	24,28	1,30	1,30	40	52
20	Тур'я-с.Ягідне	502	2,70	41	1,61	32	50,90	24,47	0,90	1,27	38	49
25	Стохід-сmt Любешів	2970	3,47	55	1,74	40	51,28	25,10	1,28	1,30	47	61
27	Стир-м.Луцьк	7200	3,86	54	1,73	40	50,33	25,33	0,33	1,22	52	64
28	Стир-с.Млинок	10900	4,04	59	1,77	37	50,76	25,33	0,76	1,25	55	69
32	Горинь-сmt Ямпіль	1400	3,15	40	1,60	48	49,87	25,94	-0,13	1,18	43	51
34	Горинь-с.Деражне	9160	3,96	49	1,69	45	50,32	26,39	0,32	1,22	54	66
35	Вирка-с.Сварині	231	2,37	38	1,58	46	51,28	26,18	1,28	1,30	35	46
36	Случ-с.Велика Клітна	232	2,37	41	1,61	50	49,70	26,53	-0,30	1,16	35	41
37	Случ-с.Громада	2480	3,39	42	1,62	50	49,78	27,16	-0,22	1,17	46	54
40	Хомора-сmt Понінка	1410	3,15	44	1,64	50	50,03	27,11	0,03	1,19	43	52
41	Тня-с.Броники	982	2,99	38	1,58	50	50,43	28,06	0,43	1,23	42	51
43	Льва-с.Осницьк	276	2,44	35	1,54	45	51,17	27,19	1,17	1,29	36	46
44	Уборть-с.Рудня-Іванівська	776	2,89	37	1,57	46	50,85	27,69	0,85	1,26	40	51
47	Уж-сmt Поліське	5690	3,76	46	1,66	48	50,97	28,70	0,97	1,27	51	65
49	Норин-с.Славенщина	804	2,91	35	1,54	49	51,28	28,71	1,28	1,30	41	53
51	Ілля-с.Луб'янка	300	2,48	39	1,59	60	51,37	29,61	1,37	1,31	36	47
52	Тетерів-с.Троща	227	2,36	37	1,57	50	49,84	28,04	-0,16	1,18	35	41
55	Тетерів-сmt Іванків	12400	4,09	55	1,74	54	50,34	28,89	0,34	1,22	56	68

Продовження таблиці Р.1

k_{η}	η_{0k}	η_k	$t_{пр}, ^\circ C$	$S_{m пр},$ мм	$X_{пр},$ мм	$\Sigma X_{пр},$ мм	$\Sigma X(III-V)_{к},$ мм	K_S	$\Sigma X_{пр}$ $K_S, мм$	$S_{m} + \Sigma X,$ мм	$S_{m пр} + \Sigma X_{пр},$ мм	$\eta_{пр}$	$k_{3M} S_m$	$k_{3M} \eta$	$k_{3M} S_m \eta$	№ П/П
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,71	0,65	0,46	9,6	25	695	153	131	0,29	44	81	69	0,43	0,86	0,94	0,80	3
0,45	0,80	0,36	9,6	25	725	160	132	0,47	75	102	100	0,43	0,98	1,19	1,17	5
0,59	0,81	0,47	9,7	24	720	158	130	0,36	57	87	81	0,42	0,93	0,88	0,82	7
0,59	0,82	0,48	9,3	29	740	163	140	0,37	61	82	89	0,46	1,09	0,96	1,04	19
0,61	0,80	0,49	9,4	28	735	162	137	0,35	57	81	85	0,45	1,05	0,92	0,97	20
0,50	0,85	0,42	9,3	29	725	160	140	0,44	70	101	99	0,46	0,97	1,09	1,06	25
0,44	0,80	0,35	9,5	26	700	154	134	0,48	74	104	100	0,44	0,96	1,25	1,20	27
0,41	0,80	0,33	9,4	28	710	156	136	0,51	79	106	106	0,45	1,00	1,35	1,36	28
0,54	0,65	0,35	9,7	24	690	152	131	0,39	59	99	83	0,42	0,84	1,18	0,99	32
0,43	0,78	0,33	9,7	24	695	153	134	0,49	75	111	99	0,42	0,89	1,26	1,13	34
0,66	1,00	0,66	9,4	28	720	158	140	0,33	52	92	79	0,45	0,86	0,68	0,59	35
0,66	0,80	0,53	9,9	21	655	144	130	0,32	46	91	67	0,40	0,74	0,76	0,56	36
0,51	0,70	0,36	10,0	20	650	143	130	0,42	60	104	80	0,39	0,76	1,09	0,83	37
0,54	0,80	0,43	9,9	21	665	146	132	0,39	57	102	79	0,40	0,77	0,92	0,71	40
0,57	0,81	0,46	9,8	23	665	146	134	0,38	56	101	78	0,41	0,77	0,89	0,69	41
0,65	1,00	0,65	9,4	28	715	157	139	0,33	52	91	80	0,45	0,88	0,70	0,61	43
0,58	1,00	0,58	9,5	26	705	155	137	0,37	58	97	84	0,44	0,87	0,76	0,65	44
0,46	0,89	0,41	9,6	25	700	154	138	0,47	73	113	98	0,43	0,86	1,06	0,91	47
0,58	1,00	0,58	9,4	28	715	157	140	0,38	59	102	87	0,45	0,85	0,78	0,66	49
0,64	0,87	0,56	9,3	29	705	155	140	0,34	52	107	81	0,46	0,76	0,82	0,62	51
0,66	0,60	0,39	10,1	19	640	141	131	0,32	45	91	63	0,38	0,69	0,96	0,66	52
0,41	0,79	0,32	9,9	21	650	143	134	0,51	73	122	94	0,40	0,77	1,24	0,96	55

Продовження таблиці Р.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	T _n , діб	lg(T _n)	(\bar{S}_m) _{карта} , мм	φ°, пн.ш.	λ, зх.д.	(φ-50)°	K _T	T _n , год	Σ X̄, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
57	Гуйва-с.Городківка	312	2,50	39	1,59	50	49,81	28,85	-0,19	1,17	36	43
58	Ірша-сmt Володарськ-Волинський	208	2,32	35	1,54	50	50,52	24,40	0,52	1,23	35	43
61	Ірпінь-с.Мостище	2840	3,45	42	1,62	55	50,25	29,79	0,25	1,21	47	57
74	Неруса-с.Радогощ	1020	3,01	44	1,64	60	50,51	35,04	0,51	1,23	42	52
75	Сєв-с.Новоямське	1150	3,06	48	1,68	62	52,02	34,51	2,02	1,36	42	58
80	Івотка-с.Івот	1260	3,10	39	1,59	70	51,94	33,94	1,94	1,35	43	58
82	Убідь-с.Кудрівка	970	2,99	39	1,59	60	51,81	32,67	1,81	1,34	42	56
83	Сейм-с.Гущине	375	2,58	42	1,62	73	51,25	37,31	1,25	1,30	37	48
84	Сейм-с.Зуєвка	2320	3,37	52	1,72	78	51,32	37,04	1,32	1,30	46	60
85	Сейм-с.Леб'яже	4870	3,69	50	1,70	75	51,49	36,80	1,49	1,32	50	66
86	Сейм-с.Ришково	7460	3,87	58	1,76	78	51,73	36,65	1,73	1,34	53	70
88	Сейм-с.Мутин	25600	4,41	79	1,90	60	51,89	35,42	1,89	1,35	61	82
89	Полная-с.Губанівка	333	2,52	43	1,63	70	51,36	36,29	1,36	1,31	37	48
90	Рать-с.Беседіно	630	2,80	45	1,65	77	51,73	36,67	1,73	1,34	39	53
92	Тускар-м.Курськ	2380	3,38	50	1,70	73	52,00	36,41	2,00	1,36	46	63
93	Снова-с.Щурово	781	2,89	44	1,64	90	52,24	36,30	2,24	1,38	40	56
96	Реут-с.Любицька	960	2,98	47	1,67	60	51,49	35,87	1,49	1,32	41	55
98	Свапа-с.Локтіоново	419	2,62	46	1,66	80	52,32	36,02	2,32	1,39	38	52
100	Свапа-с.Старий Город	3690	3,57	50	1,70	65	52,28	35,55	2,28	1,38	48	67
103	Клевень-с.Шарпівка	2440	3,39	45	1,65	60	51,63	34,13	1,63	1,33	46	61
105	Снов-с.Щорс (Носівка)	7140	3,85	57	1,76	60	52,21	32,26	2,21	1,38	52	72
106	Рєвна-с.Залізний міст	380	2,58	44	1,64	60	52,27	32,83	2,27	1,38	37	52
107	Білоус-с.Кошівка	526	2,72	39	1,59	60	51,65	31,00	1,65	1,33	39	51
108	Остер-с.Кривицьке	2750	3,44	56	1,75	60	51,03	31,93	1,03	1,28	47	60
109	Стугна-с.Здорівка	186	2,27	37	1,57	58	50,15	30,12	0,15	1,20	34	41

Продовження таблиці Р.1

k_{η}	η_{0k}	η_k	$t_{пр}, ^\circ C$	$S_{m пр},$ мм	$X_{пр},$ мм	$\Sigma X_{пр}$	$\Sigma X(III-V)_k$	K_S	$\Sigma X_{пр}$ K_S	$S_{m+\Sigma X}$	$S_{m пр} + \Sigma X_{пр}$	$\eta_{пр}$	$k_{3M} S_m$	$k_{3M} \eta$	$k_{3M} S_m \eta$	№ п/п
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,64	0,70	0,45	10,3	16	630	139	130	0,33	45	93	62	0,36	0,67	0,80	0,53	57
0,66	0,83	0,55	9,5	26	730	161	135	0,32	51	93	77	0,44	0,83	0,80	0,66	58
0,50	0,70	0,35	10,0	20	635	140	133	0,43	60	112	80	0,39	0,71	1,11	0,79	61
0,56	1,00	0,56	9,9	21	650	143	135	0,38	55	112	76	0,40	0,68	0,71	0,48	74
0,56	0,87	0,48	8,5	39	710	156	144	0,40	62	120	101	0,54	0,84	1,12	0,94	75
0,55	0,60	0,33	8,6	37	700	154	144	0,40	62	128	99	0,53	0,78	1,61	1,25	80
0,57	0,78	0,44	8,7	36	700	154	143	0,39	60	116	96	0,52	0,83	1,18	0,98	82
0,63	0,78	0,49	9,4	28	665	146	140	0,35	51	121	78	0,45	0,64	0,92	0,59	83
0,51	0,80	0,41	9,3	29	670	147	140	0,43	63	138	92	0,46	0,67	1,12	0,75	84
0,47	0,80	0,37	9,3	29	680	150	141	0,47	70	141	99	0,46	0,70	1,23	0,86	85
0,44	0,81	0,36	9,1	31	675	149	143	0,49	73	148	104	0,48	0,70	1,35	0,95	86
0,36	1,00	0,36	8,8	35	700	154	144	0,57	88	142	123	0,51	0,87	1,41	1,22	88
0,63	0,86	0,55	9,3	29	675	149	140	0,34	51	118	79	0,46	0,67	0,84	0,57	89
0,59	0,83	0,49	9,0	32	685	151	143	0,37	56	130	88	0,49	0,68	0,99	0,68	90
0,51	0,89	0,45	8,6	37	695	153	144	0,43	66	136	104	0,53	0,76	1,17	0,89	92
0,58	0,91	0,53	8,3	41	710	156	146	0,38	60	146	101	0,56	0,69	1,06	0,74	93
0,57	0,85	0,48	9,3	29	680	150	141	0,39	58	115	87	0,46	0,76	0,95	0,72	96
0,62	0,94	0,58	8,2	42	735	162	146	0,36	58	132	100	0,57	0,76	0,98	0,74	98
0,48	1,00	0,48	8,2	42	730	161	146	0,46	74	132	116	0,57	0,88	1,18	1,04	100
0,51	0,81	0,41	9,0	32	690	152	142	0,43	66	121	98	0,49	0,81	1,19	0,96	103
0,44	0,82	0,36	8,3	41	725	160	146	0,50	79	132	120	0,56	0,91	1,55	1,41	105
0,63	1,00	0,63	8,2	42	725	160	146	0,35	56	112	99	0,57	0,88	0,91	0,81	106
0,61	0,40	0,24	9,1	31	700	154	142	0,36	56	111	87	0,48	0,78	1,98	1,55	107
0,50	0,43	0,22	9,4	28	675	149	138	0,43	64	120	92	0,45	0,77	2,08	1,60	108
0,67	0,51	0,34	10,1	19	625	138	133	0,31	43	99	62	0,38	0,62	1,10	0,69	109

Продовження таблиці Р.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	T _n , діб	lg(T _n)	(\bar{S}_m) _{карта} , мм	φ°, пн.ш.	λ, зх.д.	(φ-50)°	K _T	T _n , год	Σ \bar{X} , мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
110	Трубіж-с.Заворичі	476	2,68	49	1,69	57	50,79	31,25	0,79	1,26	38	48
113	Ільта-с.Селичівка	230	2,36	42	1,62	57	50,36	31,07	0,36	1,22	35	43
118	Рось-м.Корсунь-Шевченківський	10300	4,01	49	1,69	53	49,61	30,06	-0,39	1,16	55	63
119	Роська-с.Скала	309	2,49	39	1,59	50	49,29	29,28	-0,71	1,13	36	41
120	Роставиця-с.Матюші	1390	3,14	46	1,66	50	49,75	29,35	-0,25	1,17	43	51
121	Росава-с-мт Миронівка	846	2,93	40	1,60	51	49,78	30,86	-0,22	1,17	41	48
122	Супій-с.Піщане	1900	3,28	42	1,62	53	50,27	31,75	0,27	1,21	45	54
123	Вільшанка-с.Мліїв	749	2,88	31	1,49	47	49,23	31,28	-0,77	1,12	40	45
124	Золотоношка-м.Золотоноша	431	2,64	45	1,65	52	49,88	32,10	-0,12	1,18	38	45
125	Сула-с.Зеленківка	427	2,63	40	1,60	60	50,84	34,34	0,84	1,26	38	48
127	Сула-с.Снітин	6540	3,82	76	1,88	55	50,62	33,38	0,62	1,24	52	64
129	Терн-с.Будки	840	2,92	50	1,70	56	50,03	33,86	0,03	1,19	41	49
130	Ромен-м.Ромни	1650	3,22	49	1,69	57	50,94	33,09	0,94	1,27	44	56
131	Удай-м.Прилуки	1520	3,18	59	1,77	55	50,80	32,17	0,80	1,26	44	55
132	Удай-с.Курінька	6120	3,79	78	1,89	54	50,57	32,39	0,57	1,24	51	64
134	Многа-с.Вороньки	506	2,71	45	1,65	52	50,30	32,89	0,30	1,22	39	47
137	Тясмин-с.Велика Яблунівка	1780	3,25	44	1,64	47	48,97	32,09	-1,03	1,10	45	49
140	Псел-м.Обоянь	1100	3,04	45	1,65	70	51,15	36,77	1,15	1,29	42	54
142	Псел-м.Суми	7770	3,89	52	1,72	60	51,13	35,91	1,13	1,29	53	68
143	Псел-м.Гадяч	11300	4,05	56	1,75	59	50,87	35,52	0,87	1,26	55	70
148	Хорол-м.Миргород	1740	3,24	56	1,75	52	50,36	33,72	0,36	1,22	44	54
149	Говтва-с.Михнівка	1560	3,19	50	1,70	48	49,73	34,26	-0,27	1,17	44	51
151	Ворскла-с.Козінка	1870	3,27	49	1,69	66	50,61	36,04	0,61	1,24	45	56
153	Ворскла-м.Кобеляки	13500	4,13	66	1,82	58	50,01	35,32	0,01	1,19	56	67
156	Мерло-м.Богодухів	309	2,49	38	1,58	50	50,19	35,68	0,19	1,21	36	44

Продовження таблиці Р.1

k_{η}	η_{0k}	η_k	$t_{np}, ^\circ C$	$S_{m np},$ ММ	$X_{np},$ ММ	ΣX_{np}	$\Sigma X(III-V)_k$	K_S	$\frac{\Sigma X_{np}}{K_S}$	$S_m + \Sigma X$	$S_{m np} + \Sigma X_{np}$	η_{np}	$k_{3M} S_m$	$k_{3M} \eta$	$k_{3M} S_m \eta$	№ П/П
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,61	0,31	0,19	9,6	25	660	145	137	0,35	51	105	76	0,43	0,72	2,26	1,64	110
0,66	0,20	0,13	10,0	20	645	142	134	0,32	45	100	66	0,39	0,66	2,95	1,94	113
0,42	0,61	0,26	10,5	14	595	131	129	0,49	64	116	78	0,34	0,67	1,32	0,89	118
0,64	0,62	0,40	10,8	10	580	128	127	0,32	41	91	52	0,31	0,57	0,77	0,44	119
0,54	0,62	0,34	10,3	16	600	132	130	0,39	51	101	68	0,36	0,67	1,06	0,71	120
0,58	0,29	0,17	10,4	15	600	132	130	0,37	49	99	64	0,35	0,64	2,08	1,34	121
0,52	0,31	0,16	10,0	20	645	142	133	0,41	58	107	78	0,39	0,73	2,39	1,73	122
0,58	0,45	0,26	10,9	9	580	128	127	0,36	46	92	55	0,30	0,59	1,13	0,67	123
0,62	0,29	0,18	10,3	16	625	138	131	0,34	47	97	63	0,36	0,66	1,99	1,31	124
0,62	0,65	0,40	9,6	25	665	146	137	0,35	51	108	76	0,43	0,71	1,07	0,75	125
0,45	0,61	0,27	9,7	24	660	145	136	0,48	69	119	93	0,42	0,78	1,54	1,19	127
0,58	0,58	0,33	10,1	19	640	141	132	0,37	52	105	71	0,38	0,68	1,13	0,77	129
0,53	0,50	0,27	9,4	28	670	147	138	0,41	60	113	88	0,45	0,77	1,68	1,30	130
0,54	0,45	0,24	9,5	26	665	146	137	0,40	59	110	85	0,44	0,77	1,81	1,40	131
0,45	0,41	0,18	9,7	24	650	143	135	0,47	67	118	91	0,42	0,77	2,26	1,75	132
0,61	0,61	0,37	9,9	21	645	142	134	0,35	50	99	71	0,40	0,72	1,07	0,77	134
0,53	0,50	0,26	11,1	7	585	129	125	0,39	51	96	57	0,28	0,59	1,04	0,62	137
0,56	0,80	0,45	9,4	28	660	145	139	0,39	57	124	84	0,45	0,68	1,00	0,68	140
0,44	0,78	0,34	9,5	26	670	147	139	0,49	72	128	98	0,44	0,77	1,29	0,99	142
0,41	0,71	0,29	9,6	25	665	146	137	0,51	74	129	100	0,43	0,77	1,46	1,13	143
0,53	0,70	0,37	9,9	21	650	143	134	0,41	58	106	79	0,40	0,75	1,07	0,80	148
0,54	0,80	0,43	10,5	14	620	136	130	0,39	54	99	68	0,34	0,68	0,78	0,54	149
0,53	0,61	0,32	9,8	23	650	143	135	0,41	59	122	81	0,41	0,67	1,27	0,85	151
0,40	0,60	0,24	10,3	16	630	139	132	0,51	71	125	87	0,36	0,70	1,49	1,03	153
0,64	0,62	0,40	10,2	18	635	140	133	0,33	46	94	64	0,37	0,68	0,93	0,63	156

Продовження таблиці Р.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_n , діб	$\lg(T_n)$	$(\bar{S}_m)_{\text{карта}}$, мм	φ° , пн.ш.	λ , зх.д.	$(\varphi-50)^\circ$	K_T	T_n , год	$\Sigma \bar{X}$, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
158	Оріль-с.Чорноглазівка	1600	3,20	55	1,74	50	49,17	36,07	-0,83	1,12	44	49
159	Оріль-свт Царичанка	9100	3,96	62	1,79	50	49,28	35,36	-0,72	1,13	54	61
160	Берестова-м.Красноград	1050	3,02	44	1,64	50	49,48	35,82	-0,52	1,15	42	48
162	Самара-с.Коханівка	1430	3,16	49	1,69	40	49,67	36,82	-0,33	1,16	43	50
163	Самара-с.Кочережки	19800	4,30	61	1,79	35	48,12	36,63	-1,88	1,03	59	61
165	Велика Тернівка-с.Богданівка	924	2,97	46	1,66	40	48,67	36,35	-1,33	1,08	41	44
169	Мокрі Яли-х. Грушівський	2660	3,43	42	1,62	32	47,70	37,07	-2,30	0,99	47	46
170	Солона-с.Новопавлівка	680	2,83	40	1,60	36	48,19	37,11	-1,81	1,04	40	41
173	Середня Терса-ж.Роздолля	269	2,43	44	1,64	37	48,17	35,68	-1,83	1,03	36	37
174	Кільчень-с.Олександрівка Перша	376	2,58	39	1,59	48	48,89	35,17	-1,11	1,10	37	41
176	Кінська-м.Пологи	353	2,55	39	1,59	29	47,38	36,43	-2,62	0,97	37	36
177	Базавлук-с.Катерино-Наталівка	1050	3,02	42	1,62	35	48,23	34,18	-1,77	1,04	42	44
178	Інгулець-с.Олександро-Степанівка	1400	3,15	46	1,66	43	48,76	32,75	-1,24	1,08	43	47
181	Інгулець-с.Могилівка	9280	3,97	50	1,70	39	48,27	33,25	-1,73	1,04	54	56
190	Гнила Липа - м.Рогатин	467	2,67	33	1,52	40	49,58	24,59	-0,42	1,15	38	44
193	Золота Липа - с.Задарів	1390	3,14	39	1,59	40	49,42	24,92	-0,58	1,14	43	49
196	Коропець – смт Коропець	476	2,68	35	1,54	47	49,21	25,16	-0,79	1,12	38	43
199	Серет - смт Велика Березовиця	939	2,97	39	1,59	50	49,72	25,33	-0,28	1,17	41	48
202	Нічлава - с.Стрільковці	584	2,77	36	1,56	50	48,99	25,95	-1,01	1,10	39	43
203	Збруч – м.Волочиськ	712	2,85	43	1,63	50	49,62	26,22	-0,38	1,16	40	46
205	Гнила - с.Лучківці	414	2,62	35	1,54	50	49,32	26,01	-0,68	1,13	38	43
208	Смотрич - с.Купин	799	2,90	36	1,56	50	49,25	26,56	-0,75	1,13	41	46
210	Мукша - с.Мала Слобідка	302	2,48	32	1,51	50	48,80	26,68	-1,20	1,09	36	39
212	Ушиця - с.Зіньків	525	2,72	31	1,49	50	49,20	26,98	-0,80	1,12	39	43
216	Батіг - с.Заміхів	94,1	1,98	29	1,46	50	48,94	27,36	-1,06	1,10	32	35

Продовження таблиці Р.1

k_{η}	η_{0k}	η_k	$t_{np}, ^\circ C$	$S_{m np},$ ММ	$X_{np},$ ММ	ΣX_{np}	$\Sigma X(III-V)_k$	K_S	ΣX_{np} K_S	$S_{m+\Sigma X}$	$S_{m np} + \Sigma X_{np}$	η_{np}	$k_{3M} S_m$	$k_{3M} \eta$	$k_{3M} S_m \eta$	№ П/П
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,54	0,60	0,32	11,0	8	590	130	126	0,39	51	99	58	0,29	0,59	0,89	0,52	158
0,43	0,38	0,16	11,0	8	600	132	127	0,48	63	111	71	0,29	0,64	1,77	1,13	159
0,56	0,48	0,27	10,7	12	605	133	128	0,37	50	98	61	0,32	0,63	1,17	0,73	160
0,54	0,40	0,22	10,6	13	605	133	130	0,39	52	90	65	0,33	0,71	1,51	1,08	162
0,38	0,32	0,12	12,0	0	550	121	120	0,51	61	96	61	0,18	0,64	1,53	0,98	163
0,57	0,50	0,28	11,5	2	570	125	123	0,36	45	84	47	0,24	0,56	0,82	0,46	165
0,50	0,30	0,15	12,3	0	545	120	117	0,40	48	78	48	0,15	0,61	1,02	0,62	169
0,59	0,32	0,19	11,9	0	555	122	120	0,34	42	77	42	0,19	0,54	1,03	0,56	170
0,65	0,40	0,26	12,0	0	555	122	120	0,31	38	74	38	0,18	0,51	0,71	0,36	173
0,63	0,30	0,19	11,3	4	585	129	125	0,33	42	89	46	0,26	0,52	1,36	0,71	174
0,63	0,30	0,19	12,6	0	525	116	115	0,31	36	65	36	0,12	0,55	0,65	0,36	176
0,56	0,30	0,17	11,9	0	555	122	120	0,36	44	79	44	0,19	0,56	1,15	0,65	177
0,54	0,63	0,34	11,3	4	590	130	124	0,38	49	90	53	0,26	0,59	0,75	0,44	178
0,42	0,60	0,25	11,8	0	565	124	121	0,47	58	95	58	0,20	0,61	0,80	0,49	181
0,61	0,67	0,41	9,7	24	700	154	129	0,34	53	84	76	0,42	0,91	1,02	0,93	190
0,54	0,59	0,32	9,7	24	700	154	128	0,39	59	89	83	0,42	0,93	1,30	1,21	193
0,61	0,50	0,31	9,8	23	685	151	127	0,34	51	90	74	0,41	0,82	1,34	1,09	196
0,57	0,60	0,34	9,6	25	690	152	130	0,37	56	98	81	0,43	0,83	1,26	1,04	199
0,60	0,40	0,24	10,1	19	630	139	125	0,35	48	93	67	0,38	0,72	1,58	1,13	202
0,59	0,79	0,46	9,9	21	685	151	129	0,36	54	96	75	0,40	0,78	0,86	0,67	203
0,62	0,58	0,36	10,0	20	635	140	127	0,33	47	93	67	0,39	0,72	1,08	0,78	205
0,58	0,61	0,35	10,1	19	650	143	127	0,36	52	96	70	0,38	0,74	1,07	0,79	208
0,64	0,40	0,26	10,3	16	650	143	124	0,32	46	89	62	0,36	0,69	1,40	0,97	210
0,61	0,61	0,37	10,2	18	640	141	127	0,34	48	93	66	0,37	0,71	1,00	0,70	212
0,71	0,80	0,57	10,3	16	635	140	125	0,28	39	85	55	0,36	0,65	0,63	0,41	216

Продовження таблиці Р.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_n , діб	$\lg(T_n)$	$(\bar{S}_m)_{\text{карта}}$, мм	φ° , пн.ш.	λ , зх.д.	$(\varphi-50)^\circ$	K_T	T_n , год	$\Sigma \bar{X}$, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
218	Немія - с.Озаринці	359	2,56	36	1,56	50	48,75	27,81	-1,25	1,08	37	40
219	Мурафа - с.Кудіївці	70	1,85	35	1,54	50	49,01	27,78	-0,99	1,11	31	34
221	Марківка - с.Марківка	59,7	1,78	18	1,26	50	48,50	28,72	-1,50	1,06	30	32
223	Кам'янка - смт Кам'янка	387	2,59	30	1,48	50	48,22	28,82	-1,78	1,04	37	39
227	Ягорлик-с.Дойбани	1220	3,09	39	1,59	44	47,61	29,35	-2,39	0,99	43	42
233	Тилігул-с.Березівка	3170	3,50	42	1,62	40	47,53	30,24	-2,47	0,98	48	47
234	Південний Буг-с.Пирогівці	827	2,92	38	1,58	50	49,49	26,85	-0,51	1,15	41	47
237	Південний Буг-с.Тростяничик	17400	4,24	58	1,76	50	49,14	28,16	-0,86	1,12	58	65
238	Південний Буг-с.Підгір'я	24600	4,39	59	1,77	50	48,90	28,57	-1,10	1,10	60	66
239	Південний Буг-смт Олександрівка	46200	4,66	68	1,83	50	48,72	29,24	-1,28	1,08	65	70
241	Іква-смт Стара Синява	439	2,64	43	1,63	50	49,60	27,41	-0,40	1,16	38	44
243	Рів-с.Демидівка	1130	3,05	47	1,67	50	49,12	27,74	-0,88	1,12	42	47
244	Соб-с.Зозів	92,5	1,97	43	1,63	50	49,33	29,02	-0,67	1,13	32	36
246	Синиця-с.Кам'яний Брід	753	2,88	57	1,76	45	48,49	30,16	-1,51	1,06	40	43
247	Кодима-с.Обжила	145	2,16	48	1,68	50	48,04	29,25	-1,96	1,02	33	34
248	Кодима-с.Катеринка	2390	3,38	56	1,75	45	47,96	29,95	-2,04	1,02	46	47
250	Гнилий Тікич-смт Лисянка	1450	3,16	49	1,69	50	49,05	30,43	-0,95	1,11	44	48
251	Велика Вись-с.Ямпіль	2820	3,45	53	1,72	46	48,63	31,48	-1,37	1,07	47	50
253	Чорний Ташлик-с.Піщаний Брід	1830	3,26	38	1,58	44	48,32	31,59	-1,68	1,05	45	47
255	Мертвовід-с.Крива Пустош	252	2,40	44	1,64	42	48,01	31,84	-1,99	1,02	36	36
258	Інгул-м.Кіровоград	840	2,92	40	1,60	45	48,65	32,15	-1,35	1,08	41	44
259	Інгул-с.Седнівка	4770	3,68	46	1,66	42	48,37	32,33	-1,63	1,05	50	53
261	Громокля-с.Михайлівка	1410	3,15	53	1,72	39	47,74	32,10	-2,26	1,00	43	43
263	Сіверський Донець-с.Огірцеве	5540	3,74	40	1,60	60	50,70	36,89	0,70	1,25	51	64
264	Сіверський Донець-м.Чугуїв	10300	4,01	43	1,63	55	50,38	36,89	0,38	1,22	55	67

Продовження таблиці Р.1

k_{η}	η_{0k}	η_k	$t_{np}, ^\circ C$	$S_{m np},$ ММ	$X_{np},$ ММ	ΣX_{np}	$\Sigma X(III-V)_k$	K_S	ΣX_{np} K_S	$S_{m+\Sigma X}$	$S_{m np} + \Sigma X_{np}$	η_{np}	$k_{3M} S_m$	$k_{3M} \eta$	$k_{3M} S_m \eta$	№ П/П
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,63	0,60	0,38	10,7	12	625	138	124	0,32	45	90	56	0,32	0,62	0,84	0,52	218
0,73	0,65	0,48	10,5	14	630	139	125	0,27	37	84	51	0,34	0,61	0,71	0,43	219
0,74	0,41	0,30	11,0	8	595	131	122	0,26	34	82	42	0,29	0,51	0,94	0,48	221
0,62	0,30	0,19	11,2	5	580	128	120	0,32	41	89	46	0,27	0,52	1,42	0,74	223
0,55	0,30	0,17	11,9	0	565	124	116	0,36	45	86	45	0,19	0,52	1,17	0,61	227
0,49	0,30	0,15	12,1	0	555	122	116	0,40	49	87	49	0,17	0,57	1,18	0,67	233
0,58	0,60	0,35	10,0	20	650	143	128	0,36	52	97	72	0,39	0,75	1,12	0,84	234
0,39	0,80	0,31	10,5	14	625	138	126	0,51	71	115	85	0,34	0,74	1,09	0,81	237
0,36	0,73	0,27	10,7	12	600	132	125	0,53	70	116	82	0,32	0,70	1,19	0,84	238
0,32	0,60	0,19	11,0	8	585	129	123	0,57	73	120	81	0,29	0,67	1,47	0,99	239
0,62	0,80	0,49	10,2	18	640	141	129	0,34	48	94	65	0,37	0,70	0,75	0,52	241
0,56	0,80	0,45	10,4	15	630	139	126	0,37	52	97	67	0,35	0,69	0,78	0,54	243
0,71	0,70	0,50	10,4	15	600	132	127	0,28	37	86	52	0,35	0,61	0,69	0,42	244
0,58	0,60	0,35	11,3	4	575	127	122	0,35	44	88	49	0,26	0,55	0,73	0,40	246
0,69	0,30	0,21	11,5	2	570	125	119	0,29	36	84	38	0,24	0,45	1,14	0,51	247
0,51	0,42	0,21	11,7	0	565	124	119	0,40	49	92	49	0,21	0,53	1,00	0,54	248
0,54	0,50	0,27	11,0	8	585	129	126	0,38	49	98	57	0,29	0,58	1,06	0,62	250
0,50	0,50	0,25	11,4	3	575	127	123	0,41	52	96	55	0,25	0,57	0,98	0,56	251
0,53	0,50	0,26	11,7	0	575	127	121	0,39	49	91	49	0,21	0,54	0,81	0,44	253
0,65	0,50	0,33	12,0	0	565	124	119	0,30	38	78	38	0,18	0,48	0,56	0,27	255
0,58	0,52	0,30	11,3	4	585	129	123	0,36	46	89	50	0,26	0,56	0,85	0,48	258
0,47	0,50	0,23	11,7	0	575	127	121	0,43	55	95	55	0,21	0,58	0,92	0,53	259
0,54	0,35	0,19	12,2	0	560	123	117	0,37	45	82	45	0,16	0,55	0,86	0,48	261
0,46	0,78	0,36	9,8	23	650	143	136	0,47	67	124	89	0,41	0,72	1,15	0,83	263
0,42	0,75	0,31	10,0	20	640	141	134	0,50	70	122	90	0,39	0,74	1,24	0,92	264

Продовження таблиці Р.1

№ п/п	Річка - пост	F_2 , км ²	$\lg(F+1)$	T_n , діб	$\lg(T_n)$	$(\bar{S}_m)_{\text{карта}}$, мм	φ° , пн.ш.	λ , зх.д.	$(\varphi-50)^\circ$	K_T	T_n , год	$\Sigma \bar{X}$, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
267	Сіверський Донець-м.Ізюм	22600	4,35	62	1,79	50	49,97	36,56	-0,03	1,19	60	71
270	Сіверський Донець-м.Лисичанськ	53400	4,73	71	1,85	50	49,61	37,23	-0,39	1,16	66	76
272	Сіверський Донець-с.Кружилівка	73200	4,86	69	1,84	50	49,61	37,87	-0,39	1,16	69	79
278	Хотомля-с.Гарашківка	245	2,39	30	1,48	51	50,09	37,19	0,09	1,20	35	42
279	Уди-сmt Пересічна	905	2,96	42	1,62	50	50,26	35,98	0,26	1,21	41	50
286	Оскіл-м.Куп'янськ	12700	4,10	53	1,72	58	50,37	38,18	0,37	1,22	56	68
291	Казенний Торець-сmt Райське	936	2,97	35	1,54	37	48,39	37,37	-1,61	1,05	41	44
293	Сухий Торець-сmt Черкаське	1310	3,12	36	1,56	42	48,85	37,06	-1,15	1,09	43	47
296	Мокра Плотва-м.Карло-Лібкнехтівськ	400	2,60	33	1,52	40	48,62	38,22	-1,38	1,07	37	40
297	Жеребець-с.Горське	857	2,93	34	1,53	46	49,23	37,96	-0,77	1,12	41	46
298	Красна-с.Червонопопівка	2540	3,41	40	1,60	46	49,47	38,27	-0,53	1,14	46	53
299	Айдар-сmt Білолуцьк	2250	3,35	41	1,61	57	50,01	38,88	0,01	1,19	46	55
300	Айдар-с.Новоселівка	6370	3,80	43	1,63	57	49,79	39,17	-0,21	1,17	52	61
302	Євсуг-сmt Петрівка	784	2,89	34	1,53	43	49,06	39,26	-0,94	1,11	41	45
306	Вільхова-м.Луганськ	814	2,91	35	1,54	40	48,39	39,11	-1,61	1,05	41	43
308	Деркул-сmt Біловодськ	1380	3,14	35	1,54	50	49,40	39,59	-0,60	1,14	43	49
309	Деркул-х.Юганів	5090	3,71	43	1,63	40	49,15	39,76	-0,85	1,12	50	56
310	Велика Кам'янка-с.Верхньогарасимівка	1450	3,16	38	1,58	45	48,21	39,54	-1,79	1,04	44	45
311	Молочна - с.Токмак	760	2,88	37	1,57	27	47,23	36,08	-2,77	0,95	40	39
313	Корсак - с.Аннівка	194	2,29	34	1,53	24	46,92	36,08	-3,08	0,93	34	32
316	Обитічна - м. Приморськ	1300	3,11	38	1,58	26	46,98	36,54	-3,02	0,93	43	40
318	Берда - с.Захарівка	718	2,86	36	1,56	29	47,25	36,74	-2,75	0,96	40	38
327	б.Полкова - с. Кременівка	63,0	1,81	31	1,49	36	47,41	37,49	-2,59	0,97	30	29

Продовження таблиці Р.1

k_{η}	η_{0k}	η_k	$t_{np}, ^\circ C$	$S_{m np},$ ММ	$X_{np},$ ММ	ΣX_{np}	$\Sigma X(III-V)_k$	K_S	ΣX_{np} K_S	$S_{m+\Sigma X}$	$S_{m np} + \Sigma X_{np}$	η_{np}	$k_{3M} S_m$	$k_{3M} \eta$	$k_{3M} S_m \eta$	№ П/П
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,37	0,64	0,24	10,4	15	625	138	131	0,54	74	121	90	0,35	0,74	1,47	1,09	267
0,31	0,75	0,24	10,7	12	600	132	129	0,59	78	126	90	0,32	0,71	1,34	0,95	270
0,29	0,77	0,23	10,7	12	600	132	129	0,61	81	129	93	0,32	0,72	1,40	1,00	272
0,65	0,75	0,49	10,3	16	625	138	132	0,32	44	93	61	0,36	0,65	0,73	0,47	278
0,57	0,63	0,36	10,2	18	640	141	133	0,37	53	100	70	0,37	0,70	1,02	0,72	279
0,40	0,91	0,37	10,0	20	640	141	134	0,51	72	126	92	0,39	0,73	1,05	0,77	286
0,57	0,40	0,23	11,7	0	565	124	121	0,36	45	81	45	0,21	0,55	0,94	0,52	291
0,55	0,50	0,27	11,3	4	580	128	124	0,38	48	89	52	0,26	0,59	0,93	0,55	293
0,62	0,61	0,38	11,6	0	565	124	123	0,33	41	80	41	0,22	0,51	0,59	0,30	296
0,57	0,65	0,37	11,0	8	590	130	127	0,36	47	92	55	0,29	0,60	0,77	0,46	297
0,51	0,72	0,36	10,8	10	595	131	128	0,41	54	99	65	0,31	0,65	0,84	0,55	298
0,51	0,82	0,42	10,4	15	610	134	132	0,41	56	112	71	0,35	0,63	0,82	0,52	299
0,45	0,79	0,35	10,5	14	600	132	130	0,46	61	118	75	0,34	0,64	0,95	0,61	300
0,58	0,62	0,36	11,2	5	575	127	126	0,36	45	88	51	0,27	0,58	0,74	0,42	302
0,58	0,50	0,29	11,8	0	550	121	121	0,35	43	83	43	0,20	0,52	0,71	0,36	306
0,54	0,55	0,30	10,9	9	590	130	128	0,39	50	99	59	0,30	0,60	0,99	0,59	308
0,46	0,55	0,25	11,1	7	580	128	126	0,45	57	96	63	0,28	0,66	1,08	0,71	309
0,54	0,60	0,32	11,9	0	545	120	120	0,38	45	90	45	0,19	0,50	0,60	0,30	310
0,58	0,30	0,17	12,8	0	515	113	114	0,34	38	66	38	0,10	0,58	0,59	0,34	311
0,67	0,54	0,36	13,1	0	500	110	112	0,29	31	56	31	0,07	0,56	0,20	0,11	313
0,55	0,60	0,33	13,0	0	500	110	112	0,36	39	66	39	0,08	0,59	0,25	0,15	316
0,59	0,40	0,23	12,8	0	515	113	114	0,34	38	67	38	0,10	0,57	0,44	0,25	318
0,74	0,34	0,25	12,6	0	525	116	115	0,25	29	65	29	0,12	0,45	0,49	0,22	327

Продовження таблиці Р.1

№ п/п	Річка - пост	F, км ²	lg(F+1)	T _n , діб	lg(T _n)	(\bar{S}_m) _{карта} , мм	φ°, пн.ш.	λ, зх.д.	(φ-50)°	K _T	T _n , год	Σ \bar{X} , мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
333	Міус - с.Дмитрівка	2090	3,32	39	1,59	50	48,09	39,06	-1,91	1,03	45	47
337	Нагольна - с.Дякове	780	2,89	36	1,56	50	48,01	39,36	-1,99	1,02	40	41
338	Кринка - с.Новоселівка	582	2,77	34	1,53	44	48,25	38,26	-1,75	1,04	39	41
340	Вільхова - смт Олексієво-Орловка	272	2,44	34	1,53	50	48,12	38,48	-1,88	1,03	36	37

Продовження таблиці Р.1

k _η	η _{0к}	η _к	t _{пр} , °C	S _{m пр} , мм	\bar{X}_{np} , мм	Σ \bar{X}_{np} , мм	ΣX(III-V) _к	K _S	Σ \bar{X}_{np} K _S , мм	S _m +ΣX, мм	S _{m пр} + Σ \bar{X}_{np} , мм	η _{пр}	k _{зм} S _m	k _{зм} η	k _{зм} S _m η	№ п/п
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,52	0,59	0,31	12,0	0	540	119	119	0,39	46	97	46	0,18	0,48	0,60	0,29	333
0,58	0,55	0,32	12,1	0	535	118	119	0,35	41	91	41	0,17	0,45	0,54	0,24	337
0,60	0,59	0,35	11,8	0	555	122	120	0,34	41	85	41	0,20	0,49	0,58	0,28	338
0,65	0,60	0,39	11,9	0	550	121	120	0,31	37	87	37	0,19	0,43	0,50	0,21	340

Примітка: Середнє значення коефіцієнтів змін стоку по басейнах:

Вісла (Західний Буг)	0,93
Прип'ять	0,83
Десна	0,94
Дніпро (нижче Десни до гирла)	0,89
Дністер	0,78
Південний Буг	0,58
Сіверський Донець	0,63
Приазов'я	0,23

ДОДАТОК С

Прогнозні значення $k_{зМ}$ для максимального стоку весняного водопілля за моделлю НАДСМ3 (сценарії А1В, А2, В1, СОММІТ)

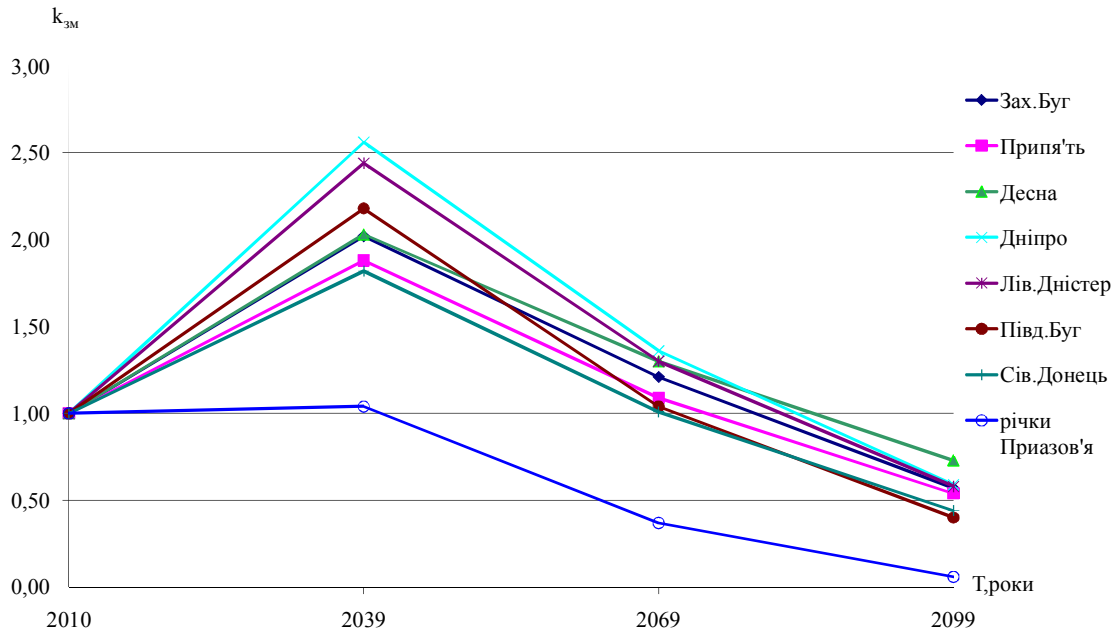


Рисунок С.1 – Сценарій А1В

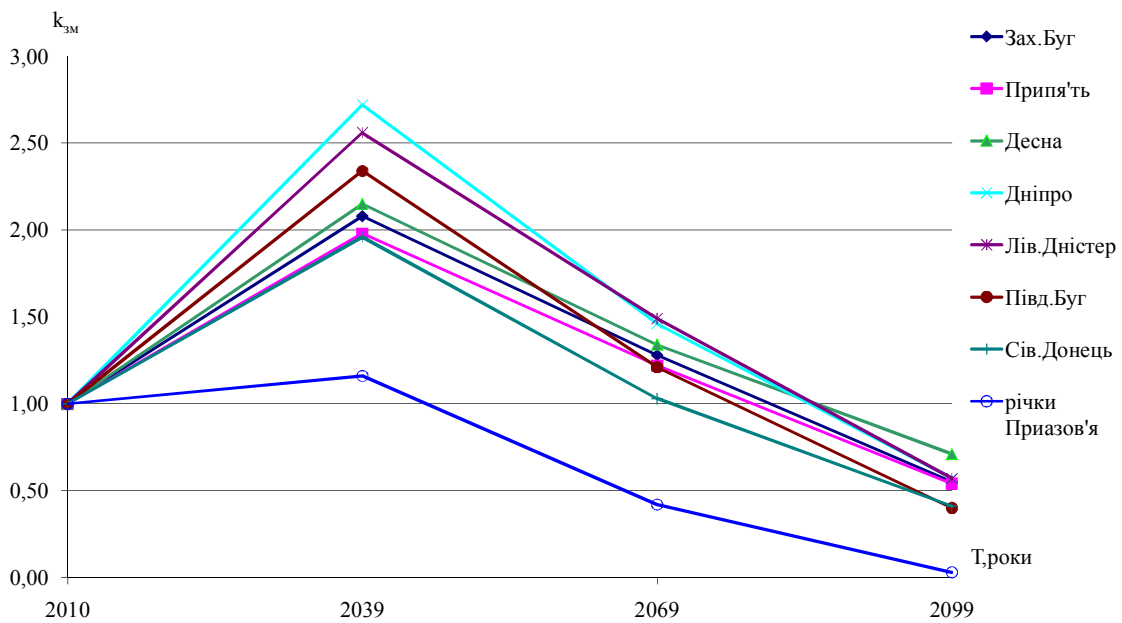


Рисунок С.2 – Сценарій А2

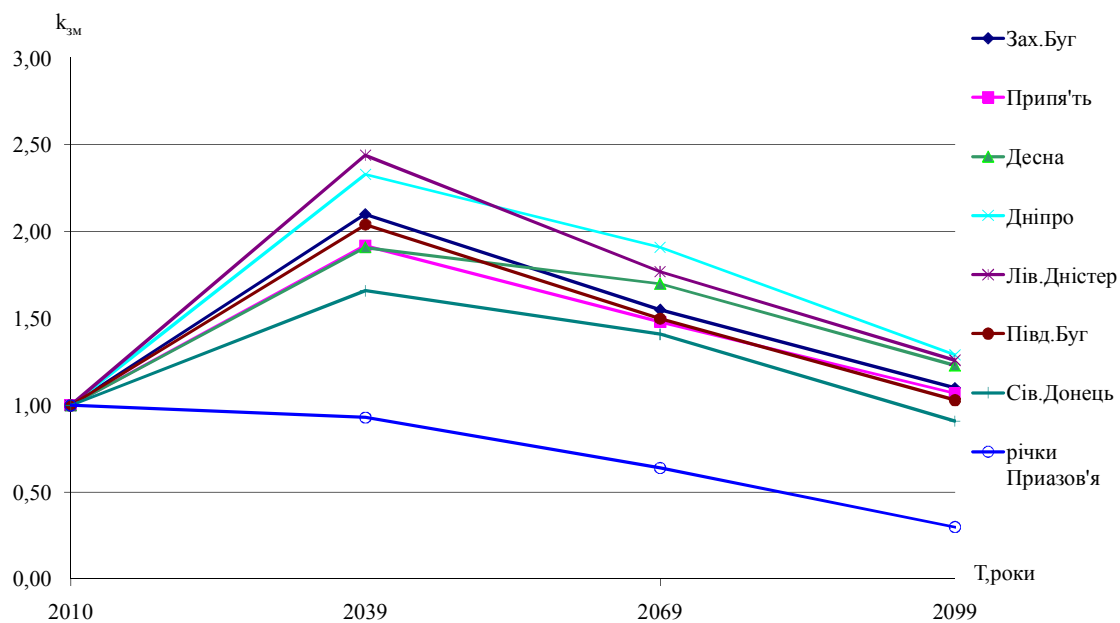


Рисунок С.3 – Сценарій В1

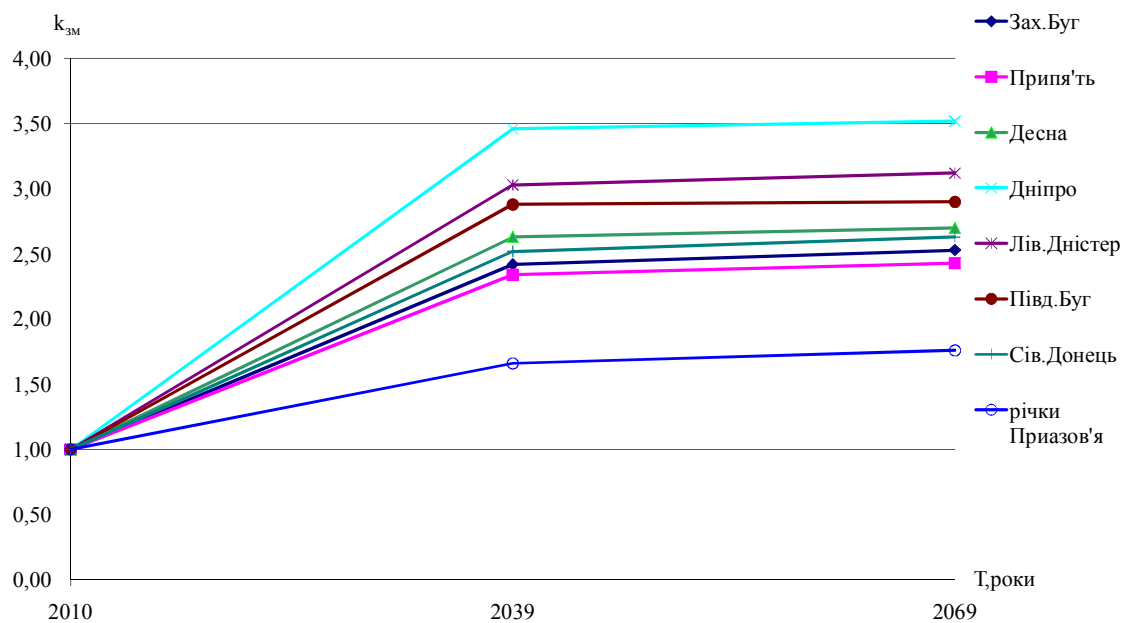


Рисунок С.4 – Сценарій COMMIT