

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

На правах рукопису

УДК 556.16

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ
РІЧОК ВЕРХНЬОЇ ПРИП'ЯТІ ТА БАСЕЙНУ ПСЛА**

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

студентки 4 курсу

Білоник Інни Андріївни

Науковий керівник:

доктор геогр. наук, професор

Ободовський О. Г.

Київ - 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНІВ РІЧОК ПРИП'ЯТЬ ТА ПСЕЛ	5
1.1. Рельєф та геологічна будова річок	5
1.2. Клімат, ґрунти, рослинність та господарська діяльність річок	10
1.2.1. Клімат досліджуваних річок	10
1.2.2. Ґрунти та рослинність досліджуваних річок	14
1.2.3. Господарська діяльність на території досліджуваних річок	17
РОЗДІЛ 2. ВОДНИЙ РЕЖИМ ДОСЛІДЖУВАНИХ РІЧОК	20
2.1. Гідрографія річок	20
2.2. Режим рівнів та витрат річок басейну Прип'яті	25
2.3. Режим рівнів та витрат річок басейну Псла	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЗА КРИВИМИ ВИТРАТ	38
4.1. Дослідження вертикальних руслових деформацій річок басейну Прип'яті	38
4.2. Дослідження вертикальних руслових деформацій річок басейну Псла	46
4.3. Порівняльний аналіз вертикальних руслових деформацій річок басейнів Прип'яті та Псла	53
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

ВСТУП

Одним із найважливіших завдань водогосподарського комплексу України в умовах зростання інтенсивності та частоти катастрофічних паводків є підвищення ефективності існуючої системи протипаводкового захисту за допомогою впровадження інтегрованих методів управління паводковими ризиками, які базуються на оцінці рівня паводкової небезпеки території.

Рівень і тривалість затоплення заплави є основними факторами, що визначають ризик паводків у басейнах річок. Активізація руслових процесів відбувається ще до виходу води з брівок. Як наслідок, дороги та мости, житлові будівлі та господарська інфраструктура руйнуються. В останні десятиліття інтенсивне «врізання» русел річок, яке було головним чином спричинено кар'єрним видобутком руслового алювію в 50-70 роках минулого століття, зробило ці процеси особливо небезпечними. Інтенсивність врізання русел значно перевищує природні процеси пониження базису ерозії. Це вказує на вплив антропогенних чинників на активізацію глибинних руслових процесів, що призводить до збільшення деформацій.

Деформації зазвичай незворотні, і усунення їх наслідків вимагає значних матеріальних витрат. Отже, коли визначаються рівні паводкової небезпеки і відповідні ризики в гірських районах, необхідно враховувати інтенсивність та характер руслових деформацій.

Сьогодні проблемою є оцінка руслових процесів на вказаному водозборі, об'єктивність встановлення якої є доцільною і необхідною для розроблення комплексів протипаводкових заходів, збереження гідроекологічного стану.

Метою роботи є порівняльна оцінка вертикальних руслових деформацій за багаторічний період річок басейну Прип'яті (1969, 1987, 1998, 2006 та 2013 рр.) та річок басейну Псла (1970, 1977, 1980, 2001 та 2018 рр.) Оцінка проведена на основі матеріалів спостережень на гідрологічних постах (таблиці заміряних витрат води,

щоденних витрат і рівнів води), що зберігаються у фондах Центральної геофізичної обсерваторії.

Об'єктом дослідження є річки верхньої частини басейну Прип'яті та басейну Псла.

Предмет дослідження – оцінка вертикальних руслових деформацій вказаних басейнів.

РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНІВ РІЧОК ПРИП'ЯТЬ ТА ПСЕЛ

1.1. Рельєф та геологічна будова річок

Річка Прип'ять – це найбільша за площею та довжиною права притока Дніпра, протікає територією України (протікає по території Волинської, Київської та Рівненської областей) та Білорусі.

Річки Случ і Горинь протікають північно-східною частиною Подільської височини, а річка Стир та її права притока річка Іква беруть свій початок на північно-західному схилі. Висота Подільської височини в межах басейну сягає 407 м на вододілі між річками Іквою та Вілією в районі міста Кременець; а максимальна висота поверхні вододілів Вілія-Горинь і Горинь-Случ сягає 320 м.

Річки Іква та Стир перетинають східну частину обширної, відносно пониженої території Малополянської рівнини, що розділяє Подільську височину (на півдні) й Волинську височину. Висота цієї неглибоко розклиненої рівнини становить приблизно 230-240 м. Волинська височина розтягнута в широтному напрямку і перетинається річками Стир і Горинь. Висота над рівнем моря становить 240-250 м, в межах Мізоцького кряжа досягає до 341 м, а глибина врізу річкових долин досягає 60-70 м [17].

Поліська низовина складається з кількох частин, які мають свої особливості. Полісся має своєрідні форми рельєфу через велике поширення пісків, неглибоко врізані широко меандруючі річкові долини та відносно рівну, часто заболочену поверхню.

Територія Полісся складається з низовини, правого берегу якої нахилений на північ до річки Прип'ять. Через загальний орієнтований нахил місцевості всі річки розташовані на правому березі Полісся мають направлений стік в бік річки Прип'ять. Середня висота складає 100-150 м. Полісся має переважно рівнинний рельєф, його монотонність достатньо часто порушують гранітні скелі та невеликі лесові острови. Він характеризується чітко вираженою глибиною і плоскісною

ерозією, яка іноді набуває катастрофічних масштабів. Характерною рисою Поліської зони є її слабка дренажність [17].

Вижівка – це права притока річки Прип'ять, басейн Дніпра, розташована в Старовижівському, Турійському, Ратнівському та Любомльському районах Волинської області. Бере початок річка на півночі села Осереби Турійського району, протікає Поліською низовиною. Її довжина складає 81 км, а площа басейну – 1272 км². Долина невиразна, шириною до 4 км. Заплава заболочена, шириною до 800 м. Похил річки – 0,53 м/км. Живлення річки переважно снігове [18].

Долина Виживки має типовий поліський вигляд, із сильно відхиленням руслом річки на північний схід, що є характерним для багатьох річок Волині. Русло річки, хоча і неглибоке, але досить широке і мало виразне через відсутність крутих схилів. Басейн річки характеризується слабкою розчленованістю (до 25 м) і яскраво вираженим мікрорельєфом. Нижня ділянка заплави річки (нижче дороги Ковель-Ратно) є частиною заплави р. Прип'ять. У середній частині річки долина має менш виражену форму в рельєфі і поступово переходить в низьке водороздільне плато. Ширина заплави в цій частині річки коливається від 300 до 2000 м. У верхній частині, де річка перетинає моренну грядку, долина досить виражена на місцевості і має асиметричну форму. Ширина заплави становить 200-600 м. Загалом, поверхня має загальний похил на північ та північний схід – до р. Прип'ять.

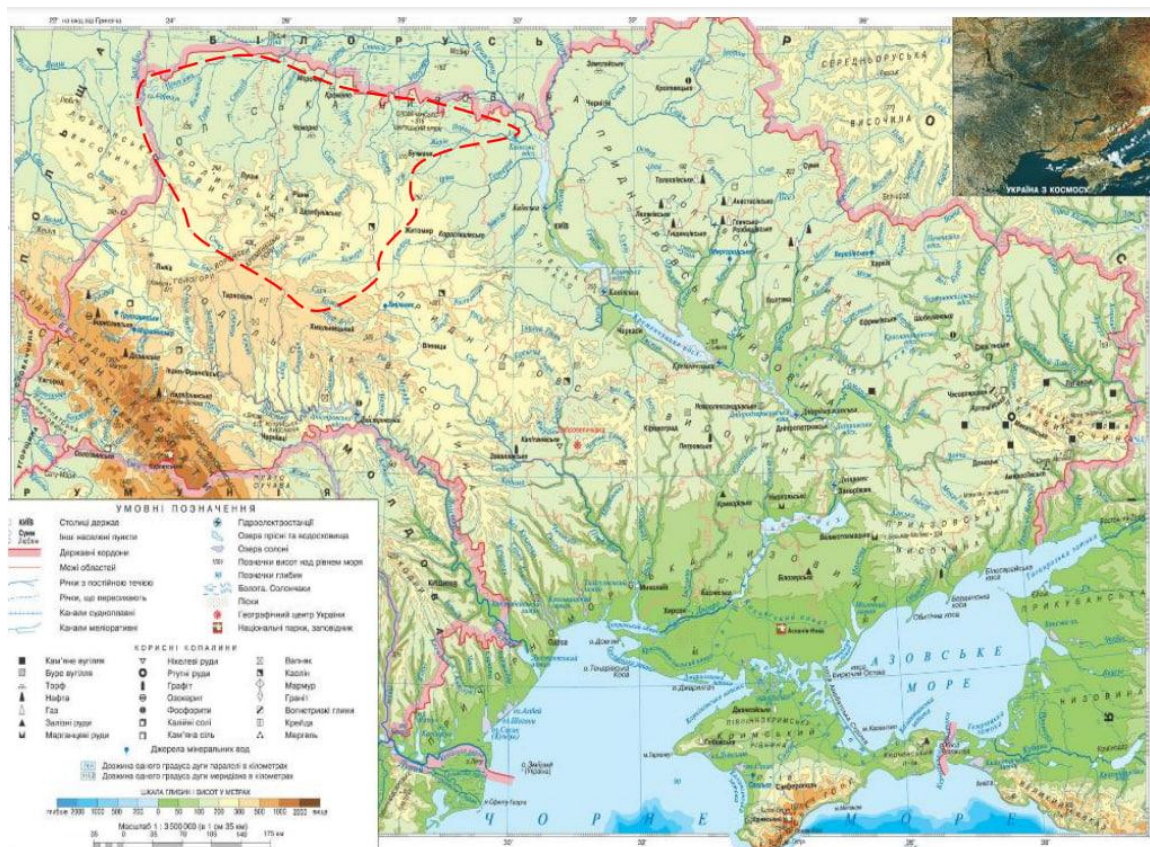
У геоморфологічному відношенні басейн р. Виживка знаходиться в межах Волинської акумулятивної рівнини. Пригирлова частина басейну знаходиться в Верхньо-Прип'ятській акумулятивній низовині, плоскій рівнині з окремими горбами борових пісків з абсолютними висотами від 170 м до 145-150 м. Середня та верхня течії річки Виживка знаходяться в Любомльсько-Ковельському кінцево-моренному районі. Загалом Любомльсько-Ковельський район є підвищеним, висота якого перевищує 20 м [37].

Турія – це річка, яка протікає в межах Волинської області. Вона є правою притокою р. Прип'яті (басейн р. Дніпро). Річка бере початок на північних схилах Волинської височини на заболоченій улоговині поблизу села Затурці. Спочатку тече

на північний захід через Поліську низовину, а в середній та нижній течії тече переважно на північний схід/північ. Впадає у Прип'ять на північний захід від села Щитинь.

Довжина річки становить 184 км, площа басейну – 2900 км². Долина має здебільшого трапецеподібну форму (шириною до 2 км), у пониззі розширюється і стає невиразною. Заплава двостороння і має ширину від 0,3-0,8 км у верхів'ї до 3-4 км біля гирла річки. На значному протязі заболочена. Зустрічаються стариці та озера. Річище звивисте, поглиблене і розширене протягом 45 км. Ширина річища становить від 8-10 м до 25 м (на поглиблених ділянках та плесах). Похил річки – 0,37 м/км. Басейн значною мірою заболочений, заліснений, з численними озерами та штучною водоймою у м. Ковелі. Приблизно 20 % басейну меліоровано [33].

У тектонічному відношенні басейн річки сформувався в межах двох тектонічних структур – Волино-Подільської плити, глибиною залягання у межах басейну від 400 до 2000 м та Львівського палеозойського прогину, глибиною до 3000 м [10].



Умовні позначення:

--- границя басейну р. Прип'ять (українська частина)

Рисунок 1.1. Карта басейну річки Прип'ять на карті України

Річка Псел є другою за довжиною лівою притокою Дніпра після Десни, що протікає по території Сумської та Полтавської областей. Основними правими притоками річки Псел є річки Хорол та Грунь, а лівими – річки Говтва, Сироватка та Грунь-Ташань.

Загальна довжина річки становить 717 км (на території України – 520 км, з них 176 км припадає на Сумську область). За довжиною річка Псел є однією з найбільших серед шести середніх річок Сумської області [35].

Водозбір річки Псел розташований на лівому березі України і є лівобережною притокою річки Дніпро. Річка є транскордонною, оскільки її витік знаходиться на території Російської Федерації, а саме біля села Пригорки Прохоровського району Білгородської області. На території України знаходиться 72% від загальної площі водозбору р. Псел [2].

Площа басейну річки Псел становить 22800 км² (з яких 16270 км² знаходиться на території України). У верхній частині басейну долина глибока та вузька з крутими

схилами; нижче її ширина складає 10-15 км, а у пониззі – 20 км. Заплава розчленована протоками та старицями, зрідка зустрічаються заболочені ділянки. Річище звивисте та розгалужене, ширина річища у нижчій течії досягає до 60 - 80 м. Живлення річки переважно снігове. На початку грудня річка замерзає, а скресає до кінця березня [35].

Загальний вигляд рельєфу басейну Псла та його різноманітність залежать від тектонічної та геологічної будови. Басейн розташований в межах трьох тектонічних структур, які впливають на рельєф території. Витік річки та місце, її перетину українського кордону лежить в межах південно-західного схилу Воронезького кристалічного масиву. Більша частина басейну річки знаходиться у межах закритого Дніпровсько-Донецького авлакогену, (Дніпровсько-Донецька западина). У північно-східній частині Українського кристалічного щита знаходиться гирло річки, де вона впадає в Кам'янське водосховище [4].

Докембрійські метаморфічні гірські породи складають тектонічну основу Середньоросійської височини (такі як граніт, гнейс, кварцит, лабрадорит, базальт), які залягають не дуже глибоко від поверхні (150-900 м). Осадкові відклади палеогенового, юрського, крейдового та неогенового віку (крейда, пісок, пісковик, глина, мергель і вапняк) залягають поверх цих порід. Крім того, діяльність Дніпровського зледеніння є причиною численних моренних відкладів, лесовидних суглинків і лісів, які тут зустрічаються. Потужність відкладів збільшується в південно-західному напрямку. Рельєф цієї частини басейну являє собою хвилясте плато висотою 200-250 м [4].

Гідрогеологічні умови басейну річки Псел пояснюються його розташуванням в межах певного гідрогеологічного басейну. Басейн річки Псел знаходиться в межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну [15].

Річка Хорол – це найбільша права притока р. Псел, що протікає по території Сумської і Полтавської областей. Загальна довжина річки від витoku до гирла складає 308 км. Площа водозбору Хоролу – 3870 км², а похил річки – 0,3 м/км. Живлення річки мішане, з переважанням снігового й дощового. Річка замерзає наприкінці листопада – на початку грудня і скресає до кінця березня. Долина

трапецієподібної форми, часто асиметрична, шириною до 10-12 км, з пологими лівими й підвищеними правими схилами. Заплава заболочена. Крейдові породи (пісок, мергелі та крейда) є найбільш давнішими породами, які виходять на поверхню. На північному сході вони залягають на 30-40 м вище урізу річки, утворюючи мальовничі кручі на правих берегах річок і на схилах ярів та балок [12].

Річка Говтва – це ліва притока р. Псел, що протікає на території Полтавської області. За своїми гідрологічними параметрами відноситься до категорії малих річок, стік яких формується майже повністю в межах області. Басейн Говтви знаходиться повністю в межах Полтавської області, складаючи місцевий стік. Протікає по території Зіньківського, Решетилівського і Козельщинського районів. Утворюється від злиття двох річок – Грузької Говтви та Вільхової Говтви.

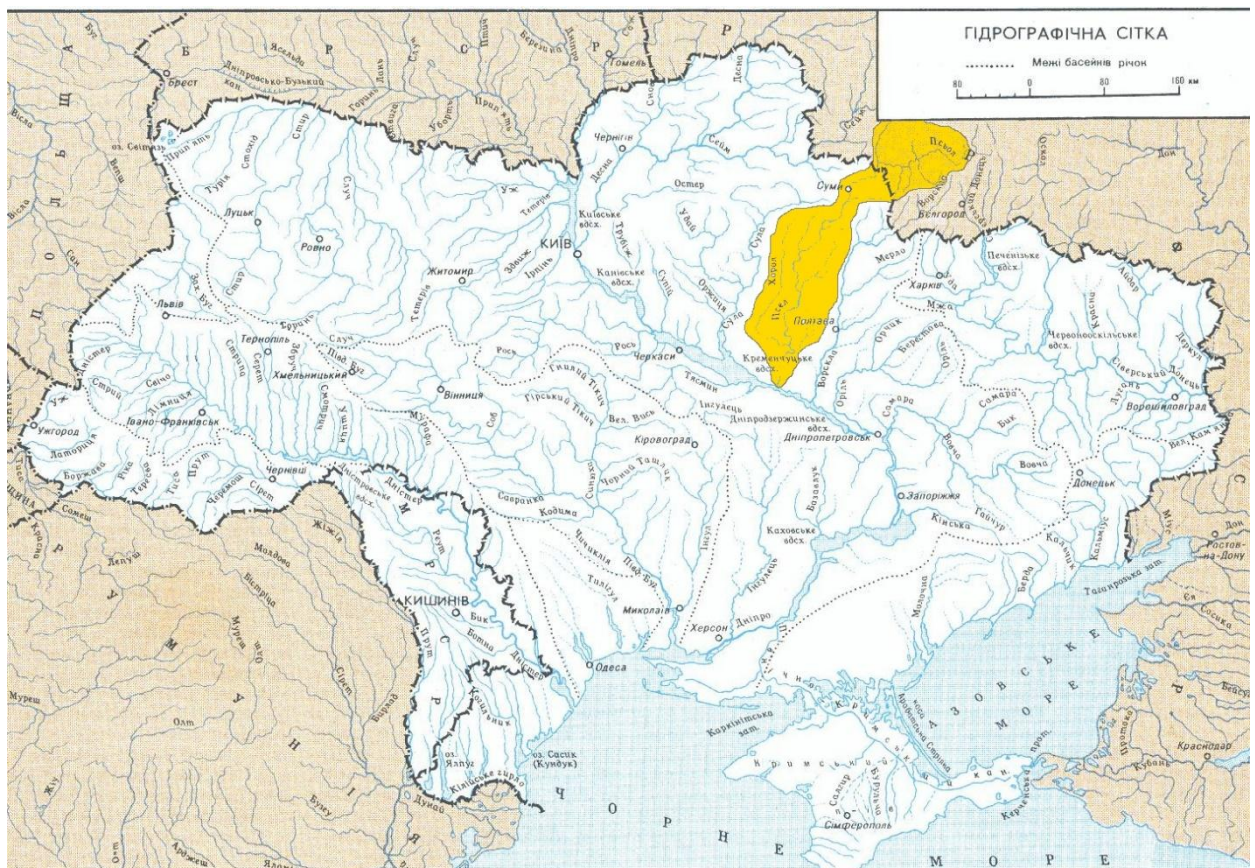


Рисунок 1.2. Карта басейну річки Псел на карті України

1.2. Клімат, ґрунти, рослинність та господарська діяльність річок

1.2.1. Клімат досліджуваних річок

Основні риси клімату території річки Прип'ять формуються під впливом морських і континентальних кліматоутворюючих факторів, які значно змінюються від пор року.

Термічні умови регулюють географічні процеси, що відбуваються в географічному середовищі. Однією з основних величин метеорології, яка визначає характер і режим погоди та різноманітну життєдіяльність людини, є температура повітря. Середньомісячна температура повітря, яка характеризує загальний температурний фон регіону, є одним із основних показників температурного режиму. Середньомісячна температура повітря, яка характеризує загальний температурний фон регіону, є одним із основних показників температурного режиму. Радіаційні умови, сезонні коливання циркуляції атмосфери та фізико-географічні характеристики території впливають на просторово-часовий розподіл середньої місячної температури повітря.

У січні температура повітря найнижча, коливається від $-5,0$ до $4,0$ °С. Липень є найтеплішим місяцем року; температура повітря коливається від $18,3$ до $18,6$ °С. Середня багаторічна температура повітря становить $6,8-7,2$ °С [17].

Опади є важливою характеристикою зволоження. Фронтальні хмари створюють більшість опадів. Річний хід опадів має свої особливості. Він відрізняється за показниками мінімуму та максимуму на деяких станціях, а також за амплітудою коливання та мінливістю протягом року.

Атмосферні опади відіграють значну роль у процесі формування стоку. У Поліссі в середньому випадає від 650 до 700 мм опадів, з максимумом у липні та мінімумом у січні-березні. Кількість опадів у липні може досягати 146 мм у певні багатоводні роки. Це зона надмірного зволоження. У районі лісостепу, який має достатнє зволоження, опади випадають приблизно 500-650 мм, з максимумом 80 мм у липні. В степах опади не перевищують 500 мм. Це зона неостаточного зволоження, яка вимагає додаткового зволоження, також відомого як зрошення. Це особливо актуально в південному степу, де середня річна кількість опадів становить близько 400 мм.

Сніговий покрив більш-менш рівномірно розподілений по території басейну річки Прип'ять в Україні. Строки утворення і сходу снігового покриву значною мірою залежать від погоди, і вони можуть значно відрізнятись від середніх багаторічних показників з року в рік. Тривалість стійкого снігового покриву в цьому регіоні становить приблизно 2-3 місяці. Руйнування стійкого снігового покриву в окремі роки відбувається у різний час, але в середньому це відбувається з кінця лютого до початку березня. Наприкінці березня спостерігається повний схід снігового покриву [17].

Клімат на території р. Виживка помірно континентальний, середньорічна кількість опадів складає 560-620 мм. Середня температура липня становить +19 °С, а січня – -5 °С.

Басейн річки Турія розміщений у помірному вологому кліматі, який характеризується нежарким літом, затяжними осінню та весною та м'якою зимою з частими відлигами. У липні спостерігається найвища температура, яка досягає +20,2 °С, а найнижча в січні – -2,8 °С. Середня річна температура становить +8,7 °С. Середня кількість опадів у межах басейну становить близько 550-650 мм/рік [10].

Всього на Волині працює шість метеостанцій: у Луцьку, Володимирі, Ковелі, Світязі, Маневичах і Любешеві. В досліджуваних басейнах річок існує всього дві метеостанції: у Ковелі та Любешеві.

Середня місячна температура повітря (°С) та сума опадів (х, мм)

Місяці/ метеостанції	Любешів		Ковель	
	t, °С	х, мм	t, °С	х, мм
I	-4,1	34,5	-3,8	33,1
II	-3,3	30,4	-3,0	32,8
III	0,9	31,0	1,2	31,9
IV	8,2	36,0	8,2	38,9
V	14,0	60,1	13,9	59,7

VI	17,0	75,7	17,2	76,2
VII	18,6	84,6	18,8	82,7
VIII	17,7	64,2	17,8	65,4
IX	13,0	55,2	13,0	52,9
X	7,5	41,7	7,7	39,6
XI	2,4	43,8	2,7	44,8
XII	-1,7	39,8	-1,5	38,8
Рік	7,5	598	7,7	593,5

Незначні просторові відмінності в температурному режимі зумовлені рівнинністю місцевості. Найнижча середньомісячна температура повітря спостерігається у січні (яка становить $-4,1^{\circ}\text{C}$ на метеостанції Любешів). А найвища – у липні ($+18,8^{\circ}\text{C}$ на метеостанції Ковель).

Раніше було зазначено, що басейн Псла розташований у межах лісостепової природної зони, клімат якої є помірно-континентальним. Збільшення континентальності басейну з південного заходу на північний схід пояснює особливості його клімату. У верхній частині басейну клімат Східноукраїнського лісостепу та північної частини Лівобережного Дніпровського лісостепу має найвищу континентальність зі всієї української частини лісостепу. Середні температури в січні становлять від -7 до -8°C , з абсолютним мінімумом -36°C . У липні температури коливаються від $+19$ до $+20^{\circ}\text{C}$, з абсолютним максимумом $+38^{\circ}\text{C}$. У порівнянні з іншою частиною лісостепу тут також більше опадів. Це пов'язано з підвищенням рельєфу місцевості. На північному сході кількість опадів досягає 580 мм/рік, а на південному заході – 550 мм/рік. Максимальна кількість опадів припадає на теплий сезон. Континентальність клімату в середній і нижній частинах басейну зменшується. Середні температури в межах Полтавської області в січні коливаються від -5 до -7°C , а в липні до $+20$ до $+21^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура становить $+38^{\circ}\text{C}$, а мінімальна – -36°C . З північного сходу на південний захід опади

становлять 550 мм і 430 мм/рік відповідно. 18 % опадів випадає взимку, по 22 % восени та навесні, а влітку найбільше опадів – 38 %. В червні та липні випадає найбільше опадів, а в серпні та вересні найменше. Крім того, коефіцієнт зволоження коливається від 1,9 до 1,3 [9].

Взимку на території водозбору річки Псел утворюється багато снігу. Утворюється він в другу половину грудня, а руйнування відбувається в березні. У місті Полтава було найменше днів із сніговим покривом – 34, а найбільше – 143. В окремі зими тривале сильне потепління призводить до відсутності стійкого снігового покриву [26].

Клімат на території басейну річки Хорол – помірно-континентальний. Середня температура липня +20,1 °С, січня -6,7 °С. Опади переважно бувають влітку у вигляді дощів. Зливи зазвичай випадають у червні – серпні. Річна кількість опадів коливається від 550 до 450 мм. Максимум опадів найчастіше спостерігається в липні, але в окремі роки з квітня по жовтень випадає 65-70 % річної суми опадів [26].

1.2.2. Ґрунти та рослинність досліджуваних річок

Ґрунтовий покрив басейну річки Прип'ять включає в себе приблизно 160 генетично та агрономічно різних видів ґрунтів. Торф'яно-болотяні ґрунти поширені в басейні річки через обширні пониження вододілів, притерасні низини та прохідні долини. Також тут зустрічаються чорноземи й інші ґрунти різного механічного складу.

Для басейну Прип'яті характерне переважання дубово-соснових лісів, а також багато заплавних й позазаплавних луків та боліт. Полісся характеризується переважанням дубово-соснових лісів. Окрім лісів, велике поширення тут мають позазаплавні луки та болота. До нього входять п'ять округів:

- 1) Луцько-Рівненський з дубово-сосновими лісами;
- 2) Центральньо-Поліський з дубово-сосновими, сосновими і дубовограбово-сосновими лісами;

3) Малополіський з грабово-дубово-сосновими, дубово-сосновими лісами і евтрофними болотами;

4) Західно-Поліський з заболоченими луками, низинними болотами та сосновими лісами;

5) Східно-Поліський з дубово-сосновими, сосновими, липово-дубовими лісами і досить великими площами низинних боліт [17].

Флора річки Вижівка містить 36 видів вищих водних і прибережно-водних рослин, які належать до 31 роду, 20 родин, 14 порядків, 3 класів й 2 відділів (Equisetophyta та Magnoliophyta). Відділ Magnoliophyta складає 35 видів, або 97,22 % від загальної кількості видів. 41,66 % усіх видів належать до чотирьох основних родин флори. Екологічна структура водних та прибережно-водних рослин р. Вижівка містить чотири екотипи. Гідрофіти займають перше місце за кількістю видів, становлячи 33,33 % від загальної кількості видів, тоді як гідрогелофіти займають друге місце, становлячи 30,56 %. Гелофіти становлять 19,44 %, а гігрофіти – 16,67 % [32].

У басейні р. Турія переважають зональні дерново-підзолисті ґрунти. Торфово-болотні ґрунти та низові торфовища займають значну частину азональних ґрунтів, які розташовані переважно в долинах річок.

Рослинний покрив басейну річки Турія змінюється з півдня на північ. У верхній течії річки поширені дубові ліси, які складаються з дуба звичайного та домішків інших широколистяних порід. Вони змінюються на соснові ліси із сосни звичайної (чисті у нижній течії та із домішками дуба звичайного – у середній течії). Флора річки Турії включає 59 видів водних і прибережно-водних рослин, з яких 66,10 % відносяться до прибережних й повітряно-водних рослин, 16,95 % – рослин з плаваючим листям і 16,95 % – занурених рослин [10].

Ґрунтовий покрив басейну Псла змінюється з північного сходу на південний захід. Найпоширенішими типами ґрунту в східноукраїнському лісостепі в верхній частині річки є сірі та темно-сірі лісові ґрунти. На південний захід, ґрунтовий

покрив змінюється. На підвищеннях зустрічаються сірі та темно-сірі ґрунти, а також типові малогумусні чорноземи та їх солонцюваті і вилугувані різновиди. У нижній течії Псла зустрічаються лучні та лучносолончакові ґрунти, потужні малогумусні чорноземи, солонцюваті чорноземи та лучно-чорноземні солонцюваті ґрунти, а також осолоділі чорноземи, які сформувалися в «степових блюдцях». Заплава Псла складається з дерново-підзолистих піщаних і супіщаних ґрунтів, болотних і лучно-болотних ґрунтів і солонцюватих ґрунтів [20].

Басейн Псла багатий лісовою, чагарниковою та трав'янистою рослинністю. Лісові та чагарникові рослини переважно займають заплавної частину, її прируслову погорблену частину. Крім того, рослинність поширюється не тільки на сучасних ділянках Псла, але й на ділянках старого шляху річки-стариці, саги, озера. На правому, вищому, березі Псла є більша площа лісів, тоді як на лівому, набагато нижчому, переважають луки. Деколи ліси переходять з піднятих прируслових ділянок на нижчі корінні береги, які також можуть бути вкриті лісом. Загалом, чагарникова та лісова рослинність займає приблизно 35 % території заплави Псла у верхній й середній частині течії; у нижній частині цей відсоток дещо менший. Заплавні ліси Псла мають особливі умови росту, які не зустрічаються у вищих ділянках. Особливість полягає в тому, що повеневі води розширюють заплаву під час повені, створюючи алювій, який містить органічні речовини, якими живиться лісова рослинність. Долина Псла формується під впливом заплавної лісів. Сприймаючи натиск повневих вод, вони першими зменшують швидкість і змінюють напрямок потоку, що сприяє осіданню значної частини алювію [20].

Ґрунтовий покрив долини річки Хорол строкатий. Чорноземи глибокі малогумусні та темно-сірі опідзолені ґрунти переважають на даній ділянці. У заплаві річки поширені солонцюваті засолені лучні та лучно-болотні, а також торф'яні ґрунти [1].

У долині річки Хорол приблизно третина загальної площі території складається з природної та напівприродної рослинності. Штучні або значно антропогенно трансформовані угруповання складають решту території. При цьому

ліси займають до 20 % площі досліджуваного регіону, луки до 9 %, болота до 2 %, а степи менше 1 %.

Листяні ліси представляють лісову рослинність. Найбільші масиви лісів пов'язані з крутим і найбільш розчленованим правобережжям р. Хорол. В пониззі річки Хорол переважають заплавні ліси. Соснові ліси долини розташовані на борючих терасах річки зі збідненими супіщаними ґрунтами. Рослинний покрив заплави має комплексний та строкатий характер і переважно складається з високотравних боліт і луків. У цьому районі лучна рослинність складається з різноманітних класів формацій справжніх, остепнених, болотистих, торф'яних і засолених луків. У заплавах річок поширені болотисті та торф'яні луки. Справжні луки можна побачити як на суходолах, так і в заплаві. В прирусловій частині заплави річки Хорол поширена невелика кількість остепнених заплавних лук. Солонці та солончаки поширені на терасах річки, особливо в пониззі. Вони походять з мулуватоглеєвих і дерновоглеєвих ґрунтів, які знаходяться в притерасній та центральній частинах заплави. Болотна рослинність представлена мінеральними болотами, які розташовані в зоні алювіальної діяльності річки, та торфовими, що найбільш поширені у притерасній частині заплави та на депресіях надзаплавних терас [30].

Поверхня басейну р. Говтва рівнинна, ґрунтовий покрив представлений чорноземами, у видовому складі лісів переважають сосна, вільха, дуб, осика. Заплава відзначається досить високою заболоченістю. Рекреаційне значення басейну незначне. Із корисних копалин у басейні розробляються поклади нафти і газу.

1.2.3. Господарська діяльність на території досліджуваних річок

На сучасний стан довкілля великий вплив має діяльність людини. До змін природних особливостей на території басейну річки Прип'ять призводить активна господарська діяльність. До основних заходів господарської діяльності людини, що призводять до змін природних комплексів річки належать:

- спорудження інших гідротехнічних об'єктів;

- скиди забруднених зворотних вод точковими джерелами забруднення;
- забудова прибережних територій річок;
- проведення осушувальних меліоративних робіт;
- сільськогосподарське освоєння території та вирубка лісів.

Ці заходи призвели до зміни режиму стоку, співвідношення його поверхневих і підземних складових, функціонування екосистеми, екологічної ситуації та біопродукційних функцій заплав і русел річок [10].

Вплив техногенного навантаження, яке викликано господарською діяльністю, впливає на басейн Псла. Басейн Псла в межах Полтавської та Сумської областей зазнає антропогенного навантаження через об'єкти промисловості, розвиненої транспортної мережі, сільськогосподарського комплексу та застарілої системи водопостачання та водовідведення у великих містах, а також через те, що в малих містах і селищах немає каналізаційних систем. У басейні Псла в межах Сумської та Полтавської областей знаходяться багаті родовища корисних копалин. До них належать родовища нафти, газу, а також родовища нафтогазоконденсату й газоконденсату. Кременчуцька магнітна аномалія (Кременчуцький залізорудний район) містить найбільші запаси залізної руди. Крім того, у басейні добувають торф, мінеральні води, бішофіт та сировину для будівельних матеріалів. Добування корисних копалин і буріння свердловин для добування нафти та газу призводять до зниження рівня ґрунтових вод у заплаві, що призводить до скорочення періоду весняних розливів води. Крім того, у результаті перевипасання худоби знищення природного рослинного покриву та вирубка лісу в басейні негативно впливають на гідрологічний режим басейну. Під час весняного водопілля рослини та дерева затримують воду, яка потрапляє у заплаву, а потім живить ґрунтові води, які в свою чергу живлять річку під час межені. У результаті знищення природного рослинного покриву та скорочення площі лісів, зменшується живлення підземних вод, що призводить до зниження і мінімального стоку протягом періоду межені [3, 13].

На басейн Псла, окрім об'єктів виробництва, сільського господарства, добувної промисловості, також впливають водосховища. Станом на січень 2020 року в басейні Псла налічується 36 водосховищ. Їх побудова почалася в 60-х роках минулого століття, через що річка майже перетворилась на каскад. Водосховища також побудовані і на притоках Псла. Водосховища використовуються для забезпечення населених пунктів та промислових об'єктів водними ресурсами, вироблення електроенергії, регулювання водного режиму, зрошення та риборозведення. Вплив на стік і його внутрішньорічний перерозподіл є негативними наслідками діяльності водосховищ [4].

Місто Миргород, яке належить до Полтавського обласного підпорядкування, розташоване на річці Хорол. Промислові підприємства міста, такі як заводи арматури, будівельних матеріалів, будівельних деталей, масло та сироробний завод, плодоовочево-консервний завод, мінеральних вод, конопляний завод, комбінати птахо та хлібопродуктів, побутове обслуговування, залізнична станція та бальнеогрязьовий санаторій, є основними забруднювачами води річки.

Стічні води міста Хорол забруднюють воду річки Хорол нижче за течією. Залізнична станція, молочноконсервний комбінат дитячих продуктів, консервний, завод будівельних матеріалів, фабрики харчосмакових та господарських виробів, комбінат побутового обслуговування та інші підприємства є основними підприємствами, які виробляють стічні води [34].

Процеси обміління та зниження водності річок на Полтавщині мають багато причин і факторів, включаючи природні та антропогенні фактори. Такі як, інтенсивний видобуток вуглеводнів і порушення умов залягання горизонтів підземних вод, а також ведення господарської діяльності у заплавної зоні річок, які змінюють умови стоку.

РОЗДІЛ 2. ВОДНИЙ РЕЖИМ ДОСЛІДЖУВАНИХ РІЧОК

2.1. Гідрографія річок

Річка Прип'ять тече на північний схід від місця витoku. Річка нижче за течією перетинає державний кордон Білорусі після проходження 204 км по Волинській області. На території Білорусі Прип'ять переходить на схід і проходить понад 500 км по слабо вираженій долині Поліської низовини. В районі Пінських боліт тече в низьких заболочених берегах, розгалужуючись на рукави. У середній течії русло нестійке та піщані береги. В нижній течії в руслі збільшується число перекатів. На останніх 50 км річка Прип'ять протікає знову територією України і впадає в декількох кілометрах південніше м. Чорнобиля в Київське водосховище.

У верхів'ї долина Прип'яті виражена слабо, а у пониззі проявляється чіткіше. Заплава розвинута на всій протяжності, виділяється дві надзаплавні тераси. Заплава у верхній течії має ширину від 2 до 4 км і більше; в окремі роки затоплюється на кілька місяців. У пониззі ширина заплави сягає 10–15 км. У верхів'ї Прип'яті русло каналізоване, а нижче воно звивисте, утворює меандри, стариці та багато проток; також є піщані острови. Річка має ширину до 40 м у верхній течії, 50–70 м у середній і 100–250 м у пониззі. Дно піщане та піщано-мулисте. Похил річки становить 0,08 м/км [25].

Басейн Прип'яті має добре розвинуту гідрографічну сітку, яка включає в себе 10,5 тисяч річок. Притоки Прип'яті значною мірою каналізовані. В основному правобережні річки протікають через територію України, тоді як лівобережні річки протікають через територію Білорусі [7].

Вижівка, Турія, Стир, Стохід, Митва, Уж, Веселуха, Вибій, Горинь, Уборть, Словечна, Тенетиска, Жолонь та Стви́га є правими притоками. Случ, Тремля, Піна, Бобрик Перший, Брагінка, Птич, Цна, Лань, Бобрик Другий, Іпа, Віт та Ясельда є лівими притоками [25].

Гідрографія басейну Виживки складається зі звивистих, в цілому спокійних річок й багато прямолінійних меліоративних каналів, спрямлених русел. Довжина річки становить 90 км, а водозбірна площа – 1272 км². Вона має 9 приток, кожен з

яких довжиною більше 10 км. Основними притоками річки Вижівка є р. Кизівка (22 км), р. Заставка (13 км), р. Особик (13 км), р. Став (11 км), р. Черноплеска (11 км), р. Плиска (10 км).

Ширина долини коливається від 50 м до 1000 м. Заплава має ширину 200-600 м. Її затоплення досягає 1,0-1,5 м під час повені та високих дощових злив. Надзаплавна тераса простягається від смт. Стара Вижівка і до гирла. Тераса шириною 0,2-0,4 км до 1,0-1,4 км на лівобережжі та 1,2-2,4 км на правобережжі. Вододіл є плоским, невиразним, часто проходить через болота, оскільки територія рівнинна.

Русло річки слабдеформоване, звивисте, часто слабо виражене з великою кількістю стариць, заростаюче. Береги низькі, пологі, місцями помірно круті, висотою 1,0-1,5 м, подекуди зарослі чагарником, торф'янисті.

Гідромережа Вижівки належить до деревоподібного (дендритового) типу. Таким чином, сама річка та її притоки I і II порядку утворюють хаотично розгалужену систему, у якій важко розрізнити переважаючий напрям приток. У басейні коефіцієнт густоти річкової мережі складає $0,16 \text{ км/км}^2$ (без врахування річок з довжиною менше 10 км). Річкова мережа зі всіма притоками має коефіцієнт густоти $0,85 \text{ км/км}^2$. На двох гідрологічних постах у селі Руда та смт. Стара Вижівка проводяться основні гідрографічні спостереження у межах басейну [11].

Раніше р. Вижва (стара назва р. Вижівки) розливалася постійно через те, що була розташована на природному підвищенні серед заболоченої місцевості, а її заплави були надзвичайно болотистими. В 2012 році з бюджету було виділено гроші на очищення річки Вижівки та майже 110 кілометрів внутрішніх меліоративних каналів, щоб запобігти повеням та підтопленням прилеглих територій [27].

Гідрографічна мережа річки Турія добре розвинута, у її басейні налічується 50 річок, 15 із яких мають понад 10 км довжини, а густота річкової мережі становить $0,22 \text{ км/км}^2$. Найбільшими притоками є р. Воронка, р. Рудка, р. Бобрівка, р. Дурниця та р. Серебряниця. Гідрографічна мережа складається з близько тридцяти озер карстового та заплавного походження, а також численних боліт. Найбільшими

озерами є Синове (площа – 1,9 км²), Сомин (0,4 км²), Кричевицьке (0,4 км²), Дольське (0,19 км²), Велике (0,18 км²), Дошне (0,18 км²), Турійське (0,14 км²) та інші [10].



Рисунок 2.1. Карта гідрографічної мережі та досліджувані пости басейну Прип'яті

Річкова мережа річки Псел помірно розвинута, її середня щільність становить 0,27 км/км² [38].

У межах водозбору р. Псел є 1730 річок. 1330 річок є малими. 1251 річка з водозбору річки Псел має довжину менше 10 км. Всі ці річки відносяться до річок розчленованих підвищених рівнин. Кожна з них має водозбір, покритий мережею балок і ярів. Верхів'я тимчасових водотоків відносяться до яружного типу, а долини річок по більшості широкі, з повільними схилами [24].

Головна річка басейну Псла у межах України має довжину 520 км. Довжина основних правих приток річки Псел становить Хорол – 308 км, Грунь – 85 км, Омельник – 41 км, Олешня – 40 км, Сумка – 29 км, Ворожба – 22 км, Вовнянка – 17 км, Багачка – 11 км, Межирічка – 10 км, Балаклійка – 9 км, Безіменна – 7,3 км, Порозок – 6,4 км, Вузька – 4,3 км. Довжина основних лівих приток становить Грунь-Ташань – 91 км, Сироватка – 58 км, Вільшанка – 34 км, Рудька – 33 км, Лютенська – 32 км, Леганьс 30 км, Рибиця – 29 км, Бобрик – 22 км, Веприк – 17 км, Будилка – 16 км, Сінна – 13 км, Боровенька – 6 км.

Долина річки Псел має асиметричну форму. Лівий берег пологий, із заплавою, невисокими і широкими надзаплавними терасами, правий – високий і крутий. Витоки Псла розташовані в Росії, в межах Білгородської області. На північний захід від села Запсілля Сумської області річка перетинає кордон між Росією та Україною. На початку вона тече здебільшого на захід, у межах Сумської області та в бік міста Гадяч – здебільшого на південний захід. Потім річка рухається на південь і частково на південний захід. Впадає в Дніпро між містами Кременчук та Горішні Плавні [35]. У верхній частині річки (до м. Суми) долина вузька та глибока з крутими схилами. У нижній частині її ширина становить від 10 до 15 км, а в пониззі – 20 км. Заплава є асиметричною; її правий берег високий (30-70 м), а лівий – пологий [5].

Загалом на річці Псел є 12 гідрологічних постів. Значна частина створів спостережень знаходиться у межах Російської Федерації, гідрологічна інформація по яких відсутня, починаючи з 1980 року. В останні десятиріччя кількість гідрологічних постів на території України зменшилася. На річці Псел проводяться гідрологічні дослідження у створах м. Суми (0,5 км нижче та 6 км вище міста), м. Гадяч та с. Запсілля. Середня висота водозборів коливається від 160 до 220 м, лісистість коливається від 2 до 12 %, а найвищі значення заболочення не перевищують 3 %.

На річці Псел було створено приблизно 10 невеликих водосховищ у межах України. Більшість гідровузлів у своєму складі мають ГЕС, з них 4 знаходяться в Сумській області: Бобрівська, Маловорожбянська, Михайлівська та Низівська. На ГЕС встановлено по два гідроагрегати потужністю 100-200 кВт кожен [35].

Річка Хорол має площу водозбору 3870 км^2 , а довжину – 308 км. Бере початок на висоті 173,3 м над рівнем моря в місці злиття безіменних струмків в північно-східній частині с. Мелешківка. Річкова мережа басейну помірно розвинута, коефіцієнт густоти якого становить 0,31 з урахуванням річок довжиною менше 10 км. У басейні річки є 252 водойми, включаючи 8 водосховищ і 244 ставки [6].

Найбільшими правими притоками є р. Вільшанка, р. Татарина, р. Озниця, р. Хомутець та р. Крива Руда, а лівими – р. Рудка та р. Холодна [16].

Русло річки звивисте, помірно розгалужене. Річка має ширину від 40 до 80 м, з найбільшою шириною 200 м у с. Бакумівка. На деяких перекатах її ширина зменшується до 2-10 м. Річка протікає нижче м. Хорол через низку озер, площею $0,1-0,3 \text{ км}^2$, глибиною до 3,5 м. На плесах річка заростає густим очеретом переважно біля берегів, на перекатах – по всій ширині. Береги переважно пологі, у нижній ділянці місцями круті, висотою до 2,5-3,5 м.

Льодовий покрив встановлюється зазвичай з кінця листопада до початку грудня. У період відлиг вода часто тече поверх льоду, що призводить до шаруватості льоду. На деяких ділянках у суворі зими річка перемерзає. Весняний льодохід починається в середині березня і триває від 2 до 7 днів. Основне живлення поверхневих вод басейну р. Хорол – талі снігові води; дощові і ґрунтові води відіграють другорядну роль.

Басейн річки розташований у південній частині Придніпровської низовини і має форму овалу, витягнуту з північного сходу на південний захід. Його довжина – 170 км, середня ширина – 23 км, а найбільша ширина – 30 км. Поверхня басейну має вигляд слабо горбистої рівнини, сильно розчленованої значною кількістю балок і ярів. На вододілах і дуже пологих схилах часто зустрічаються блюдцеподібні западини глибиною 2-3 м [8].



Рисунок 2.2. Карта гідрографічної мережі та досліджувані пости басейну Псла

2.2. Режим рівнів та витрат річок басейну Прип'яті

Рівнем води вважається висота поверхні води, яку відраховують відносно певної умовної горизонтальної постійної площини, яка називається нулем графіка. Рівень води змінюється протягом року, він є важливим елементом водного режиму. Вимірювання рівня води річки проводять на гідрологічних постах.

Живлення Прип'яті мішане. Для гідрологічного режиму характерна тривала весняна повінь, короткочасна літня межень, що порушується дощовими паводками

та майже щорічними осінніми підняттями рівня води. Під час повені та паводків інтенсивність підйому рівня води коливається в межах 15-20 см/добу, а в певні роки – до 40 см/добу. Температура спаду рівня води є значно меншим – 5-10 см/добу. Весняна повінь триває зазвичай 50-70 днів. Замерзає на початку грудня, а наприкінці березня скресає. На весну припадає 60-65 % річного стоку, що становить 14,5 км³/рік. Вода піднімається до 2 м у верхній течії, до 3,5 м у середній течії та до 5-7 м у нижній течії, що супроводжується великими розливами [25].

Водопілля створюють сніготанення та випадіння опадів у різних умовах, коли ступені вологості та промерзання ґрунту різні. Умови формування весняного стоку пов'язані також і з місцевими особливостями підстильної поверхні такими, як рельєф, заболоченість, залісенність, наявність карстових областей, характер ґрунтів на водозборах. Строки проходження максимальних витрат води залежать від розмірів басейнів, метеорологічних умов (інтенсивності та тривалості сніготанення), потужності снігового покриву, стікання тало-дощових вод по схилах та руслах річок [17].

Середня витрата води Прип'яті у гирлі становить 460 м³/с (максимум близько 6 000 м³/с). У середині грудня річка замерзає, а в кінці березня вона скресає. Наявність торф'яно-болотних ґрунтів у басейні річки є причиною коричневого відтінку річки, який інколи спостерігається. Мінералізація води у Прип'яті складає 418 мг/дм³ [25].

За гідрологічним режимом басейн річки Вижівка належить до мішаного типу з переважанням снігового живлення. На дощове і снігове живлення припадає до 70 %, частка підземного живлення становить 30 %.

Особливість режиму проявляється в коливаннях рівнів води та їх розливом у весняний та літньо-осінній періоди. Середня річна амплітуда коливання рівнів води становить 0,7-2,6 м. Інтенсивність підняття в період повені - 15-20 см на добу, і лише в певні роки інтенсивність може досягти 40 см. Середня тривалість повені складає 15-25 днів.

У 1967 році був зафіксований максимальний рівень весняної повені, який становив 344 см у смт. Стара Вижівка. Досить високі повені були у 1985 (330 см), 1953 (329 см), 1966 (325 см), 2002 (322 см), 1962 (319 см), та 2010 (317 см) роках, що значно перевищує щорічний середній показник максимальних рівнів весняної повені.

Майже щороку в басейні проходить декілька дощових паводків висотою 0,3-1,2 м. Зливові дощі створюють літні паводки. Відмічаються також осінні та зимові підняття рівнів, які викликані дощами та відлигами, інколи їх висота досягає 1,5 м. Високі дощові паводки на річках басейну спостерігались у 1948, 1955-1956, 1966, 1970, 1974, 1975, 1979-1980, 1988, 1998, 2009, 2012 роках [11].

Річка живиться підземними водами у зимовий та в літній бездощовий період. У маловодні роки вище с. Руда спостерігається обміління водотоку. Середньорічна тривалість зимової межені становить 60-75 днів, максимум - 125 днів, починаючи з кінця листопада і до березня.

За формуванням і річним розподілом стоку річки басейну Вижівки належать до Західнополіського і Волинського гідрологічних районів. Режим розподілу річкового стоку цих районів характеризується проходженням весняного стоку з березня по травень (65 % річного стоку). Стік літньої межені складає не більше 15 % від річного. Осінні опади сприяють поступовому збільшенню стоку річок протягом осені, що становить приблизно 15 % від загального обсягу річного стоку.

В осінньо-зимовий період при зміні температури повітря до від'ємних значень на річках з'являються льодові утворення у вигляді заберегів, сала, шуги, льодоходу та льодоставу. Середня тривалість льодоставу триває від 3 до 3,5 місяців. Часто річки «оголюються» через слабкий льодовий покрив у дуже теплі зими. Весняний льодохід має місце майже на всіх річках басейну, але не щороку. Здебільшого він триває від 5 до 7 діб. Затвори криги спостерігаються під час весняного скресання та зимових глибоких відлиг. Рівень води може піднятися на 1,5-2 м при заторах. Тривалість льодоходу може бути від 3 до 10 днів, а іноді до 15 днів [11].

Гідрологічний режим річки Турія характеризує добре виражена весняна повінь, коли спостерігається найвищий рівень води в річці. Зимові та літні паводки дещо порушують низьку межень. Більша частина річного стоку припадає на весну (березень-квітень) – 30-40 %, на літо та осінь – 50-60 % і 10 % на зиму. У 1932 році було зафіксовано найбільшу витрату води – 251 м³/с та максимальний модуль стоку – 169 л/с на км² [28].

Гідрологічний режим річки визначається геолого-геоморфологічними умовами її протікання, особливостями атмосферної циркуляції, а також рівнем антропогенного перетворення басейну річки. У результаті значної зарегульованості русла відбуваються нехарактерні зміни внутрішньорічних рівнів та витрати води у річці, зокрема значне зростання витрат води під час зимової межені, зменшення різниці між рівнями води під час водопілля і межені [10].

Середня багаторічна витрата води на досліджуваних постах басейну Прип'яті:

Річка – гідрологічний пост	Середня багаторічна витрата води, м ³ /с
Прип'ять – с. Річиця	8,4
Прип'ять – с. Люб'язь	12,6
Вижівка – смт. Стара Вижівка	2,58
Турія – м. Ковель	4,16
Турія – с. Ягідне	1,37

2.3. Режим рівнів та витрат річок басейну Псла

Рівень води у річці Псел поступово знижується з північного сходу на південний захід. Це пояснюється тим, що верхня та середня течія знаходяться у межах Середньоросійської височини, у межах якої річкова долина вузька, більш заглиблена та має дещо меншу заплаву. Далі, річкова долина поступово розширюється, досягаючи максимального значення у межах нижньої течії. Внаслідок цього тут більша заплава, ніж у верхній і середній течії, що забезпечує

зниження рівня шляхом акумуляції великої маси води на заплаві та подальшого її повільного стоку. Крім того, на рівень води впливають опади, кількість яких поступово зменшується із північного сходу на південний захід. Підземне живлення також відіграє важливу роль, яке є найбільшим у межах верхньої та середньої течії. Воно забезпечує надходження води у період межені. Зменшується воно також у південно-західному напрямку.

Живлення річок є наслідком впливу кліматичних умов, у яких розташований басейн річки. Басейн річки Псел має змішаний тип живлення з переважанням снігового. Навесні, під час весняного водопілля, основна маса води потрапляє в річку. Частка снігового живлення становить понад 50 %, а в деякі роки може навіть доходити до 80 %. Рідко відлиги взимку викликають паводки, сильніші за весняне водопілля. Частка дощового живлення у басейні Псла невелика, вона становить близько 10-15 %. Паводки бувають під час літніх злив і осінніх дощів.

Другим за значенням джерелом живлення річки Псел є підземне. Воно складає близько 30-35 %. Влітку та взимку підземне живлення є особливо важливим, оскільки стік поверхневих вод зовсім відсутній. Підземний тип живлення є найбільш поширеним у верхній частині басейну, що знаходиться у межах Середньоросійської височини та її схилах. Це пов'язано з глибшим заглибленням річкової долини, поширенням легкорозчинних осадових порід та карстових форм рельєфу. Нижче за течією, у межах Придніпровської низовини частка підземного живлення дещо зменшується [4, 13].

Водопілля, літня та зимова межень і літні та осінні дощові паводки є основними фазами водного режиму річки Псел. Весною, у результаті танення снігу, відбувається водопілля. Понад 50 % усього стоку виробляється в цей період часу. В окремі роки, під час частих відлиг, може починатися раніше, в кінці зими. Найдовше водопілля триває у нижній течії, в межах широкої заплави. Період весняного водопілля змінює період літньо-осінньої межені. Межень характеризується зниженням рівня води в річці у результаті зменшення поверхневого стоку. У період з серпня по вересень річка Псел має найнижчий рівень води. У жовтні рівень води

знову підвищується внаслідок осінніх дощів. Зимові межень настає після літньо-осінньої межені. Вона настає від початку льодоставу і триває до весняного водопілля. Підземні води живлять річку Псел під час межені. Для річки Псел також характерні короткочасні коливання водності. Вони можуть виникнути через зміни температури, які викликають танення снігу взимку та утворення паводків, або через літні зливи чи сильні осінні дощі, які викликають підйоми води влітку чи восени та спричиняють короткочасні паводки [21].

Річка Хорол має змішане живлення, з переважанням кількістю снігового та дощового. Замерзає з кінця листопада до початку грудня, а потім скресає до кінця березня. Середні багаторічні витрати води р. Хорол - м. Миргород складають $3,84 \text{ м}^3/\text{с}$, а середній багаторічний модуль стоку – $2,21 \text{ л/с на км}^2$. Об'єм середнього багаторічного стоку річки у м. Миргород становить $0,121 \text{ км}^3$. Сумарна площа водного дзеркала ставків і водосховищ на річці Хорол до м. Миргород $1,11 \text{ тис. га}$, сумарний повний об'єм яких складає $17,3 \text{ млн. м}^3$, а корисний – $13,5 \text{ млн. м}^3$. В цілому стік річки Хорол зрегульований шлюзами-регуляторами на 244 ставках із загальною площею водного дзеркала $1,6 \text{ тис га}$ сумарним об'ємом $24,73 \text{ млн. м}^3$; на річці є 7 водосховищ із площею дзеркала $0,76 \text{ тис. га}$, повним об'ємом $22,92 \text{ млн. м}^3$ та корисним – $17,59 \text{ млн. га}$. Воду використовують як для водопостачання, так і для зрошення земель [31].

Річний хід рівня води характеризується високою весняною повінню, низкою літньо-осінньою меженню, що часто порушується дощовими паводками, та зимовою меженню. Річковий стік протягом року розподіляється досить нерівномірно. На весняний період припадає близько 85 %, на літньо-осінній та зимовий періоди відповідно 10 % та 5 % річного стоку. Характерною фазою гідрологічного процесу річки є весняна повінь. Весняний підйом рівнів води зазвичай починається на початку березня, в деякі роки – на початку лютого або в кінці березня. Літня межень починається наприкінці травня і триває до початку листопада. Середня тривалість літньо-осінньої межені 130-160 днів. У серпні – жовтні спостерігаються мінімальні

рівні, а в посушливі роки річка пересихає на мілководних ділянках. Пересихання річки часто відбувається на верхівках річки.

Утворення водосховищ уповільнює рух води й водообмін. Це позначається на зміні температурного режиму та протіканні гідрохімічних, гідрофізичних та гідробіологічних процесів у воді. Зменшення швидкості руху води призводить до більш інтенсивного випадання наносів у водосховищах. Це змінює умови транспортування завислих речовин і донних наносів [34].

Середня багаторічна витрата води на досліджуваних постах басейну Псла:

Річка – гідрологічний пост	Середня багаторічна витрата води, м ³ /с
Псел – м. Гадяч	33,8
Псел – с. Запсілля	51,6
Псел – м. Суми	23,8
Хорол – м. Миргород	3,74
Говтва – с. Михнівка	5,44

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ

Процес еволюції будь-якого природного русла супроводжується постійними перетвореннями та змінами, відомими як деформація. На даний момент будь-яка взаємодія з річковими системами потребує детального врахування розвитку руслових процесів і відповідних руслових деформацій. Формування поздовжніх профілів річок загалом пов'язане з розвитком вертикальних руслових деформацій. Незважаючи на незначні темпи, вертикальні деформації є основою для розвитку інших видів руслових деформацій, обумовлюють формування типів русла [19].

За формою прояву руслові деформації поділяються на три основні групи (за М. І. Маккавєєвим, Р. С. Чаловим):

- вертикальні, які викликають зміну відміток дна русла та трансформацію поздовжнього профілю водотоку;
- горизонтальні, які пов'язані з розмиванням або нарощуванням берегів й утворенням заплав;
- переміщення донних гряд, які впливають на формування перекатів, боковиків, осередків, кіс та інших форм рельєфу русла. Для оцінки останнього виду деформацій необхідно проводити детальні натурні дослідження та спостереження за досить тривалий період [23].

Вертикальні деформації зумовлюють розмивання (зниження) або акумуляцію (підвищення) відміток дна русла. Горизонтальні спонукають, з одного боку, розмивання або нарощування берегів, а з другого – розвиток різних форм русел (спрямлення звивин, відторгнення боковиків, утворення розгалужень). Переміщення донних гряд визначає зміни руслового рельєфу як за його висотними відмітками (наприклад, зростання гребенів перекатів під час водопілля та їх розмивання в межень), так і за водним перерізом (відтворення або причленування гряд до берегів).

Результатом прояву вертикальних (спрямованих) деформацій є утворення річкових долин, терас, а також алювіальних акумулятивних рівнин. У першому

випадку має місце врізання річки при загальному формуванні висхідного рельєфу. Другий випадок прояву цих деформацій зумовлений систематичною акумуляцією наносів у різних формах рельєфу річкових долин. Будова долин відтворює всі зміни комплексу природних умов у межах водозбірних територій протягом історичного періоду свого розвитку. Форма долин (їх звуження та розширення) свідчить про зміни водності річки та пов'язані з ними зміни гідравлічних показників потоку як за її довжиною, так і в часі. Формування річкових долин може супроводжуватися місцевими періодичними змінами поздовжнього профілю річки, які зумовлені трансформацією руслових форм. Природне спрямлення звивини може призвести до локального зростання похилу річки та врізання русла, що може відобразитися на спрямованому формуванні її поздовжнього профілю.

Залежно від просторово-часових проявів вертикальні деформації утворюють, за Р. С. Чаловим, три основні групи:

- 1) постійні спрямовані зміни поздовжніх профілів річок, знак яких змінюється лише при зміні загальних умов руслоформування;
- 2) місцеві періодичні (знакозмінні) трансформації поздовжнього профілю;
- 3) локальне розмивання дна русла або локальна акумуляція наносів на ділянці річки.

У першому випадку деформації охоплюють річки майже за всією їх довжиною. Другий випадок притаманний для коротких відрізків русла в межах однієї або декількох його форм (звивини, вузли розгалужень). У третьому випадку вертикальні деформації мають прояв у коливаннях відміток дна русла на окремих грядах або коротких ділянках русла [22].

В класичному розумінні вертикальні руслові деформації це явища, що викликають коливання базису ерозії, що призводить до поздовжнього профілю річки. Прояв вертикальних деформацій призводить до постійних змін абсолютних відміток дна русла, які виникають під дією ерозійно-акумулятивних процесів. На абсолютні відмітки рівнів води, які використовують багато галузей господарства

(робота ГЕС і АЕС, промислові та комунальні водозабори, водний транспорт, гідротехнічне будівництво та обслуговування тощо), впливають зміни відміток дна русла.

Руслові деформації, зокрема вертикальні, є динамічним явищем, але проявляються по-різному, це залежить від умов. Їх інтенсивність прояву коливається від кількох міліметрів до декількох сантиметрів у рік, але були випадки, коли деформації сягали декількох десятків сантиметрів за одну повінь або за період проходження руслоформуєчого паводку (і вищих за нього) [29, 36].

Всього існує декілька методів, які визначають інтенсивність та спрямованість вертикальних руслових деформацій. До них відноситься блок гідрологічних методів, який включає в себе аналіз кривих $Q = f(H)$ – зв'язок рівнів та відповідних витрат води зіставлених за різні роки, аналіз кривих відповідних рівнів води за різні роки, розрахунки балансу наносів за багаторічний період. Крім цих методів, спрямованість і швидкість розвитку вертикальних деформацій русла можна визначити шляхом суміщення поперечних перерізів русла та поздовжніх профілів окремих ділянок русла [29].

Серед методів визначення спрямованості та інтенсивності вертикальних руслових деформацій найдостовірнішими є гідрологічні: аналіз кривих витрат, аналіз кривих відповідних рівнів, розрахунки балансу наносів за багаторічний період. Найбільш практичне застосування з огляду на встановлення інтенсивності прояву вертикальних руслових деформацій отримала часова оцінка кривих витрат, тобто зв'язків рівнів і витрат води – $Q=f(H)$ [22].

Зміщення кривих зв'язку вгору або вниз дозволяє стверджувати, відповідно, про накопичення алювію та підвищення дна річки (аккумуляцію) або його розмив та пониження поверхні дна (ерозію). Зміна рівня води при одній і тій же витраті за багаторічний період свідчить про інтенсивність прояву аккумуляції наносів або ерозії руслової улоговини на конкретному створі річки. Цей метод спирається на матеріали

регулярних спостережень за рівнями та витратами води на гідрологічних постах [22, 29].

Для рівнинних річок України характерні такі процеси: більшість річок, які течуть у зоні мішаних лісів і частково лісостепу і широколистяних лісів (їх північні частини), мають тенденцію до врізання своїх русел. Натомість більша частина річок, які течуть у зоні степу і частково лісостепу (південні частини), мають тенденції до підвищення рівнів води при відповідних витратах, що свідчить про переважання процесів акумуляції наносів [22].

Оцінювання вертикальних руслових деформацій можна виконувати за допомогою дослідження часових змін показника розпластаності русла B/h (де B – ширина русла, h – середня глибина русла) в залежності від змін водності річки. Зі зростанням загальної водності річок їх русла поглиблюються і показник розпластаності зменшується, а за умов зменшення водності спостерігається зворотна картина – русла стають більш розпластаними [22].

Ще одним методом оцінки вертикальних деформацій русел є аналіз на основі гідроморфологічних залежностей максимальних і середніх глибин потоку від рівнів води за визначені розрахункові інтервали часу: $h_{max} = f(H)$ і $h_{сер} = f(H)$ [14].

Для визначення найнижчих абсолютних відміток русла, для усіх розрахункових інтервалів визначається рівень нульової глибини H_0 на основі функції $h_{max} = f(H)$, що екстраполюється лінійною залежністю:

$$h_{max} = a * H + b \quad (3.1)$$

де H і h_{max} , відповідно, рівень і максимальна глибина, а і b коефіцієнти.

При коефіцієнті достовірності апроксимації R^2 близькому до 1, коефіцієнт b в даній залежності дорівнює найнижчій відмітці дна русла, H_0 (рівень нульової глибини).

У руслах з відсутніми русловими деформаціями різниця відміток рівнів води і відповідних максимальних глибин є постійною величиною. Це пов'язано з тим, що

збільшення рівня потоку призводить до збільшення максимальної глибини, на відміну від середньої. Зазначену залежність у розмивних руслах порушують постійні процеси ерозії та акумуляції наносів на дні русла. Тому при низьких значеннях коефіцієнта достовірності апроксимації (R^2 менше 0.95) значення H_0 визначається за формулою:

$$H_0 = \sum (H_i - h_{mi})/n \quad (3.2)$$

де H_i і h_{mi} – відповідні абсолютні значення рівнів і максимальних глибин, а n – кількість вимірювань.

Отримане значення H_0 уточнюється за допомогою залежності $H_i = f(H_i - h_{mi})$, шляхом відбракування точок що порушують однорідність ряду даних.

Значення величини вертикальних деформацій визначаються як різниця рівнів нульової глибини за розрахункові періоди часу:

$$\Delta h_{max} = H_{0n} - H_{0к} \quad (3.3)$$

де H_{0n} і $H_{0к}$, відповідно, рівні нульової глибини на початок і кінець розрахункового періоду, м.

Русла гірських річок характеризуються вузьким врізаним руслом вздовж тальвегу та широким основним руслом з значно меншими глибинами. З цієї причини аналіз динаміки середніх значень відміток ложа русла за розрахункові інтервали, які визначаються як різниця абсолютних відміток поверхні річкового потоку та середньої глибини, є важливим для оцінки вертикальних деформацій.

Середня висота дна русла для кожного розрахункового інтервалу визначається за формулою:

$$H_{\partial.сep(i)} = H_i - h_{сep(i)} \quad (3.4)$$

де H_i і $h_{сep(i)}$, відповідно, заміряний рівень води і середня глибина в створі, м.

Середні значення вертикальних деформацій на відповідній ділянці русла відповідають різниці середніх відміток дна русла за різні часові інтервали. Якщо

значення ΔH_{max} близьке до $\Delta H_{сер}$, то розвиток глибинних деформацій русла відбувався рівномірно вздовж всієї ширини ложа русла, в іншому випадку розмиви русла є характерними тільки для тальвегу річки. Зменшення середньої глибини потоку в поперечному перерізі вказує на те, що акумуляція наносів переважає над ерозією русла.

Середня річна інтенсивність глибинних деформацій за розрахунковий період визначається за формулами:

$$\tau = \Delta h_{max}/n \quad (3.5)$$

$$t_h = \Delta h_{сер}/n \quad (3.6)$$

де n – тривалість розрахункового інтервалу, роки; Δh_{max} і $\Delta h_{сер}$ – різниця максимальних і середніх глибин русла за розрахунковий інтервал.

Порівняльний аналіз інтенсивності вертикальних руслових деформацій виконується з використанням коефіцієнтів глибинної ерозії, що розраховані як відносні глибини (максимальні або середні) і виражені у відсотках:

$$K_h = \left(\frac{h_k - h_n}{h_k} \right) * 100\% \quad (3.7)$$

де h_k і h_n – кінцеве і початкове значення глибини за розрахунковий інтервал часу [14].

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЕРТИКАЛЬНИХ РУСЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ ЗА КРИВИМИ ВИТРАТ

4.1. Результати досліджень річок басейну Прип'яті

Для проведення порівняльної оцінки й аналізу вертикальних руслових деформацій річок басейну Прип'яті був обраний період тривалістю в 44 років, з 1969 по 2013 роки. Оцінка здійснювалась за даними 5 гідрологічних постів, що знаходяться в басейні: Вижівка – смт. Стара Вижівка, Прип'ять – с. Люб'язь, Прип'ять – с. Річиця, Турія – м. Ковель, Турія – с. Ягідне. З досліджуваного періоду були виділені розрахункові роки (1969, 1987, 1998, 2006, 2013) як найбільш репрезентативні що характеризуються високою водністю. За початковий розрахунковий (відносно якого робились розрахунки) було взято 1969 рік.

За допомогою програми Microsoft Excel для визначення характеру прояву вертикальних деформацій за розрахункові роки було побудовано 25 кривих функціональної залежності $Q = f(H)$. З метою аналізу деформацій русла за багаторічний період було суміщено різночасові профілі на одному графіку (рис. 4.1-4.5). Аналіз кривих $Q = f(H)$ наведено в табл. 4.1-4.10.

Річка Вижівка – смт. Стара Вижівка

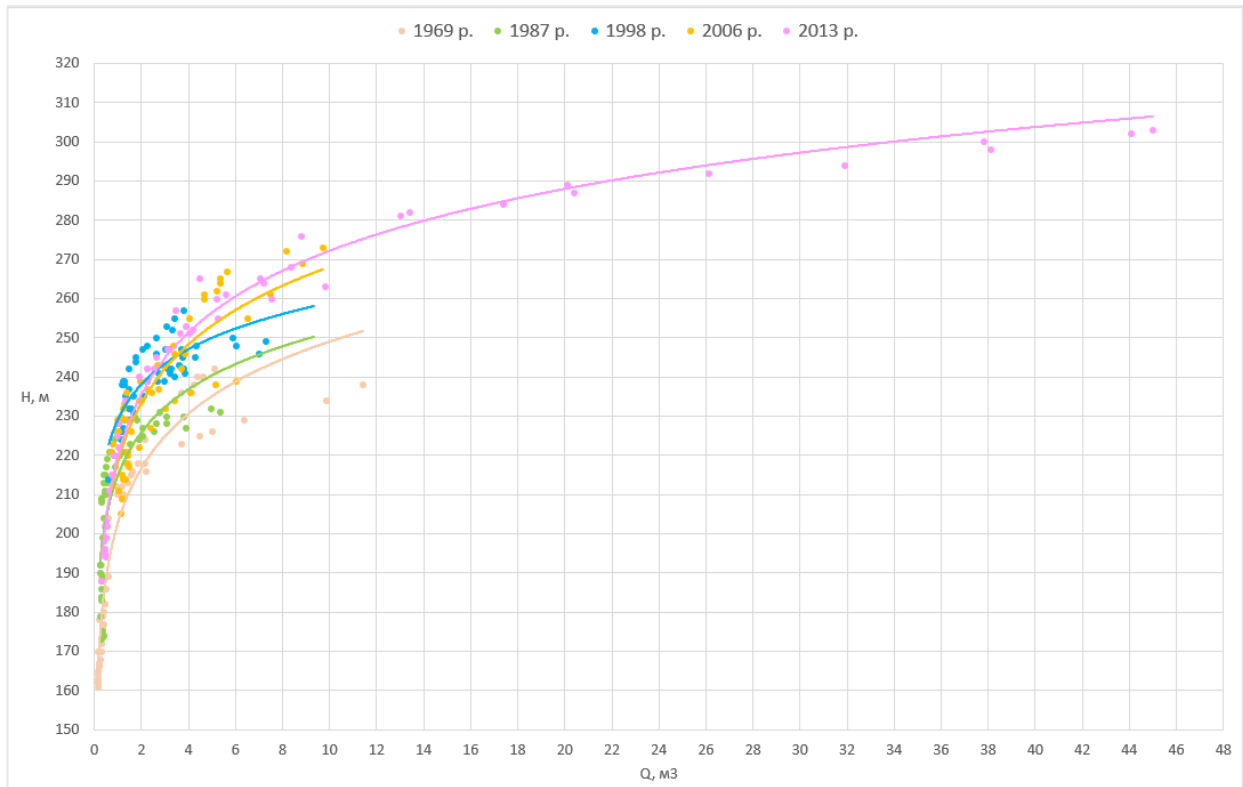


Рис. 4.1. Криві витрат води річки Вижівка гідрологічного поста Стара Вижівка

Таблиця 4.1. Прирости для річки Вижівка гідрологічного поста Стара Вижівка

рік	$Q, \text{ м}^3/\text{H}, \text{ м}$			
	2	4	6	8
1969	218(0)	230(0)	240(0)	245(0)
1987	227(+9)	237(+7)	243(+3)	248(+3)
1998	240(+22)	248(+18)	252(+12)	257(+12)
2006	234(+16)	249(+19)	257(+17)	263(+18)
2013	235(+17)	251(+21)	260(+20)	268(+23)

Таблиця 4.2. Узагальнені дані для річки Вижівка гідрологічного поста Стара Вижівка

Період спостережень	44 роки
Максимальна акумуляція	23 см
Максимальна акумуляція	0,52 см/рік
Середня акумуляція	18 см
Середня акумуляція	0,41 см/рік

Згідно з даними річки Вижівка гідрологічного поста Стара Вижівка на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (аккумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +0,41 см/рік. Максимальний приріст може досягати 0,52 см/рік.

Річка Прип'ять – с. Люб'язь

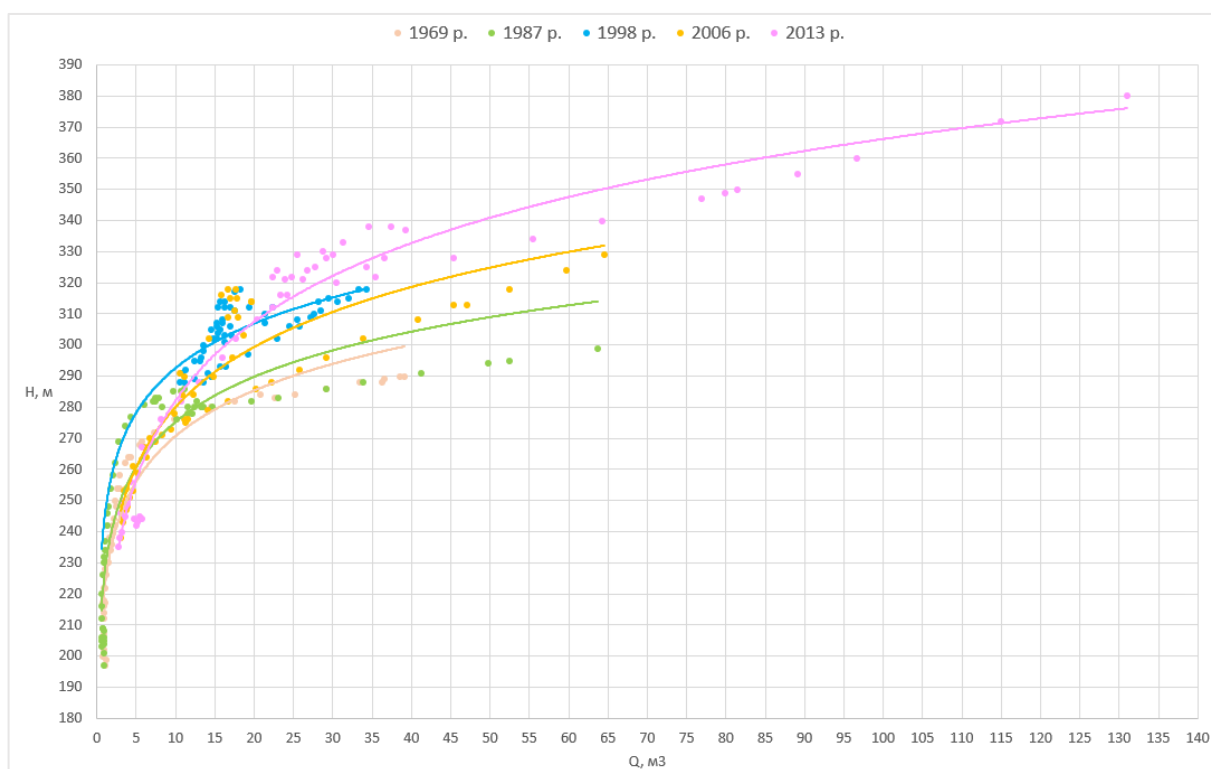


Рис. 4.2. Криві витрат води річки Прип'ять гідрологічного поста Люб'язь

Таблиця 4.3. Прирости для річки Прип'ять гідрологічного поста Люб'язь

рік	Q, м ³ /Н, м			
	10	15	20	25
1969	270(0)	280(0)	285(0)	290(0)
1987	275(+5)	284(+4)	290(+5)	294(+4)
1998	291(+21)	300(+20)	307(+22)	311(+21)

2006	280(+10)	291(+11)	300(+15)	305(+15)
2013	282(+12)	297(+17)	308(+23)	316(+26)

Таблиця 4.4. Узагальнені дані для річки Прип'ять гідрологічного поста Люб'язь

Період спостережень	44 роки
Максимальна акумуляція	26 см
Максимальна акумуляція	0,59 см/рік
Середня акумуляція	12 см
Середня акумуляція	0,27 см/рік

Згідно з даними річки Прип'ять гідрологічного поста Люб'язь на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +0,27 см/рік. Максимальний приріст може досягати 0,59 см/рік.

Річка Прип'ять – с. Річиця

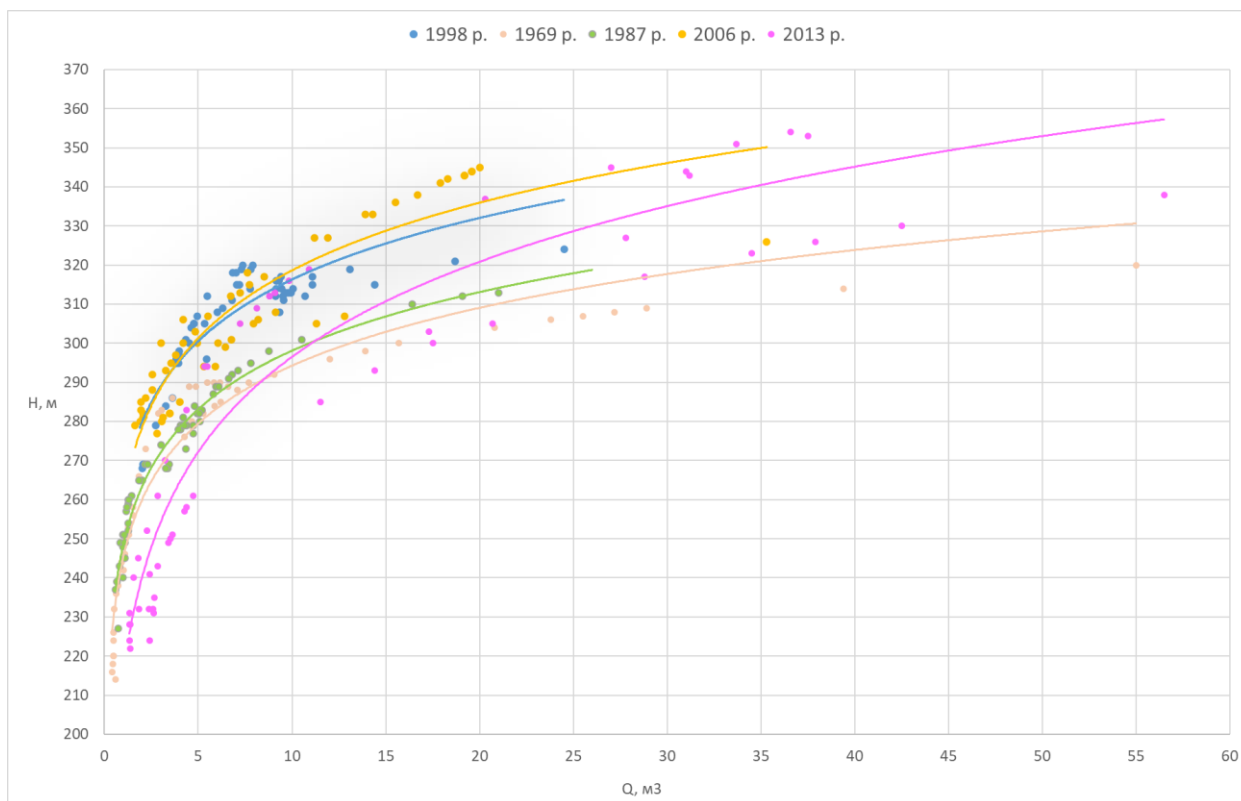


Рис. 4.3. Криві витрат води річки Прип'ять гідрологічного поста Річиця

Таблиця 4.5. Прирости для річки Прип'ять гідрологічного поста Річиця

рік	Q, м³/Н, м			
	5	10	15	20
1969	280(0)	294(0)	303(0)	310(0)
1987	284(+4)	298(+4)	307(+4)	314(+4)
1998	300(+20)	316(+22)	326(+23)	332(+22)
2006	300(+20)	319(+25)	329(+26)	336(+26)
2013	272(-8)	296(+2)	310(+7)	320(+10)

Таблиця 4.6. Узагальнені дані для річки Прип'ять гідрологічного поста Річиця

Період спостережень	44 роки
Максимальна акумуляція	26 см
Максимальна акумуляція	0,59 см/рік
Середня акумуляція	20 см

Середня акумуляція

0,45 см/рік

Згідно з даними річки Прип'ять гідрологічного поста Річиця на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +0,45 см/рік. Максимальний приріст може досягати 0,45 см/рік.

Річка Турія – м. Ковель

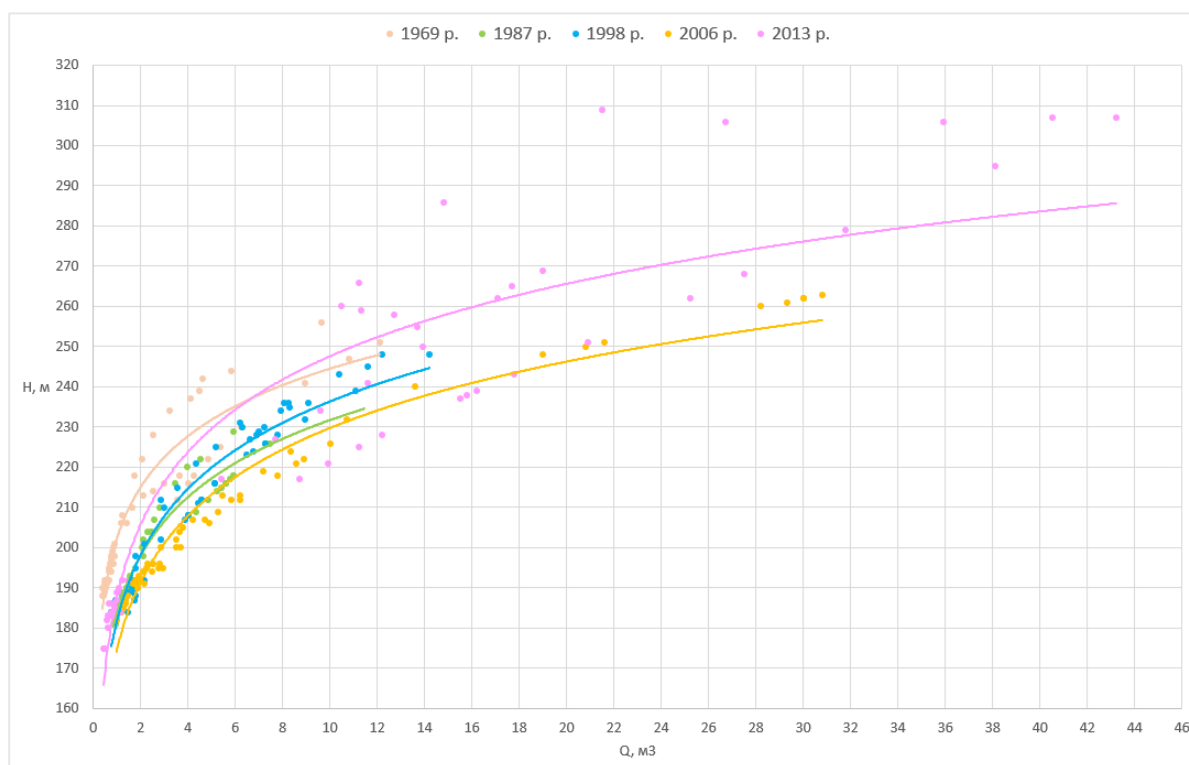


Рис. 4.4. Криві витрат води річки Турія гідрологічного поста Ковель

Таблиця 4.7. Прирости для річки Турія гідрологічного поста Ковель

рік	$Q, \text{ м}^3/\text{H, м}$			
	4	6	8	10
1969	228(0)	235(0)	240(0)	245(0)
1987	213(-15)	220(-15)	227(-13)	231(-14)

1998	215(-13)	225(-10)	230(-10)	236(-9)
2006	207(-21)	218(-17)	225(-15)	230(-15)
2013	223(-5)	234(-1)	242(+2)	248(+3)

Таблиця 4.8. Узагальнені дані для річки Турія гідрологічного поста Ковель

Період спостережень	44 роки
Максимальна акумуляція	-21 см
Максимальна акумуляція	-0,48 см/рік
Середня ерозія	-14 см
Середня ерозія	-0,32 см/рік

Згідно з даними річки Турія гідрологічного поста Ковель на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому -0,32 см/рік. Максимальний приріст може досягати -0,48 см/рік.

Річка Турія – с. Ягідне

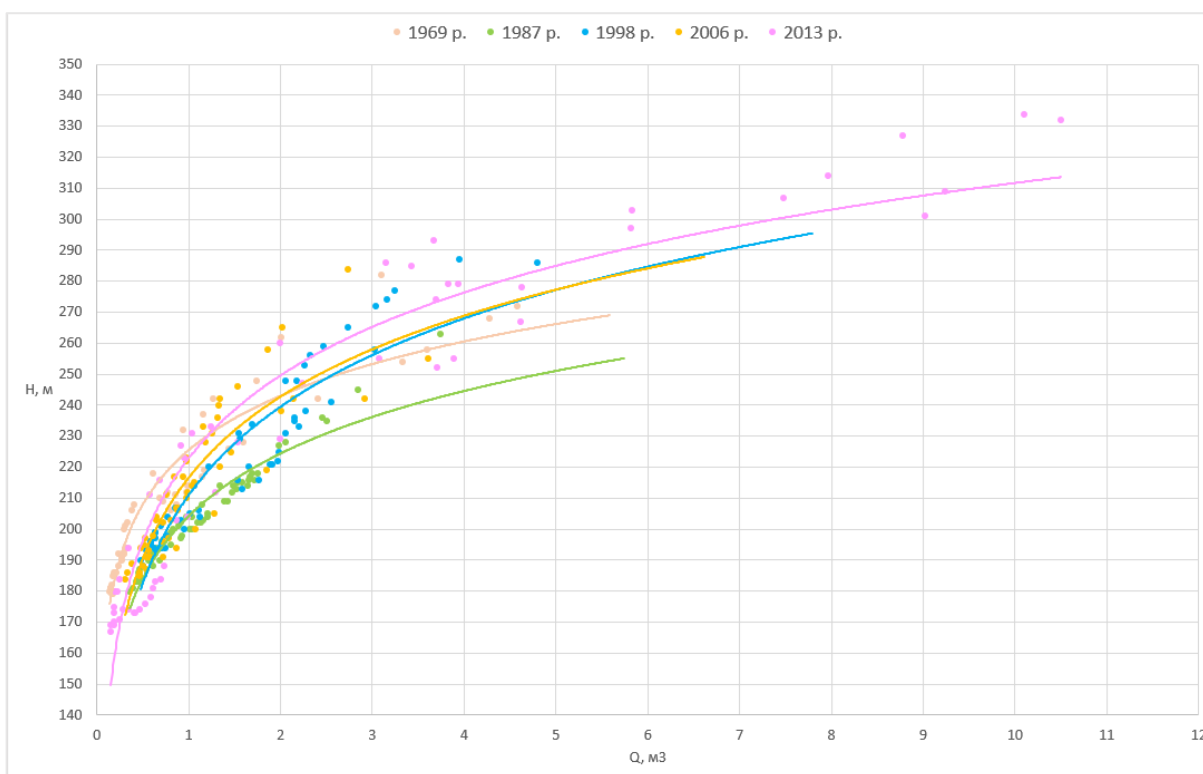


Рис. 4.5. Криві витрат води річки Турія гідрологічного поста Ягідне

Таблиця 4.9. Прирости для річки Турія гідрологічного поста Ягідне

рік	Q, м ³ /Н, м			
	1	2	3	4
1969	226(0)	242(0)	254(0)	260(0)
1987	205(-21)	224(-18)	237(-17)	245(-15)
1998	210(-16)	240(-2)	257(+3)	270(+10)
2006	218(-8)	243(+1)	259(+5)	270(+10)
2013	223(-3)	250(+8)	265(+11)	277(+17)

Таблиця 4.10. Узагальнені дані для річки Турія гідрологічного поста Ягідне

Період спостережень	44 роки
Максимальна акумуляція	17 см
Максимальна акумуляція	0,39 см/рік
Середня акумуляція	1 см
Середня акумуляція	0,02 см/рік

Згідно з даними річки Турія гідрологічного поста Ягідне на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (аккумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому $+0,02$ см/рік. Максимальний приріст може досягати $0,39$ см/рік.

4.2. Дослідження вертикальних руслових деформацій річок басейну Псла

Для проведення порівняльної оцінки й аналізу вертикальних руслових деформацій річок басейну Псла був обраний період тривалістю в 48 років, з 1970 по 2018 роки. Оцінка здійснювалась за даними 5 гідрологічних постів, що знаходяться в басейні: Говтва – с. Михнівка, Псел – м. Гадяч, Псел – с. Запсілля, Псел – м. Суми, Хорол – м. Миргород. З досліджуваного періоду були виділені розрахункові роки (1970, 1977, 1980, 2001, 2018) як найбільш репрезентативні що характеризуються високою водністю. За початковий розрахунковий (відносно якого робились розрахунки) було взято 1970 рік.

За допомогою програми Microsoft Excel для визначення характеру прояву вертикальних деформацій за розрахункові роки було побудовано 25 кривих функціональної залежності $Q = f(H)$. З метою аналізу деформацій русла за багаторічний період було суміщено різночасові профілі на одному графіку (рис. 4.6-4.10). Аналіз кривих $Q = f(H)$ наведено в табл. 4.11-4.20.

Річка Говтва – с. Михнівка

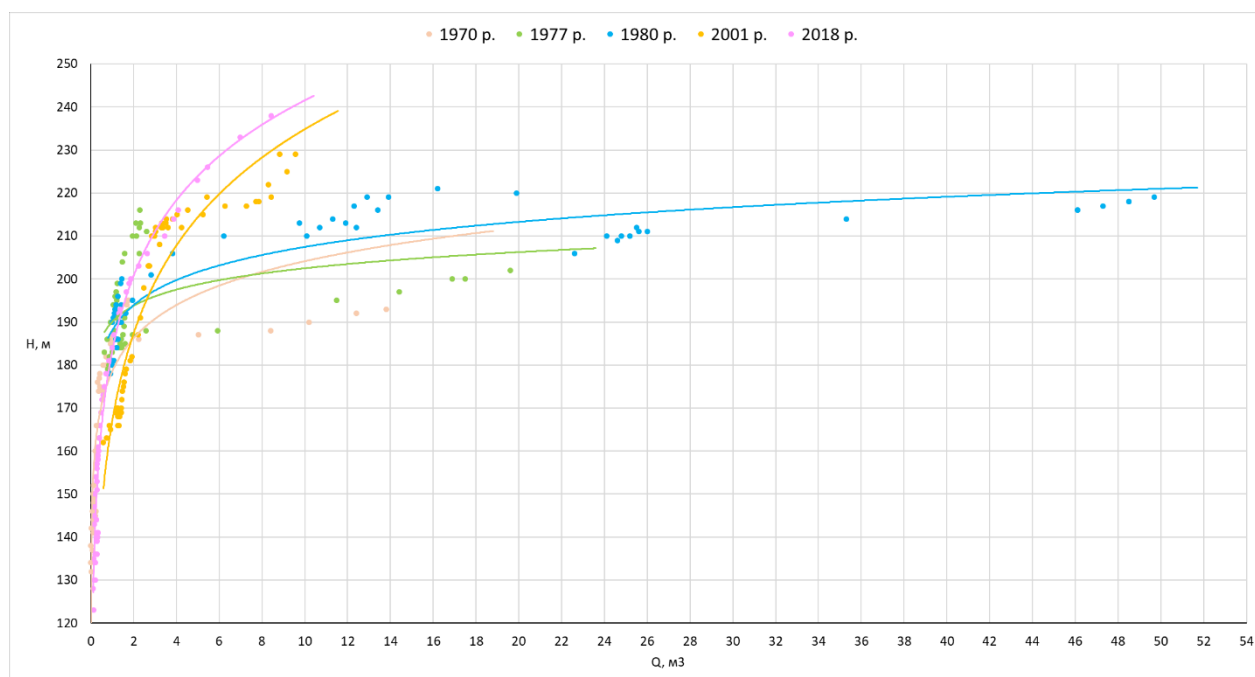


Рис. 4.6. Криві витрат води річки Говтва гідрологічного поста Михнівка

Таблиця 4.11. Прирости для річки Говтва гідрологічного поста Михнівка

рік	Q, м ³ /H, м			
	2	4	6	8
1970	186(0)	193(0)	198(0)	202(0)
1977	194(+8)	197(+4)	200(+2)	202(0)
1980	194(+8)	200(+7)	203(+5)	206(+4)
2001	187(+1)	207(+14)	220(+22)	228(+26)
2018	200(+14)	218(+25)	228(+30)	236(+34)

Таблиця 4.12. Узагальнені дані для річки Говтва гідрологічного поста Михнівка

Період спостережень	48 років
Максимальна акумуляція	34 см
Максимальна акумуляція	0,71 см/рік
Середня акумуляція	14 см
Середня акумуляція	0,29 см/рік

Згідно з даними річки Говтва гідрологічного поста Михнівка на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому $+0,29$ см/рік. Максимальний приріст може досягати $0,71$ см/рік.

Річка Псел – м. Гадяч

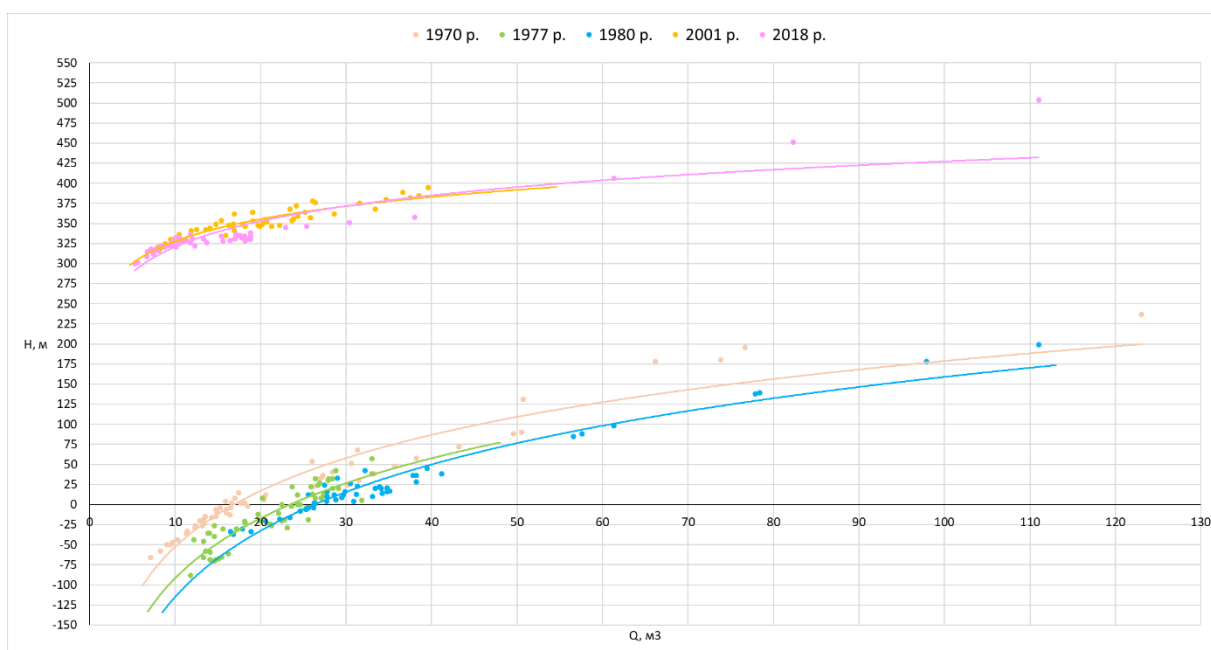


Рис. 4.7. Криві витрат води річки Псел гідрологічного поста Гадяч

Таблиця 4.13. Прирости для річки Псел гідрологічного поста Гадяч

рік	$Q, \text{ м}^3/\text{Н, м}$			
	10	20	30	40
1970	-51(0)	16(0)	58(0)	87(0)
1977	-90(-39)	-15(-31)	27(-31)	58(-29)
1980	-115(-25)	-33(-18)	18(-9)	50(-8)
2001	325(+376)	355(+339)	373(+315)	382(+295)
2018	320(+371)	353(+337)	373(+315)	385(+298)

Таблиця 4.14. Узагальнені дані для річки Псел гідрологічного поста Гадяч

Період спостережень	48 років
Максимальна акумуляція	376 см
Максимальна акумуляція	7,83 см/рік
Середня акумуляція	295 см
Середня акумуляція	6,15 см/рік

Згідно з даними річки Псел гідрологічного поста Гадяч на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +6,15 см/рік. Максимальний приріст може досягати 7,83 см/рік.

Річка Псел – с. Запсілля

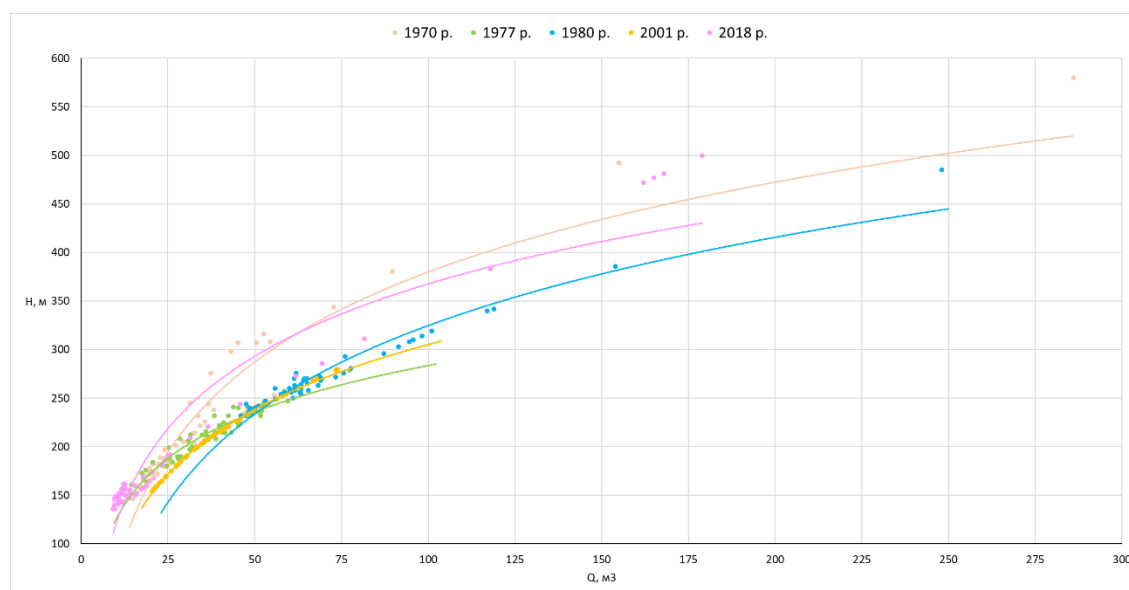


Рис. 4.8. Криві витрат води річки Псел гідрологічного поста Запсілля

Таблиця 4.15. Прирости для річки Псел гідрологічного поста Запсілля

рік	Q, м ³ /H, м			
	25	50	75	100
1970	197(0)	288(0)	341(0)	380(0)

1977	188(-9)	236(-52)	262(-79)	282(-98)
1980	145(-52)	233(-55)	288(-53)	324(-56)
2001	171(-26)	239(-49)	278(-63)	304(-76)
2018	220(+23)	292(+4)	338(-3)	369(-11)

Таблиця 4.16. Узагальнені дані для річки Псел гідрологічного поста Запсілля

Період спостережень	48 років
Максимальне просідання	-98 см
Максимальна акумуляція	-2,04 см/рік
Середня акумуляція	4 см
Середня акумуляція	0,08 см/рік

Згідно з даними річки Псел гідрологічного поста Запсілля на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +0,08 см/рік. Максимальний приріст може досягати 2,04 см/рік.

Річка Псел – м. Суми

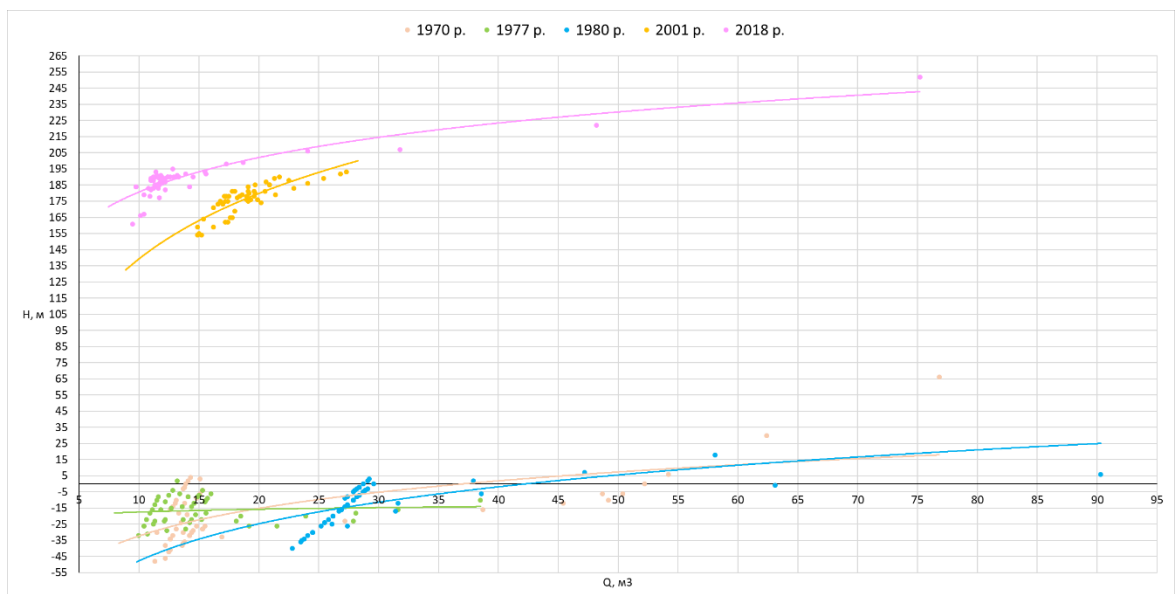


Рис. 4.9. Криві витрат води річки Псел гідрологічного поста Суми

Таблиця 4.17. Прирости для річки Псел гідрологічного поста Суми

рік	Q, м ³ /Н, м			
	10	15	20	25
1970	-32(0)	-22(0)	-14(0)	-12(0)
1977	-18(+14)	-16(+6)	-15(-1)	-15(-3)
1980	-48(-16)	-34(-12)	-24(-10)	-17(-5)
2001	139(+171)	163(+185)	180(+194)	193(+205)
2018	180(+212)	193(+215)	202(+216)	209(+221)

Таблиця 4.18. Узагальнені дані для річки Псел гідрологічного поста Суми

Період спостережень	48 років
Максимальна акумуляція	221 см
Максимальна акумуляція	4,60 см/рік
Середня акумуляція	14 см
Середня акумуляція	0,29 см/рік

Згідно з даними річки Псел гідрологічного поста Суми на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (акумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +0,29 см/рік. Максимальний приріст може досягати 4,60 см/рік.

Річка Хорол – м. Миргород

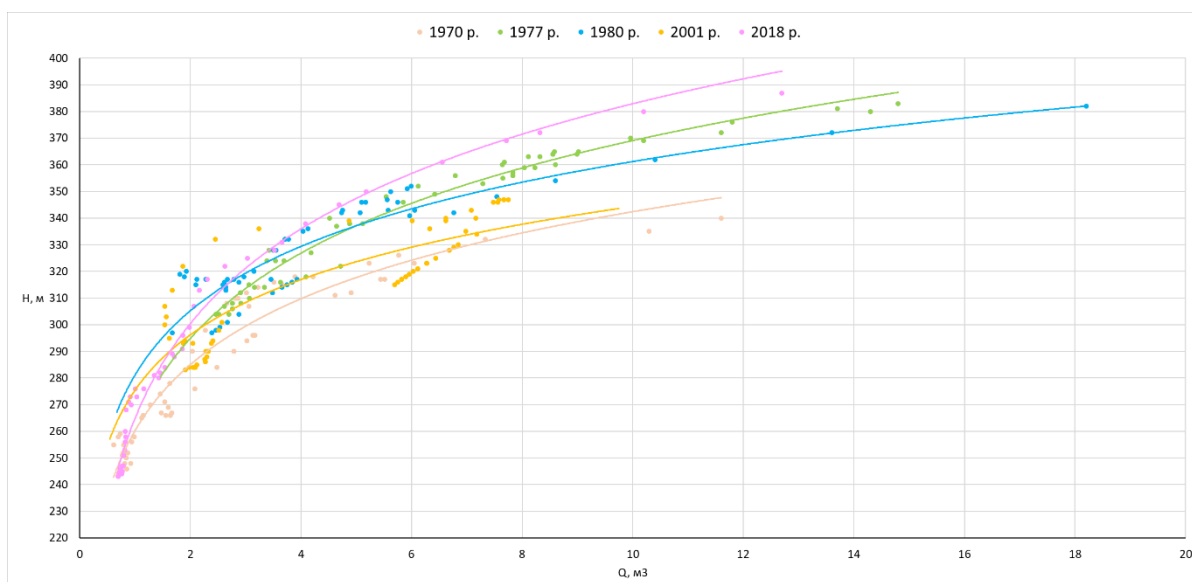


Рис. 4.10. Криві витрат води річки Хорол гідрологічного поста Миргород

Таблиця 4.19. Прирости для річки Хорол гідрологічного поста Миргород

рік	$Q, \text{ м}^3/\text{H, м}$			
	2	4	6	8
1970	285(0)	310(0)	324(0)	334(0)
1977	295(+10)	327(+17)	346(+22)	359(+25)
1980	305(+20)	330(+20)	343(+19)	353(+19)
2001	296(+11)	317(+7)	329(+5)	338(+4)
2018	300(+15)	336(+26)	357(+33)	372(+38)

Таблиця 4.20. Узагальнені дані для річки Хорол гідрологічного поста Миргород

Період спостережень	48 років
Максимальна акумуляція	38 см
Максимальна акумуляція	0,79 см/рік
Середня акумуляція	19 см
Середня акумуляція	0,39 см/рік

Згідно з даними річки Хорол гідрологічного поста Миргород на графіку ми можемо побачити зміщення кривих витрат вгору, що свідчить про накопичення річкового алювію (аккумуляцію).

Як показав аналіз суміщених кривих витрат, інтенсивність приросту рівнів води становить в середньому +0,39 см/рік. Максимальний приріст може досягати 0,79 см/рік.

4.3. Порівняльний аналіз вертикальних руслових деформацій річок басейнів Прип'яті та Псла

Порівняльний аналіз вертикальних руслових деформацій річок басейнів Прип'яті та Псла засвідчив доволі цікаві результати. Насамперед можна відмітити, що для абсолютної більшості досліджуваних річок за даними їх гідрологічних постів простежується аккумуляція наносів в їхніх руслах. Лише в одному випадку (Турія - м. Ковель) спостерігається незначна ерозія (табл. 4.21).

Згідно з даними таблиці 4.21. можна сказати, що і для річок басейну Прип'яті, і для річок басейну Псла превалює аккумуляція. Особливо це помітно на гідрологічному посту Псел – м. Гадяч, де інтенсивність приросту в середньому становить +6,15 см/рік. Однак, на гідрологічному посту Псел – с. Запсілля спостерігаються тенденції врізання русла. Максимальна інтенсивність ерозії на даному посту становить -2,04 см/рік. Крім того, для гідрологічного поста Запсілля, розташованого на р. Псел, в деякі роки аккумуляція наносів може змінюватися ерозією. На ці процеси, поряд з коливаннями водності річки, можуть впливати різні антропогенні чинники.

Таблиця 4.21. Узагальнені дані для річок басейнів Прип'яті та Псла

Річка – пост	Період спостережень	Максимальна аккумуляція, см	Максимальна аккумуляція за рік, см/рік	Середня аккумуляція за рік, см/рік
Вижівка – смт. Стара Вижівка	1969-2013	+23	+0,52	+0,41

Прип'ять – с. Люб'язь	1969-2013	+26	+0,59	+0,27
Прип'ять – с. Річиця	1969-2013	+26	+0,59	+0,45
Турія – м. Ковель	1969-2013	-21	-0,48	-0,32
Турія – с. Ягідне	1969-2013	+17	+0,39	+0,02
Говтва – с. Михнівка	1970-2018	+34	+0,71	+0,29
Псел – м. Гадяч	1970-2018	+376	+7,83	+6,15
Псел – с. Запсілля	1970-2018	-98	-2,04	+0,08
Псел – м. Суми	1970-2018	+221	+4,60	+0,29
Хорол – м. Миргород	1970-2018	+38	+0,79	+0,39

Для річок басейну Прип'яті найбільші показники акумуляції спостерігаються на самій Прип'яті за даними поста Річиця і становлять 0,45 см/рік, а найменші характерні для Турії для гідрологічного поста Ягідне і близькі до 0.

Підсумовуючи викладене, можна зазначити, що, в загальному випадку, спостерігається тенденція до накопичення наносів в руслах розглядуваних річок.

ВИСНОВКИ

Для дослідження було обрано басейни річок Прип'ять та Псел, а саме Вижівка, Прип'ять, Турія та Говтва, Псел, Хорол відповідно.

В роботі проаналізовано природні умови формування русел вказаних річок.

Виконана оцінка основних показників гідрологічного режиму, які представлені рівнями та витратами води. Вони склали основу для оцінок вертикальних руслових деформацій.

Розвиток руслових деформацій залежить, насамперед, від гідрологічного режиму річки. Зміщення кривих на графіках зв'язків вгору або вниз дозволяє говорити про накопичення річкового алювію (аккумуляцію) або про розмивання русла (ерозію).

Для встановлення інтенсивності прояву вертикальних руслових деформацій було використано метод зв'язків рівнів і витрат води – $Q=f(H)$. На основі матеріалів спостережень (таблиці щоденних витрат і рівнів води) була проведена оцінка вертикальних руслових деформацій на гідрологічних постах, що знаходяться в басейні річки Прип'ять (Вижівка – смт. Стара Вижівка, Прип'ять – с. Люб'язь, Прип'ять – с. Річиця, Турія – м. Ковель, Турія – с. Ягідне за даними 1969, 1987, 1998, 2006, 2013 рр.) та в басейні річки Псел (Говтва – с. Михнівка, Псел – м. Гадяч, Псел – с. Запсілля, Псел – м. Суми, Хорол – м. Миргород за даними 1970, 1977, 1980, 2001, 2018 рр.).

Порівняльний аналіз вертикальних руслових деформацій річок басейнів Прип'яті та Псла засвідчив. У досліджувані роки на постах превалюють аккумуляції наносів в руслі що, в загальному випадку, спостерігається тенденція до накопичення наносів в руслах розглядуваних річок. Максимальні значення аккумуляції зафіксовано на гідрологічному посту Псел – м. Гадяч, де інтенсивність приросту в середньому становить +6,15 см/рік. Лише в одному випадку (Турія – м. Ковель) спостерігається незначна ерозія -0,32см/рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Т. Л., Байрак О. М., Залудяк М. І. та ін. Заповідна краса Полтавщини. – Полтава.: ІВА «Астрєя», 1996. 184 с.
2. Атлас природных условий и естественных ресурсов УССР. М.: Главное управление по геодезии и картографии при Совете Министров СССР, отдел географии, 1978. 120 с.
3. Бібік В. В., Винарчук О. О., Лук'янець О. І., Хільчевський В. К. Просторово-часова характеристика стоку річок басейнів Сула, Ворскла, Псел. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2011. Т.4
4. Вишневський В. І. Ріка Дніпро. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2011. 375 с.
5. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання. - Київ.: Віпол, 2000. 375 с.
6. Водне господарство в Україні. За ред. А.В. Яцик - К.: «Генеза», 2000. 455 с.
7. Водні ресурси [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://buvrzt.gov.ua/vodni_resyrsy.html
8. Географічна енциклопедія України. За ред. О.М. Маринина - К.: «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1993. т.3. 480 с.
9. Географія Полтавщини. Клімат. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://geo.pnpu.edu.ua/climate.php>
10. Гідроекологічний стан басейну річки Турія та шляхи його оптимізації [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://pnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/03/robota_1.pdf
11. Гідрологічний аналіз басейнової системи Вижівки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/2806/1/Гідрологічний%аналіз%басейнової%системи%Вижівки.pdf>
12. Гідрологічний щорічник. 1936-1990 рр. т. 2. вип. 5
13. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). Київ: Ніка-Центр, 2010. 283 с.

14. Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України (ІВПіМ НААНУ) Методика оцінки динаміки руслових деформацій. К.: 2016, с.14-16.
15. Камзіст Ж. С., Шевченко О. Л. Гідрогеологія України: навчальний посібник. Київ: ІНКОС, 2009. 614 с.
16. Каталог річок України. відп. ред. В.І. Мокляк – К.: Видавництво АН УРСР, 1957. 191 с.
17. Коротка фізико-географічна характеристика басейну р. Прип'ять [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/6782/1/LeshchynskaOA_Metodyka_M_2019.pdf
18. Костиця М. Ю. Вижівка. Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://esu.com.ua/article-33963>
19. Маккавеев Н. И. Русловые процессы: учебник : Изд-во МГУ, 1986. 264 с.
20. Маринич О. М., Шишченко П. Г. Фізична-географія України: підручник. Київ: Знання, 2005. 502 с.
21. Моніторинг рівня води по гідропостам [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://allrivers.info/gauge/psel-sumy>
22. Ободовський О. Г. Руслові процеси. К. : ВПЦ "Київський університет", 2017. 511 с.
23. Ободовський Ю.О. Гідроморфоекологічна оцінка руслових процесів та гідроенергетичного потенціалу річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://scc.univ.kiev.ua/upload/iblock/d6e/dis_Obodovskyi_Iu_new1.pdf
24. Пелешенко В.І., Закревський Д.В. Гідрогеологія з основами інженерної геології. 4.1. Гідрогеологія. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2002. 212 с.
25. Прип'ять [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vue.gov.ua/Прип%27ять>
26. Ресурсы поверхностных вод СССР: Т. 6 Вып. 2. под. Редакцией канд., техн., наук. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометиздат, 1971. – 510 с.

27. Річка Вижівка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://rybalka.lutsk.ua/richky-volynskoj-oblasti/richka-vyzhivka>
28. Річки Волинської області [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://geoknigi.com/book_view.php?id=1245
29. Розлач З. В. Оцінка вертикальних руслових деформацій річок басейну Верхнього та Середнього Дністра на основі аналізу кривих витрат води, 2007. т.12. с. 122-131.
30. РОСЛИННІСТЬ ДОЛИНИ РІЧКИ ХОРОЛ ТА ЇЇ ФЛОРИСТИЧНІ І СОЗОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://geobot.org.ua/files/publication/111/gomlja.pdf>
31. Справочник по водным ресурсам. Под редакцией Б.И. Стрельца. К. Урожай, 1987. 304 с.
32. Структурний аналіз вищих водних та прибережно-водних рослин річки Вижівка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
http://journals.uran.ua/ludina_dov/article/view/155397
33. Турія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Турія>
34. Український радянський енциклопедичний словник. К., Головна редакція Української Радянської Енциклопедії, т.2. 1987. 736 с.
35. Цікаві факти про річку Псел [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://sm.darg.gov.ua/cikavi_fakti_pro_richku_psel_0_0_0_1204_1.html
36. Чалов Р.С. Сток наносов и русловые процессы на больших реках России и Китая. Р.С. Чалов, Лю Шугуан, Н.И. Алексеевский. М. : Изд-во МГУ, 2000. 216 с.
37. Чинники формування геоморфологічної будови басейну річки Вижівка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://zenodo.org/record/1228404#.ZCMbwnZBxPZ>
38. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навчально-довідковий посібник. – Одеса: Астропринт, 2003. 392 с.

