

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГІДРОЛОГІЇ ТА ГІДРОЕКОЛОГІЇ

На правах рукопису
УДК: 556.06

Кваліфікаційна робота магістра
Спеціальність 103 – Науки про Землю
Освітня наукова програма «Гідрологія та інтегроване управління водними
ресурсами

Тема: «ОЦІНКА ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ РІЧОК
БАСЕЙНУ ТЕТЕРЕВА»

Виконав	студент 2-го курсу магістратури кафедри гідрології та гідроекології Кузьмочко Володимир Юрійович
Науковий керівник	доктор географічних наук, професор Ободовський Олександр Григорович
Робота рекомендується до захисту (протокол № та гідроекології від)	засідання кафедри гідрології
Завідувач кафедри гідрології та гідроекології	доктор географічних наук, професор Гребінь Василь Васильович

Київ-2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКОКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕТЕРІВ	5
1.1. Рельєф, геологічна будова басейну річки Тетерів	6
1.2. Кліматичні умови	8
1.3. Ґрунтово-рослинний покрив	10
1.4. Загальна характеристика господарського комплексу	13
Висновки до 1 розділу	19
РОЗДІЛ 2. ГІДРОГРАФІЧНА МЕРЕЖА ТА РЕЖИМИ РІВНІВ І ВИТРАТ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ ТЕТЕРЕВА	21
2.1. Характеристика гідрографічної мережі басейну	22
2.2. Моніторингова мережа басейну	24
2.3. Загальна характеристика гідрологічного режиму	33
2.3.1. Режим рівнів води	33
2.3.2. Режим витрат води	35
Висновки до 2 розділу	41
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕТЕРІВ	43
3.1. Загальна характеристика руслових процесів	43
3.2. Аналіз повздовжніх профілів річок басейну	50
3.3. Побудова кривих витрат води та їх аналіз	55
3.4. Загальна оцінка вертикальних руслових деформацій	61
Висновки до 3 розділу	63
ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68
ДОДАТКИ	71

ВСТУП

Актуальність дослідження. Поверхневі води річок басейну Тетерева є джерелом водозабору води та водовідведення комунальних та промислових стічних вод. В межах басейну р. Тетерів розташована Житомирська міська агломерація з загальною кількістю населення 587,2 тис. мешканців з містами обласного значення Житомир та Бердичів. Водні ресурси річок басейну Тетерева використовуються для розвитку гідроенергетики, сільського господарства, водного туризму та рекреації, що має досить велике економічне значення.

Наслідком прояву вертикальних деформацій є постійна зміна абсолютних відміток дна русла, що виникають під дією ерозійно-аккумулятивних процесів. Зміна відміток дна русла, в свою чергу, впливає на абсолютні відмітки рівнів води, які використовують багато галузей господарства (промислові та комунальні водозабори, робота ГЕС та АЕС, водний транспорт, гідротехнічне будівництво та обслуговування тощо). Руслові деформації, зокрема вертикальні, є явищем динамічним, хоча проявляються, в залежності від умов, по-різному. Інтенсивність їх прояву може становити від долі міліметрів до декількох сантиметрів у рік [1,24].

На сьогодні, існує слабка обізнаність про руслові процеси і зокрема, про вертикальні руслові деформації.

Метою роботи є визначення спрямування вертикальних руслових деформацій річок басейну Тетерева.

Завдання, які поставлені:

- дослідження гідрологічного режиму річок;
- побудова повздовжніх профілів річок та їх аналіз;
- побудова кривих витрат води та їх аналіз;
- встановлення та аналіз вертикальних руслових деформацій.

Об'єктом дослідження є річки басейну Тетерева.

Предметом дослідження є руслові процеси та вертикальні руслові деформації річок басейну Тетерева.

Для виконання поставлених завдань було використано дані Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського. Вихідні дані використані за багаторічний період з 1980 по 2020 роки.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків та списку використаних джерел. Повний обсяг роботи становить 68 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕТЕРІВ

Формування русла – це складний і багатосторонній процес, який тісно пов’язаний із природними особливостями території, по якій тече річка. Чи не першим подвижником цієї ідеї був В.М. Лохтін, який заклав наукові підвалини залежності руслових процесів у річках від фізико-географічного середовища. Головними факторами руслових процесів є стік води, геолого-геоморфологічна будова водозбірної території та стік наносів.[1].

Річка Тетерів – середня річка, права притока річки Дніпро. Бере початок на відрогах Волино-Подільської височини, приблизно за 4 км на південний захід від с. Носівки Чуднівського району і впадає в Київське водосховище. Ліси займають 15% басейну, болота 4,4% (рис. 1.1) [2].



Рис. 1.2 Басейн річки Тетерів

1.1. Рельєф, геологічна будова басейну річки Тетерів

На поздовжньому профілі Тетерева в межах Українського кристалічного щита виділяються Високо-Печська і Житомирська деформації. Перша з них приурочена до розлому, що розділяє Волино-Подільський антиклинорій і зону опущених блоків нижньоархейської складчастості (похил русла змінюється від 73,1 до 105 см/км); друга - до перетину річкою гранітного масиву. Район м. Коростишева, де вище базису ерозії залягають кристалічні породи і долина має ерозійний характер, поздовжній профіль річки не виражений, що може свідчити про затухання висхідних рухів цього району або про останці, а не тектонічному характері виступу кристалічних порід, прорізаних річкою. При переході зі щита в область його північно-східного схилу заплава Тетерева розширюється від 0,1 -1,5 км до 2-3 км, а потужність алювію зростає від 4 - 7 м до 20-25 м. За межами щита долина різко розширюється до 5 км; замість високих скелястих берегів долина має низькі, складені піщано-глинистими породами схили. Алювіальні відкладення в межах щита залягають на докембрійських породах, а на його схилі - на мергелях київського ярусу. Незважаючи на однорідність порід, що складають ложе річки, на поздовжньому профілі Тетерева в переправах північно-східного схилу щита виділяється Пісківська деформація, утворення якої, можливо, пов'язане з поки що невідомою локальною структурою (рис. 1.2). В районі цієї деформації заплава піднята, в той час як в пригирловій ділянці Тетерева заплава заболочена [3].

1.2. Кліматичні умови

Клімат території басейну помірно континентальний - з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Він залежить від основних кліматотворних факторів: сонячної радіації, атмосферної циркуляції, форм рельєфу, а також лісистості і заболоченості, які впливають на формування місцевих мікрокліматичних відмінностей [7].

Середня температура повітря: літня - $+18,5^{\circ}\text{C}$, зимова - $-5,5^{\circ}\text{C}$, середня середньорічна кількість опадів - 753 мм.

Основні риси клімату території формуються під впливом загальних і місцевих кліматоутворюючих факторів. Головним з них являється приплив тепла від сонця, який в основному залежить від географічної широти місцевості, збільшується з півночі на південь. Дуже важливим чинником є також атмосферна циркуляція. Дана територія знаходиться під впливом повітряних мас, що прийшли з Атлантики, арктичного басейну або сформувалися над обширними континентальними територіями Євразії [3].

Характер і інтенсивність основних кліматоутворюючих факторів істотно розрізняється за сезонами року. Зимовий сезон, як і все холодне півріччя, характеризується переважною роллю циркуляційного фактору. Значення радіаційного фактору зменшується внаслідок відносно малої висоти сонця над горизонтом, невеликої тривалості дня, значною хмарністю. Взимку дуже розвинута циклонічна діяльність; більшість циклонів переміщається на описувану територію саме в цей сезон року. Перехід до холодного періоду пов'язаний з початком вторгнення арктичного повітря, обумовлюючи різкі і значні похолодання, перші морози і сніг. Найхолодніший місяць січень. Літо тепле, але не спекотне, в окремі роки дощове. Середня температура червня і липня коливається від 18°C до 20°C (табл. 1.1). З надходженням тропічних мас температура повітря різко підвищується. Абсолютний максимум влітку становить 39°C .

Таблиця 1.1

**Середньомісячна температури повітря за багаторічний період в
басейні Тетерева за даними ЦГО**

Метеостанція	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Білопілля	-4,1	-3,2	1,4	8,7	14,9	18,0	19,6	18,7	13,6	7,7	1,9	-2,2
Житомир	-3,7	-2,9	1,6	8,8	14,7	18,0	19,5	18,8	13,7	8,0	2,2	-1,9
Тетерів	-3,7	-2,9	1,6	8,9	15,0	18,5	20,1	19,0	13,8	7,8	2,1	-1,9

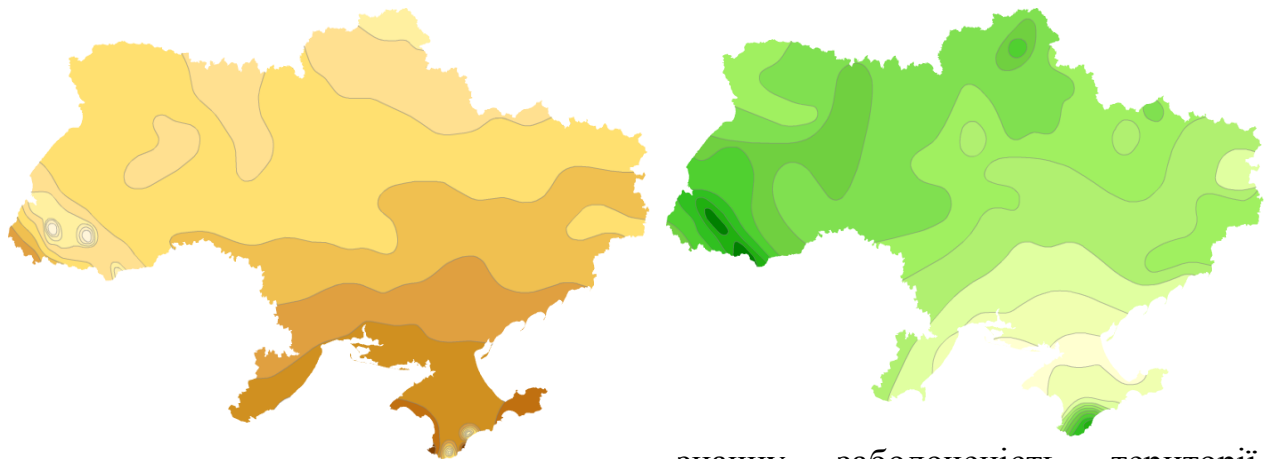
За літо випадає в середньому близько 250 мм опадів. Часті грози, які іноді повторюються 5-7 разів на місяць. Середня сумарна кількість річних опадів становить 610 мм (рис. 1.3). Переважна їх кількість припадає на теплий період року (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Середньобагаторічні значення сумарної кількості опадів, що випадає
на територію басейну Тетерева за даними ЦГО**

Метеостанція	Місяць												Сума опадів за рік, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Білопілля	31	30	32	42	62	87	89	59	50	34	38	37	591
Житомир	35	32	37	42	62	85	84	64	56	39	44	41	621
Тетерів	35	35	36	40	59	88	87	61	48	41	44	45	620

Випаровування в середньому не перевищують 400 мм. Коефіцієнт зволоження становить 1,2 (відношення опадів до випаровування), що визначає



значну заболоченість території.

Значний вплив на клімат і погоду мають вітри, буває 40-45 безвітряних днів, найспокійніші грудень і січень, найбільш вітряні - липень і серпень [3].

Рис. 1.3 Розподіл температур та опадів по території [17]



Важливе значення для формування водного стоку має сніговий покрив. Тривалість снігового покриву складає в середньому 84-94 дні, проте в окремі роки ця величина може змінюватися в межах від 32 до 133 днів. Висота снігового покриву досягає (в середньому) 18-20 см [9].

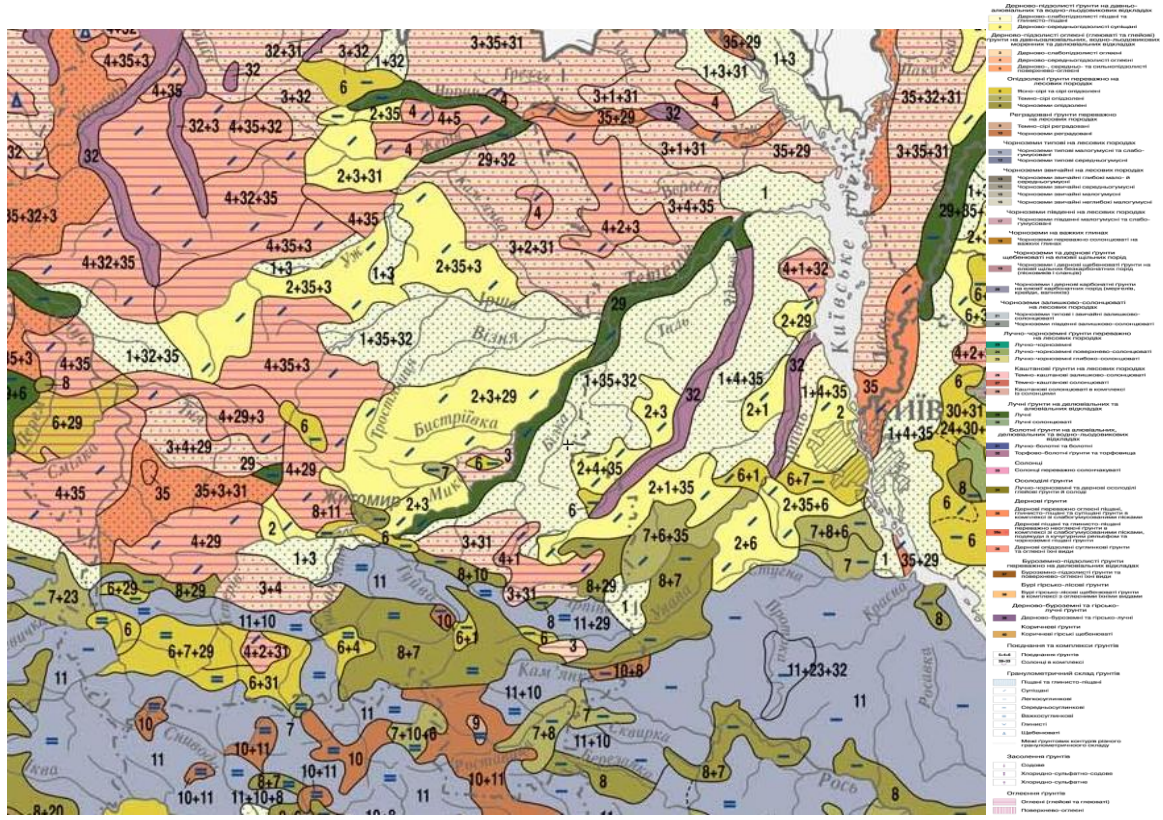
1.3. Ґрунтово-рослинний покрив

Ґрунтовий покрив Полісся надзвичайно строкатий і різноманітний. Ґрунти на території поширені закономірно і обумовлені таким же суворим розподілом основних типів природної обстановки (ландшафтною закономірністю). Основний фон ґрунтів зони Полісся (до 75%) складають

дерново-підзолисті ґрунти різного механічного складу, різного ступеня підзолистих і оголення, а отже, і агровиробничої значущості. Для дерново-підзолистих ґрунтів Полісся в першу чергу характерна чітка диференціація профілю по елювіально-плювіальному типу. Верхній гумусово-елювіальний горизонт (HE) потужністю 10-20 (22) см, світло-сірого або буро-сірого кольору, пухкий, неміцний, грудкуватий або плитчасто-грудкуватий. Під ним залягає власно підзолистий (E) горизонт, який у середньопідзолистих ґрунтах їх потужності менше або дорівнює верхньому; у сильно підзолистих ґрунтів явно перевершує верхній, загалом опускаючись до 35 - 45 см, у слабопідзолистих ґрунтів він відсутній або ж в нижній частині верхнього горизонту представлений білястими гніздами. Це безгумусний, явно збіднений, білястий горизонт тонкоплітчастої або лисуватої структури, що складається з кремнезему. Алювіальний горизонт більшої потужності. Нижня його границя виявляється на глибині 100-140 см і тим чіткіше, ніж важчий механічний склад ґрунтів. Він червонувато-бурий, дуже щільний, тріщинуватий в сухому стані і в'язкий, липкий, важко водопроникний у вологому, сильно збагачений полуторними оксидами. Дані ознаки його тим яскравіше виражені, чим важче механічний склад ґрунтів. У дерново-підзолистих ґрунтів піщаного та глинисто-піщаного механічного складу алювіальний горизонт проявляється слабо і не так ясно. Алювіальний горизонт представлений тонкими (від 0,3 до 5 мкг), звивистими, часто обривистими, іржаво-охристими, явно ущільненими горизонтальними прошаруваннями - «псевдофібрами». Таким чином, специфіка ґрунтів Полісся залежить головним чином від механічного складу. Останній визначає не тільки генетичні їх особливості, але і докорінно впливає на агрогідрологічні і агрономічні їх властивості. Ґрунти «дрібні» - гумусовий горизонт 16-22 см. Наявність гумусу у верхньому горизонті становить 0,7-1,2%, різко знижуючись з глибиною до сотих долей відсотка. Вони дуже кислі - рН сольової 4,4 - 5,3; гідролітична кислотність 1,4-2 мг-екв на 100 г ґрунту; насиченість підставами 37-68%. Ґрунти ці «сухі» - теплі, швидко прогриваються і на 10-15 днів раніше суглинних придатні для проведення польових робіт. Нерідко вони схильні до

дефляції. Водно-фізичні та фізико-хімічні властивості мало сприятливі не тільки для накопичення гумусу, але і для нагромадження основних елементів живлення для рослин - фосфору і калію, вміст валових запасів яких в верхньому горизонті відповідно дорівнює 0,05 і 0,75%. Мало і рухомого фосфору (3,9 мг на 100 г ґрунту), але його дещо більше, ніж азоту. Малий вміст рухомого калію (3,3 - 4,2 мг на 100 г ґрунту) в профілі характерним для ґрунтів є причиною його високої ефективності. Висока кислотність, низькі запаси живильних речовин, ослаблені мікробіологічні процеси, незадовільний водний режим ставить їх в ряд ґрунтів низького природної родючості. Ці ґрунти вкрай потребують високих доз органічних і мінеральних добрив, сидеритів (рис. 1.4) [3-4,7].

ис.
1.4
Ґрунто
вий
пок
рив
тер
ито
рії
басе
йну річки Тетерів [7]



На Поліссі виключно багата і різноманітна рослинність. Це викликано особливостями географічного положення, історією формування і природними умовами. Загальна кількість видів вищих рослин досягає тут до 1400

найменувань. Трав'янистих - 1243 видів, дерев - 25, чагарників - 55, карликових чагарників і напівчагарників - 17. Полісся багате лікарськими рослинами, яких налічується більше 290 видів. Близько 80% їх зосереджено в лісах (кмин піщаний, звіробій продірявлений, дрік фарбувальний, медунка неясна, щитовник чоловічий та безліч інших) (рис. 1.5).

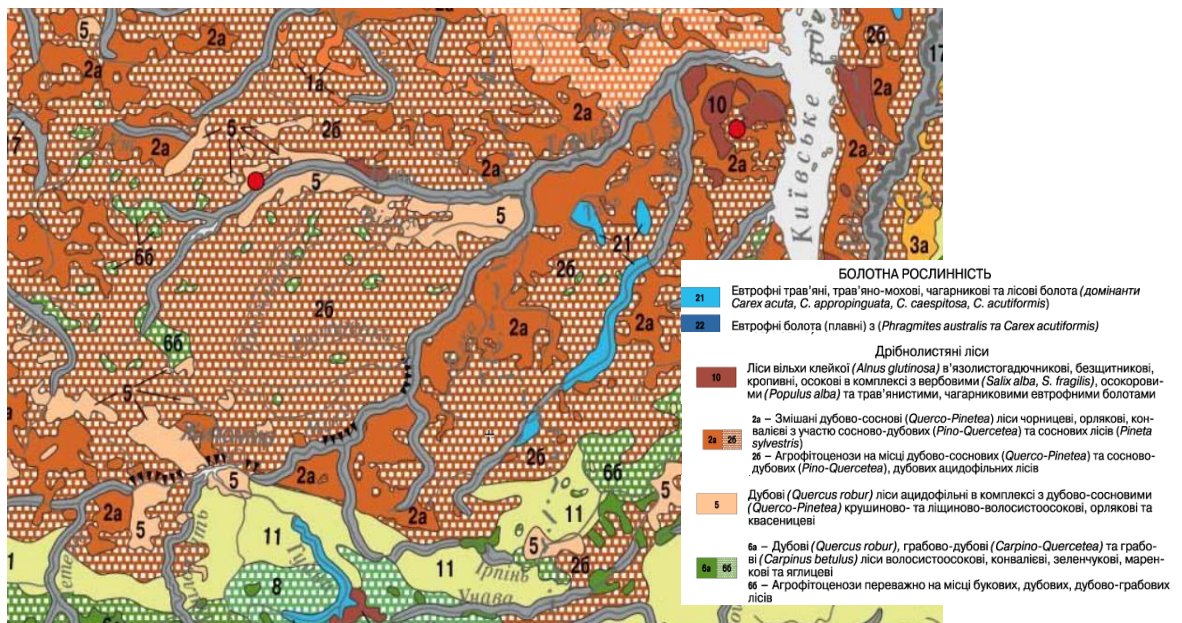


Рис. 1.5 Рослинний покрив території басейну річки Тетерів [7]

Ліси на території Полісся нерівномірні за складом. Широко поширені дубові, грабові і черноольхові. Значне місце займають соснові та широколистяно-соснові. Серед хвойних на першому місці стоять сосняки, на другому - ялинники, серед широколистяних - дубняки, ясенники; серед мілколистої - березняки, черноольшанники [3-4,7] (рис. 1.5).

1.4. Загальна характеристика господарського комплексу

Згідно з даними звітності 2ТП-водгосп (річна), в межах суббасейну річки Тетерів розташовано 13 промислових підприємств та 22 комунальних підприємства, стічні води яких надходять до річок суббасейну річки Тетерів.

Всього в межах суббасейну річки Тетерів нараховується 937 населених пунктів [16].

Забруднення поверхневих вод органічними речовинами та біогенними елементами від точкових джерел найбільшою мірою спричинене відведенням комунальних стічних вод населених пунктів, з якими до водної екосистеми надходять продукти життєдіяльності людини [12].

Поверхневі води р. Тетерів є джерелом водозабору води та водовідведення комунальних та промислових стічних вод. В межах басейну р. Тетерів розташована Житомирська міська агломерація з загальною кількістю населення 587,2 тис. мешканців з містами обласного значення Житомир та Бердичів. Побудовані в басейні р. Тетерів водосховища створюють необхідні запаси води для потреб населення та інших об'єктів господарювання. Основний водозабір для потреб м. Житомир здійснюється з «Відсічного» водосховища. Економічне значення р. Тетерів досить велике - водні ресурси основної річки та її притоків використовуються для розвитку гідроенергетики, сільського господарства, водного туризму та рекреації. [12].

Відповідно до Водного кодексу України господарська діяльність на території басейнів річок здійснюється у межах водогосподарських ділянок. В розрізі Водного кодексу України водогосподарська ділянка – це частина річкового басейну, для якої розробляються водогосподарські баланси, встановлюються ліміти забору води із водного об'єкта та інші параметри використання водного об'єкта (водокористування) [14].

Відповідно до водогосподарського районування басейн річки Тетерів ділиться на 3 водогосподарські ділянки (рис. 1.6, рис. 1.7, рис. 1.8) [15].

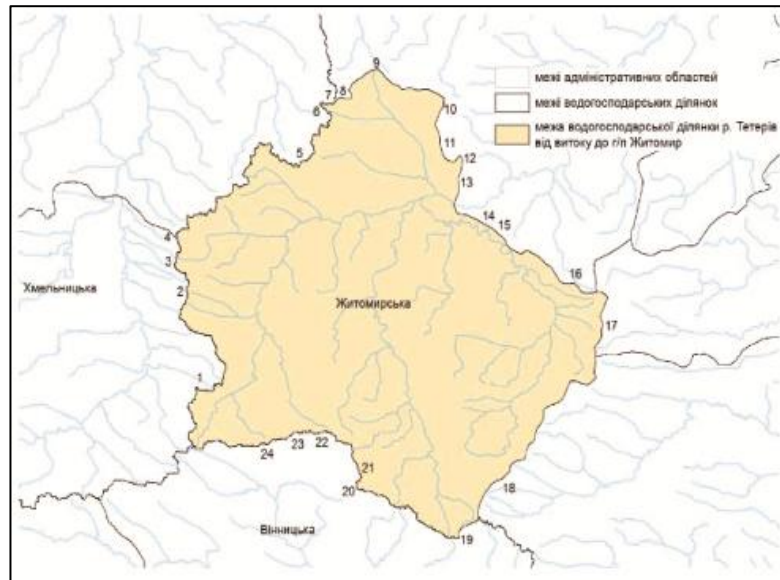


Рис. 1.6 Водогосподарська ділянка р. Тетерів від витoku до г/п Житомир [15]

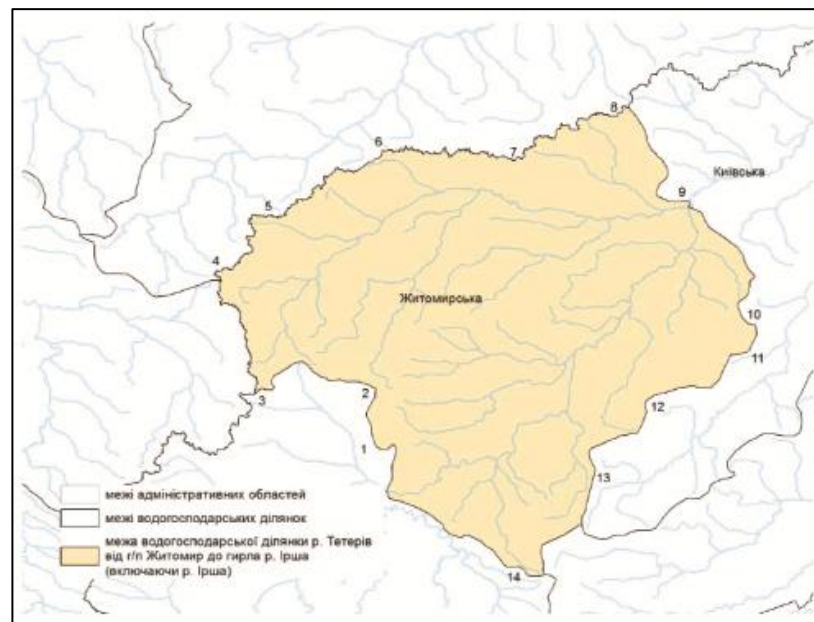


Рис. 1.7 Водогосподарська ділянка р. Тетерів від г/п Житомир до гирла р. Ірша (включаючи р. Ірша) [15]

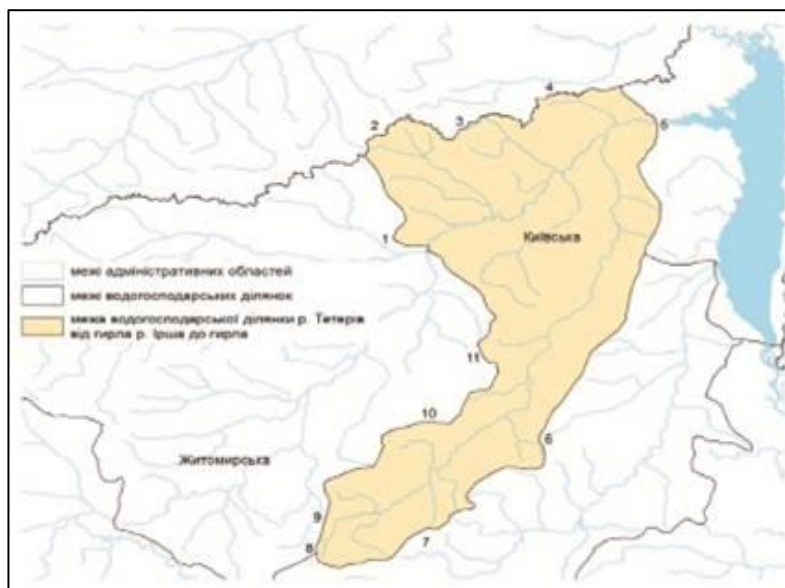


Рис. 1.8 Водогосподарська ділянка р. Тетерів від гирла р. Ірша до гирла [15]

Антропогенне навантаження на води річок басейну Тетерева спричинене рядом підприємств, які скидають зворотні води та забруднювальні речовини у поверхневі води басейну. В таблиці 1.3 зібрані величини скиду зворотних вод у води річок басейну Тетерева. Скидання зворотних вод водокористувачами в річки відбувається регулярно та в певних кількостях.

Таблиця 1.3

Загальні показники об'ємів скинутих зворотних (стічних) вод у води річок басейну Тетерева за період 2010-2020 роки [16]

Рік	Скинуто в поверхневі водні об'єкти зворотних (стічних) вод			
	Всього	Забруднених	Норм. чистих	Норм. очищених
2010	71,63	4,859	39,49	27,28
2011	77,55	2,446	45,75	29,36
2012	81,4	2,348	49,56	29,49
2013	82,5	2,662	49,08	30,76
2014	85,24	2,556	54,81	27,87
2015	40,12	1,889	6,014	25,63
2016	40,16	1,903	7,499	25,69
2017	47,78	1,696	11,82	27,38
2018	46,64	2,016	11,54	26,27

2019	45,78	1,851	12,46	25,32
2020	37,258	1,816	12,873	22,569
2021	40,486	2,072	14,045	24,37

За останні десятиріччя у цілому в басейні р. Тетерів спостерігається чітка тенденція до зменшення забору і використання води, а також до зменшення обсягів скидів стічних вод і забруднюючих речовин.

За досліджуваний період з 2010 по 2021 роки об'єми забору та скиду зворотних вод зменшились в 1,7 рази (рис. 1.9).

Зменшення забору води в басейні Тетерева спричинено відповідним зменшенням використаної води на виробничі потреби – з 32 до 23 млн. м³ за період, що розглядається.

Ще більш суттєво за останні роки скоротилися обсяги води, що використовувалися в межах басейну на зрошення – в 7 разів (з 2,7 млн. м³ до 0,4 млн. м³). На сьогодні зрошення займає останнє (серед усіх галузей господарства) місце за обсягами використаної води як в абсолютному, так і у відносному вимірі.

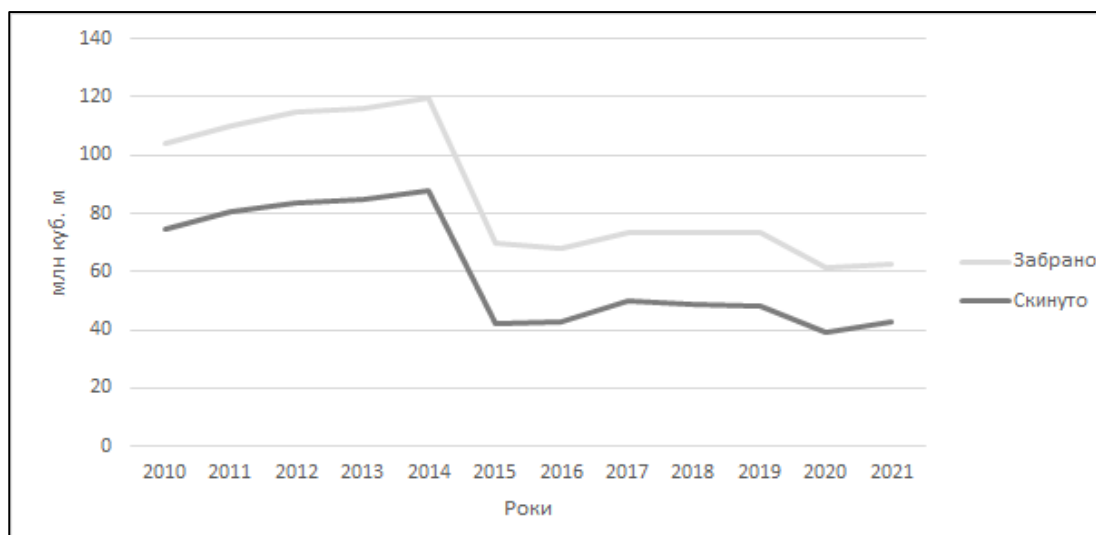


Рис. 1.9 Динаміка забору і скиду води у межах басейну Тетерева за 2010-2021 роки за даними [16]

Одночасно, розподіл використаної води на основні потреби окремих галузей не зазнав суттєвих змін (рис. 1.10).

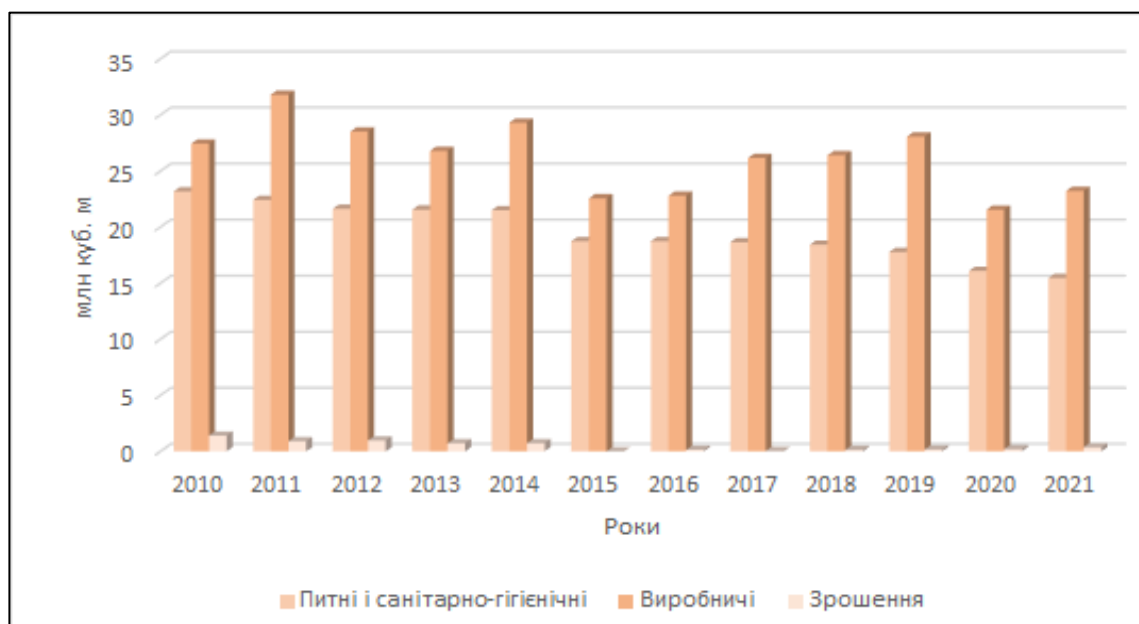


Рис. 1.10 Обсяги використання води на потреби окремих галузей (в млн. м³) у межах басейну Тетерева за 2010-2021 роки за даними [16]

За даними ЗТП-водгосп (річна) найбільшим водокористувачем басейну річки Тетерів є комунальне підприємство «Житомирводоканал» (табл. 1.2). Загальний обсяг забраної води більше 23 млн м³, що складає більше 30 % від загального обсягу забраної води в межах басейну. Майже в 5 разів менше використано води ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп», але займає друге місце за обсягами забраної та використаної води з басейну Тетерева. В таблиці 1.4 представлена загальна інформація про водокористування найбільших 10 водокористувачів басейну Тетерева. Найбільша частка обсягу використаної води припадає на житлово-комунальні підприємства.

Таблиця 1.4

Загальні показники обсягів використаної води найбільших водокористувачів басейну Тетерева за 2021 рік [16]

№ п/п	Водокористувач	Забрано, млн м ³	Використано, млн м ³	Скинуто, млн м ³
1	КП «Житомирводоканал»	23,132	13,707	18,893

	Житомирської міської ради			
2	ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп»	5,529	2,584	2,584
3	Міське комунальне підприємство «Бердичівводоканал»	2,955	2,107	-
4	АТ «КВАРЦСАМОЦВІТИ»	2,266	0,001	2,266
5	ПрАТ «Вайдманн-МПФ» (Цех водопостачання та очищення стоків)	1,978	1,895	1,963
6	АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «МАЛИНСЬКИЙ КАМЕНЕДРОБИЛЬНИЙ ЗАВОД»	1,768	0,033	1,698
7	Філія «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат» Акціонерне товариство «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» (Філія "ІГЗК" АТ "ОГХК")	1,717	1,161	0,007
8	МУЗИКА ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ	1,107	0,844	0,844
9	ФОП БЛІНСЬКИЙ ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ	1,063	0,847	0,847
10	Товариство з обмеженою відповідальністю «Малин Енергоінвест»	1,017	0,558	0,112

Висновки до розділу 1

В залежності від геолого-геоморфологічних умов і рельєфу сформувались географічні особливості річок [11] характер річкової долини, будова русла, нахил річки, швидкість течії тощо.

Геолого-геоморфологічна будова суттєво впливає на форму долини і поздовжнього профілю річки, на склад річкового алювію та стійкість русла. Здебільшого цей фактор є обмежувальним щодо інтенсивності прояву руслових деформацій. В умовах виходу на денну поверхню важкорозмивних порід (Український кристалічний щит) дно і береги річки є стійкішими до розмивання, і потік може повністю управлятися руслом. Якщо ж річка дронує легкорозмивні породи (лес, пісок), її русло є нестійким до розмивання і активність прояву деформацій зростає [1].

На значній частині басейну Тетерева спостерігається обмежене руслоформування, у зв'язку з тим, що річки протікають Українським кристалічним щитом.

Загальний обсяг забраної води в межах басейну за останні роки коливається в межах 60 млн м³. В басейні Тетерева налічується 10 водокористувачів, з обсягом забраної води більше 1 млн м³. Житлово-комунальне господарства є основним водокористувачем басейну Тетерева.

РОЗДІЛ 2

ГІДРОГРАФІЧНА МЕРЕЖА ТА РЕЖИМИ РІВНІВ ТА ВИТРАТ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ ТЕТЕРЕВА

Річка Тетерів – середня річка, права притока річки Дніпро. Площа водозбору складає 15300 км² (рис. 2.1).

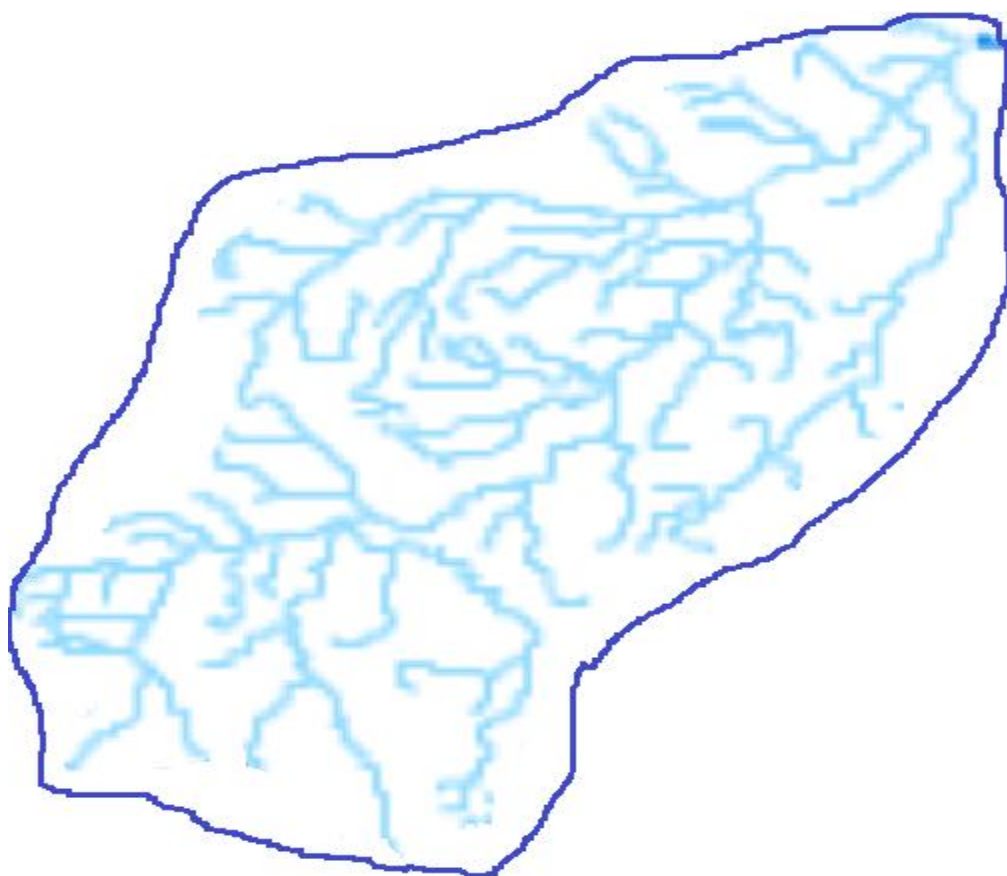


Рисунок 2.1 Річкова мережа басейну Тетерева [17]

У річку Тетерів впадає 1788 річок загальною довжиною 6446 км, із них 1686 річок довжиною менше 10 км. Густота річкової мережі басейну Тетерева становить 0,42 км/км² [2].

2.1. Характеристика гідрографічної мережі басейну

Річка Тетерів має загальну довжину 365 км, а середній похил становить 0,5 м/км. Перетинаючи Український кристалічний щит, р. Тетерів має добре зрізані, здебільшого скелясті береги з виходом на поверхню гнейсів та гранітів. Течії властиві перекати і невеличкі водоспади. Середній стік річки сягає 536 мм за рік. Ширина водотоку змінюється від 0,4–12,0 м у верхів'ях до 40–90 м у середній та нижній течії, досягаючи в гирлі 200 м. Швидкість течії становить у середньому 0,2–0,5 м/с, на порожистих ділянках 1,2–2,5 м/с. Заплава переважно двостороння. До міста Радомишля вона висока, здебільшого суха, завширшки 100–200 м, місцями звужується до 20 м або зовсім відсутня; нижче с. Ротичі вона зливається із заплавою Дніпра [18].

Живлення річки відбувається переважно за рахунок танення снігів, а також надходження дощових і ґрунтових вод. Живлення глибокими підземними водами незначне. Мутність води в межень невелика, звичайно не перевищує 10–30 мг/дм³, середньорічна – 40–50 мг/дм³, а під час водопілля збільшується до 200 мг/дм³. Льодостав в основному суцільний, стійкий, і тільки в найтепліші зими під час відлиг мають місце тимчасові скресання річки, у верхів'ях та на порожистих ділянках вона зовсім не замерзає. Вода річки характеризується середньою величиною мінералізації, яка вниз за течією дещо зменшується. Іонний склад води представлений в основному HCO_3^- та Ca^{2+} . Загальна жорсткість води знаходиться в межах 3,0–6,0 мг-екв, і визначає воду як помірно жорстку [18].

Гнилоп'ять – річка в межах Козятинського району Вінницької, Бердичівського і Житомирського районів Житомирської областей, довжиною 99 км, площею водозбору 1312 км². Похил річки – 1,1 м/км, долина заболочена, завширшки 3 км, меліорована. Береги утворені покладами гранітів і гнейсів. Річище звивисте, до 20 м завширшки. Річка має значну зарегульованість. Середній багаторічний стік сягає 3,68 м³/с [18].

Річка Гуйва протікає у межах Козятинського району Вінницької і Бердичівського, Андрушівського, Житомирського районів Житомирської областей. Річка довжиною 97 км, площею 1505 км², похилом 0,9 м/км. Річкова долина переважно V-подібна, завширшки до 2 км, заплава у верхів'ї заболочена, річище звивисте, завширшки до 20 м, завглибшки 1,2 м. Стік зарегульований ставками [18].

Кам'янка Лісна – річка у межах Черняхівського і Житомирського районів Житомирської області. Довжина річки 32 км, площа водозбору 602 км². Долина коритоподібна, завширшки до 4 км, завглибшки до 20 м. Заплава у верхів'ї заболочена, річище слабозвивисте, відрегульоване у пониззі в межах м. Житомир [18].

Річка Крошенка протікає в межах Черняхівського і Житомирського районів Житомирської області. Впадає в р. Кам'янку Лісну. Довжина водотоку 14 км, площа басейну 57,2 км². Зарегульована ставками і водосховищами.

Річка Коднянка – ліва притока Гуйви. Протікає в межах Бердичівського і Житомирського районів Житомирської області. Довжина водотоку 34 км, площа басейну 342 км², похил – 1,7 м/км. Річище звивисте, завширшки до п'яти метрів.

Лісова (Струмок Лісовий, Лісна) протікає в Романівському районі Житомирської області, довжиною 33 км, площею басейну 268 км². Долина трапецієподібна, завширшки до 2 км, заплава на окремих ділянках заболочена, річище слабозвивисте, завширшки до 57 м. Похил річки 1,5 м/км .

Річка Путятинка протікає у м. Житомир, проте, вже від свого початку замурована у труби. На поверхню виходить тільки на території ботанічного саду. Площа басейну водотоку близько 198 км².

Річка Бобрівка протікає в Житомирському і Пулинському районах Житомирської області. Має довжину 12,5 км, площу басейну – 46 км² .

Зелена – річка в межах Любарського і Чуднівського районів Житомирської області і впадає в р. Ібр. Має довжину 10 км, площу басейну 28,1 км² [18].

2.2. Моніторингова мережа басейну

Моніторингова мережа басейну р. Тетерів складається із 7 гідрологічних постів, які представлені на рисунку 2.2 та табл. 2.1.

Аналізуючи таблицю 2.1 видно, що на головній річці басейну розташовано 3 гідрологічні пости, а ще 4 розташовані по головних притоках Тетерева (рис. 2.2). Довжина рядів спостережень за гідрологічними показниками річок басейну Тетерева становить більше 40 років по всіх гідрологічних постах. На гідрологічному пості р. Ірша – с. Українка спостереження почали проводитись ще у 1925 році, довжина ряду спостережень складає майже 100 років.



Рис. 2.2 Карта-схема моніторингової мережі басейну Тетерева

Таблиця 2.1

Основні характеристики гідрологічних постів, що здійснюють спостереження в басейні Тетерева [18]

№ п/п	Річка – пост	Відстань від гирла, км	Площа водозбору, км ²	Відмітка «0» поста, м БС	Рівень затоплення заплави над «0» поста, см	Дата відкриття (поновлення), рік
1	р. Тетерів – с. Троща	306	227	240,86	85	1945
2	р. Тетерів – м. Житомир	216	5270	165,22	350	1960
3	р. Тетерів – смт Іванків	39	12400	108,39	270	1984
4	р. Гнилопять – с. Головенка	8	1200	192,89	380	1942
5	р. Гуйва – с. Городківка	74	312	214,73	215	1939
6	р. Ірша – смт Володарськ-Волинський	107	208	193,24	340	1956
7	р. Ірша – с. Українка	20	2600	129,42	280	1925

На гідрологічному посту на р. Тетерів в с. Троща вимірюється рівень води, витрата води (сер., макс., мін.), температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами.

На гідрологічному посту на р. Тетерів в м. Житомир вимірюється рівень води, витрата води (сер., макс.), температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами, гідрохімія.

На гідрологічному посту на р. Тетерів в смт Іванків вимірюється рівень води, витрата води (сер., макс., мін.), витрати і стік завислих наносів, гранулометричний склад завислих та донних наносів, температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами (+товщина льоду),

гідрохімія.

На гідрологічному посту на р. Гнилоп'ять в с. Головенка вимірюється рівень води, витрата води (сер., макс., мін.), температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами (+товщина льоду).

На гідрологічному посту р. Гуйва в с. Городківка вимірюється рівень води, витрата води (сер., макс., мін.), температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами (+товщина льоду).

На гідрологічному посту р. Ірша в смт Хорошів вимірюється рівень води, витрата води (сер., макс., мін.), температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами (+товщина льоду).

На гідрологічному посту р. Ірша в с. Українка рівень води, витрата води (сер., макс., мін.), температура води, здійснюються спостереження за льодовими явищами (+товщина льоду).

Гідрологічний пост на р. Тетерів в с. Троща розташований в центрі села, в 0,2 км нижче греблі водосховища. Навколишня місцевість— слабо хвиляста рівнина, зайнята, в основному, сільськогосподарськими угіддями, місцями невеликими ділянками змішаного лісу. Долина річки нечітко виражена, шириною 0,3–0,5 км. Схили переважно випуклі, слабо розсічені балками та ярами, місцями пологі, висотою до 6 м, місцями помірно круті, висотою 10–25 м, суглинисті. Заплава суха, лугова, шириною від 20 до 100 м. Грунт переважно супіщаний, іноді зустрічається суглинистий та скельний. Заплава починає затоплюватись при висоті рівня води 85 см над нулем поста. Русло помірно звивисте, нерозгалужене, піщано – галечне. Береги пологі та помірно круті, задерновані, зрідка оголені, висота правого берега 0,2–1,0 м, лівого – 0,2– 4,0 м, супіщані. В суворі зими річка перемерзає, а в посушливі роки на перекатах пересихає [19].

В 7,0 км і 0,2 км вище поста розташовані водоутримуючі греблі, які впливають на режим рівнів води. Пост пальовий, розташований на лівому березі. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС в 1956 р. Відмітка нуля поста 240.86 м БС. Гідроствори

розташовані: №1 - в створі поста; №3 в 39 м вище поста. Температура води вимірюється в створі поста біля берега, товщина льоду – в створі поста на середині річки, та на водосховищі в 0,2 км вище поста. На режим річки впливають греблі та ставки. До створу поста налічується 42 ставки. Ставки в основному використовуються для господарських потреб та риборозведення [19].

Пост р. Тетерів – м. Житомир розташований на південно-східній околиці міста, в 3,1 км нижче моста дороги Житомир – Бердичів, в 0,3 км нижче греблі льонокомбінату. Навколишня місцевість – слаборозсічена рівнина, зайнята ліворуч міськими будівлями та городами, праворуч – сільськогосподарськими угіддями. Долина річки трапецієподібна, шириною 0,4–1,0 км. Лівий схил долини помірно крутий, слаборозсічений ярами та балками, висотою до 15 м, зустрічаються лісові насадження; правий – крутий та дуже крутий, висотою до 40 м, задернований, місцями покритий чагарником, розсічений ярами та балками. Схили піщані та піщано – глинисті, місцями на поверхню виходять кристалічні породи. Заплава шириною 60–120 м, починає затоплюватись при висоті рівня води 350 см над нулем поста. Русло річки помірно звивисте, деформується, шириною 45–60 м, місцями слабо заростає. Береги круті, висотою 2–4 м, праворуч місцями зливаються зі схилами долини, задерновані, зустрічаються ділянки покриті чагарником, переважно піщані, місцями оголені скельні породи. Дно піщане, місцями піщано – галечне. На режим рівнів води впливають греблі, розташовані в 6,0, 4,0 та 0,3 км вище поста. Води річки забруднені скидами промислових відходів та відпрацьованих вод, які впливають на льодовий та термічний режим річки. Пост пальовий, знаходиться на лівому березі. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС в 1954 р., уточнена ЖЦГМ в 2009 р. від вихідного репера № 8905 Держмережі. З 01.01.2010 р. відмітка нуля поста 165.22 м БС-77. Температура води вимірюється в створі поста біля берега, товщина льоду - на середині ріки, в створі поста, та на водосховищі в 316 м вище поста. Починаючи з 1969 і по квітень 1984 р. підрахунок стоку проводився по посту,

що діє у верхньому б'єфі греблі льонокомбінату (в 316 м вище основного поста). З травня 1984 року по грудень 1985 р. (період ремонту греблі) підрахунок стоку проводився по щорічним кривим витрат води. Після ремонту і нарощування греблі в 1984 - 86 рр. знову проведені роботи по її таруванню і з 1986 року підрахунок стоку проводиться по посту, що діє у верхньому б'єфі греблі. Для побудови кривої прийнято 43 виміри витрат води за період 1984–95 рр. Пост, який розташований коло греблі, враховує стік через водозлив та правобережний водоспуск. Гребля бетонна, практичного профілю, водозливна, довжиною 81.2 м, водоспуск шириною 5 м перекритий шпалами. Пост розташований на лівому березі і обладнаний водомірними рейками у верхньому та нижньому б'єфах та самописом рівня води типу “Валдай” у верхньому б'єфі. Основний пост та пост біля греблі мають однакову систему висот і однаковий нуль поста (165.22 м БС–77). На рівневий та льодово-термічний режим річки впливають греблі та ставки, що розташовані в басейні річки. До створу поста налічується 455 ставків та 14 водосховищ [19].

З 1 червня 2005 року спостереження проводяться на новому посту р. Тетерів – смт Іванків, розташованому в 630 м нижче старого поста на лівому березі річки Тетерів (старий пост розташований в 860 м нижче автодорожнього моста дороги Київ – Рівне). Рівні нового поста ув'язані з рівнями старого поста. На ділянці нового поста долина річки асиметрична, шириною приблизно 3,0 км. Русло річки звивисте. Лівий схил крутий, висотою до 40 м, в районі поста зайнятий житловими будівлями, правий схил - пологий, покритий хвойним лісом. Вище ділянки поста русло річки розділене на 2 протоки. Береги обривисті, висотою 1,2–2,0 м, лівий берег примикає до схилу долини. Правобережна заплава поросла луговою рослинністю, невисокими, до 2 м чагарниками, з окремостоячими деревами, складена з піщаних і супіщаних ґрунтів, задернована. Заплава починає затоплюватись при рівні води 270 см над нулем поста. Вище поста (в 1490 м) знаходиться насип автомобільної дороги Київ – Рівне. Пост пальовий, знаходиться на лівому березі річки. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС в

1984 р. Відмітка нуля поста 108.39 м БС. Гідроствори розташовані: № 1 (меженний) – в створі поста; № 2 (паводковий) – в 1490 м вище поста (нижній б'єф автодорожнього моста). В період повені, при виході води на заплаву, та при високому рівні і глибині більше 3 м на меженному гідростворі, витрати води вимірюються на гідростворі № 3, в нижньому б'єфі автодорожнього моста. Температура води вимірюється в створі поста біля берега; товщина льоду - в створі поста, на середині річки. Одиначні проби води для визначення мутності відбираються в створі № 1 в 36 м від постійного початку. Проби для визначення крупності завислих наносів та донних відкладів – у гідростворах № 1, 2 та 3 [19].

Пост р. Гнилоп'ять – с. Головенка розташований на північно-західній околиці села, в 1,8 км на північний схід від геодезичного знаку з відміткою 228.8м., в 5,5 км вище зал.бет.моста. Навколишня місцевість – пересічена рівнина, зайнята, в основному, під сільськогосподарські угіддя, місцями покрита лісом. Долина річки коритоподібна, шириною 0,5–1,5 км, звивиста. Схили переважно круті, висотою 20–25 м, дуже розсічені ярами, правий берег супіщаний, лівий – скелястий. Заплава суха, лугова, місцями заросла чагарником, шириною від 40 до 150 м, починає затоплюватись при висоті рівня води 380 см над нулем поста. На понижених ділянках заплави на обох берегах місцями зустрічаються виходи ґрунтових вод. Русло річки помірно звивисте, деформується та заростає. Береги висотою від 1 до 4 м, задерновані, ґрунт супіщаний. Дно переважно піщане, на перекатах галечно – каменисте. Біля поста та нижче на ділянці 30–500 м спостерігаються затори льоду. З березня 2011 р. почала працювати Троянівська ГЕС, розташована в 3,5 км вище поста. Робота греблі впливає на режим рівнів. Пост пальовий, знаходиться на лівому березі, обладнаний самописом рівня води типу «Валдай». На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС 1957 р., уточнена ЖЦГМ в 2003 р. від вихідного репера № 3121 Держмережі.

Відмітка нуля поста 192.89 м БС–77. Гідроствори розташовані: №1 (паводковий) – в створі поста, обладнаний гідрометричною установкою ГР–70;

№4 (меженний) – в 380 м вище поста. В низьку межень витрати води вимірюються на тимчасових гідростворах. Температура води вимірюється в створі поста, біля берега, товщина льоду – в створі поста, на середині річки. Значний вплив на рівні та льодово – термічний режим здійснюють греблі і ставки, розташовані в басейні річки. До створу поста налічується 107 ставків, які використовуються для риборозведення та господарських потреб, та 6 водосховищ [19].

Пост р. Гуйва – с. Городківка розташований на північно-західній околиці села, в 0,8 км нижче греблі водосховища. Навколишня місцевість – слабопересічена рівнина, зайнята переважно під сільськогосподарські угіддя, місцями зустрічаються невеликі ділянки змішаного лісу. Долина річки трапецієподібна, слабозвивиста, шириною до 0,6 км. Схили помірно круті, суглинисті, правий висотою 15–20 м, лівий 20–25 м. Заплава суха, лугова, частково заросла чагарником, слабопересічена, переважно лівобережна, починає затоплюватись при висоті рівня води 215 см над нулем поста. Русло річки помірно звивисте, нерозгалужене, деформується, піщане. Береги висотою 1-2 м, круті, задерновані, місцями зарослі чагарником, піщані. На режим рівнів води впливає робота греблі млина, що розташована в 0,85 км вище поста та Андрушівське водосховище в 12 км нижче поста. Пост пальовий, знаходиться на правому березі і обладнаний самописом рівня води типу “ Валдай ”. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС в 1954 р., уточнена ЖЦГМ в 2003 році від вихідного репера № 6059 Держмережі. Відмітка нуля поста 214.73 м БС–77. Гідроствори розташовані: №1 – в створі поста, обладнаний човною переправою; № 2 – в 12 м нижче поста, обладнаний гідрометричним містком. Температура води вимірюється в створі поста біля берега, товщина льоду – в створі поста, на середині річки. На льодовий та термічний режими впливають греблі та ставки розташовані в басейні річки. До створу поста налічується 46 ставків, які використовуються для господарських потреб та риборозведення [19].

Пост р. Ірша – смт Хорошів (смт Володарськ-Волинський) розташований в центрі селища, в 0,5 км нижче моста через річку. Навколишня місцевість – слаборозсічена рівнина, зайнята сільськогосподарськими угіддями та змішаним лісом. Долина річки трапецієподібна. Схили помірно круті, слаборозсічені балками та ярами, місцями виклинюються скельні породи. Правий схил висотою до 20 м, лівий 10–15 м, використовуються під сільськогосподарські угіддя. Заплава переважно лівобережна, шириною до 120 м, суха, відкрита, використовується під городи та пасовища, частково обсажена деревами, місцями зустрічаються виходи кристалічних порід; починає затоплюватись при висоті рівня води 340 см над нулем поста. Русло річки звивисте, слабозаростаюче, деформується, піщане, місцями каменисте. Береги висотою 1,5–3,0 м помірно круті, задерновані, місцями покриті чагарником, супіщані, місцями виклинюються скельні породи. На режим рівнів води впливають греблі, розташовані в 8,0 м вище та 0,85 км нижче поста. Пост пальовий, знаходиться на правому березі. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС в 1959 р. Відмітка нуля поста 193.16 м БС. Гідроствори розташовані: №8 – в створі поста; №10 – в 81 м нижче поста (уточнено в 2002 р.). Температура води вимірюється в створі поста, біля берега, товщина льоду – в 42 м нижче поста, на середині річки та в 100 м вище поста на водосховищі. На гідрологічний режим річки здійснюють вплив греблі та ставки розташовані в басейні річки. До створу поста налічується 14 ставків та водосховище біля с. Дворище площею 143 га [19].

Пост р. Ірша – с. Українка розташований в 1,9 км нижче впадіння в р. Возня, в 1,7 км нижче залізничного моста. Долина річки трапецієподібна, шириною 1,5 км. Правий схил її дуже пологий, покритий змішаним лісом, ґрунт піщаний; лівий - крутий, розсічений балками, розораний під городи, місцями покритий чагарником, ґрунт супіщаний. Заплава переважно правобережна, шириною до 1,0 км, розсічена старицями, починає затоплятись при рівні води майже 280 см над нулем поста. Русло слабозвивисте, деформується, незначно заростає біля берегів. Правий берег крутий, лівий - дуже крутий, покритий

чагарником, ґрунт берегів - піщаний. Поблизу поста біля лівого берега спостерігається вихід ґрунтових вод, внаслідок чого спостерігаються зсуви. У 420 м вище та 120 м нижче поста спостерігаються затори льоду. Вода в річці забруднюється скидами відпрацьованих вод Малинської паперової фабрики, розташованої в 8,2 км вище поста. На режим річки впливає робота водопідйомної греблі з насосним обладнанням, розташованої в 8,2 км вище поста. Пост пальовий, знаходиться на лівому березі. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГМС в 1956 р. Відмітка нуля поста 129.42 м БС. Гідроствор №5 розташований 5 м нижче поста, обладнаний установкою ГР-70. Температура води вимірюється в створі поста, біля берега, з містка; товщина льоду - в створі поста, на середині річки [19].

На р. Тетерів був гідрологічний пост Макалевичи, який було закрито у 1988 р. Пост був розташований в 1.5 км вище впадіння р. Вирви, в 2.0 км вище впадіння р. Кодри, в 5.0 км від станції Тетерев. Долина ріки погано виражена. Склони висотою до 10 м, помірно круті, розорані, ґрунт піщаний. Заплава шириною 1.2 км, порізана старицями, лугова, частково розорана, біля схилів долини заболочена, починає затоплюватись при висоті рівня води близько 275 см над нулем посту.

Русло річки звивисте, що деформується, заростає біля берегів. Береги низькі, місцями круті, стрімкі, висотою 1-2 м, піщані, розмиваються, вкриті чагарником. У зимовий час вище та нижче посту спостерігаються затори льоду. У 5.0 км нижче за пост розташований залізничний міст, дамба якого створює підпор на посаді під час високих паводків. Пост пальовий, знаходиться на лівому березі. На посаді прийнята Балтійська система висот, передана нівеліровою IV кл. УкрУГКС у 1955 р. Позначка нуля посту 122.59 м БС. Гідроствори розташовані: № 3 (паводковий) – в 1.23 км, № 4 (межінне) – в 0.019 км нижче посту. Гідроствор №1 закритий. Поодинокі проби води визначення каламутності беруться в 19 м нижче посту, в 48 м від постійного початку. Проби для визначення крупності зважених наносів і донних відкладень

беруться в межень в 0.019 км нижче посту, в паводок - в 1.23 км нижче посту. Температура води вимірюється у створі посту біля берега; товщина льоду – у створі посту на середині річки [20].

2.3. Загальна характеристика гідрологічного режиму

Коливання рівнів води в річках тісно пов'язані з характером живлення. Водночас на режим рівнів значною мірою впливають і морфологічні особливості будови русла (характер та розміри поперечного профілю, похили, заплава тощо). Коливання рівнів зумовлюються насамперед змінами кількості води, яка переноситься за одиницю часу, тобто її витратами. Отже, режим рівнів річок відбиває режим витрат води, які, у свою чергу, залежать від особливостей живлення річок, витрачання запасів вологи того чи іншого джерела живлення. Тому на режим рівнів впливають ті ж фактори, що й на режим витрат. На окремих ділянках річок характер режиму рівнів може зазнавати значних змін залежно від морфології русла та заплави. При широкому і неглибокому руслі за однакових витрат води її рівні в річках змінюються незначно порівняно з ділянками, де русло глибоке і вузьке. Наявність заплави, її значні розміри спричиняють зменшення амплітуди коливання рівнів унаслідок акумуляції значних мас води на заплаві та повільного стікання з неї [20].

2.3.1 Режим рівнів води.

Живлення річок басейну Тетерева є змішаним, адже їхнім джерелом живлення є талі снігові, дощові і підземні води. Частка на снігове живлення припадає близько 50 в межах басейну. Внаслідок стоку талих снігових вод, звичайно на початку або в середині березня, починається підйом рівня води. Як правило, висота піку весняного водопілля не перевищує 1–2 м у верхів'ях (рис.

2.3), у маловодні роки не перевищує 0,6 м (рис. 2.3). У середній та нижній течії річки підйоми рівнів досягають 2,5–3,5 м (рис. 2.3). У роки з особливо високою повінню максимум підйому рівня сягає 4 м. Меженні рівні найнижчі у серпні-вересні (рис. 2.3).

На рисунку 2.3 представлені графіки коливань рівнів води річок басейну Тетерева на прикладі різних років. На гідрологічному посту р. Тетерів-с. Троща у 1983 виражене різке підняття рівнів води на 1 м під час весняного водопілля. Дещо інша ситуація спостерігається у 2017 році з більш розтягнутим підняттям рівнів у часі під час весняного водопілля. На прикладі 1998 році на р. Тетерів у місті Житомир та селище Іванків максимальні підйоми рівнів води спостерігаються в літній період під час дощових паводків, підняття рівнів сягали 2 метрів. Аналогічна ситуація спостерігалась на р. Гуйва у 2006 році та р. Гнилоп'ять у 2018 році з повенями в теплому періоді року. На р. Ірша максимальні підняття рівнів спостерігаються під час весняного водопілля.

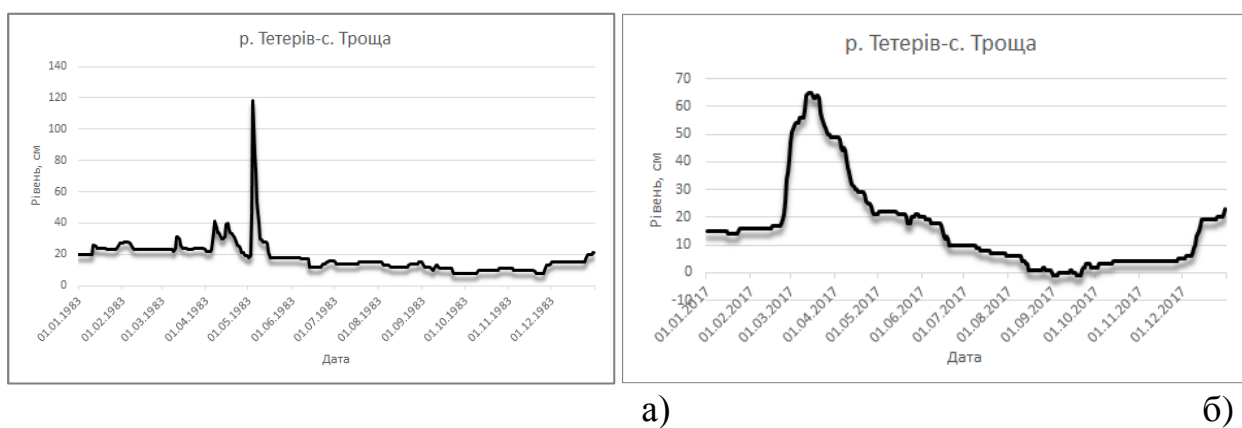


Рис. 2.3 Типові графіки коливань рівнів води для річок басейну річки Тетерева на прикладі г/п р. Тетерів-с. Троща а) багатоводний рік, б) маловодний рік (за даними ЦГО)

Мінімальні рівні води на річках басейну Тетерева характерні в період літньо-осінньої або зимової межени. Верхів'я річок пересихають. Значення характерних рівнів води представлені в таблиці 2.2.

Максимальні рівні води на річках басейну за багаторічний період спостерігались в більшості випадків під час весняного водопілля. Винятковими є гідрологічні пости на р. Тетерів в с. Троща та на р. Гнилоп'ять в с. Головенка, де максимуми зафіксовані в літні місяці (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Характерні рівні води за даними діючих гідрологічних постів [21]

№ п/п	Річка – пост	Період спостережень, роки	Середній рівень води, см	Максимальний рівень води		Мінімальний рівень води	
				см	дата	см	дата
1	р. Тетерів – с. Троща	1946-2020	33	265	22.07.1949	нб	21-25.08.1946
2	р. Тетерів – м. Житомир	1961-2020	83	668	05.04.1962	25	28.03-20.04.2020 (5 вип.)
3	р. Тетерів – смт Іванків	1984-2020	132	402	09.04.1996	54	26-28.09.2020
4	р. Гнилоп'ять - с. Головенка	1943-2020	245	633	03.07.1982	188	06.11.2011
5	р. Гуйва – с. Городківка	1939-1941, 1943-2020	103	318	20.04.1953	56	09, 10.08.2015
6	р. Ірша – смт Хорошів	1955-2020	194	477	02.04.1969	158	07-09.02.1972
7	р. Ірша – с. Українка	1925-2020	75	396	19.03.1945	-23	26-30.04.2020

2.3.2 Режим витрат води.

Водний режим річки та її приток характеризується чітко вираженим весняним водопіллям, низькою літньо-осінньою меженню, яка майже щорічно переривається дощовими паводками, та низькими рівнями взимку (рис. 2.4). Але ситуація змінилась при настанні маловодної фази на річках України в умовах сучасних змін клімату.

Переважаюча частина притоку води припадає на весну. В період весняного водопілля реєструється найбільша водність, коли річка переносить половину

річного стоку. Після весняного водопілля стік поступово зменшується до мінімуму наприкінці літа; взимку та восени внаслідок дощів та відлиги він знову збільшується.

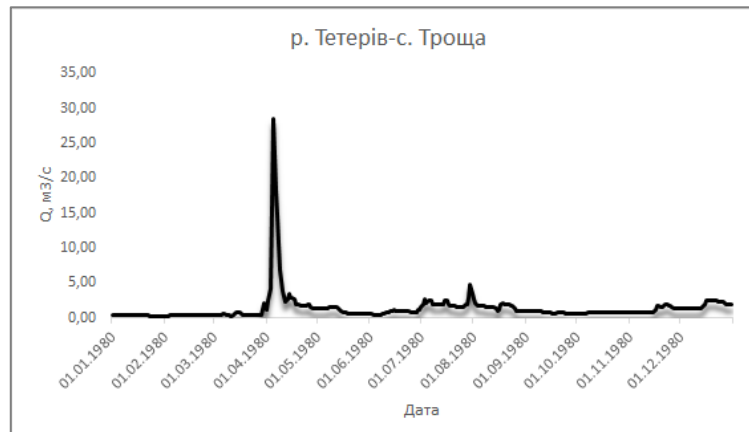


Рис. 2.4 Гідрограф стоку р. Тетерів-с. Троща багатогодового 2020 року

У надзвичайно посушливі роки верхів'я Тетерева пересихає. Прикладом є маловодний 2020 рік, в якому з 23 грудня спостерігається пересихання верхів'я річки (рис. 2.5). Максимальний стік припадає на літні місяці. Максимальна витрата води дорівнювала $0,27 \text{ м}^3/\text{с}$, що складає 30 % від норми стоку за багаторічний період.

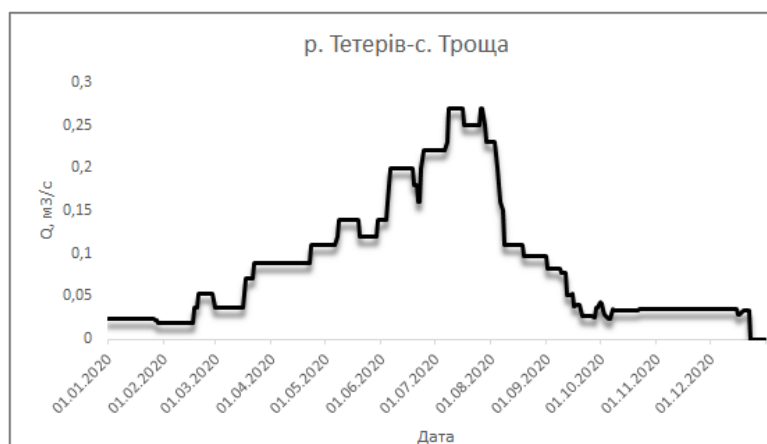


Рис. 2.5 Гідрограф стоку маловодного року р. Тетерів -с. Троща

При розгляді режиму витрат води є дуже важливі такі характеристики, як максимальні і мінімальні витрати води (табл. 2.3).

У маловодному році стік забезпечувався за рахунок мінімальних екологічних витрат за рахунок скидів води з розташованого вище водосховища відповідно до режимів, встановлених Державним агентством водних ресурсів України.

Максимальні витрати води на річках басейну за багаторічний період спостерігались в більшості випадків під час весняного водопілля. Винятковими є гідрологічні пости на р. Тетерів в с. Троща та на р. Гнилоп'ять в с. Головенка, де максимуми зафіксовані в літні місяці з перевищенням норми стоку у 100 разів.

Мінімальні витрати води на річках басейну Тетерева характерні в період літньо-осінньої або зимової межені. Верхів'я річок пересихають. Значення мінімальних витрат води представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Характерні витрати води за даними діючих гідрологічних постів [21]

№ п/п	Річка – пост	Період спостережень, роки	Середня витрата води, м ³ /с	Максимальна витрата води		Мінімальна витрата води	
				м ³ /с	дата	м ³ /с	дата
1	р. Тетерів – с. Троща	1946-2020	0,78	97,3	22.07.1949	нб	31.01-04.03.1954 (33 вип)
2	р. Тетерів – м. Житомир	1954-2020	14,3	698	05.04.1956	0,13	05.12.1957
3	р. Тетерів – смт Іванків	1985-2020	31,3	591	09.04.1996	3,63	26-28.09.2020 (3 вип.)
4	р. Гнилопять - с. Головенка	1936-1941, 1945-2020	3,50	311	03.07.1982	0,018	04.02.1964
5	р. Гуйва – с. Городківка	1939-1941, 1943-2020	0,89	156	20.04.1953	нб	07.07-06.10.2020 (84 вип)
6	р. Ірша – смт Хорошів	1955-2020	0,71	90,6	02.04.1969	нб	29.01-12.02.1972

7	р. Ірша – с. Українка	1925-2020	7,45	641	19.03.1945	0,06	31.08, 02.09.1946
---	--------------------------	-----------	------	-----	------------	------	----------------------

В умовах сучасних змін клімату прослідковується тенденція до зменшення середньорічних витрат води вцілому по басейну за досліджуваний період (рис.2.6).

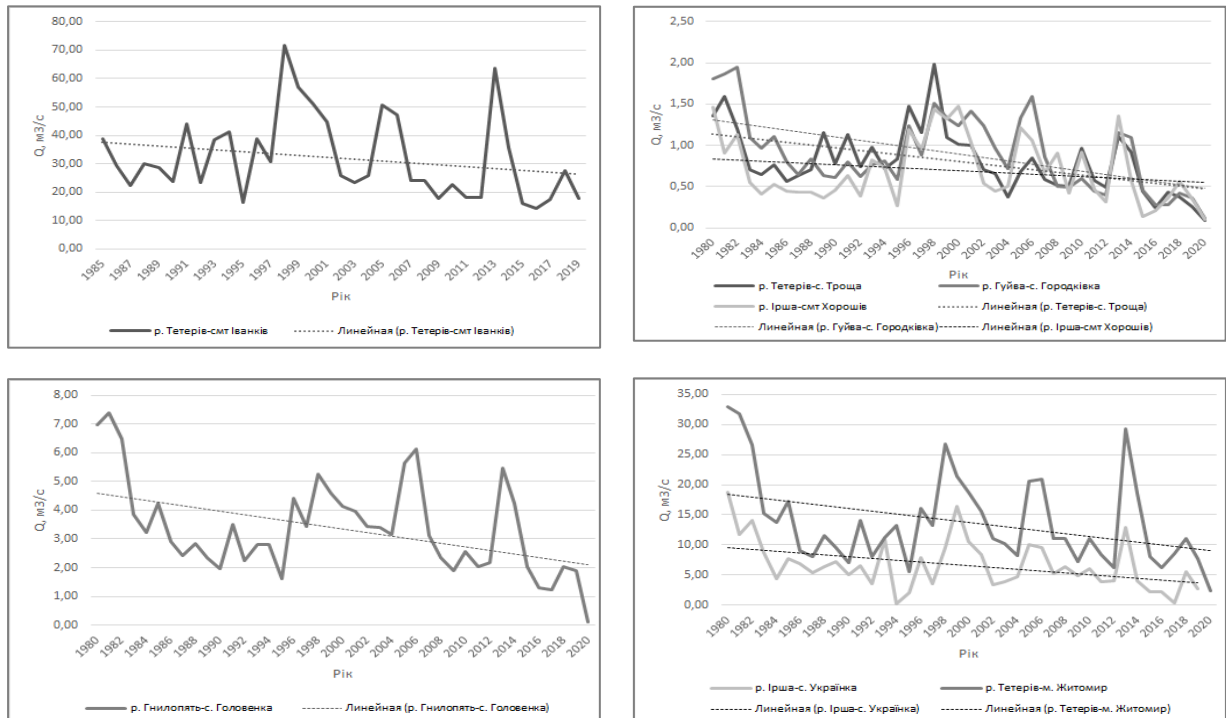


Рис. 2.6 Динаміка середньорічних витрат води річок басейну Тетерева за період з 1980 по 2020 роки (побудовано автором за даними ЦГО)

Багаторічний хід максимальних витрат води повторює хід середньорічних витрат води за багаторічний період, що підтверджує живлення річок басейну, головним чином, під час весняного водопілля та дощових паводків.

Окремим питанням є багаторічні зміни мінімальних витрат. Його дослідження ускладнено тим, що на ці витрати в рівнинній частині країни істотно впливає господарська діяльність — насамперед зарегулювання стоку і безповоротний водозабір. знайти річки, на яких цих чинників немає, майже

неможливо. Хіба що до них можна віднести кілька річок на Поліссі. Такою, зокрема, є р. Уборть, що тече в Житомирській області [22].

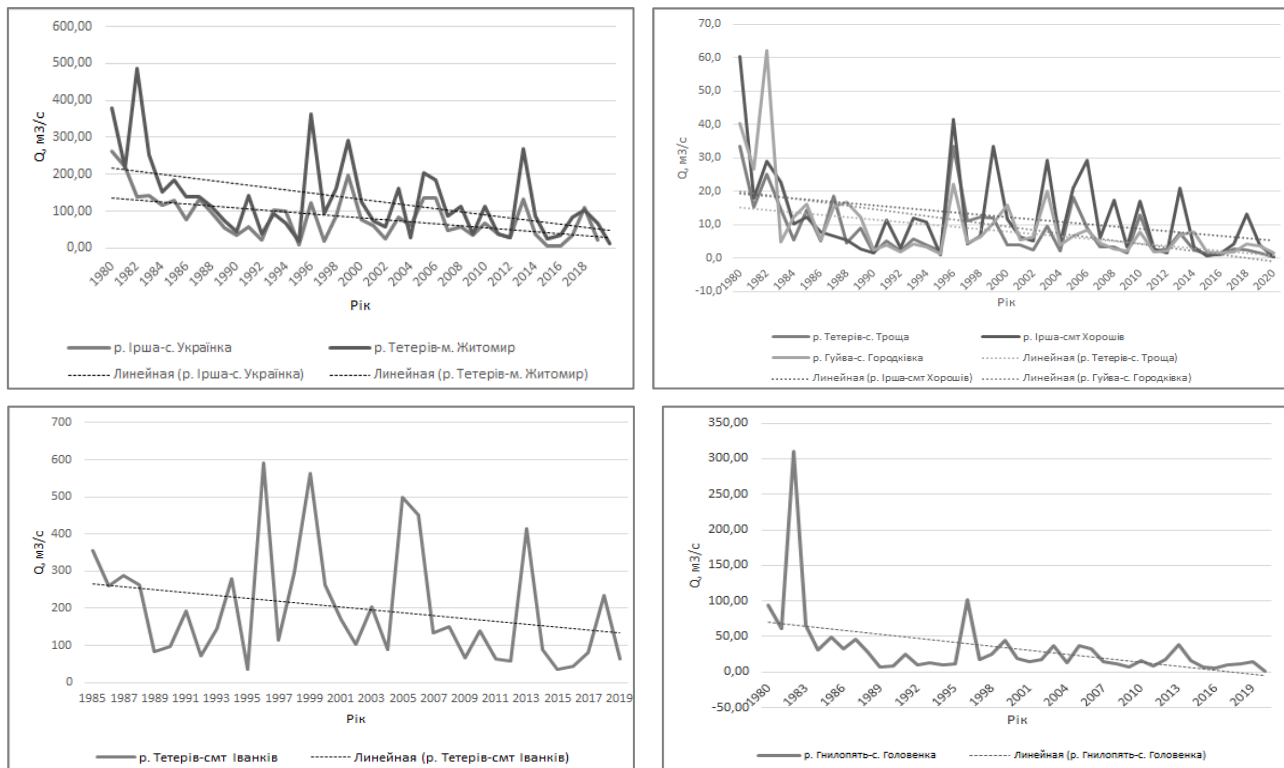


Рис. 2.7 Динаміка максимальних витрат води річок басейну Тетерева за період з 1980 по 2020 роки (побудовано автором за даними ЦГО)

За наявним рядом спостережень мінімальні строкові витрати на річках басейну Тетерева взимку істотно більші за літні (рис. 2.8). У середньому за багаторічний період до 2020 р. включно вони становлять р. Ірша – сmt Українка відповідно 2,07 і 1,37 м³/с, р. Гнилоп'ять – с. Головенка 1,14 і 0,65 м³/с, р. Тетерів – сmt Іванків 13,74 і 10,06 м³/с, р. Ірша – сmt Хорошів 0,17 і 0,10 м³/с, 0,10 м³/с.

До таких тенденцій призвели сучасні зміни клімату, що зумовлює часті відлиги, що супроводжується таненням снігового покриву та скресанням льоду. Це призводить до тало-дощових паводків. Тому мінімальні витрати зимового періоду більші за мінімальні відкритого русла

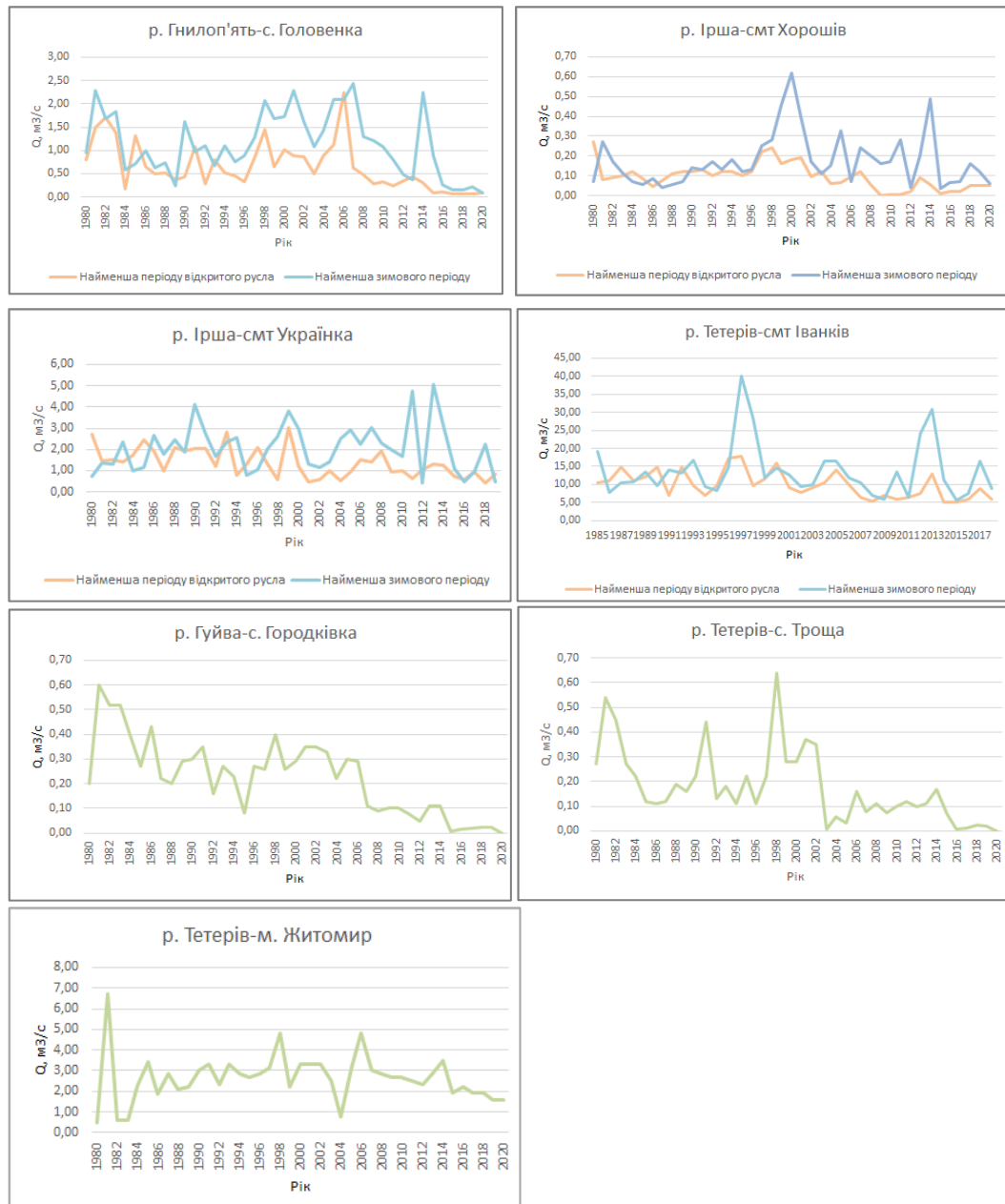


Рис. 2.8 Динаміка мінімальних витрат води річок басейну Тетерева за багаторічний період

На гідрологічних постах р. Гуйва -с. Городківка, р. Тетерів-с. Троща та р. Тетерів-м. Житомир не виділяються окремо найменші витрати води за період відкритого русла та за зимовий період. Пости розташовані нижче гідровузлів з більшою температурою води, тому і не спостерігаються стійкі льодові явища.

Отримані нами тенденції до зниження середньорічних, максимальних та мінімальних річних витрат води річок басейну Тетерева до зниження впродовж періоду 1980-2020 пояснюється тим, що впродовж зазначеного періоду спостерігалися дві маловодні (1981-1992 рр., 2011-2020 рр.) і лише одна багатоводна фаза у коливаннях стоку річок зазначеного басейну (1993-2010 рр.). Отримані нами висновки підтверджуються результатами досліджень О.Лук'янець та інш., опублікованих в Українському географічному журналі [23].

Висновки до розділу 2

Річка Тетерів – середня річка, права притока річки Дніпро. Площа водозбору складає 15300 км². У річку Тетерів впадає 1788 річок загальною довжиною 6446 км, із них 1686 річок довжиною менше 10 км. Густота річкової мережі басейну Тетерева становить 0,42 км/км².

Моніторингова мережа басейну р. Тетерів складається із 7 гідрологічних постів. На головній річці басейну розташовано 3 гідрологічні пости, а ще 4 розташовані по головних притоках Тетерева. Довжина рядів спостережень за гідрологічними показниками річок басейну Тетерева становить більше 40 років по всіх гідрологічних постах. На гідрологічному пості р. Ірша – с. Українка спостереження почали проводитись ще у 1925 році, довжина ряду спостережень складає майже 100 років.

Водний режим р. Тетерів та її приток характеризується чітко вираженим весняним водопіллям, низькою літньо-осінньою меженню, яка майже щорічно переривається дощовими паводками, та низькими рівнями взимку.

Але ситуація змінилась при настанні маловодної фази на прикладі маловодного року досліджено, що максимальні витрати води та рівні води припадають на теплий період з вираженими підняттями рівнів води під час весняного водопілля, або поступово підняття за рахунок опадів. Це зумовлено

малими запасами снігу в басейні річки. Максимальна витрата води дорівнювала $0,27 \text{ м}^3/\text{с}$, що складає 30 % від норми стоку за багаторічний період. У цілому по басейну прослідковується тенденція до зменшення середньорічних витрат води за досліджуваний період. Це зумовлено сучасними змінами клімату. Отримані нами тенденції до зниження середньорічних, максимальних та мінімальних річних витрат води річок басейну Тетерева до зниження впродовж періоду 1980-2020 пояснюється тим, що впродовж зазначеного періоду спостерігалися дві маловодні (1981-1992 рр., 2011-2020 рр.) і лише одна багатоводна фаза у коливаннях стоку річок зазначеного басейну (1993-2010 рр.).

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕТЕРІВ

Руслові процеси як явище, що виникає в русло-заплавному комплексі річок, зумовлене багатofакторними проявом взаємодії ряду географічних середовищ – гідро-, літо-, атмо- і біосфери. Взаємодія двох перших із них, тобто рухливого та сталого, зумовлює проміжну фазу транспортування та акумуляцію наносів. Два останні середовища створюють передумови (відсутність, кількість та інтенсивність опадів, випаровування, заростання русло-заплавного комплексу тощо) для прояву руслових процесів у річках [1].

3.1. Загальна оцінка руслових процесів

Формування русла – це складний і багатосторонній процес, який тісно пов'язаний із природними особливостями території, по якій тече річка. Чи не першим подвижником цієї ідеї був В. М. Лохтін, який заклав наукові підвалини залежності руслових процесів у річках від фізико-географічного середовища [1].

Головними факторами руслових процесів є стік води, геолого-геоморфологічна будова водозбірної території та стік наносів.

Стік води – це основний активний фактор руслових процесів. Він зумовлює розміри русла, виникнення і розвиток певних його форм .

Зростання площі водозбору і відповідно водності потоку відбувається здебільшого стрибкоподібно, при впадінні приток. Злиття річок зумовлює різку зміну ерозійної та транспортувальної здатності об'єднаного потоку і, як наслідок, спрямованості проявів руслових процесів. Варто зауважити, що тут певне значення має виділення порядків потоків. Послідовна зміна порядку

річки призводить (за даними М. І. Ржаніцина) до трансформації основних гідрологічних особливостей водотоку і морфометричних характеристик русла.

Динаміка руслових процесів багато в чому залежить від того, з якою інтенсивністю і наскільки в сезонному та багаторічному розрізах змінюється кількість води (річковий стік) у руслі. У загальному випадку, чим більшою буде витрата води, тим значнішу роботу з формування русла виконує потік. Наприклад, під час проходження весняного водопілля суттєво зростає загальна інтенсивність руслових деформацій, проте чим меншою є мінливість стоку, тим менш активно вони будуть проявлятися. Отже, тимчасове значення активності руслових переформувань зумовлено загальним зниженням водності річки (особливо зменшенням максимальних витрат води). У багатоводні роки при зростанні максимального стоку руслові деформації мають активніший прояв [1,24].

Геолого-геоморфологічна будова суттєво впливає на форму долини і поздовжнього профілю річки, на склад річкового алювію та стійкість русла. Здебільшого цей фактор є обмежувальним щодо інтенсивності прояву руслових деформацій. В умовах виходу на денну поверхню важкорозмивних порід (Український кристалічний щит) дно і береги річки є стійкішими до розмивання, і потік може повністю управлятися руслом. Якщо ж річка дренує легкокорозмивні породи (лес, пісок), її русло є нестійким до розмивання і активність прояву деформацій зростає. У цьому контексті важливу роль відіграє не лише геологічна, а й геоморфологічна будова водозбору річки (рельєф, форма долини то що). Враховуючи тісну взаємозумовленість і взаємозв'язок "поверхневої і внутрішньої" структур території басейну річки та їхній вплив на її руслові процеси, нами пропонується об'єднати ці чинники в один, тобто "геолого-геоморфологічна" будова. Залежно від цієї будови виділяють райони вільного і обмеженого розвитку руслових деформацій. У першому випадку є всі передумови до активного розвитку як планових (горизонтальних), так і вертикальних деформацій. Для другого випадку деформації проявляються слабо. Як приклад можна навести рис. 3.1, на якому

зображені райони вільного і обмеженого розвитку руслових деформацій річок рівнинної частини України [24].

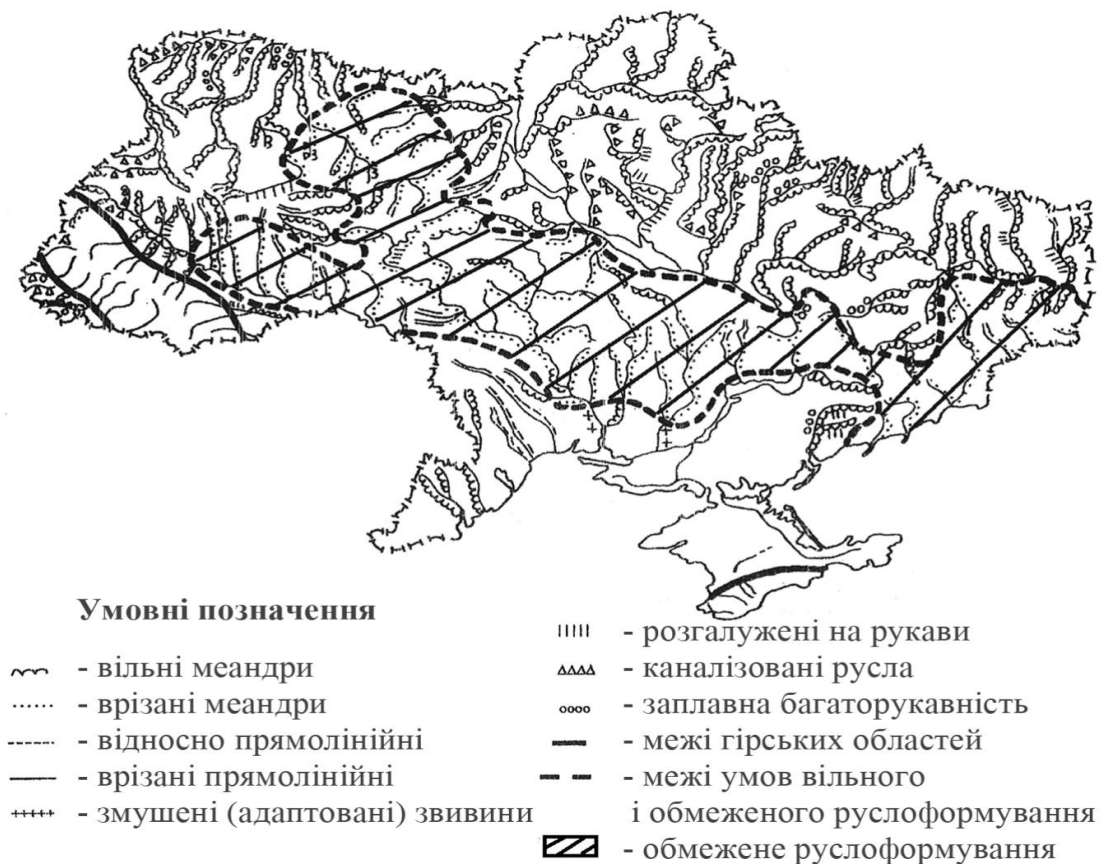


Рис. 3.1. Умови розвитку руслових деформацій на території України [24]

Сучасні тектонічні рухи певним чином також можуть впливати на процеси руслоформування. Здебільшого областям висхідного розвитку рельєфу (превалюють тектонічні підняття) відповідають райони інтенсивної глибинної ерозії, що призводить до виникнення зон обмеженого розвитку, зокрема горизонтальних деформацій.

У місцях утворення прогинів земної кори часто формуються зони акумуляції наносів у руслах. Тут має місце розширення долин річок, розгалуження їх русел, накопичення наносів.

У результаті взаємодії перших двох факторів – стоку води та геолого-геоморфологічної будови території – формується стік наносів. Основою цього компонента є матеріал, який надходить у річку з приток, ярів, схилів терас і долин, внаслідок діяльності еолових і гравітаційних процесів, а також за рахунок розмивання русла. Завдяки стоку наносів у річках утворюються акумулятивні (грядові) форми русла – перекати, осередки, боковики, коси тощо, які переміщуються за її довжиною. По суті, стік наносів являє собою фізичну сутність руслових процесів [1].

Стік наносів складається із завислих і донних (тягнених) наносів, сума яких власне створює його повну величину. Завислі наноси формуються дрібними фракціями (мул, пил, пісок). До складу донних (тягнених) наносів входять також крупніші фракції: гравій, галька та валуни. Співвідношення донних і завислих наносів, їх зв'язки з характеристиками і показниками форм прояву руслових процесів порівняно зі стоком води, структурою водного потоку, його турбулентністю залишаються найменш вивченими питаннями в теорії руслових процесів. Однією з причин може бути відсутність реальних даних про стік донних наносів та значна змінність його складових по довжині річки [1,24].

Важливим фактором руслових процесів є форма русла і долини. Взаємодія потоку і русла підпорядковується закону взаємної зумовленості потоку і русла та відбувається таким чином, що зміна останнього дещо запізнюється щодо змін характеристик потоку. Це призводить до того, що в певний момент часу форма русла може суттєво впливати на гідравлічні особливості й транспортувальну здатність потоку. При цьому варто згадати вислів М. А. Великанова про неперервну взаємодію саморегулюючої системи "потік–русло": "Неперервна дія потоку на форму русла і форми русла на потік". Така взаємодія забезпечує певну стійкість форм руслового рельєфу. Слід також зазначити, що зміна ширини русла зумовлює формування місцевих зон "просідання" рівнів та підпір потоку, його стиснення та розтікання, що призводить у першому випадку до формування плесових улоговин, у другому –

перекатів. Форма долини річки може визначати тип русла і спрямованість руслових деформацій. Так, коли річкова долина річки широка, тоді здебільшого це відповідає мандруванню річок. Вузькі долини обмежують розвиток руслових процесів.

Серед інших природних факторів, що зумовлюють розвиток руслових процесів, також виділяють:

- льодові явища – формування підпорів, а потім залпових скидів води при проривах заторів, вплив льодоходу на береги тощо;

- вітер та пересихання річок. Перший із них суттєво впливає на руслові процеси великих річок, коли на значних водних просторах утворюються високі хвилі, які зумовлюють утворення хвильових течій і пов'язані з ними руслові деформації. Другий фактор проявляється в маловодний період, особливо на малих річках аридних областей, коли річки нагадують ланцюги з перекатів (сухі долини) та плесів (деяких озер); при цьому змінюється структура наносів – в них накопичуються органічні рештки;

- рослинність, яка впливає на руслові процеси як прямо, так і опосередковано. Пряма дія зумовлена заростанням русла водною рослинністю, що призводить до обміління річок. Опосередкована – регулюванням водозбірною рослинністю стоку води та надходження басейнової складової наносів у річку;

- багаторічна мерзлота характеризується обмежувальною дією на руслові деформації і проявляється на річках холодних кліматичних областей. Відтаювання берегів річок у теплий період призводить до можливості активного їх руйнування потоком;

- зсуви, обвали, осипи, які на берегах є постачальниками наносів в річки. Особливо роль цього фактора зростає для гірських річок. Названі гравітаційні процеси можуть навіть перегородити частини русла, змінюючи його форму і вплив потоку.

Варто зауважити, що антропогенний фактор руслових процесів тією чи іншою мірою порушує природну рівновагу в системі "водозбір–потік–русло".

Це зумовлює зміну спрямованості та інтенсивності руслових деформацій, ризик нових антропогенно зумовлених проявів руслових процесів, активізацію руйнування берегів та інженерних об'єктів на них, зміни умов транспортного використання річок, функціонування водозборів та інших інженерних споруд. У контексті використання річок для господарських потреб слід відшукати оптимальні рішення, які б водночас поліпшували умови використання русел річок і зберігали їх екологічний стан, або об'єктивно визначати пріоритети в цьому питанні.

Оскільки сьогодні на освоєних людиною територіях важко знайти річки, для яких так чи інакше не були б видозмінені фактори руслових процесів, останні, на думку Р. С. Чалова, варто називати природно-антропогенними. Для зручності виявлення впливу антропогенних факторів на руслові процеси Р. С. Чалов запропонував класифікацію видів господарської діяльності щодо їх взаємодії з русловими процесами [1].

Враховуючи всю складність впливу на руслові процеси різних факторів, нами розроблена їх ієрархічна структура. В основу цієї структури покладені як природні, так і антропогенні фактори руслоформування, які можуть бути прямими і опосередкованими. Кожен із цих факторів (як і в класифікації Р. С. Чалова) має активну проміжну і пасивну форми прояву. До прямих природних факторів віднесені стік води, геолого-геоморфологічна будова та стік наносів, які є основними природними чинниками процесів руслоформування і характерні для всіх річок. До другої групи прямих природних факторів належать зсуви і осипи берегів, вітрова ерозія, хвилювання на річках, льодові явища, мерзлота та рослинність у річці і на заплаві. Водночас всі ці фактори віднесені до категорії пасивних [1,24].

Таким чином, прямі фактори мають безпосередній вплив на руслоформування, але їхня роль є неоднозначною в різних природних умовах.

Серед опосередкованих природних чинників виділяють такі: характер випадіння опадів, інтенсивність ерозії на водозборі, водозахисна здатність ґрунтів, рослинність на водозборі та ландшафтна структура водозбору. Вони

також мають різний характер прояву (проміжний – перші два, або пасивний – три останні). Всі перелічені фактори належать до природних.

Як уже було зазначено, в сучасних умовах прояву руслових процесів на річках значну роль відіграють антропогенні (техногенні) фактори. До прямих чинників у даній класифікації віднесені: гідротехнічне будівництво в річках, зарегульованість стоку, регулювання русел (протиаводкове і для судноплавства) розроблення руслових і заплавних кар'єрів, прокладання комунікацій через річки, меліоративні роботи в руслах річок, розміщення населених пунктів на берегах і в заплавах річок. Більшість із переліченого – фактори активної дії на руслові процеси [1].

До опосередкованих антропогенних факторів віднесені такі як розорювання водозбору, зведення лісів на водозборі, розроблення корисних копалин на водозборі, меліоративні заходи на водозборі, селитебне навантаження на водозбір та гідротехнічні та меліоративні заходи на заплаві.

Варто зауважити, що наведена структура факторів руслових процесів охоплює основні з них, які власне і зумовлюють характер прояву цих процесів. Будова структури дозволяє в подальшому її доповнювати і вдосконалювати [1,24].

Серед найбільш інформативних і показових показників, які передусім зумовлюють прояв руслових процесів у річках, є руслоформувальні витрати води. Для більшості річок максимальна транспортувальна здатність руслового потоку може спостерігатися при проходженні витрат води і наносів у бровках берегів (bankfull). Тому для умов проходження руслонаповнювальної витрати слід відносити визначення всіх необхідних морфометричних і динамічних показників системи "потік–русло". Для рівнинних річок можна також використовувати середні інтервали руслоформувальних витрат води, обрахованих за методикою М. І. Маккавєєва [1].

Загальні підходи до оцінювання стійкості русел. Для виявлення кількісних і якісних характеристик змін конфігурації русла застосовується поняття його стійкості. Завдяки оцінці стійкості русел з'являється можливість

порівняння швидкості розвитку руслових деформацій різних річок або ділянок однієї річки. Отже, поняття стійкості русел полягає в їх порівнянні за кількісною оцінкою умов і швидкості прояву руслових деформацій.

Стійке русло характеризується збереженням з часом своїх основних розмірів і положення на місцевості; нестійке русло має суттєву часову зміну вказаних параметрів.

Величина, обернена коефіцієнту рухомості, називається коефіцієнтом стійкості. Стійкість ділянки русла річки може бути статичною, якій відповідає критичне значення основних параметрів руслового потоку, перевищення котрих веде до деформації русла.

Існує також динамічна стійкість, яка характеризує значення основних параметрів руслового потоку, що перевищують критичні, за яких поперечний переріз русла не має суттєвих змін за досить значний проміжок часу. Прикладом може слугувати такий час між катастрофічними паводками або повеннями [1,24].

3.2. Аналіз повздожніх профілів річок басейну

Повздожній профіль дає змогу відстежувати за довжиною річки зміни гідравлічного похилу. Останній є однією з головних характеристик потоку і визначає втрати його енергії на подолання опорів. Для об'єктивнішого представлення повздожній профіль річки приймається в межень, коли розподіл похилів у потоці відповідає руху рідини, що встановився. В багатоводні фази водного режиму (водопілля, паводки) потік є таким, що не встановився і профіль його поверхні відображає хвилі їх проходження. При цьому зони спаду можуть перекриватися зонами підпору і навпаки [1].

Початковою (верхньою) точкою повздожнього профілю річки, яка є постійною, слугує виток річки. Кінцевою (нижньою) точкою є місце і рівень впадіння річки в море, озеро або іншу річку. Цей рівень являє собою базис

ерозії. У межах до базису ерозії приурочене місце зниження течії. Тут превалює акумуляція наносів, які винесені річкою. Але під час проходження водопіль похили в місці базису ерозії зростають і наноси можуть активно транспортуватися за його межі. Розподіл місцевих похилів вільної поверхні потоку між місцевими базисами ерозії за довжиною річки визначає форму поздовжнього її профілю. При цьому він складається із численних перегинів, що створює ступінчастість його форми.

Форма поздовжнього профілю і розподіл похилів постійно змінюються завдяки проявам вертикальних деформацій. Врізання русла на цій ділянці річки призводить до зменшення поздовжнього похилу, оскільки зниження відміток дна супроводжується аналогічним зниженням рівня водної поверхні. Його трансгресивне або регресивне поширення зумовлює послідовне зменшення похилів відповідно на вище- і нижчерозташованих ділянках [1].

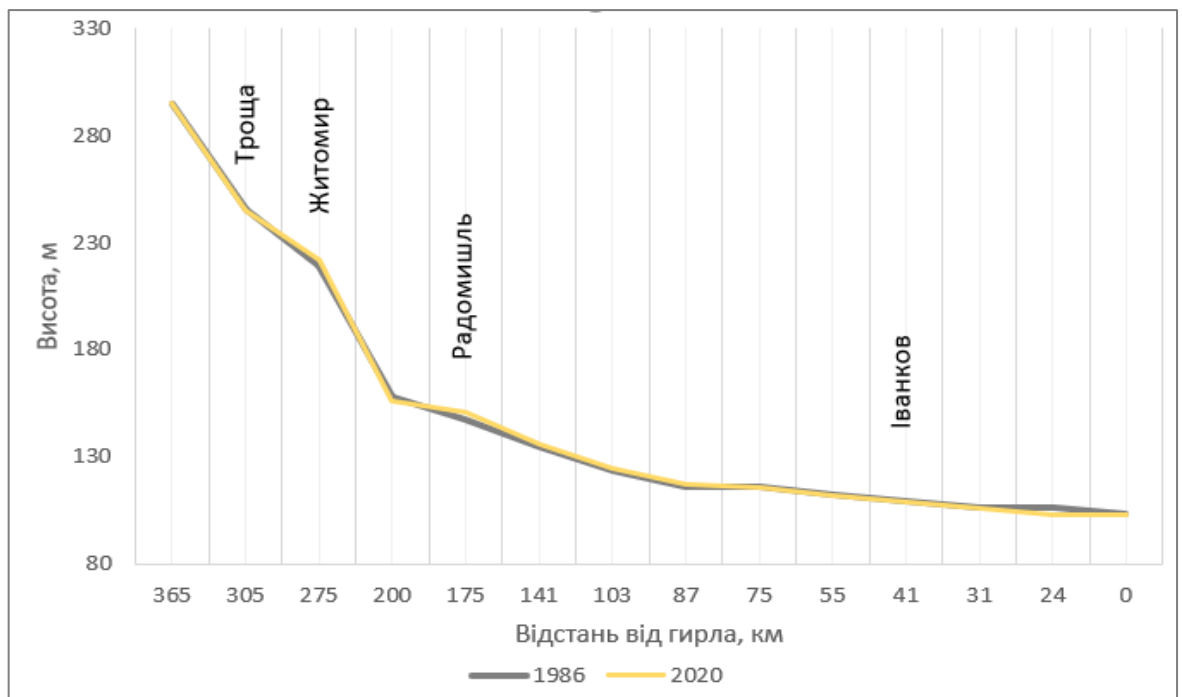


Рис. 3.2 Поздовжній профіль річки Тетерів

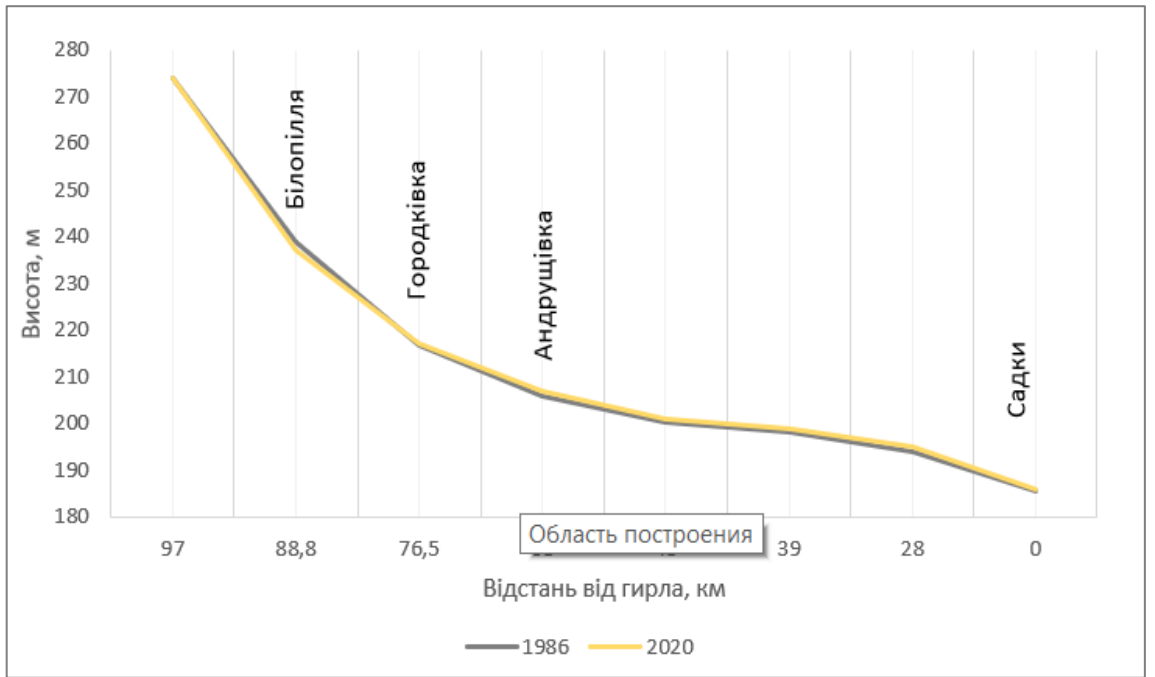


Рис. 3.3 Поздовжній профіль річки Гуйва

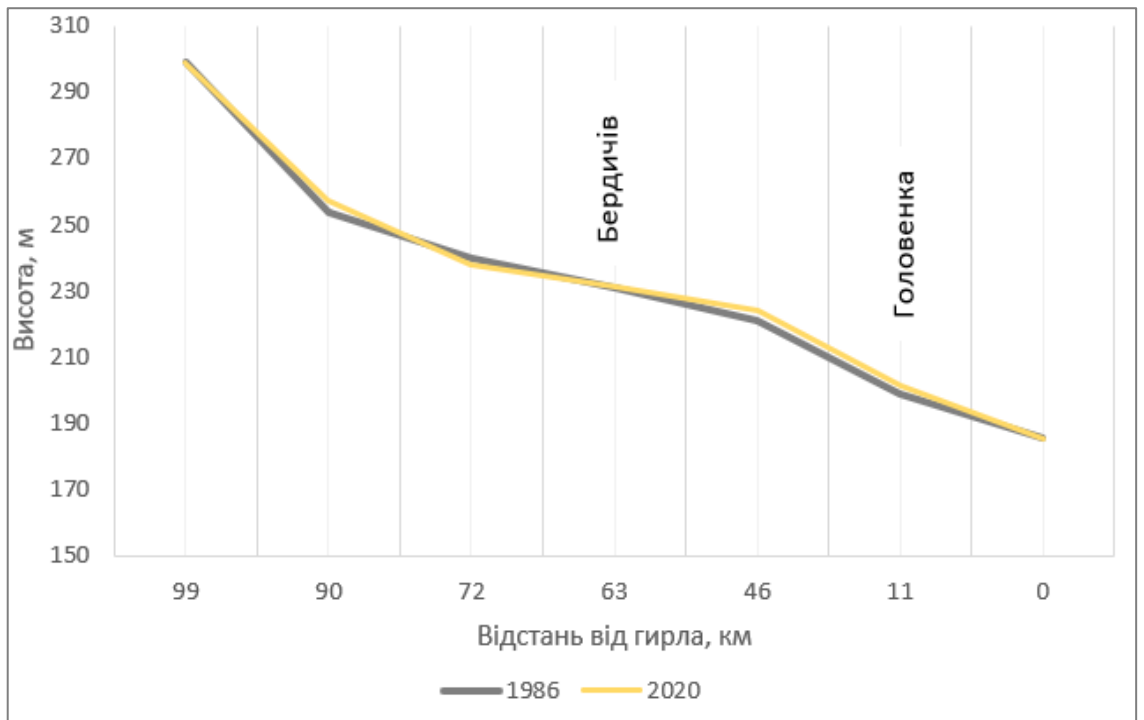


Рис. 3.4 Поздовжній профіль річки Гнилоп'ять

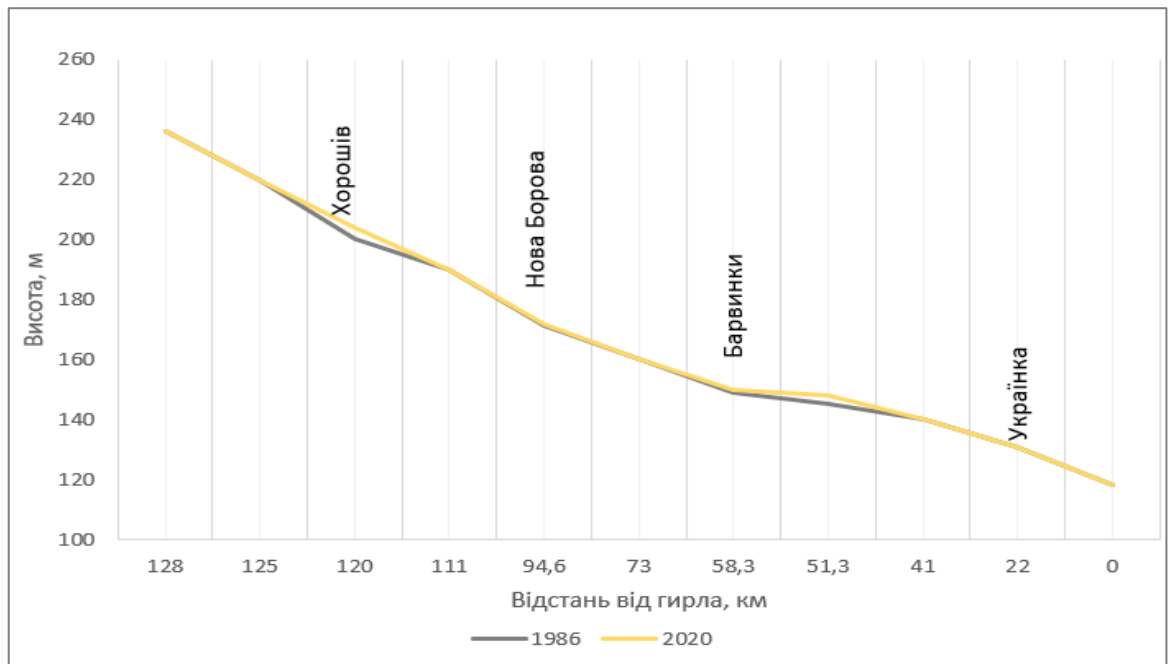


Рис. 3.5 Поздовжній профіль річки Ірша

Акумуляція наносів, навпаки, спричинює підвищення дна русла, а разом із ним і підняття рівнів води в річці. Похил при цьому зростає. На вищерозташованій ділянці похил при цьому зменшується, поки сюди не пошириться акумуляція наносів і тоді похил починає зростати (табл. 3.1). У свою чергу акумуляція може призвести до згладжування поздовжнього профілю через поховання під шаром наносів сходинок профілю. Натомість врізання річки сприяє тому, що виступи корінних порід на дні річки створюють нібито "зони фіксації", а між ними в "зонах розмивання" утворюються перегини русла і ступінчастість поздовжнього профілю стає більш вираженою [1].

На досліджуваних річках в цілому спостерігаються незмінні похили річок за досліджуваний період. На р. Тетерів похил річки збільшився на 0,01 %, на річці Ірша на 0,02 % за досліджуваний період. Похил річки спостерігається незмінним на р. Гуїва та р. Гнилоп'ять (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Значення величин похилів річок басейну Тетерева

Річка	L, км	Δh , м/км		I, %	
		1980	2020	1980	2020
Тетерів	365	192	197	0,53	0,53
Гуйва	97	88,5	88	0,91	0,91
Гнилоп'ять	99	113,5	114	1,15	1,15
Ірша	128	116,1	119	0,92	0,92

На рисунках 3.2 - 3.5 наведені схематичні повздовжні профілі за 1986 та 2020 роки. На р. Гнилоп'ять у верхів'ї річки спостерігається акумуляція наносів. Різниця складає 3 мБС. Це являє собою різновид вертикальних руслових деформацій, які мають позитивний знак. Така ситуація спричинює відносне підвищення рівнів води при одних і тих же витратах. Одночасно в середній течії Гнилоп'яті спостерігаються ерозійні процеси, які видно на рисунках.

На річці Ірша в районі гідрологічного посту Хорошів спостерігається акумуляція наносів, зі зміною відмітки 200 мБС (1986 р.) на 204 мБС (2020 р.). Така сама ситуація спостерігається на профілі річки на ділянці між населеними пунктами Барвники та Українка. Це являє собою різновид вертикальних руслових деформацій, які мають додатній знак і проявляються у підвищенні відміток дна русла за довжиною річки. Суть цього явища полягає у накопиченні на дні русла окремих частинок наносів або загальні трансформації повздовжнього профілю, яка виражається у підвищенні його гіпсометричного рівня [3].

На річці Гуйва суттєвих змін не спостерігається по всій довжині річки за досліджуваний період.

На самій річці Тетерів спостерігається акумуляція наносів в середній течії в районі г/п м. Житомир з різницею в відмітках 3 м. В районі м. Коростишів спостерігається врізання русла з різницею в абсолютних відмітках 2 м.

3.3. Побудова кривих витрат води

Спрямовані вертикальні руслові деформації можуть виражатися в розмиванні дна русла, коли стік наносів менший від транспортувальної здатності потоку W_{tr} ($W_r < W_{tr}$), або акумуляції наносів, коли $W_r > W_{tr}$. У першому випадку має місце зниження відміток дна та похилів русла, у другому – підвищення його відміток і поздовжнє зростання похилів. При цьому відбуваються відповідні зміни відміток водної поверхні і, особливо, це стосується межени [1].

Остання закономірність дає можливість достатньо точно оцінити за змінами відповідних рівнів води спрямованість вертикальних руслових деформацій. Найкраще ці залежності проявляються на плесових ділянках річок, оскільки відмітки дна на перекатах є досить мінливими.

Найбільш точними й об'єктивними методами визначення спрямованості та інтенсивності вертикальних деформацій є аналіз кривих зв'язку рівнів і витрат води криві витрат ($Q = f(H)$), відповідних рівнів ($H_1 = f(H_2)$) та рівняння балансу наносів за багаторічний період [1,24].

Аналіз кривих витрат ($Q = f(H)$) засвідчує, що тенденція їхнього зміщення вниз за багаторічний період свідчить про врізання русла. Натомість підйом їх угору характеризує умови накопичення алювію. За допомогою кривих витрат можна простежити зміни рівнів води при відповідних витратах за багаторічний період як у межах руслових брівок, так і при затопленій заплаві [1].

Побудова кривих витрат води $Q=f(H)$ має найбільше практичне застосування з огляду на встановлення інтенсивності вертикальних руслових деформацій. Зміщення кривих за багаторічний період вгору або вниз дозволяє говорити про накопичення річкового алювію (акумуляцію або про розмивання русла (ерозію). Зміна рівня води при одній і тій же витраті за багаторічний період свідчить про інтенсивність акумуляції наносів або ерозії руслової

уловини. Зазвичай прояв вертикальних руслових деформацій представляють у см/рік [24].

Криві витрат води будуються за таблицями гідрологічних щорічників «Виміряні витрати води» та «Щоденні рівні води». Для побудови кожної кривої варто відібрано щонайменше 30 точок відповідних витрат та рівнів води в період відкритого русла. Ці точки мають охоплюють всі фази водного режиму (межень, водопілля, паводки.) Для встановлення вертикальних руслових деформацій вибрано багатоводні роки за допомогою хронологічних графіків змінювання модульних коефіцієнтів середньорічного стоку води річок басейну Тетерева (рис. 3.6). На думку ряду авторів саме при високих витратах води відбуваються основні переформування русел річок [25, 26, 27], що відбивається на зміні їхніх морфодинамічних характеристик.

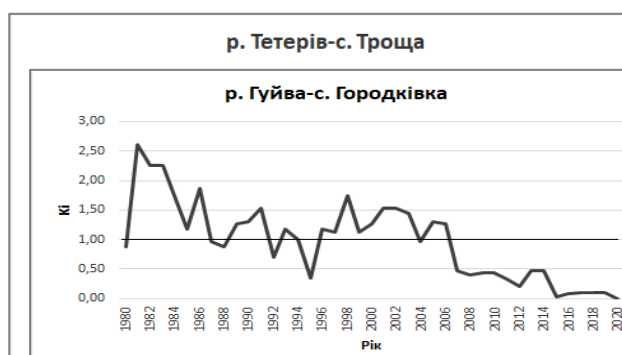
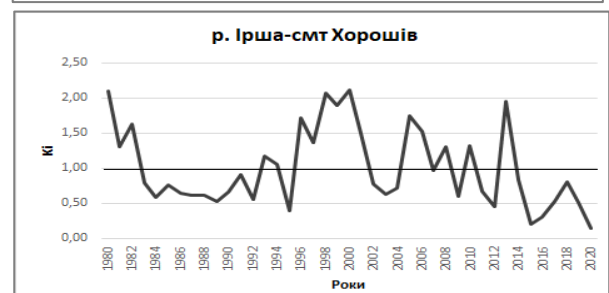
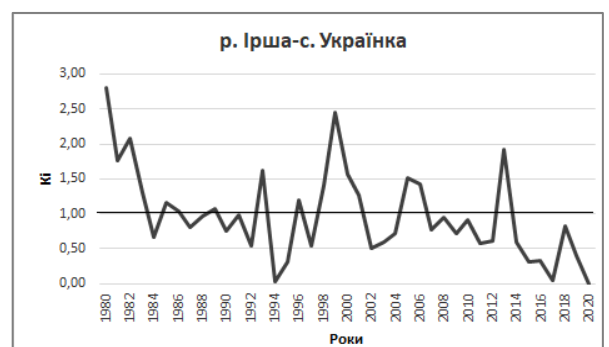
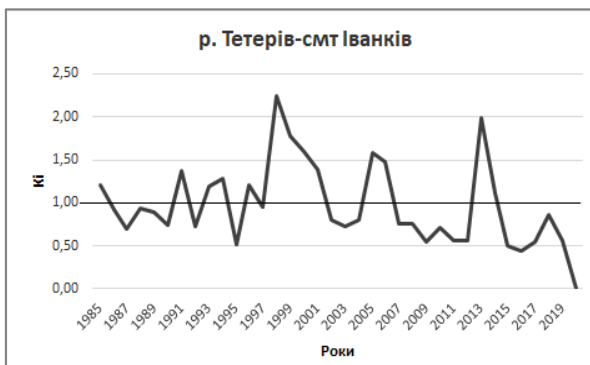


Рис. 3.6 Хронологічні графіки змінювання модульних коефіцієнтів середньорічного стоку води річок басейну Тетерева

Для річок басейну Тетерева для побудови кривих витрат води вибрано багатоводні роки по всіх постах. Однак, для більш детального дослідження було обрано маловодні роки, з модульним коефіцієнтом, який наближений до 1. Для р. Тетерів та р. Ірша побудовано криві витрат за маловодний 2018 рік (табл. 3.2).

Для об'єктивної оцінки спрямування цих деформацій за вказаний період побудовано віяло кривих $Q=f(H)$, тобто 6-8 (рис. 3.7-3.12).

За побудованими кривими можна провести оцінку їх зміщення по роках вниз або вгору, отже, встановити спрямованість вертикальних руслових деформацій.

Таблиця 3.2

Обрані роки для побудови кривих витрат води річок басейну Тетеріва

Річка	Пост	Роки
Тетерів	сmt Іванків	1985, 1993, 1996, 2000, 2006, 2013, 2018
	с. Троша	1980, 1984, 1991, 1995, 1999, 2014
Гуйва	с. Городківка	1985, 1991, 1993, 1996, 1999, 2006
Гнилоп'ять	с. Головенка	1980, 1985, 1991, 1996, 1999, 2006, 2013
Ірша	с. Українка	1980, 1985, 1993, 1996, 2006, 2013, 2018
	сmt Хорошів	1980, 1993, 1996, 1999, 2006, 2013, 2018

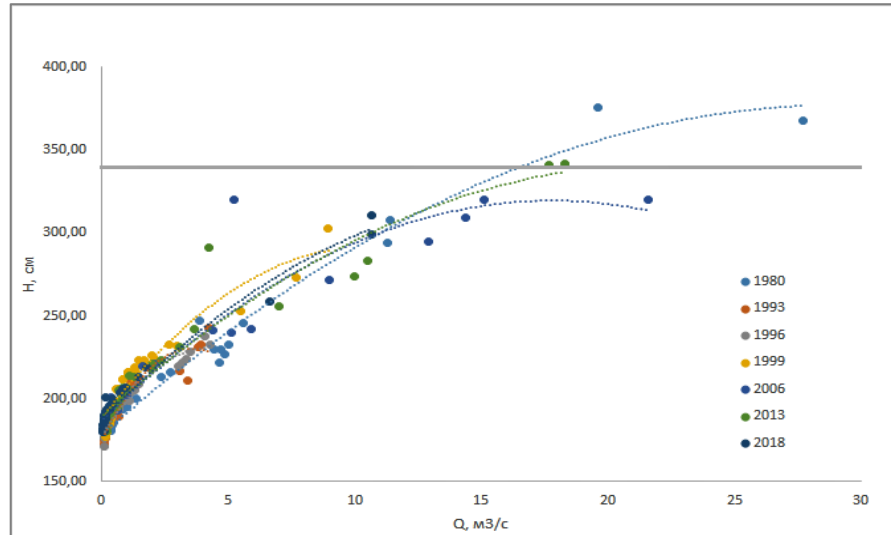


Рис. 3.7 Суміщені криві $Q=f(H)$ для р. Ірша -гідрологічний пост Хорошів

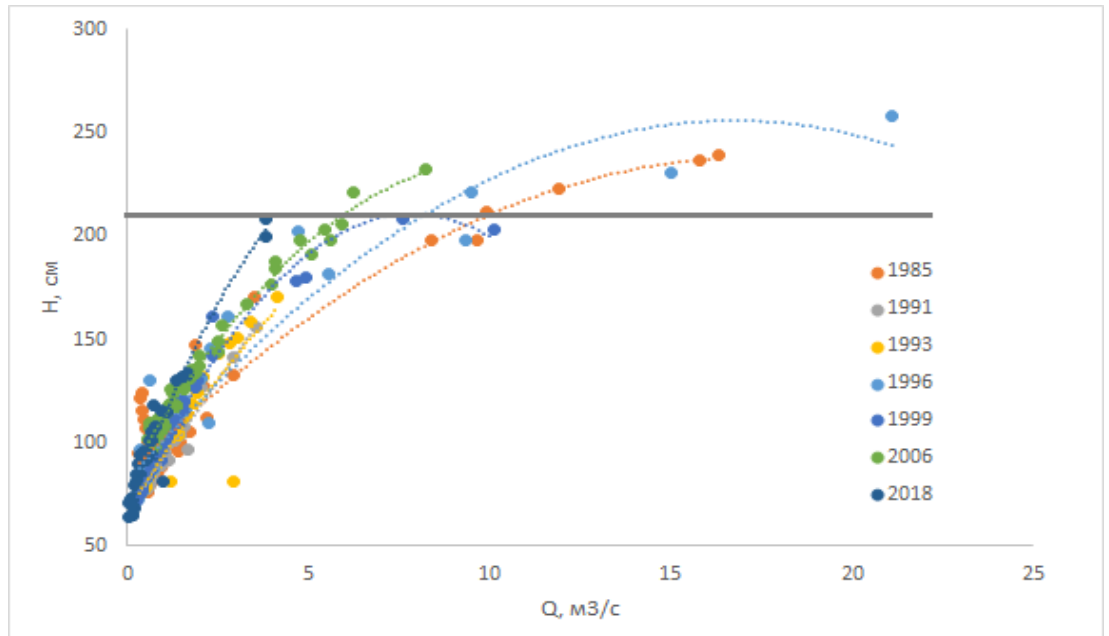


Рис. 3.8 Суміщені криві $Q=f(H)$ для р. Гуйва -гідрологічний пост
Городківка

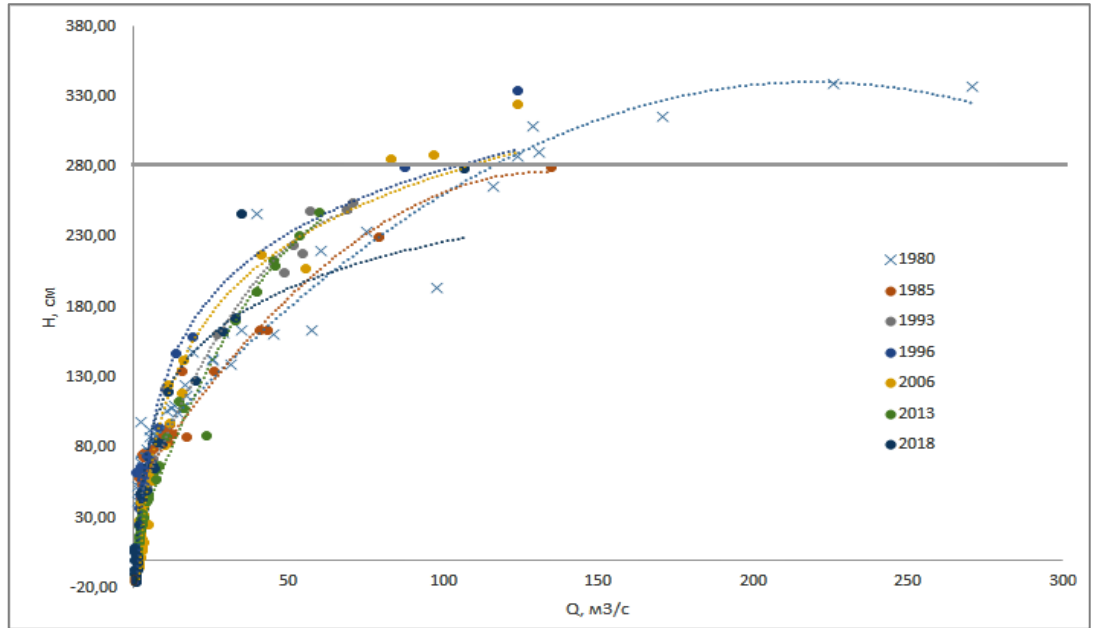


Рис. 3.9 Суміщені криві $Q=f(H)$ для р. Ірша -гідрологічний пост
Українка

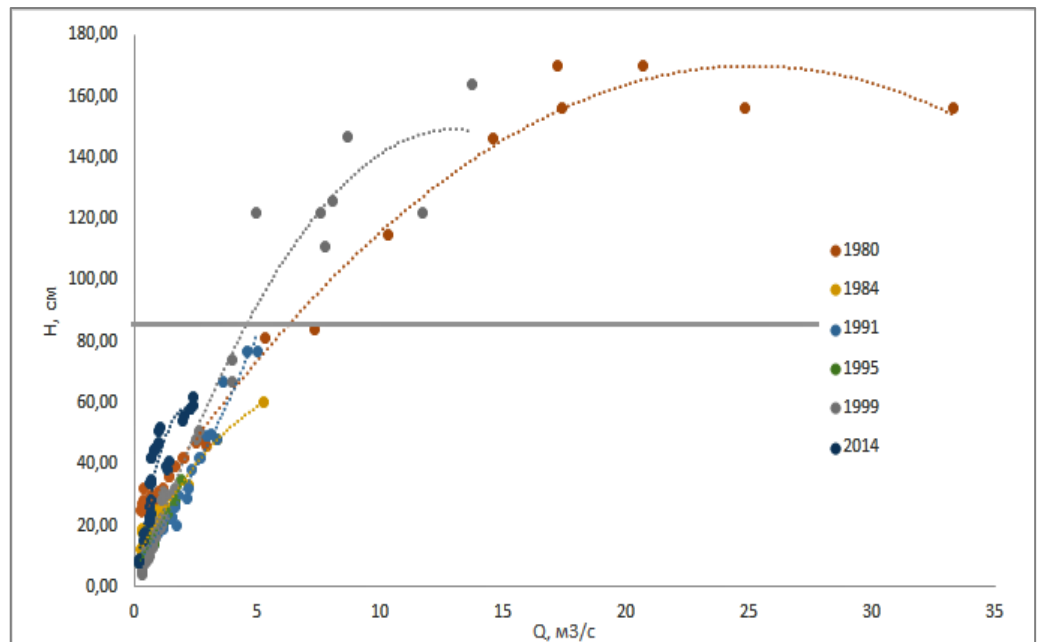


Рис. 3.10 Суміщені криві $Q=f(H)$ для р. Тетерів -гідрологічний пост
Троща

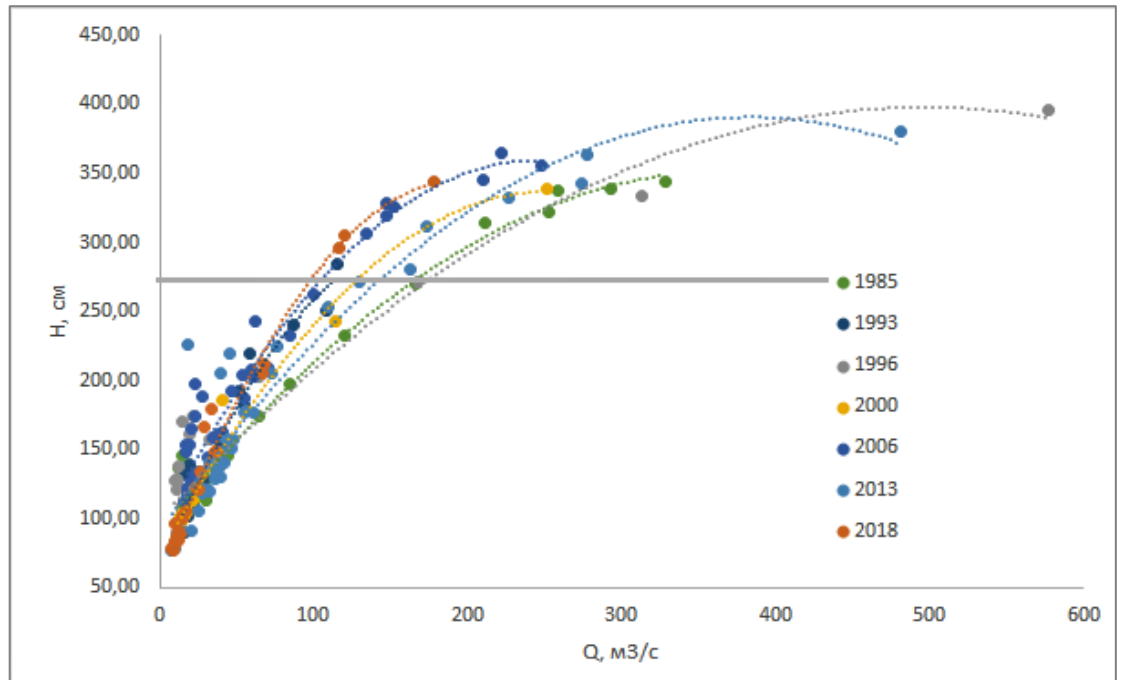


Рис. 3.11 Суміщені криві $Q=f(H)$ для р. Тетерів -гідрологічний пост
Іванків

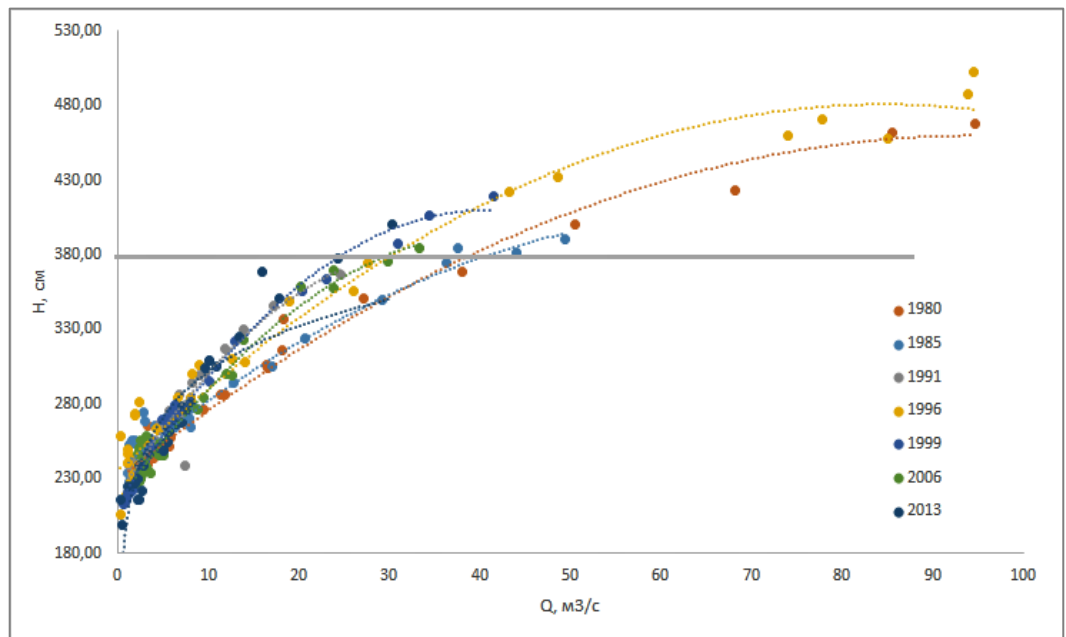


Рис. 3.12 Суміщені криві $Q=f(H)$ для р. Гнилоп'ять – гідрологічний
пост Головенка

На всіх графіках вказаних зв'язків нанесено лінію виходу води на заплаву.

За даними рис. 3.7-3.12, річки басейну Тетерева відносяться до тих, в яких не відбувається суттєвих змін (деформацій) в руслі протягом тривалого часу (криві залежностей знаходяться в пучках, вони щільні) [28].

3.4 Загальна оцінка вертикальних руслових деформацій

Вертикальні руслові деформації обумовлюють трансформацію повздовжнього профілю річки шляхом зміни рельєфу русла і зумовлюють структурні зміни потоку [29]. Незважаючи на досить незначні темпи прояву, вертикальні деформації впливають і на зміну характеру горизонтальних деформацій і становлять фон прояву процесів руслоформування [30, 31].

Очевидно, їхня оцінка й аналіз є вкрай важливими завданнями в загальному аналізі руслових процесів річки. Для встановлення основних тенденцій у динаміці вертикальних руслових деформацій вказаних річок було використано залежність $Q=f(H)$ для річок басейну (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Зміна залежності $Q=f(H)$ для річок басейну Тетерева

№	Річка-пункт	Період спостереження	Q, м ³ /с	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
1	Тетерів – с. Троща	1980-1999	10	+18	+0,9	+0,37
2	Тетерів – смт Іванків	1985-2018	120	+69	+2,03	+1,31
3	Гнилопять -с. Головенка	1980-2013	20	+53	+1,56	+0,96
4	Гуйва –с. Городківка	1985-2006	5	+38	+1,73	+0,92
5	Ірша – смт Хорошів	1980-2018	2	+22	+0,56	+0,36
6	Ірша – с. Українка	1980-2013	65	+102	+2,62	+1,15

Варто відмітити, що визначення основного параметру змін рівнів води (H) проводилось у межах руслових бровок до виходу води на поверхню заплави. Виключення з аналізу заплавної складової руслових процесів дозволило більш

об'єктивно виконати оцінку руслової ситуації стосовно вертикальних деформацій.

Поверхня заплави, як правило, характеризується вкрай неоднорідною шорсткістю, шириною, висотою затоплення, гідравлічними умовами (швидкості, витрати і направленість заплавного потоку, похили, площі поперечного перерізу та ін.), ступенем інтенсивності господарської діяльності та може суттєво змінювати характер і спрямованість таких переформувань.

У результаті аналізу виконаних побудов, і зв'язків були отримані зміни досліджуваних параметрів для кожного розрахункового гідрологічного поста. Це дало змогу визначити загальне уявлення про руслові деформації для річок басейну Тетерева (рис. 3.7 – 3.12), (табл. 3.3).

Аналіз зв'язку на р. Тетерів – с. Троща показав зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 0,39 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 18 см. Однак, до 1984 року прослідковується незначне просідання русла, максимальне зменшення рівнів складає 16 см (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Аналіз вертикальних руслових деформацій річки Тетерів – с. Троща

Q, м ³ /с	1980	1984	1991	1995	1999	2014	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
5	74	58	82	-	92	-	-	-	-
Δ	0	-16	+8	-	+18	-	+18	+0,9	+0,37
							-16		

Аналіз вищезгаданого зв'язку на р. Тетерів – смт Іванків показав зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 1,32 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 69 см. Тобто прослідковується

чітка тенденція до вертикальних руслових деформацій в бік приросту рівнів (табл. А.1 додатку А).

Для гідрологічного поста с. Головенка, розташованого на р. Гнилоп'ять, аналіз зв'язку дозволив виявити підвищення рівнів води за рік у середньому на 0,96 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

Отже, превалювали акумулятивні процеси, які призвели до зростання рівнів води (табл. А.2 додатку А).

Аналіз зв'язків на р. Гуйва – с. Городківка дозволив виявити наступні тенденції щодо розвитку вертикальних руслових деформацій. За досліджуваний період спостерігається зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 0,92 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 38 см (табл. 3.3, табл. А.3 додатку А).

На р. Ірша – смт Хорошів прослідковується тенденція до вертикальних руслових деформацій в бік приросту рівнів води, яке в середньому за рік становить 0,36 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки (табл. А.4 додатку А).

Аналіз зв'язків на р. Ірша – с. Українка дозволив виявити наступні тенденції щодо розвитку вертикальних руслових деформацій. За досліджуваний період спостерігається зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 1,15 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 102 см (табл. 3.3, табл. А5 додатку А).

Висновки до розділу 3

Для оцінки руслових деформацій було побудовано повздовжні профілі річок басейну Тетерева. Повздовжній профіль дає змогу відстежувати за довжиною річки зміни гідравлічного похилу.

На досліджуваних річках вцілому спостерігаються незмінні похили річок за досліджуваний період. На р. Тетерів похил річки збільшився на 0,01 %, на річці Ірша на 0,02 % за досліджуваний період. Похил річки спостерігається незмінним на р. Гуйва та р. Гнилоп'ять

Отримані результати залежності $Q=f(H)$ для річок басейну Тетерева свідчать про розвиток вертикальних руслових деформацій на досліджуваних водотоках. Їхній прояв, переважно пов'язаний, з акумуляцією наносів, що виражається в підвищенні абсолютних відміток ложа русла.

Аналіз зв'язку на р. Тетерів – с. Троща показав зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 0,39 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 18 см. Однак, до 1984 року прослідковується незначне просідання русла, максимальне зменшення рівнів складає 16 см.

Аналіз вищезгаданого зв'язку на р. Тетерів – смт Іванків показав зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 1,32 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 69 см. Тобто прослідковується чітка тенденція до вертикальних руслових деформацій в бік приросту рівнів.

Для гідрологічного поста с. Головенка, розташованого на р. Гнилоп'ять, аналіз зв'язку дозволив виявити підвищення рівнів води за рік у середньому на 0,96 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

Отже, превалювали акумулятивні процеси, які призвели до зростання рівнів води.

Аналіз зв'язків на р. Гуйва – с. Городківка дозволив виявити наступні тенденції щодо розвитку вертикальних руслових деформацій. За досліджуваний період спостерігається зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 0,92 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 38 см.

На р. Ірша – смт Хорошів прослідковується тенденція до вертикальних руслових деформацій в бік приросту рівнів води, яке в середньому за рік становить 0,36 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

Аналіз зв'язків на р. Ірша – с. Українка дозволив виявити наступні тенденції щодо розвитку вертикальних руслових деформацій. За досліджуваний період спостерігається зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 1,15 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки. За вказаний період максимальне зростання рівнів складає 102 см.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено гідрологічний режим річок басейну Тетерева. Встановлено загальну тенденцію до зменшення середньорічних витрат води.

Водний режим р. Тетерів та її приток характеризується чітко вираженим весняним водопіллям, низькою літньо-осінньою меженню, яка майже щорічно переривається дощовими паводками, та низькими рівнями взимку.

Але ситуація змінилась при настанні маловодної фази на прикладі маловодного року досліджено, що максимальні витрати води та рівні води припадають на теплий період з вираженими підняттями рівнів води під час весняного водопілля, або поступово підняття за рахунок опадів. Це зумовлено малими запасами снігу в басейні річки. Максимальна витрата води дорівнювала $0,27 \text{ м}^3/\text{с}$, що складає 30 % від норми стоку за багаторічний період Уцілому по басейну прослідковується тенденція до зменшення середньорічних витрат води за досліджуваний період. Це зумовлено сучасними змінами клімату. Отримані нами тенденції до зниження середньорічних, максимальних та мінімальних річних витрат води річок басейну Тетерева до зниження впродовж періоду 1980-2020 пояснюється тим, що впродовж зазначеного періоду спостерігалися дві маловодні (1981-1992 рр., 2011-2020 рр.) і лише одна багатоводна фаза у коливаннях стоку річок зазначеного басейну (1993-2010 рр.).

2. Проаналізовано поздовжні профілі річок басейну. На досліджуваних річках вцілому спостерігаються незмінні похили річок за досліджуваний період. На р. Тетерів похил річки збільшився на 0,01 %, на річці Ірша на 0,02 % за досліджуваний період. Похил річки спостерігається незмінним на р. Гуйва та р. Гнилоп'ять.

Всі річки басейну характеризуються акумуляцією наносів в руслі по всій довжині, яка виражається у підвищенні рівнів.

5. Проаналізовано зв'язки $Q=f(H)$ на р. Тетерів – с. Троща показав зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 0,39 см.

Аналіз вищезгаданого зв'язку на р. Тетерів – смт Іванків показав зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 1,32 см.

Для гідрологічного поста с. Головенка, розташованого на р. Гнилоп'ять, аналіз зв'язку дозволив виявити підвищення рівнів води за рік у середньому на 0,96 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

Отже, превалювали акумулятивні процеси, які призвели до зростання рівнів води.

Аналіз зв'язків на р. Гуйва – с. Городківка дозволив виявити наступні тенденції щодо розвитку вертикальних руслових деформацій. За досліджуваний період спостерігається зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 0,92 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

На р. Ірша – смт Хорошів прослідковується тенденція до вертикальних руслових деформацій в бік приросту рівнів води, яке в середньому за рік становить 0,36 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

Аналіз зв'язків на р. Ірша – с. Українка дозволив виявити наступні тенденції щодо розвитку вертикальних руслових деформацій. За досліджуваний період спостерігається зростання рівнів води при постійній витраті в середньому за рік на 1,15 см, що свідчить про превалювання процесів акумуляції в руслі річки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Руслові процеси: підручник / О.Г. Ободовський. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2017. – 511 с.
2. https://buvrzt.gov.ua/vodni_resyrsy.html
3. Романенко В.Д. Основи гідроекології. – Київ – Генеза, 2004. – 663 с.
4. Павельчук Є.М. Гідролого-гідрохімічні характеристики річок Житомирського Полісся в умовах глобального потепління / Павельчук Є.М., Сніжко С.І. – Житомир.: В-во «Волинь», 2017. – 244 с.
5. <https://kgf.com.ua/?route=extension/module/maps&mapid=glb>
6. https://geoknigi.com/book_view.php?id=790
7. Маринич О.М. Фізична географія України / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: КОО Знання, 2005. – 511 с.
8. Довкілля Житомирщини : Стат. зб. за 2010 рік / заг. ред. Г.А. Пашинської; Головне упр. статистики у Житомирській обл. – Житомир, 2011. – 265 с.
9. Snizhko S. Global trends of snow cover and their manifestations in Ukraine / S.Snizhko // Global and regional climate changes: Papers of International Conference (Kyiv, 24-25 Apr. 2010). – К., 2010. – Р. 37-46.
10. Електронна версія Національного атласу України https://atlas.igu.org.ua/maps_elektron.html.
11. Маринич О.М. Основні риси будови та історії розвитку річкових долин Українського Полісся / О.М. Маринич // Географ. зб. Львів. ун-ту. – 1956. – Вип. 1. – С. 27-79.
12. Ухань О.О., Осадча Н.М. Оцінка антропогенного навантаження біогенними елементами та органічними речовинами у басейні р. Тетерів. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. № 1 (59), 2021. С. 58-63

13. Осадчий В.І., Осадча Н.М., Мостова Н.М. Вплив урбанізованих територій на формування хімічного складу поверхневих вод басейну Дніпра. Наукові праці УкрНДГМІ, вип. 250. К., 2002. С.242-261.

14. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>

15. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0421-17#Text>

16. Інформаційні дані державної статистичної звітності про використання водних ресурсів в Україні за формою 2ТП-водгосп (річна).

17. <https://geomap.land.kiev.ua/>

18. Шелюк Ю.С. Фітопланктон різнотипних водних екосистем полісся: дисертація на здобуття доктора біологічних наук: 03.00.17/Юлія Святославівна Шелюк. – Житомир, 2020 – 394 с.

19. Державний водний кадастр. Щорічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші 2015 р. Частина 1. Річки і канали. Том II. Випуск 2. Басейн Дніпра. Київ 2016.

20. Державний водний кадастр. Щорічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші 1985 р. Частина 1. Річки і канали. Том II. Випуск 2. Басейн Дніпра. Київ 2016.

21. Загальна гідрологія: підручник / В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь та ін. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008. – 399 с.

22. Вишневецький В.І., Куций А.В. Багаторічні зміни водного режиму річок України. – Нукова думка. Київ. 2022.

23. О.І. Лук'янець. Прогнозні оцінки водного стоку річок України на основі стохастичних закономірностей його багаторічних коливань / О.І. Лук'янець, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь, С.О. Москаленко, О.О. Почаєвець, В.О. Корнієнко. Український географічний журнал 2021 (4). С.18-29

24. Ободовський О. Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів : (на прикладі річок України) / О. Г. Ободовський ; КНУ ім. Тараса Шевченка. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 274 с.

25. Матвеев Б. В. Условия руслоформирования и распространения русел рек разных типов на территории СССР / Матвеев Б. В., Чалов Р. С., Чернов А. В. // Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях : Тез. докл. Четвертой всесоюз. науч. конф. (Москва, 24–26 дек. 1987 г.) ; [отв. ред. Р. С. Чалов]. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – С. 38-39.

26. Попов И. В. Деформация речных русел и гидротехническое строительство / И. В. Попов. – Л. : Гидрометеиздат, 1969. – 363 с.

27. Попов И. В. О соотношении ширины и глубины речного русла при разных типах руслового процесса / И. В. Попов // Тр. ГГИ. – 1983. – Вып. 288. – С. 3-9.

28. Ободовський Ю. О. Гідроморфодинамічна оцінка типів русел річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України) / Ю. О. Ободовський // Фіз. географія та геоморфологія. – 2016. – Вип. 2 (82). – С. 23-34.

29. Латориця : гідрологія, гідроморфологія, руслові процеси / Ободовський О. Г., Онищук В. В., Розлач З. В. та ін. ; за ред. О. Г. Ободовського. – К. : ВПЦ «Київ. ун-т», 2012. – 319 с.

30. Ободовський О. Г. Руслові процеси річки Лімниця / Ободовський О. Г., Онищук В. В., Гребінь В. В. та ін. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 256 с.

31. Чалов Р. С. О классификации речных русел / Р. С. Чалов // Геоморфология. – 1980. – № 1. – С. 3-16.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

**Аналіз вертикальних руслових деформацій річки Тетерів –
с/мт Іванків**

Q, м ³ /с	1985	1993	1996	2000	2006	2013	2018	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
20	115	113	121	111	135	120	110	-	-	-
Δ	0	-2	+6	-4	+20	+5	-5	+20	+0,59	+0,30
								-5		
40	145	160	145	150	172	150	160	-	-	-
Δ	0	+15	0	+5	+27	+5	+15	+27	+0,79	+0,39
60	170	200	170	180	208	178	207	-	-	-
Δ	0	+30	0	+10	+38	+8	+37	+38	+1,18	+0,72
100	211	258	208	240	268	227	275	-	-	-
Δ	0	+47	-3	+29	+57	+16	+64	+64	+1,88	+1,25
								-3		
120	252	-	245	285	310	270	321	-	-	-
Δ	0	-	-7	+33	+58	+18	+69	+69	+2,03	+1,31
								-7		
200	297	-	290	325	350	320	-	-	-	-
Δ	0	-	-7	+28	+53	+23	-	+53	+1,83	+1,02
								-7		

Таблиця А.2

**Аналіз вертикальних руслових деформацій річки Гнилоп'ять –
с. Головенка**

Q, м ³ /с	1980	1985	1991	1996	1999	2006	2013	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
10	277	281	300	290	300	290	300			
Δ	0	+4	+23	+13	+23	+13	+23	+23	+0,68	+0,49
20	315	320	354	338	360	345	368	-	-	-
Δ	0	+5	+39	+23	+45	+30	+53	+53	+1,56	+0,96
30	350	353	-	380	397	380	400			
	0	+3	-	+30	+47	+30	+50	+50	+1,47	+0,94

Таблиця А.3

**Аналіз вертикальних руслових деформацій річки Гуйва –
с. Городківка**

Q, м ³ /с	1985	1991	1993	1996	1999	2006	2013	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
5	160	-	-	170	192	198	-	-	-	
Δ	0	0	0	+10	+32	+38	-	+38	+1,73	+0,92
10	210	-	-	230	198	-	-			
Δ	0	0	0	+20	-12	-	-	+20 -12	+1,33	+1,33
15	234	-	-	255	-	-	-			
Δ	0	0	0	+21	-	-	-	+21	+1,75	+1,75

Таблиця А.4

**Аналіз вертикальних руслових деформацій річки Ірша –
с/мт Хорошів**

Q, м ³ /с	1980	1993	1996	1999	2006	2013	2018	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
5	240	-	-	262	250	250	254	-	-	
Δ	0			+22	+10	+10	+14	+22	+0,56	+0,36
10	290	-	-	-	294	295	298			
Δ	0	-	-	-	+4	+5	+8	+8	+0,21	+0,15
15	330				316	325	-			
Δ	0				-14	-5	-	-14	-0,41	-0,24

Таблиця А.6

Аналіз вертикальних руслових деформацій річки Ірша –с. Українка

Q, м ³ /с	1980	1985	1993	1996	2006	2013	2018	Δmax	Δmax/рік	Δсер/рік
50	180	188	222	233	225	220	278			
Δ	0	+8	+42	+53	+45	+40	+98	+98	+2,51	+1,22
65	208	215	245	250	245	-	310	-	-	-
Δ	0	+7	+37	+42	+37	-	+102	+102 -3	+2,62	+1,15
80	230	240	-	263	260	-	320			
Δ	0	+10	-	+33	+30	-	+90	+90	+2,31	1,04
100	260	260	-	279	275	-	293			
	0	0		+19	+15		+33	+33	+0,85	+0,57