

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

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦІНКИ
СТІЙКОСТІ РУСЕЛ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ
(В МЕЖАХ УКРАЇНИ) ТА РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО
БУГУ**

Галузь знань 10 – Природничі науки
Спеціальність 103 – Науки про Землю
Освітньо-професійна програма - Управління та екологія водних ресурсів
Кваліфікаційна робота бакалавра

студентки 4-го курсу бакалаврату
Доменюк Дарини Анатоліївни

Науковий керівник:
доктор географічних наук, професор
Олександр ОБОДОВСЬКИЙ

Роботу рекомендовано до захисту
Протокол № 12 від 2 червня 2025 р.

Завідувач кафедри гідрології та
гідроекології

професор
Василь ГРЕБІНЬ

Київ 2025

Зміст

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНУ РІЧОК БАСЕЙНУ ПРИП'ЯТЬ ТА ПІВДЕННИЙ БУГ	6
1.1. Геологічна будова	6
1.1.1 Геологічна будова басейну річки Прип'ять	7
1.1.2. Геологічна будова басейну річки Південний Буг	8
1.2. Рельєф басейну річок	9
1.3 Клімат	12
1.4 Ґрунти та рослинність	15
1.5 Вплив господарської діяльності на природні умови басейнів річок Прип'ять та Південний Буг	16
РОЗДІЛ 2 ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧОК БАСЕЙНУ ПРИП'ЯТЬ ТА ПІВДЕННИЙ БУГ	18
2.1. Гідрографія річок	18
2.2. Режим рівнів води	23
2.2.1. Режим рівнів води річок басейну Прип'яті	23
2.2.2 Режим рівнів води річок басейну Південного Бугу	26
2.3. Режим витрат води	28
2.3.1. Режим витрат води річок басейну Прип'яті	28
2.3.2. Режим витрати води річок басейну Південного Бугу	31
РОЗДІЛ 3 ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ РУСЕЛ .	34
3.1. Число Лохтіна	34
3.2. Коефіцієнт стійкості М.Макавєєва	35
3.3. Коефіцієнт інваріантності К.Гришаніна	36

3.4. Ерозійний показник О.Ободовського	38
РОЗДІЛ 4 ОЦІНКА СТІЙКОСТІ РУСЕЛ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ ТА РАЙОНУ РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ ..	41
4.1. Визначення середнього діаметру наносів.....	41
4.2. Визначення морфометричних характеристик русел	44
4.2.1. Визначення морфометричних характеристик русел річок басейну Південного Бугу	44
4.2.2. Визначення морфометричних характеристик русел річок басейну Прип'яті	46
4.3. Розрахунок стійкості русел за вказаними показниками.....	48
4.3.1. Розрахунок стійкості русел за вказаними показниками для річок суббасейну Прип'яті	48
4.3.2. Розрахунок стійкості русел за вказаними показниками для річок басейну Південного Бугу.....	51
РОЗДІЛ 5 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТІЙКОСТІ РУСЕЛ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ РАЙОНУ РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ	55
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Річкові системи є важливими елементами природного середовища, які виконують не лише гідрологічну, а й екологічну та господарську функції. Стан і динаміка річкових русел відіграють суттєву роль у збереженні водних ресурсів, формуванні ландшафтів та забезпеченні сталого використання природних територій. У зв'язку з інтенсивною господарською діяльністю та змінами клімату питання стійкості русел набуває зростаючого значення.

Стійкість русла визначається як здатність водотоку зберігати основні геометричні параметри та положення у просторі за дії водного потоку, наносів і зовнішніх впливів. Порушення стійкості русел здатна спричинити ерозію, зміни напрямків течії, затоплень, порушення водопостачання та екосистемного балансу. Тому оцінка стійкості русел є суттєвою складовою як для наукових досліджень, так і для практичного природокористування.

Басейни річок Прип'яті та Південного Бугу суттєво відрізняються між собою як за фізико-географічними умовами, так і за структурою водозборів, типом руслових процесів та ступенем антропогенного впливу. Суббасейн Прип'яті розташований переважно у межах Полісся і характеризується заболоченістю, розвинутою сіткою заплав та відносною стабільністю русел. Натомість басейн Південного Бугу охоплює території лісостепу й степу з більш розчленованим рельєфом, густою мережею малих водотоків і значною кількістю штучних водойм, що суттєво впливають на режим стоку.

У дослідженні розглянуто порівняльна оцінка стійкості русел річок у межах двох різних за природними умовами водозборами – суббасейну Прип'яті та району річкового басейну Південного Бугу.

Розглянуто як об'єкт дослідження суббасейн Прип'яті та басейн Південного Бугу. У центрі уваги дослідження — стійкість русел річок району Прип'яті та басейну Південного Бугу.

До *основних завдань* досліджень віднесені наступні:

- Провести аналіз стану русел річок суббасейну Прип'яті та басейну Південного Бугу, враховуючи їх гідрологічні та геоморфологічні характеристики.
- Визначити ключові природні та антропогенні чинники, які впливають на стійкість русел у досліджуваному регіоні.
- Оцінити динаміку руслоформуючих процесів шляхом опрацювання доступної інформації
- Провести обчислення відповідних показників стійкості русел для оцінки їхньої стабільності
- Виконати класифікацію річкових русел суббасейну за рівнем їхньої стійкості
- Зробити порівняння стійкості русел річок суббасейну Прип'яті та басейну Південного Бугу

Методика дослідження базується на розрахунку коефіцієнтів стійкості русел Лохтіна, М.Макавєєва, К.Грішаніна, О.Ободовського на основі гідрологічних даних по річках басейнів, що були взяті з щорічників Центральної Геофізичної Обсерваторії. А також на порівнянні та аналізі отриманих результатів

Отримані результати дають змогу краще зрозуміти закономірності розвитку річкових русел у різних природно-господарських умовах та надати практичні рекомендації щодо збереження їхньої стійкості й оптимізації водогосподарської діяльності.

Натомість басейн Південного Бугу займає центральну та південно-західну частину платформи і охоплює одразу кілька великих геоструктур: Український кристалічний щит, Волино-Подільську плиту та Причорноморську западину [2]. Така структура зумовлює велику різноманітність геологічних умов на різних ділянках басейну (рис.1.1).

1.1.1 Геологічна будова басейну річки Прип'ять

Найдавнішою геологічною структурою, що охоплює територію суббасейну Прип'яті, є Український кристалічний щит, утворений у докембрійський період [2].

Його площа становить близько 20 тисяч квадратних кілометрів. Щит характеризується складною, багат шаровою складчастою структурою. Внаслідок тривалих процесів денудації та різної активності тектонічних рухів, у його сучасному геологічному розрізі спостерігається чергування порід різного віку й складу. Головними структурними елементами є складчасті утворення, орієнтовані у північно-західному напрямку, що зумовили загальний напрям розвитку щита. У північно-західній частині виділяється окремий Коростенсько-Житомирський блок, який вирізняється специфічною структурно-петрографічною будовою та близьким заляганням кристалічних порід до поверхні [2].

Основу щита становлять метаморфічні та магматичні породи. Найдавніші серед них — гнейси (нижній архей), а також породи овруцької серії (нижній протерозой): кварцові пісковики, кварцити та сланці. Провідну роль відіграють граніти з різним віком і складом.

На заході щит межує з Галицько-Волинською западиною, де кристалічний фундамент залягає на глибинах від 180 до понад 2000 м і перекритий осадовими відкладами палеозою, мезозою й кайнозою.

Східна частина щита занурюється в напрямку до Дніпровсько-Донецької западини, утворюючи Київське Полісся. Глибина кристалічного фундаменту тут зростає від 30 м до 526 м. Долина річки Прип'ять частково проходить вздовж тектонічних ліній. У палеогені переважав морський режим, що сприяв накопиченню піщано-глинистих осадів товщиною до 100 м [19].

1.1.2. Геологічна будова басейну річки Південний Буг

Басейн річки Південний Буг розташований у південно-західній частині Східноєвропейської платформи з глибоким кристалічним фундаментом. У його геологічній будові беруть участь породи всіх основних геологічних епох — від докембрію до кайнозою. Основні структурні елементи басейну — Український кристалічний щит, Волино-Подільська плита та Причорноморська западина [16].

Український щит є найдавнішою частиною і представлений докембрійськими гірськими породами, переважно гранітогнейсами. Їх виходи спостерігаються у руслі Південного Бугу, балках і ярах. Щит перекривається осадовими породами палеозойського, мезозойського та кайнозойського віку. Його структура порушена системою розломів, що визначили формування річкових долин.

На захід прилягає Волино-Подільська плита [16] — зона поступового занурення фундаменту на глибину до 2,5 км. Вона складена осадовими відкладами рифею, палеозою, мезозою та кайнозою й розчленована тектонічними порушеннями.

Пригирлова частина басейну розміщується в межах Причорноморської западини — молодій тектонічній структурі, де кристалічний фундамент залягає на глибинах до 3,2 км. Над ним нагромадилися неогенові морські й континентальні осади — піски, глини, мергелі, вапняки.

Поверх усіх структур покладені четвертинні відклади різного походження (потужністю до 30 м), які формують сучасний рельєф і ґрунтовий покрив. Річкові долини й тераси складені алювіальними осадами (піски, супіски, суглинки), а на лівобережжі поширені леси. Правобережжя характеризується елювіально-делювіальними відкладами.

Гідрогеологія обох басейнів тісно пов'язана з характером геологічної будови.

У басейні Прип'яті підземні води накопичуються переважно в піщано-глинистих породах палеогенового віку. Занурення кристалічного фундаменту до сходу супроводжується збільшенням потужності осадової товщі.

Басейн Південного Бугу має складніші умови: він охоплює три гідрогеологічні райони — Волино-Подільський артезіанський басейн, Український басейн тріщинних вод кристалічного щита та Причорноморський артезіанський басейн. Води залягають як у тріщинах кристалічних порід, так і в осадових товщах морського та континентального походження [20].

Отже, геологічна будова басейнів річок Прип'ять і Південний Буг має спільну основу — Український кристалічний щит, однак виявляє суттєві відмінності. Басейн Прип'яті характеризується більш стабільною тектонічною структурою, незначною потужністю осадових порід і близьким заляганням фундаменту. Натомість басейн Південного Бугу охоплює ширший спектр геологічних структур, має глибше залягання фундаменту на півдні, потужні осадові товщі та активні сучасні геологічні процеси. Це зумовлює різноманіття геоморфологічних форм і підземних водних горизонтів у межах басейну Південного Бугу.

1.2. Рельєф басейну річок

Басейн річки Прип'ять розташований переважно в межах Поліської низовини, яка має форму великої плоскої улоговини з поступовим зниженням у напрямку до Дніпра. В її осьовій частині протікає сама Прип'ять. Поверхня представлена широкими плоскими терасами, які знижуються з висот 160 м на заході до 110–130 м у долині річки.

Характерною рисою регіону є наявність блюдцеподібних западин, у яких часто утворюються озера, особливо у верхів'ях Прип'яті та її приток. Значна частина території заболочена, особливо в центральній і північній частинах.

На сході басейну рельєф ускладнюється, з'являються височини та горбисті ділянки, зокрема Словечансько-Овруцька височина [3] (до 320 м над рівнем моря), де рельєф розчленований глибше — до 50 м. Найбільш виражений ухил — з півдня на північний схід.

У південній частині басейну, яка охоплює Волинську та Подільську височини, рельєф стає ще складнішим, з глибокими розчленуваннями (до 70 м) і максимальними висотами до 400 м. Тут широко поширені лесові породи, що легко піддаються розмиванню.

Вододільна лінія на заході та сході чітко не виражена через плоскість рельєфу. Це створює умови для штучного перетікання води між сусідніми басейнами. Усі ці особливості формують унікальний низинно-височинний рельєф, що належить до Східноєвропейських рівнин.

У сільськогосподарському відношенні Полісся (північ басейну) має менше освоєння, більше лук, боліт і менш розорані землі, тоді як південна частина, розташована в лісостеповій зоні, більш активно використовується, з часткою ріллі до 70 %.

Басейн річки Південний Буг розташований у Правобережній Україні й простягається з північного заходу до південного сходу в межах Східноєвропейської рівнини. Рельєф території сформувався під впливом давніх

геологічних процесів і представлений чергуванням підвищених і знижених ділянок [3].

У геоморфологічному плані басейн охоплює три зони: верхів'я річки розташоване на Подільській височині, середня частина — на Придніпровській височині, а нижня — на Причорноморській низовині.

У межах Подільської та Придніпровської височин рельєф загалом рівнинний, однак платоподібна поверхня (висотою від 120 до 396 м) глибоко порізана долинами річок, глибина яких може сягати 150 м [3].

Причорноморська низовина вирізняється плоским рельєфом з помірним розчленуванням та численними блюдцеподібними степовими западинами. Абсолютні висоти знижуються від 120–150 м на півночі басейну до 10–20 м на південному його краї [3].

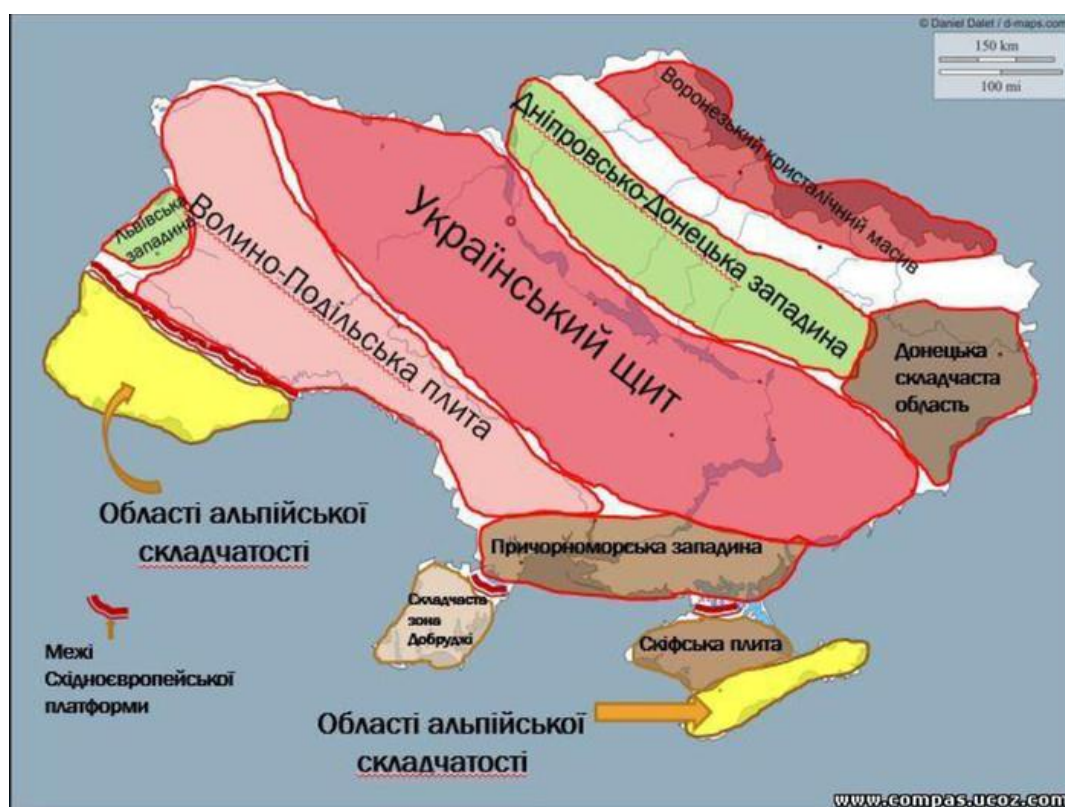


Рис. 1.2 Тектонічна карта України [30]

Отже, басейн Прип'яті — це переважно низинний регіон з плоским рельєфом, болотами та слабким розчленуванням, за винятком південного краю.

Басейн Південного Бугу має контрастніший рельєф, де височини з глибокими річковими долинами чергуються з рівнинними південними районами.

Обидва басейни мають спільне походження як частини Східноєвропейської рівнини, але Південний Буг — більш рельєфно різноманітний, тоді як Прип'ять — більш рівнинний і болотистий.

1.3 Клімат

Кліматичні умови в басейнах річок Прип'ять і Південний Буг мають спільні риси як для помірною кліматичного поясу, проте й істотні відмінності, зумовлені географічним положенням, рельєфом і впливом атмосферної циркуляції.

Клімат у суббасейні річки Прип'ять помірно-континентальний. Літо тут зазвичай тепле та вологе, а зими — досить м'які. Якщо рухатися на південний схід, континентальність клімату поступово зростає [4].

Просторово- тимчасовий розподіл середньомісячної температури повітря залежить від радіаційних умов, сезонних коливань циркуляції атмосфери, фізико-географічних особливостей території [4]. В середньому за рік температура коливається від +6,3 до +7,2 °С. У січні, найхолоднішому місяці, середні температури змінюються від -4,6 до -7,0 °С (від південного заходу до північного сходу). Натомість липень — найтепліший місяць — демонструє середні температури від +18,3 до +19,2 °С (від північного заходу до південного сходу).

Сніговий покрив у басейні нестійкий. Сніг зазвичай лягає у другій половині грудня: на північному сході близько 20-го числа, на південному заході — ближче до 30-го. Максимальна середня висота снігу коливається: 10–15 см на заході й до 20–25 см на сході.

Зими тут м'які й похмурі, з частими відлигами. Весна затяжна, з різкими перепадами температур — то потепління, то знову холод. Літо зазвичай тепле та

дощове. У деякі роки випадає до 200–250 мм опадів за місяць, а за добу іноді може випадати до 120–170 мм, особливо під час сильних злив.

У літній період переважають західні й північно-західні вітри. Восени ці напрями змінюються — спочатку на південні й західні, а пізніше переважає південний схід. Швидкість вітру зазвичай становить від 2,4 до 6,1 м/с, але в холодну пору року в окремі дні може сягати 10–15 м/с.

Клімат басейну Південного Бугу формується під впливом атмосферної циркуляції та переміщення повітряних мас з Атлантики, Арктики й Середземномор'я. У верхній та середній частинах басейну панує помірно континентальний клімат, у той час як південні райони мають тепліший і посушливіший клімат, під впливом Чорного моря [24].

Середньорічна температура повітря у цьому регіоні коливається від +7,1 до +10,0 °С. У найспекотніші літні дні температура може сягати 39–40 °С, а в найхолодніші зимові ночі — знижуватись до -35...-38 °С. Зими тут здебільшого холодні, хоча снігу випадає помірно — близько 5–15 см. Часто бувають тумани, особливо вранці. Весна приходить з нестійкою погодою — температури коливаються, можливі різкі зміни. Літо зазвичай спекотне, часто з грозами. Осінь — переважно похмура та дощова.

Кількість опадів протягом року поступово зменшується з півночі на південь: якщо у верхній частині території випадає приблизно 669 мм, то в нижній — лише 470 мм. Вологість повітря тримається в межах 60–65 %, що створює помірно вологий клімат. Із водойм випаровується від 530–625 мм води на півночі і до 800–900 мм — на півдні. Упродовж року найчастіше дмуть північно-західні вітри зі середньою швидкістю 3,0–4,4 м/с [24]. (Рис 1.3)

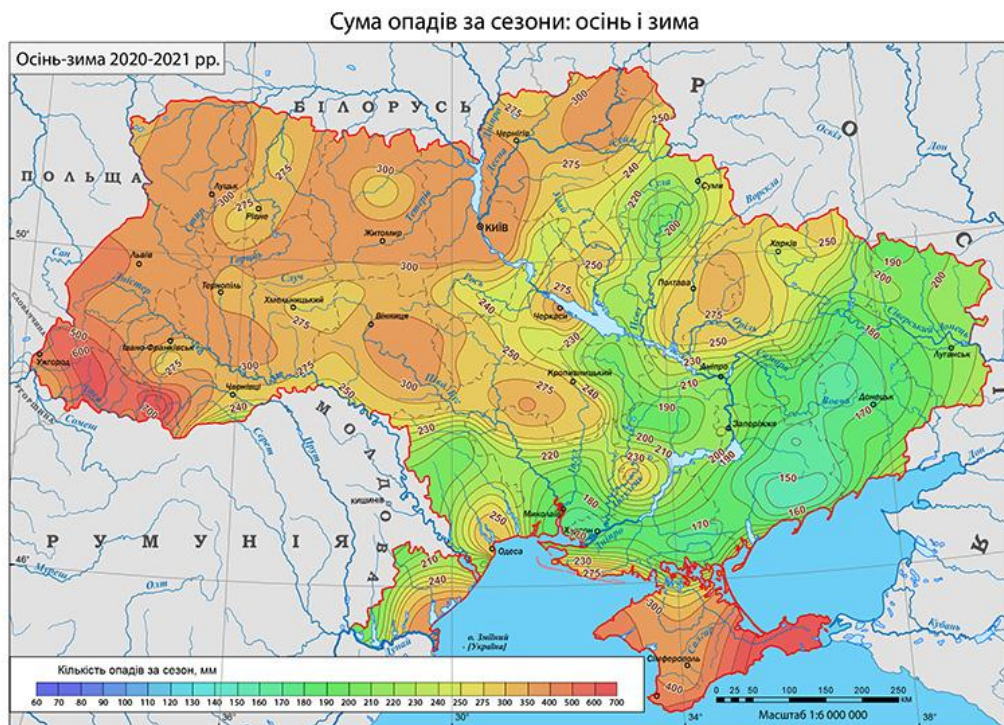


Рис. 1.3 Карта опадів України [30]

Отже, суббасейн Прип'яті має вологіший і м'якший клімат із більш рівномірним розподілом опадів протягом року, меншими амплітудами температур і тривалішим сніговим покривом. Водозбір Південного Бугу — тепліший і контрастніший, з вищими літніми температурами, коротшою та менш сніжною зимою. Кількість опадів тут нижча, особливо в південній частині, де клімат наближається до степового типу.

Обидва басейни мають сезонну нестабільність погоди навесні та активні грозові явища влітку, однак для водозбору Прип'яті притаманна більша зволоженість, а Південного Бугу — тенденція до посушливості.

1.4 Ґрунти та рослинність

Ґрунтово-рослинний покрив у басейнах річок Прип'яті й Південного Бугу має виражені відмінності, що пов'язані з різним кліматом, типами ландшафтів і рівнем антропогенного навантаження.

Басейн Прип'яті, розташований переважно в межах Полісся та частково лісостепу, відзначається значною залісеністю, наявністю болотних і лучних екосистем. Тут переважають хвойні й мішані ліси, а також вологолюбна рослинність, притаманна заболоченим територіям. Значна частина луків розташована в заплавах і на терасах, частково трансформована через господарське використання. Основні типи ґрунтів – дерново-підзолисті та болотні [2], які мають кислу реакцію та низьку природну родючість. У південніших регіонах поширені більш родючі сірі лісові ґрунти й опідзолені чорноземи [6]. Активне осушення та розорювання сприяють деградаційним процесам, зокрема вторинному заболочуванню та ерозії (рис 1.4).

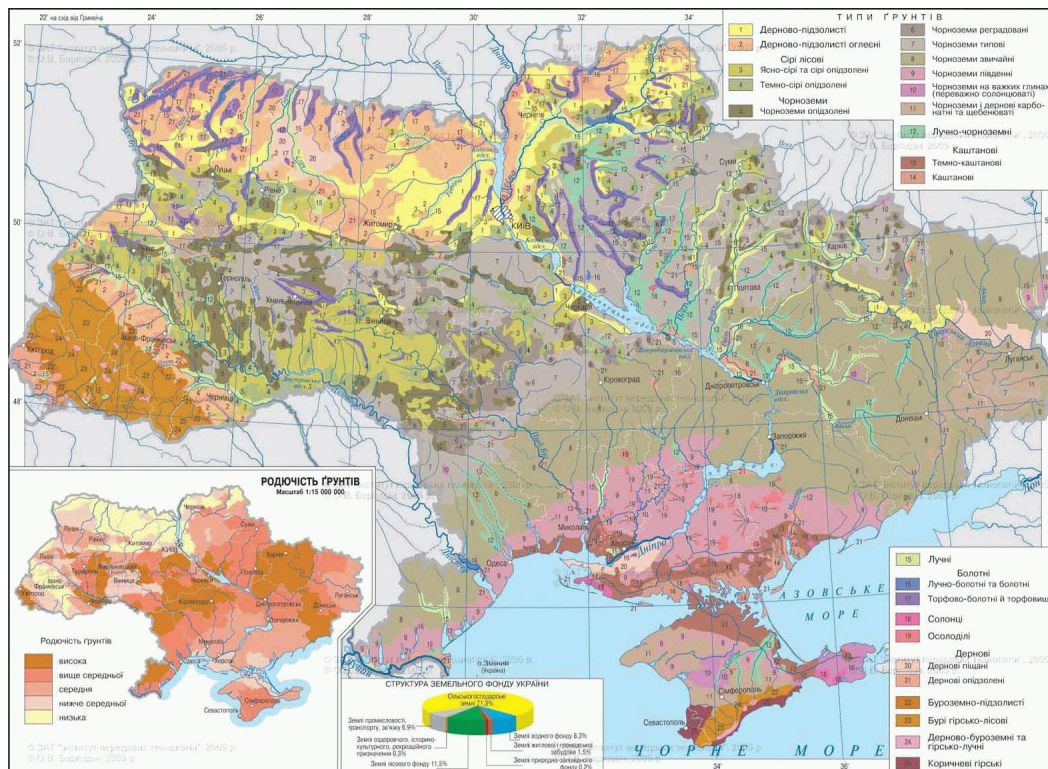


Рис. 1.4. Карта ґрунтів України [1]

На відміну від цього, басейн Південного Бугу охоплює території лісостепу та степу з помірно континентальним кліматом і більшим впливом господарської діяльності. Лісові масиви представлені переважно широколистяними породами і поступово змінюються на степову рослинність у південному напрямку. Попри меншу площу природної рослинності, тут спостерігається високе флористичне різноманіття, включаючи ендемічні й реліктові види. Ґрунтовий покрив характеризується переважанням чорноземів різного типу, а також сірими та опідзоленими ґрунтами, сформованими під впливом лісової й степової рослинності. На окремих ділянках зустрічаються також болотні та каштанові ґрунти (рис 1.4).

Узагальнюючи, можна сказати, що для басейну річки Прип'ять характерні вологі умови, наявність лісово-болотних ландшафтів і кислих, малородючих ґрунтів. Натомість басейн Південного Бугу вирізняється більш посушливим кліматом, значною часткою степових угруповань і домінуванням родючих чорноземів на тлі зменшення частки природної рослинності (рис 1.4).

1.5 Вплив господарської діяльності на природні умови басейнів річок Прип'ять та Південний Буг

Антропогенна діяльність суттєво змінює природні умови річкових басейнів, впливаючи на водний режим, стан ґрунтів, рослинність та екосистеми загалом. Характер і масштаби цього впливу залежать від природно-кліматичних умов регіону, рівня освоєності територій та домінуючих видів господарства.

Басейн Прип'яті охоплює північні області України, переважно території Полісся. Тут господарська діяльність носить помірний характер, однак її наслідки є помітними. Масове осушення боліт [19]. у минулому суттєво змінило гідрологічні умови, спричинило зниження рівня ґрунтових вод та деградацію вологолюбних екосистем.

Лісові площі зазнали зменшення через вирубки, особливо в прибережних зонах, що призвело до ерозійних процесів. У лісостеповій частині поширене сільське господарство, яке спричиняє розораність та забруднення водойм. В окремих районах басейну природні умови також порушені через радіаційне забруднення (табл.1.1).

Басейн Південного Бугу охоплює лісостепову та степову зони. Господарська діяльність тут значно інтенсивніша. Основну площу займають орні землі, що сприяє ерозії ґрунтів, зменшенню природної рослинності та потраплянню агрохімікатів у водойми.

Важливим фактором впливу є будівництво гідроспоруд, зокрема водосховищ, які змінюють природний стік, уповільнюють течію та сприяють замуленню русел. Також на стан довкілля впливають промислові об'єкти [6], включаючи АЕС у Південноукраїнську, а також зростання урбанізованих територій (табл.1.1).

Таблиця 1.1

**Порівняльний аналіз антропогенного впливу на басейни річок
Прип'яті та Південного Бугу [створено автором]**

Параметр	Басейн Прип'яті	Басейн Південного Бугу
Тип впливу	Осушення, вирубка лісів, помірне землеробство	Інтенсивне землеробство, гідроспоруди, промисловість
Головна загроза	Зміна гідрорежиму, ерозія, деградація боліт	Ерозія ґрунтів, забруднення вод, урбанізація
Збереження екосистем	Часткове (особливо в зоні відчуження)	Значна трансформація

Отже, у басейні річки Прип'ять природне середовище змінене переважно через осушення та лісогосподарське втручання, тоді як басейн Південного Бугу

зазнає значного впливу інтенсивного сільського господарства, промисловості й енергетики. Обидва басейни мають екологічні проблеми, які потребують комплексного підходу до сталого використання природних ресурсів.

РОЗДІЛ 2 ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧОК БАСЕЙНУ ПРИП'ЯТЬ ТА ПІВДЕННИЙ БУГ

2.1. Гідрографія річок

Річка Прип'ять бере початок між селами Будники та Рогові Смоляри Любомильського району Волинської області на Волинській височині [28]. Після проходження приблизно 204 км в межах України, річка Прип'ять перетинає державний кордон з Республікою Білорусь, де продовжує свою течію протягом понад 500 км у межах Поліської низовини. У цьому регіоні, зокрема в районі Пінських боліт, русло річки проходить через слабо окреслену долину, подекуди розгалужуючись на численні притоки. Завершальні 50 км своєї течії Прип'ять знову повертається в Україну і впадає в річку Дніпро (в межах Київського водосховища) неподалік від міста Чорнобиль, що на території Іванківського



Рис 2.1. Карто-схема географічного положення басейну Прип'яті у межах України [24]

Прип'ять має добре розвинуту гідрографічну сітку (10,5 тис. річок та струмків) (рис 2.1). Більшість приток повністю або частково каналізовані. Правобережні притоки течуть, в основному, територією України, лівобережні – Республікою Білорусь.

Гідрографічна мережа басейну Прип'яті представлена спокійними, часто звивистими руслами річок, каналами, болотами та численними водоймами. Водозбірна територія має нерегулярні обриси та незначну асиметрію. Рельєф водозбору здебільшого рівнинний і пологий, з переважанням низинних ділянок, значна частина яких зайнята заболоченими або залісненими територіями [25].

Суббасейн Прип'яті вирізняється наявністю гідравлічного зв'язку з прилеглими річковими системами, який може бути як природного походження,

так і результатом антропогенного втручання. У межах басейну річки Прип'ять нараховується 4429 водотоків загальною довжиною понад 20 тисяч кілометрів. Переважну більшість із них — 4010 — становлять малі річки довжиною до 10 км, що разом утворюють приблизно 56 % загальної протяжності водотоків (11304 км). Крім того, на території басейну розташовано 50 водосховищ загальним об'ємом 230,19 млн м³, а також 2130 ставків, які в сукупності утримують 265,9 млн м³ води [25].

У межах території України основними притоками річки Прип'ять є Горинь, Турія, Стир, Стохід, Уборть, Ствига, Словечна, Жолонь та Уж [11]. У Республіці Білорусь найбільшими притоками вважаються річки Віть, Лань, Случ, Цна та Ясельда [5].

Суббасейн річки Прип'ять охоплює частини семи адміністративних областей України: Житомирської, Волинської, Рівненської, Львівської, Тернопільської, Хмельницької та Київської [4].

Геоморфологічна будова долини Прип'яті змінюється вздовж її течії. У верхів'ї річкова долина виражена слабо, тоді як у пониззі вона набуває чітких морфологічних ознак. Заплава річки розвинута протягом усієї її довжини. Виділяються дві надзаплавні тераси. У верхній течії ширина заплави становить від 2 до 4 км і більше, і в окремі роки вона залишається затопленою протягом кількох місяців. У пониззі заплава розширюється до 10–15 км [22].

У басейні річки Прип'ять поширені озера заплавного та карстового походження. Заплавні озера формуються внаслідок впливу повеневих і паводкових вод, розташовані переважно в межах заплав річок і підтримують гідрологічний зв'язок з основним руслом. Вони мають незначну глибину і репрезентують залишки давніх річищ. У період весняної повені ці озера втрачають автономність і стають частиною річкової системи [3].

Основна маса заплавних озер зосереджена на півночі та північному заході басейну. До найбільших належать озера Люб'язь і Турське (Волинська область), а також Нобель і Біле (Рівненська область) [27].

Карстові озера формуються в межах водозборів річок Турії, Вижівки, Циру, Стоходу, а також у міжріччі Західного Бугу та Прип'яті. Живлення цих озер здійснюється за рахунок атмосферних опадів, поверхневого стоку та ґрунтових вод [8].

Річка Південний Буг є однією з найбільших річок, що належать до басейну Чорного моря [20], і єдина серед великих річок України, чий басейн повністю розташований у межах країни. Площа водозбору становить 63 700 км², і вона межує з басейнами Дністра (на заході) та Дніпра (на півночі й сході). Загальна довжина річки — 806 км.

Басейн Південного Бугу охоплює території семи областей України, зокрема найбільші його частини розташовані у Вінницькій області — 25,7% площі басейну, Кіровоградській — 24,2%, Миколаївській — 23,2%, Черкаській — 13,2%.

Невеликі ділянки басейну також знаходяться в межах Одеської, Хмельницької та Київської областей.

Річка бере свій початок на Подільській височині поблизу села Холодець у Хмельницькій області.

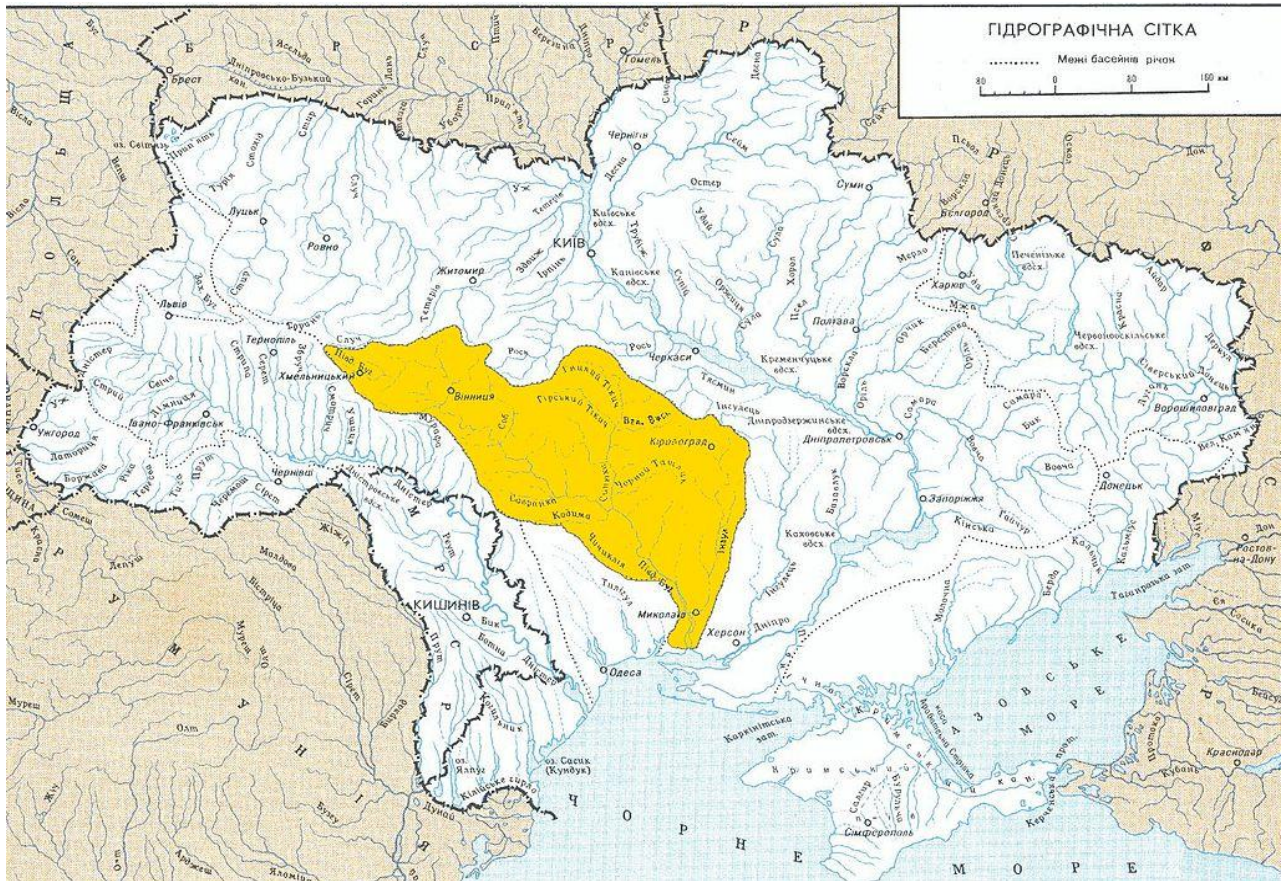


Рис. 2.2 Басейн Південного Бугу на гідрографічній мапі України [20]

У межах басейну річки Південний Буг сформована густа мережа водотоків, що налічує 6594 річки. Загальна протяжність усіх водних артерій регіону становить приблизно 22,4 тис. км. Переважна більшість цих річок є малими — їх довжина не перевищує 10 км. Водночас налічується 349 середніх річок протяжністю понад 10 км, а ще 15 водотоків мають довжину, що перевищує 100 км. Серед них особливе значення мають такі річки, як Південний Буг, Рів, Соб, Кодима, Синюха, Гірський і Гнилий Тікичі, Велика Вись, Ятрань, Чорний Ташлик, Мертвовід, Чичиклія, Гнилий Єланець, Інгул і Громоклія [16].

Важливою рисою гідрографічної структури цього басейну є високий рівень антропогенного впливу — насамперед, значна кількість штучних водойм. У цілому, на його території створено близько 10 тисяч таких об'єктів, загальний об'єм яких становить приблизно 1,5 км³. Це майже дорівнює середньому річному стоку річки у роки з низькою водністю (при забезпеченості 95 %).

Зокрема, у басейні функціонує 189 водосховищ та близько 9640 ставків, які мають важливе значення для водогосподарських потреб регіону [16].

Отже, Прип'ять тече через Поліську низовину, має повільну течію, багато заплавлених озер, болотисті ділянки, широку заплаву (до 15 км у пониззі). Південний Буг має більш стрімкий характер течії у верхів'ї, глибоко врізані долини, водозбір із виразною річковою сіткою та добре розвиненою системою штучних водойм.

Прип'ять — це типова поліська річка з великою кількістю малих водотоків, болотами, озерами та природними заплавами. Її басейн охоплює дві країни та характеризується природними гідрологічними процесами.

Південний Буг — гідрографічно більш зарегульований, з густою мережею штучних водойм і каналів. Басейн компактний, повністю розташований в Україні, і є суттєвою складовою для водогосподарського комплексу країни.

2.2. Режим рівнів води

2.2.1. Режим рівнів води річок басейну Прип'яті

Одним з основних гідрологічних параметрів, який характеризує стан гідрологічного режиму, є рівень води в річках. Вимірювання рівнів води на річках басейну Прип'яті проводиться на всіх тридцяти трьох гідрологічних постах

Гідрологічний режим річок басейну Прип'яті тісно пов'язаний із сезонними змінами та фазами водного циклу. Найвиразнішою особливістю є тривала весняна повінь, яка забезпечує основну частину річного стоку — близько 60–65 %. У цей період рівень води у річках істотно підвищується: зазвичай на 1–4 метри, хоча на ділянках із вузькою заплавою підйом може досягати й 7 метрів.

Літня межень на цих річках зазвичай нетривала, проте часто порушується короткочасними паводками, викликаними інтенсивними зливами. Восени також

спостерігаються регулярні підйоми рівня води. Темпи зростання рівнів води під час весняних і дощових паводків коливаються в середньому від 15 до 20 см на добу, однак у виняткові роки можуть досягати 40 см. Спад рівня води відбувається значно повільніше — зазвичай у межах 5–10 см на добу. Тривалість весняного водопілля, як правило, становить від 50 до 70 днів. Льодостав зазвичай починається на початку грудня, а льодохід — наприкінці березня.

На рівень води в річках впливає комплекс природних і антропогенних чинників. Серед ключових — кількість атмосферних опадів: інтенсивні весняні дощі суттєво підвищують водність. Не менш важливим є танення снігового покриву, що вносить істотний внесок у весняний стік. Крім того, температурний режим визначає рівень випаровування, а отже — і загальні втрати води. Важливу роль відіграють і гідротехнічні споруди: водосховища та інші системи регулювання стоку здатні помітно впливати на сезонну динаміку рівнів води у руслі Прип'яті та її приток [28].

Таблиця 2.1

Характерні рівні води на гідрологічних постах басейну р. Прип'ять за період спостережень

№	Річка-пост	Період спостережень, роки	Рівень води, см над "0" графіка				
			Середній річний	Максимальний річний		Мінімальний річний	
				рівень	дата	рівень	дата
1	Вижівка-Руда	1991-2021	121	163	06.11.2018	100	06.08.1994
2	Вижівка-Стара Виживка	1991-2021	218	240	02.12.2010	202	19.09.2015
3	Вирка-Сварині	1991-2021	27	55	06.12.1996	9	10.07.2015
4	Гнилий-Білотин	2011-2021	61	69	06.10.2021	57	05.09.2021
5	Горинь-Деражне	1991-2021	177	252	12.12.1996	102	17.09.2019
6	Горинь-Дубровиця	1991-2021	275	330	15.11.1996	221	03.09.2015
7	Горинь-Оженин	1991-2021	67	97	08.11.1996	32	23.10.2019
8	Горинь-Нетішин	2011-2021	48	83	08.11.2013	28	01.10.2020
9	Горинь-Ямпіль	1991-2021	309	329	12.12.1999	284	26.11.2012
10	Іква-Великі-Млинівці	1991-2021	45	69	09.01.2000	22	22.11.2017
11	Льва-Осницьк	1991-2021	61	77	09.11.2020	47	25.10.1993
12	Норин-Славенщина	1991-2021	207	265	15.10.2018	180	16.09.2003
13	Прип'ять-Любязь	1991-2021	261	308	22.01.1998	209	16.09.2019
14	Прип'ять-Річиця	1991-2021	279	310	26.12.1998	252	31.10.2015
15	Радоставка-Трійця	1991-2021	162	203	08.11.2010	123	30.08.1994
16	Слuch-Громада	1991-2021	74	139	18.11.1998	18	25.09.2020
17	Слuch-Новоград-Волинськ	1991-2021	149	188	20.01.1998	115	27.09.2020
18	Слuch-Сарни	1991-2021	248	319	24.01.1998	177	30.09.2020
19	Смілка-Сусли	1991-2021	123	155	14.12.1998	98	26.09.2020
20	Стир-Колки	1991-2021	162	251	08.12.1998	82	03.10.2016
21	Стир-Луцьк	1991-2021	316	392	14.12.2013	252	22.10.2020
22	Стир-Млинок	1991-2021	230	298	12.01.1998	160	07.08.2020
23	Стир-Щуровиці	1991-2021	125	183	25.11.1998	82	29.08.2015
24	Стохід-Любешів	1991-2021	210	240	15.10.2013	187	22.09.2016
25	Стохід-Малинівка	1991-2021	169	220	01.11.2009	133	30.09.2015
26	Тня-Броники	1991-2021	156	177	30.11.1998	122	25.09.2020
27	Тур'я-Ковель	1991-2021	202	225	14.11.2013	188	01.09.2015
28	Тур'я-Ягідне	1991-2021	207	230	05.02.2010	176	01.09.2015
29	Уборть-Перга	1991-2021	161	199	19.12.1998	124	07.09.2020
30	Уборть-Рудня-Іванківська	1991-2021	141	186	20.12.1998	104	25.10.2015
31	Уж-Коростень	1991-2021	152	181	31.12.1998	129	07.10.2015
32	Уж-Поліське	1991-1995	126	152	10.02.1995	96	02.09.1995
33	Устя-Корнин	1991-2021	120	138	13.12.1998	103	14.08.1992

Для дослідження режиму рівнів води я обрала період років Незалежної України, тобто 1991-2021 роки. Аналізуючи дані можна сказати, що рівень води на річках басейну Прип'яті має сезонний характер. Найвищі рівні спостерігаються в кінці осені – на початку зими, а саме з листопада по грудень. Найнижчі рівні – вкінці літа (серпень) та охоплюють початок осені (вересень-

жовтень), також узимку - у період з січня по лютий. Річна амплітуда коливань рівнів води на річках зазначеної території визначається не тільки розмірами, а відповідно водністю річки, гідрографічними особливостями русла і заплави на ділянці гідрологічного поста.

2.2.2 Режим рівнів води річок басейну Південного Бугу

Режим рівнів води річок у басейні Південного Бугу має чітко виражену сезонну циклічність, зумовлену переважно кліматичними умовами регіону, характером опадів, таненням снігу та впливом штучного регулювання стоку.

Найвищі рівні води спостерігаються у весняний період, зазвичай у березні–квітні, іноді — на початку травня. Весняна повінь виникає внаслідок танення снігу і характеризується стрімким підвищенням рівня води в руслах річок, що нерідко призводить до затоплення заплави. У цей час рівень води може перевищувати середні показники в декілька разів.

Весняне водопілля — найвищі рівні води припадають на березень-квітень. У 2003 році спостерігався пік паводкової активності, коли на багатьох постах (наприклад, у Миколаєві, Підгір'ї, Селищі) були зафіксовані максимальні рівні води — понад 1000 см. Основна причина — танення снігу в поєднанні з опадами.

Весняне водопілля є найважливішим етапом у річному циклі, адже сприяє поповненню ґрунтових вод та живленню боліт.

У літній період (з червня до серпня) фіксується літня межень — час, коли рівень води знижується до мінімальних значень. У цей період річки мають мінімальні значення:

- Інгул (Седнівка) — 29 см (15.09.2020),
- Синюха — 32 см (02.09.1994),

- Ятрань — 53 см (01.08.2021). (табл.2.2 Характерні рівні води на гідрологічних постах басейну р. Прип'ять за період спостережень)

Причинами є високе випаровування, зменшення опадів та забір води на господарські потреби.

Осінній період характеризується відносно стабільними рівнями води. З вересня, за умов випадання опадів, можливе поступове підвищення рівнів. У листопаді можуть спостерігатися незначні паводки, проте вони зазвичай мають короткочасний характер.

Зимовий сезон (грудень–лютий) супроводжується зниженням рівнів води до зимової межні. У цей час річки вкриваються льодом, з'являються забереги, можливі затори льоду. Особливо в нижній течії, під впливом Чорного моря [6], можуть виникати нагінні хвилі .

Аналізуючи таблицю 2.2 Характерні рівні води на гідрологічних постах басейну річки Південний Буг, можна сказати, що у грудні–лютому відмічається мінімальний рівень зимового періоду, приклади:

- Синюха — -341 см (04.01.2001),
- Інгул — -81 см (05.01.2002),
- Південний Буг (Сабатин) — -281 см (26.12.2003).

Ці значення свідчать про істотний спад водності взимку.

Суттєвий вплив на водний режим у басейні мають штучні водойми: водосховища і ставки, загальна кількість яких перевищує 9800. Вони дозволяють регулювати стік, забезпечуючи водопостачання, зрошення, а також запобігаючи повеням у деяких ділянках. Через значну зарегульованість, коливання рівнів води в середній і нижній частинах басейну часто підтримуються штучно, відповідно до потреб господарства [28].

Таблиця 2.2

**Характерні рівні води на гідрологічних постах басейну р. Південний Буг за
період спостережень 1991-2021 рр**

№ посту	Річка - пост	Період спостережень	Середньобагаторічне значення рівня води	максимум		Найменша періоду відкритого русла		Найменша зимового періоду	
				Значення	Дата	Значення	Дата	Значення	Дата
1	Велика Вись - Ямпіль	1991-2021	292	578	21.03.2003	201	19.09.1999	237	29.12.2002
2	Гнилий Тікич - Лисянка	1991-2021	332	653	03.04.1996	341	22.05.2020	265	14.09.2001
3	Згар - Літин	1991-2021	248	344	18.04.1996	181	16.09.2019	226	14.02.1994
4	Іква - Стара Синява	1991-2021	103	253	06.04.1996	159	14.09.2021	48	25.01.2005
5	Інгул - Кіровоград	1991-2021	301	516	29.03.2003	285	00.01.1900	265	00.01.1900
6	Інгул - Новогороджене	1991-2021	115	363	01.04.2003	109	21.03.1994	81	05.01.1991
7	Інгул - Седнівка	1991-2021	66	353	01.04.2003	29	15.09.2020	39	12.02.2003
8	Кодима - Катерина	1991-2021	88	277	22.03.2003	8	27.08.2007	29	07.12.2016
9	Мертвовід - Крива Пустош	1991-2021	252	454	04.08.2004	216	08.03.1992	206	18.07.1991
10	Південний Буг - Лелітка	1991-2021	212	418	07.04.1996	134	18.07.1994	135	19.02.1996
11	Південний Буг - Миколаїв	1991-2021	487	567	06.06.1994	386	15.11.1992	353	09.12.1991
12	Південний Буг - Олександрівка	1991-2021	408	1174	20.03.2003	285	29.08.1994	316	03.02.2021
13	Південний Буг - Підгір'я	1991-2021	256	553	13.04.1996	263	28.06.2020	174	26.09.2020
14	Південний Буг - Первомайськ	1991-2021	347	665	21.03.2003	298	29.09.2020	310	23.12.2015
15	Південний Буг - Пирогівці	1991-2021	246	426	09.04.1996	251	21.11.2016	185	13.02.1991
16	Південний Буг - Прибужани	1991-2021	500	922	21.03.2003	403	19.04.2017	398	06.02.2020
17	Південний Буг - Сабарів	1991-2004	183	800	09.04.1996	-491	23.07.1998	-290	16.05.1998
18	Південний Буг - Селище	2002-2021	321	553	21.03.2003	238	08.09.2003	281	26.12.2003
19	Південний Буг - Тростянич	1991-2021	149	507	02.07.2010	-449	03.06.2014	-343	14.04.2014
20	Рів - Демидівка	1991-2021	82	358	08.06.2019	31	17.04.2021	31	04.01.2021
21	Савранка - Осички	1991-2021	308	450	20.03.2003	228	08.08.1994	257	12.01.1995
22	Синюха - Синюхин Бід	1991-2021	93	544	21.03.2003	-92	01.06.1997	-111	01.02.1992
23	Соб - Зозів	1991-2021	223	321	05.04.1996	208	16.02.2019	179	11.04.2019
24	Чорний Ташлик - Тарасівка	1991-2021	117	512	03.04.1996	32	27.07.1994	56	29.12.1992
25	Ятрань - Покотилове	1991-2021	98	447	19.03.2003	53	01.08.2021	55	31.12.2020

2.3. Режим витрат води

2.3.1. Режим витрат води річок басейну Прип'яті

Спостереження за витратами води у період з 1991–2021 рік здійснювалася на всіх тридцяти трьох гідрологічних досліджуваних постах (табл. 2.3).

Особливості сезонного та помісячного розподілу річкового стоку зумовлені взаємодією кількох чинників, що визначають водний режим протягом року. До ключових належать кількість атмосферних опадів і рівень випаровування, що змінюються з плином сезонів. Вагому роль відіграють також особливості рельєфу басейну, щільність річкової мережі, структура підземних вод, типи ґрунтів і характер рослинного покриву. Крім того, людська діяльність у межах басейну — зокрема меліорація, землекористування чи забудова — також може суттєво впливати на режим формування і розподілу сток

Аналіз тенденцій зміни рівнів води і витрат води у річках Прип'ять (с.Річиця, с. Люб'язь) та Стохід (с. Малинівка, смт. Любешів) у дев'яності роки свідчить про помітне збільшення як середньорічних рівнів, так і середньорічних витрат (відповідно на 30 мм і 7,5 м³/с для гідропоста Річиця, 37 мм і 5,2 м³/с для гідропоста Любешів на Стоході), причому зростання рівнів і витрат на Прип'яті є стрімкішим, ніж на Стоході, що зумовлене насамперед різницею похилів русел цих річок [28].

Зростання об'ємів стоку води у басейні Прип'яті значною мірою пов'язане зі зниженням середніх температур у теплу пору року. Похолодання призвело до зменшення інтенсивності випаровування з поверхні землі, що, своєю чергою, сприяло збільшенню об'ємів водного стоку більш ніж на 5 %.

Варто також відзначити вплив меліоративних заходів, спрямованих на осушення перезволожених територій. У результаті таких робіт щільність річкової мережі помітно зросла, а вологість верхніх шарів ґрунту — навпаки, знизилась. Це сприяло не лише зменшенню обсягів випаровування, але й формуванню більш вираженого поверхневого стоку.

Максимальні витрати води на річках регіону зазвичай пов'язані зі сніготаненням навесні або потужними зливовими дощами. Літньо-осінні паводки, які мають значний негативний вплив на сільське господарство й інші сфери економіки, останні десятиліття трапляються із середньою періодичністю один раз на 3–5

років. Водночас умови для формування меженного стоку в басейні залишаються загалом сприятливими. Басейн річки Прип'ять розташований у зоні надмірного зволоження, де відтік підземних вод у річкову мережу є більш-менш тривалим та постійним. Тому живлення поверхневих водотоків підземними водами в цій зоні безперервне [28].

Найменші значення рівнів води та витрат стоку зазвичай спостерігаються у два критичні періоди року. Влітку це відбувається в умовах тривалих посух і високих середньодобових температур, а взимку — під час стійкого зниження температур до мінусових значень. Літньо-осінній період межені, як правило, розпочинається наприкінці травня або в першій половині червня й триває до жовтня. У роки, коли восени не фіксуються паводки, маловодний режим може затягнутися до моменту встановлення льодових явищ — це зазвичай відбувається між серединою листопада та початком грудня.

Середня тривалість періоду з найменшим стоком становить приблизно 20–30 днів, хоча в окремі роки він може затягуватися до 60–140 днів. Особливо характерно для правобережних приток Прип'яті те, що мінімальні об'єми стоку найчастіше спостерігаються саме в осінній сезон.

Таблиця 2.3

**Характерні витрати води на гідрологічних постах басейну р. Прип'ять за
період спостережень 1991 – 2021 рр**

№ посту	Річка - пост	Період спостережень	Середньобагаторічне значення рівня води	максимум		Найменша періоду відкритого русла		Найменша зимового періоду	
				Значення	Дата	Значення	Дата	Значення	Дата
1	Велика Вись - Ямпіль	1991-2021	292	578	21.03.2003	201	19.09.1999	237	29.12.2002
2	Гнилий Тікич - Лисянка	1991-2021	332	653	03.04.1996	341	22.05.2020	265	14.09.2001
3	Згар - Літин	1991-2021	248	344	18.04.1996	181	16.09.2019	226	14.02.1994
4	Іква - Стара Синява	1991-2021	103	253	06.04.1996	159	14.09.2021	48	25.01.2005
5	Інгул - Кіровоград	1991-2021	301	516	29.03.2003	285	00.01.1900	265	00.01.1900
6	Інгул - Новогороджене	1991-2021	115	363	01.04.2003	109	21.03.1994	81	05.01.1991
7	Інгул - Седнівка	1991-2021	66	353	01.04.2003	29	15.09.2020	39	12.02.2003
8	Кодима - Катерина	1991-2021	88	277	22.03.2003	8	27.08.2007	29	07.12.2016
9	Мертвовід - Крива Пустош	1991-2021	252	454	04.08.2004	216	08.03.1992	206	18.07.1991
10	Південний Буг - Лелітка	1991-2021	212	418	07.04.1996	134	18.07.1994	135	19.02.1996
11	Південний Буг - Миколаїв	1991-2021	487	567	06.06.1994	386	15.11.1992	353	09.12.1991
12	Південний Буг - Олександрівка	1991-2021	408	1174	20.03.2003	285	29.08.1994	316	03.02.2021
13	Південний Буг - Підгір'я	1991-2021	256	553	13.04.1996	263	28.06.2020	174	26.09.2020
14	Південний Буг - Первомайськ	1991-2021	347	665	21.03.2003	298	29.09.2020	310	23.12.2015
15	Південний Буг - Пирогівці	1991-2021	246	426	09.04.1996	251	21.11.2016	185	13.02.1991
16	Південний Буг - Прибужани	1991-2021	500	922	21.03.2003	403	19.04.2017	398	06.02.2020
17	Південний Буг - Сабарів	1991-2004	183	800	09.04.1996	-491	23.07.1998	-290	16.05.1998
18	Південний Буг - Селище	2002-2021	321	553	21.03.2003	238	08.09.2003	281	26.12.2003
19	Південний Буг - Тростяничик	1991-2021	149	507	02.07.2010	-449	03.06.2014	-343	14.04.2014
20	Рів - Демидівка	1991-2021	82	358	08.06.2019	31	17.04.2021	31	04.01.2021
21	Савранка - Осички	1991-2021	308	450	20.03.2003	228	08.08.1994	257	12.01.1995
22	Синюха - Синюхин Брід	1991-2021	93	544	21.03.2003	-92	01.06.1997	-111	01.02.1992
23	Соб - Зозів	1991-2021	223	321	05.04.1996	208	16.02.2019	179	11.04.2019
24	Чорний Ташлик - Тарасівка	1991-2021	117	512	03.04.1996	32	27.07.1994	56	29.12.1992
25	Ятрань - Покотилове	1991-2021	98	447	19.03.2003	53	01.08.2021	55	31.12.2020

Отже, дані таблиці свідчать про те, що витрати води на річках басейну Прип'яті мають сезонний характер. Найвищі витрати води спостерігаються в кінці осені - на початку зими (листопад-грудень), найнижчі - влітку (серпень-жовтень) та взимку (січень-лютий). Річна амплітуда коливань рівнів води на річках зазначеної території визначається не тільки розмірами, а відповідно водністю річки, гідрографічними особливостями русла і заплави на ділянці гідрологічного поста.

2.3.2. Режим витрати води річок басейну Південного Бугу

Режим витрати води річок у басейні Південного Бугу має чітко виражену сезонну динаміку, яка формується під впливом кліматичних умов, рельєфу,

кількості опадів, стану снігового покриву, а також значного антропогенного втручання — насамперед зарегульованості стоку.

Найвищі витрати води припадають на весняний період (березень–квітень), коли внаслідок танення снігу формується повінь. У цей час спостерігається різке зростання водності річок, зосереджуючи до 50–60 % річного стоку. У невеликих річках витрати води зростають у кілька разів порівняно з зимовими межами. Весняна повінь триває в середньому 30–50 днів, її інтенсивність залежить від висоти снігового покриву та темпів танення (табл. 2.4).

Улітку річки переходять у фазу літньої межени. Витрати води в цей період суттєво знижуються й підтримуються переважно дощовим живленням. Спостерігаються короточасні паводки, пов'язані з інтенсивними зливами. Літній режим витрат є нестійким, значно залежить від локальних опадів. Водночас споживання води на сільське господарство, зокрема зрошення, знижує водність у багатьох водотоках.

Восени витрати води зростають незначно, можливе формування невеликих паводків у результаті дощів. У цілому водність стабілізується або дещо підвищується порівняно з літніми місяцями.

У зимовий час (грудень–лютий) річки мають найменші витрати води, характерна зимова межень. Через низькі температури та замерзання водної поверхні водність річок мінімальна. Витрати води залежать від підземного живлення та відтоку з водосховищ. У нижній течії можливі деякі коливання через нагінні явища та регулювання стоку.

У басейні Південного Бугу функціонує понад 9800 штучних водойм, серед яких 189 водосховищ. Вони виконують функцію регуляторів стоку, згладжуючи паводки, забезпечуючи водопостачання, зрошення, а також вироблення електроенергії. У середній та нижній частинах басейну витрати води часто підтримуються штучно відповідно до господарських потреб.

Таблиця 2.4

Характерні витрати води на гідрологічних постах басейну р. Південний Буг за період спостережень 1991 – 2021 рр

№ поста	Річка - пост	Період спостережень	Середньобагат орічне значення витрати води	максимум		Найменша періоду відкритого русла		Найменша зимового періоду	
				Значення	Дата	Значення	Дата	Значення	Дата
1	Велика Вись - Ямпіль	1991-2021	2,60	70,2	21.03.2003	0,14	09.08.2012	0,51	01.12.2017
2	Гнилий Тікич - Лисянка	1991-2021	1,18	86,8	18.03.2003	-2,29	11.02.2016	-0,12	18.07.2015
3	Згар - Літин	1991-2021	1,27	16,6	05.04.2003	-1	14.07.1999	-1,17	02.01.1992
4	Іква - Стара Синява	1991-2021	1,73	17,5	14.03.2003	0,23	24.04.2016	0,33	29.11.2016
5	Інгул - Кіровоград	1991-2021	1,14	38,1	04.04.1996	-0,48	12.08.2015	-1,19	26.01.1998
6	Інгул - Новогороджене	1991-2021	3,29	192	01.04.2003	-1,85	06.10.2002	-3,11	28.02.2001
7	Інгул - Седнівка	1991-2021	4,98	198	01.04.2003	-3,02	29.05.1997	-2,64	08.01.1997
8	Кодима - Катерина	1991-2021	1,66	64,1	22.03.2003	0	28.08.1997	0,068	02.12.2020
9	Мертвовід - Крива Пустош	1991-2021	0,30	36,4	04.08.2004	0,29	08.03.1992	0,008	03.01.2008
10	Південний Буг - Лелітка	1991-2021	11,5	114	07.07.1991	-4,74	25.06.1993	-5,03	05.01.1993
11	Південний Буг - Олександрівка	1991-2021	63,8	2000	20.03.2003	-10,9	30.07.2008	-45,4	28.01.1995
12	Південний Буг - Підгір'я	1991-2021	41,2	748	20.03.2003	-14,7	11.06.1996	-19,7	26.12.1995
13	Південний Буг - Первомайськ	1991-2021	55,9	1610	21.03.2003	-16,8	22.07.2008	-27,4	07.01.2015
14	Південний Буг - Пирогівці	1991-2021	3,64	27,8	06.07.1991	-13,3	14.06.1992	-0,81	03.08.2009
15	Південний Буг - Сабарів	1991	40,2	172	07.08.1991	21,5	12.02.2021	21,5	12.02.2021
16	Південний Буг - Селище	2002-2021	17,1	250	21.03.2003	-5,92	12.08.2018	-21,2	01.01.2002
17	Південний Буг - Тростянички	1991-2021	13,65	584	11.04.1996	-200	15.03.1999	-35,1	05.01.1999
18	Рів - Демидівка	1991-2021	2,64	41,2	08.06.2019	-1,86	15.05.2001	-2,09	19.12.1997
19	Савранка - Осички	1991-2021	2,00	35,6	20.03.2003	-1,54	16.05.1998	-1	09.02.1998
20	Синюха - Синюхин Брід	1991-2021	14,16	185	27.03.2006	-4,09	22.08.1997	-17,2	11.02.2001
21	Соб - Зозів	1991-2021	0,22	6,08	05.04.1996	-0,97	01.09.1997	-0,11	19.05.2016
22	Чорний Ташлик - Тарасівка	1991-2021	2,39	89,6	28.03.2003	-0,3	13.06.1993	0,11	11.01.1997
23	Ятрань - Покотилове	1991-2021	2,98	50	07.06.2019	0,078	26.09.2020	0,1	31.12.2020
24	Соб - Дмитренковська	1991-2000	5,02875	60	27.06.1992	11,2	20.01.1994	0,21	незмінна

Витрати води річок басейну Південного Бугу вимірювалися на 23 постах, виключенням стали пости у Миколаєві та Прибужанах річки Південний Буг. Аналізуючи таблицю, можна сказати, що річки басейну Південного Бугу демонструють значну сезонну варіативність витрат води, з помітними піками у весняний період та зниженням до мінімальних значень у літню й зимову межень. Дані свідчать також про вплив гідротехнічних об'єктів, які, ймовірно, зумовлюють екстремальні негативні значення у деяких пунктах.

РОЗДІЛ 3 ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ РУСЕЛ

Дослідження стійкості русел річок є важливою частиною аналізу руслових процесів і має практичне та екологічне значення. Такий аналіз дозволяє прогнозувати зміни у руслах, що впливають на природне середовище та господарське використання прибережних територій. У загальному розумінні стійкість русла визначається інтенсивністю його змін у горизонтальному та вертикальному напрямках.

Багато вчених прагнули визначити основні чинники, що впливають на деформацію русел, і представити їх у вигляді кількісних показників, які можна використовувати для оцінки стійкості руслових систем.

3.1. Число Лохтіна

Однією з перших спроб кількісної оцінки стійкості русел в історії гідрології вважається методика, запропонована В.М. Лохтіним у 1895 році [9]. Цей підхід передбачає використання співвідношення, що отримало назву "число Лохтіна", яке визначається як:

$$Л = \frac{d}{H} \quad (3.1)$$

де:

d — середній діаметр донних наносів, мм;

H — кілометричне падіння річки, м/км [12].

Це відношення дозволяє оцінити потенціал руслових деформацій з огляду на енергетичний режим потоку (через падіння) та морфометричні характеристики руслового матеріалу (через розмір частинок). Оскільки число Лохтіна має лінійний розмір (1/м), воно чутливе до масштабу річки, а тому порівняння за цим показником доцільне для водотоків, які належать до одного порядку за класифікацією гідрографічної мережі

Вищі значення числа Лохтіна свідчать про більшу мобільність руслового матеріалу та потенційно меншу стійкість русла, особливо в умовах значного падіння. Навпаки, низькі значення притаманні річкам з пологим ухилом і грубозернистим матеріалом, де ймовірність суттєвих руслових змін значно нижча. Таким чином, число Лохтіна є простим, але ефективним індикатором динамічної рівноваги русел та може використовуватись у порівняльному аналізі водотоків суббасейну Середнього Дніпра.

Слід зазначити, що при застосуванні цієї методики необхідно дотримуватись обмежень щодо просторової однорідності параметрів: зокрема, типу наносів і характеру падіння. Для змішаних або регульованих ділянок русел необхідні додаткові коригування, що враховують штучні втручання у руслову систему (дамби, водосховища, руслорегулюючі споруди тощо) [12].

3.2. Коефіцієнт стійкості М.Макавєєва

У подальшому розвиток підходів до кількісної оцінки стійкості річкових русел сприяв вдосконаленню формули Лохтіна. Так, з метою усунення лінійної розмірності показника та розширення можливостей для міжбасейнового порівняння, М.І. Макавєєв запропонував альтернативний вираз, в якому замість кілометричного падіння H використовується середній гідравлічний похил I , а у знаменник вводиться середня глибина потоку h [10]. Це дозволило врахувати вплив глибинного профілю як показника потенційної енергії потоку, що впливає на деформаційну активність русла:

$$K_{\text{мак}} = \frac{d}{h I} \quad (3.2)$$

де:

d — діаметр донних наносів, мм;

h — середня глибина русла, м;

I — середньозважений похил водної поверхні, м/м.

Запропонований коефіцієнт Маккавеева дозволив розширити спектр застосування критерію стійкості, оскільки зменшив залежність від масштабу річки. Однак певним недоліком залишилася відносно низька чутливість до змін морфометрії русла, оскільки збільшення глибини зазвичай супроводжується зменшенням швидкості руслових деформацій, що може згладжувати оцінку ризику нестабільності.

З урахуванням цього, М.І. Маккавеев запропонував ще одну модифікацію — безрозмірний критерій, який включає ширину річки B та зберігає використання похилу водної поверхні. Такий підхід дозволив суттєво підвищити чутливість оцінки стійкості русел і забезпечити порівнянність результатів для річок різних розмірів та морфологічного типу. Формула має вигляд:

$$K_{\text{мак}} = \frac{d}{B I} 1000 \quad (3.3)$$

де:

B — середня ширина русла, м [12].

3.3. Коефіцієнт інваріантності К.Гришаніна

Ще одним критерієм оцінки динамічної стійкості руслових систем є показник відносної інваріантності (M), запропонований К.В. Гришаніним. Цей показник дозволяє охарактеризувати взаємозв'язок морфометричних параметрів русла з гідродинамічними умовами течії, зокрема — для призматичних (геометрично однорідних) русел. Формально він визначається як:

$$M = \frac{h (gB)^{0.25}}{Q^{0.5}} \quad (3.4)$$

де:

h — середня глибина потоку, м;

B — ширина русла, м;

Q — витрата води, м³/с;

g — прискорення вільного падіння ($\approx 9,81$ м/с²).

Показник M поєднує в собі геометричні та гідродинамічні характеристики потоку, дозволяючи оцінити відносну рівновагу між енергетичними можливостями потоку й його здатністю транспортувати нанос. Залежно від типу річки, значення цього показника може мати різну інтерпретацію.

Для *рівнинних річок*, характерних для суббасейну Середнього Дніпра, оптимальний динамічно стійкий стан русла визначається інтервалом:
 $0,75 < M < 1,05$.

Якщо значення показника інваріантності перевищує верхню межу ($M > 1,05$), це свідчить про надмірне зниження транспортувальної здатності потоку — в руслі можуть спостерігатися процеси акумуляції наносів. Натомість при $M < 0,75$ переважають ерозійні процеси, що зумовлює активне розмивання руслового ложа.

Для *гірських річок*, де русла формуються в умовах високої енергії потоку, типові інтервали є іншими: динамічно стабільний стан спостерігається при $0,45 < M < 0,64$. Якщо $M > 0,64$ — виникає надлишкова акумуляція, тоді як при $M < 0,45$ — активізується розмивання. Оцінка таких процесів базується на розрахунках параметрів русла в умовах *руслоформувальних витрат води* — тобто тих витрат, які забезпечують формування основних морфологічних рис руслового профілю.

1. Застосування показника M у практиці аналізу рівнинних річок, таких як Псел, Ворскла, Сула або Рось, дозволяє детально простежити межі морфодинамічної стабільності окремих ділянок. При цьому значення параметрів (глибини, ширини, витрати) доцільно брати із даних багаторічних спостережень в умовах середніх або максимально характерних витрат [29].

Таким чином, показник відносної інваріантності можна вважати інформативним інструментом для комплексного аналізу стійкості руслових систем. Він слугує ефективним доповненням до вже відомих методів оцінювання, зокрема таких як індекси Лохтіна чи адаптовані коефіцієнти Маккавеева. Особливо корисним є його використання в дослідженнях, де

необхідне порівняння різних морфологічних типів річок або проведення просторової оцінки стабільності водотоків у межах окремих суббасейнів.

3.4. Ерозійний показник О.Ободовського

Серед багатьох підходів до оцінювання стійкості русел значне поширення отримала методика, яку свого часу запропонував В.М. Лохтін. Завдяки своїй простоті та зручності, вона стала основою для численних варіацій і удосконалень. Ці модифікації здебільшого були спрямовані на подолання обмежень, пов'язаних із використанням лінійних показників, а також на забезпечення можливості застосування до річок різного порядку. Водночас, слід зазначити, що навіть адаптовані версії залишаються вразливими до впливу специфічних особливостей: типу руслової системи, морфології долини та складу руслових відкладів [29].

Для усунення цих обмежень і глибшого урахування руслово-басейнових чинників, до оцінки стійкості почали вводити додаткові морфометричні та гідрологічні параметри. Зокрема, як важливі уточнюючі індикатори використовуються:

- *показник розпластаності русла* — відношення ширини русла до його глибини (B/h)
- *коефіцієнт ерозії A* , який інтегрує умови формування та надходження наносів у межах водозбору [23].

Показник B/h дозволяє описати ступінь відкритості русла до деформацій. У випадку вільних (активно мігруючих) русел, характерних для низинних річок, підвищення цього показника зазвичай супроводжується зниженням стійкості, адже збільшується площа потенційного розмиву. Навпаки, для врізаних русел, які мають обмеження щодо розширення (наприклад, у межах яружно-балкових систем), зростання B/h свідчить про зменшення глибини і, відповідно, збільшення стійкості руслової конфігурації [17]. Така двозначність ефекту була

окреслена в дослідженнях О.Г. Ободовського як своєрідне «дзеркальне» відображення впливу морфології на деформаційну активність русел.

Іншим важливим компонентом є коефіцієнт ерозії A , запозичений з праць М.І. Маккавеева. Цей коефіцієнт узагальнює умови розвитку ерозійних процесів у межах басейну та здатність потоку транспортувати нанос. Його значення визначається з урахуванням типу алювію, характеристик ґрунтового покриву та кліматичних умов природної зони [15]. Для різних типів річок України проведено оцінку коефіцієнта A на основі типового складу алювіальних відкладів, що дозволяє враховувати територіальну специфіку в моделюванні стійкості (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Оцінка коефіцієнта ерозії A для різних природних зон України залежно від складу річкового алювію рівнинних річок [15]

Річковий алювій	Природні зони			Середнє по зонах
	Полісся	Лісостеп	Степ	
Мул, глина з піском	-	0,0309	-	0,039
Мул із піском, суглинок, пісок	0,0309	0,0386	0,047	0,0369
Пісок з гравієм і галькою	-	0,0331	0,072	0,046
Галька, галька з гравієм	-	0,03	-	0,03
Середнє по різновидах алювію	0,0309	0,035	0,053	

У результаті, поєднання обох параметрів (B/h і A) дало змогу запропонувати ерозійний показник стійкості русла, який виступає модифікацією класичного підходу Лохтіна та має критеріальну форму, зручну для порівняння між річками різних порядків. Вираз, запропонований Ободовським, має вигляд:

$$L_0 = \frac{d}{H} \frac{B}{h} A, \quad (3.5)$$

де:

d — середній діаметр донних наносів, мм;

B — середня ширина русла, м;

h — середня глибина русла, м;

A — коефіцієнт ерозії (безрозмірний);

H — падіння водної поверхні, м на ділянці довжиною не менше 1 км [12].

Цей показник позбавлений розмірності, що робить його універсальним у застосуванні до річок різного типу та гідрологічного режиму. Його значення корелює з інтенсивністю ерозійних процесів і стійкістю русла до переформування. Крім того, шкали оцінки L_0 , розроблені для рівнинних річок, дозволяють класифікувати ділянки річок за ступенем стійкості та виділяти зони підвищеного ризику морфологічної нестабільності. (Табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Шкала стійкості русла рівнинних річок за ерозійним показником стійкості [12]

Умови стійкості	Значення L_0 при	
	вільних умовах руслоформування	переважанні обмежених умов руслоформування
Стойкі	< 1	> 7
Відносно стійкі	1–4	4–7
Відносно нестійкі	4–7	1–4
Нестійкі	> 7	< 1

РОЗДІЛ 4 ОЦІНКА СТІЙКОСТІ РУСЕЛ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ ТАРАЙОНУ РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ

4.1. Визначення середнього діаметру наносів

Наноси — це тверді матеріали, які виникають внаслідок руйнування гірських порід і ґрунтів, а потім транспортуються водними потоками. Основу таких матеріалів становлять мінеральні частинки, що потрапляють у річкову систему як із поверхні водозбору, так і в результаті розмиву берегової лінії чи дна русла.

Особливу увагу в оцінці стійкості русел приділяють донним наносам. Їхнє переміщення відбувається під дією течії — при цьому на більші частинки додатково впливає гідростатичний тиск. Зазвичай такі елементи пересуваються шляхом перекочування або волочіння, часом зупиняючись, якщо швидкість потоку знижується.

Гранулометричний склад наносів є надзвичайно різноманітним: він охоплює як найдрібніші частинки глини, так і значні уламки, на кшталт гравію чи валунів. Характеристики частинок — зокрема їхній розмір, форма та щільність — істотно впливають на спосіб транспортування і швидкість осідання. Це, своєю чергою, визначає, які процеси переважатимуть у руслі — розмив чи накопичення.

Під час збільшення водного стоку, коли зростає енергія потоку, активізується винесення дрібних фракцій. Вони можуть зависати у воді або переміщуватись по дну короткими стрибками — у так званому режимі сальтації. У таких умовах алювіальні відклади легко виносяться, що спричиняє формування нестійких ділянок у руслі.

Зміни в структурі донних наносів можуть вказувати на домінуючі процеси у водозборі. Наприклад, збільшення середнього розміру частинок може сигналізувати про посилення ерозії, тоді як поява дрібнішого матеріалу частіше свідчить про накопичення, що часто пов'язане з площинним змивом. Коли потік втрачає здатність транспортувати матеріал, останній осідає безпосередньо в руслі — особливо в періоди, коли рівень води низький [26].

Для оцінки стійкості русел одним із базових показників є середньозважений діаметр донних наносів (d_{50}). Його визначення здійснюється на основі побудови акумулятивних кривих за результатами відбору проб наносів на гідропостах [26].

На основі аналізу щорічників спостережень та узагальнених даних за 1991–2021 рр., у табл. 4.1 та 4.2 подано значення середньозваженого діаметра наносів (у мм) на основних постах річок басейну Південного Бугу та річок суббасейну Прип'яті.

Таблиця 4.1

**Середньозважений діаметр наносів на постах Південного Бугу за
період з 1991 по 2021 роки [створено автором]**

РОКИ	річка-пост													
	р. Південний Буг - с. Пирогівці	р. Південний Буг - с. Сабарів	р. Південний Буг - с. Підгір'я	р. Південний Буг - смт Олександрівка	р. Рів - с. Демидівка	р. Соб - с. Зозів	р. Синюха - с. Синюхин Брід	р. Велика Вись - с. Ямпіль	р. Чорний Ташлик - с.	р. Інгул - с. Седнівка	р. Мертвовід - с. Крива Пустош	Інгул-Кропивницький	р. Інгул - с. Новогорожане	р. Південний Буг - м. Селище
1991	0,13	2,45	0,68	0,90	0,14	0,10	1,00	0,13	1,18	11,98				
1992	0,28		0,47	0,60	0,60	0,03	0,98	0,08	0,61	7,60				
1993	0,11	2,70	1,57	0,33	6,53	0,04	3,27	0,09		6,73	0,32			
1994	0,10		0,23	0,48	0,93	0,06	2,90	0,07	2,36	16,30		0,13		
1995	0,08		0,15		1,07	0,04	1,30	0,04	0,18	2,10				
1996	0,10				1,60	0,05								
1997	0,09		0,15	0,08			3,50	1,70						
1998	0,09		0,15			0,08	3,50	1,70						
1999	0,10				1,60	0,05								
2000	0,08		0,12		1,50	0,05			0,33	0,05			0,26	
2001	0,06		0,10	2,00	0,27	0,10		0,04	0,21	13,00		0,03		
2002	0,15		0,25	0,17	1,20	0,05		0,15	0,25	0,11		0,31		
2003	0,15		0,30	1,30	0,86	0,21		0,09	0,37	5,10		0,15		0,3
2004	0,07		1,60	0,18	1,60	0,24		0,07	0,20	0,30		0,52		
2005	0,08		0,35	3,00	1,40	0,23		0,20	0,19	1,90		0,29		0,23
2006	0,09		0,57	0,54	2,50	0,31		0,12	0,08	1,20		0,19		0,30
2007	0,09		0,35	0,07	1,50	0,07		0,03	0,04	0,06		0,66		0,14
2008	0,07		0,75	0,44	1,60	0,37		0,04	0,08	13,00		0,15		
2009	0,07		0,20	1,60	1,50	0,35		0,05	0,05	6,60				0,07
2010	0,18		0,77	0,62	1,50	0,05		0,04	0,83	1,30				0,31
2011	0,09		0,27	1,30	1,80			0,05		0,09				0,08
2012	0,06		0,19	0,57	1,60			0,05	1,90	0,04				0,11
2013	0,06		0,16	0,25	1,90			0,04	0,78	0,02				0,16
2014	0,11		0,42	0,07	1,50			0,04	0,48	0,40				0,21
2015	0,07		0,36	0,83	1,20			0,04	0,31	0,03				0,23
2016	0,07		0,41	0,61	1,50			0,03	0,31	0,03				0,07
2017	0,10		0,21	0,83	1,50			0,10	1,60	0,04				0,30
2018	0,09			0,17	0,42			0,48	0,04	0,03				0,24
2019	0,08		0,09	0,43	1,30			0,34	0,09	0,03				0,09
2020	0,14		0,90	0,27	2,30			0,04	0,04	0,02				0,39
2021	0,07		0,22	0,47	1,90			0,04	0,04	0,03				0,47
Середнебагаторічне	0,10	2,58	0,43	0,70	1,55	0,13	2,35	0,21	0,50	3,26	0,32	0,27	0,26	0,22

Середньозважений діаметр наносів на постах Прип'яті за період з 1991 по 2021 роки [створено автором]

річка - пост	d (сер.діаметр)
Припять - Річиця	0,4
Вижівка - Руда	0,45
Турія - Ковель	0,25
Стир - Щуровиці	0,36
Горинь - Ямпіль	0,09
Случ - Громада	0,59
Случ - Новоград Волинський	0,21
Случ - Сарни	0,37
Уборть - Перга	0,57
Стир - Луцьк	0,07
Іква - Великі Млинівці	0,31
Горинь - Деражне	0,34
Уж - Поліське	0,33
Норин - Словенщина	0,15

4.2. Визначення морфометричних характеристик русел

4.2.1. Визначення морфометричних характеристик русел річок басейну Південного Бугу

Гідрологічні пости, розташовані в межах басейну Південного Бугу та його приток, здебільшого мають типовий геоморфологічний характер (табл.4.3). Долини річок у межах постів мають пологі схили, заплави шириною до 300 м, переважно лугового типу, місцями заболочені та зарослі чагарниками. Затоплення заплави починається при рівні води понад 194 см від умовного нуля поста.

Русла характеризуються звивистістю та густим поростанням водною рослинністю. Дно зазвичай піщане з домішками мулистих відкладів, береги — круті, заввишки до 1 м, подекуди укріплені природною рослинністю. У літній період при маловодді русла можуть пересихати, а взимку — повністю промерзати. Водний режим регулюється за допомогою каскадів ставків у межах водозбору, сумарний об'єм яких становить до 219 тис. м³.

Усі пости побудовані за пального типом і встановлені на правому березі відповідної річки. Вимірювання рівня води здійснюються згідно з Балтійською системою висот, закріпленою нівелюванням IV класу (нуль поста — 178,18 м).

На кожному посту діють три основні гідроствори: №1 — паводковий (розташований нижче поста), №6 — основний (у створі поста), №7 — меженний (вище поста, з пішохідним містком). Ствір №4 вилучено з експлуатації.

З 1987 року проводиться контроль за мутністю води — проби відбираються у створі №6 інтеграційним методом за допомогою батометра. Температурні показники фіксуються біля правого берега, а товщина льоду — як у створі поста, так і на перекаці за течією.

Таблиця 4.3

**Морфометричні характеристики русел на гідрологічних постах річок
басейну Південного Бугу [створено автором]**

річка - пост	d (сер.діаметр донних наносів)	Q (руслофор м.витрата)	В (ширина русла)	А (коэф. ерозії)	Н (км падіння)	І (похил)	h (середня глибина)
р. Південний Буг - с. Пирогівці	0,10	250	17	0,0350	1,47	0,0004	3,56
р. Південний Буг - с. Сабарів	1,77	298	66	0,0309	0,41	0,0006	1,3
р. Південний Буг - с. Підгір'я	0,44	274	111	0,0386	0,46	0,0055	1,38
р. Південний Буг - смт Олександрівка	0,72	697	131	0,0386	0,27	0,0035	1,98
р. Рів - с. Демидівка	1,58	243	16,6	0,0386	0,85	0,0082	0,4
р. Соб - с. Зозів	0,13	18	10,5	0,0386	0,77	0,0081	1,3
р. Синюха - с. Синюхин Брід	2,16	442	94,5	0,0386	0,36	0,0008	1,04
р. Велика Вись - с. Ямпіль	0,19	15	20	0,0386	0,29	0,0003	0,3
р. Чорний Ташлик - с. Тарасівка	0,53	22,5	14,8	0,0386	0,45	0,0081	0,78
р. Інгул - с. Седнівка	3,15	388	20	0,0470	0,4	0,0004	0,53
Мертвовід-Крива Пустош	0,32	315	35	0,0470	0,38	0,018	13
р. Інгул - м. Кропивницький	0,90	154	21	0,0470	0,41	0,0004	1,1
р. Інгул - с. Новогорожене	0,26	405	43	0,0470	0,25	0,0004	1,2
р. Південний Буг - м. Селище	0,21	263	105	0,0396	0,91	0,0002	2,5

4.2.2. Визначення морфометричних характеристик русел річок басейну Прип'яті

У басейні річки Прип'ять на території України функціонує 33 гідрологічні пости. Донні відклади вимірюються лише на 12 з них, причому частина спостережень охоплює лише окремі роки в період з 1991 по 2021 рік (табл.4.3). Незважаючи на це, наявні дані використовуються для оцінки стійкості русел.

Більшість постів розташовані в районах із нечітко вираженими долинами та двосторонніми заплавами шириною від 200 до 900 м. Заплави здебільшого лугова типу, місцями заболочені, зарослі чагарниками. Русла річок мають

переважно звивисту або каналізовану форму, дно піщане або мулисто-піщане, русло інтенсивно заростає водною рослинністю. Береги низькі або круті, у більшості задерновані чи укріплені природною рослинністю.

Таблиця 4.4

Морфометричні характеристики русел річок на гідрологічних постах річок басейну Прип'яті [створено автором]

річка - пост	d (сер.діаметр)	Q (руслофо)	B (ширина)	A (коеф. ерозії)	H (км падіння)	I (похил)	h (середня)
Припять - Річиця	0,4	202	85	0,0396	0,4	0,0002	3,05
Вижівка - Руда	0,45	76	12,03	0,0396	0,43	0,0015	1,94
Турія - Ковель	0,25	92	16,7	0,0396	0,38	0,0011	0,5
Стир - Щуровиці	0,36	94,5	15	0,0396	0,32	0,0021	1,05
Горинь - Ямпіль	0,09	173	30	0,0396	0,5	0,0016	2,7
Случ - Громада	0,59	216	7,92	0,0396	0,065	0,0007	2,85
Случ - Новоград Волинський	0,21	780	55	0,0396	0,049	0,0005	4,19
Случ - Сарни	0,37	780	75	0,0396	0,33	0,0004	1,6
Уборть - Перга	0,57	188	15	0,046	0,29	0,0005	0,55
Стир - Луцьк	0,07	110	30	0,0396	0,07	0,0007	1,38
Іква - Великі Млинівці	0,31	46,3	51,8	0,0396	0,27	0,022	2,36
Горинь - Деражне	0,34	405	38,8	0,0396	0,05	0,0005	3,88
Уж - Поліське	0,33	162	26	0,046	0,16	0,0006	0,78
Норин - Словенщина	0,15	52,5	13	0,0396	0,52	0,024	0,68

У маловодні періоди частина річок пересихає, а взимку часто спостерігається повне промерзання. Гідрологічний режим регулюється за допомогою водосховищ і каскаду ставків, які широко розташовані в межах водозборів. Їхній сумарний об'єм може сягати кількох сотень тисяч кубічних метрів.

Усі пости виконані переважно за пальовим типом, з розміщенням на правому або лівому березі. Висотне положення фіксується за Балтійською системою, переданою нівелюванням IV класу. Абсолютні відмітки нульових рівнів коливаються залежно від географічного положення.

На постах діють гідротехнічні створи, призначені для контролю за паводковими, меженними та середніми витратами води. У більшості випадків з 1987 року проводиться контроль мутності води, а також моніторинг температурного режиму та товщини льодового покриву.

4.3. Розрахунок стійкості русел за вказаними показниками

З метою комплексного дослідження морфодинамічних властивостей русел річок басейну Південного Бугу та Прип'яті було здійснено їхню оцінку за чотирима методичними підходами: за числом Лохтіна, показниками Макавєєва та Гришаніна, а також за ерозійним коефіцієнтом О.Г. Ободовського.

Розрахунки виконано на основі гідрологічних спостережень з використанням даних щодо ширини та глибини русел, характеристик донних наносів і величин падіння річкового потоку.

4.3.1. Розрахунок стійкості русел за вказаними показниками для річок суббасейну Прип'яті

Оцінка стійкості русел річок суббасейну Прип'яті за допомогою різних методів виявила значні розбіжності в результатах. Так, метод Лохтіна класифікує більшість досліджених ділянок русел як нестійкі або слабостійкі, що не відповідає їх реальному стану. З іншого боку, метод Макавєєва дає значно більш оптимістичну картину: лише 25% досліджених русел визнано нестабільними, а решта – стабільними або слабостабільними (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5

Результати розрахунків стійкості русел річок суббасену Прип'яті [створено автором]

річка-пост	число Лохтіна		показник Маковеева		показник Гришаніна	
	результат	стійкість	результат	стійкість	результат	стійкість
<i>Прип'ять-Річиця</i>	1,01	нестійке	23,8	стійке	1,16	відносно стійке
<i>Вижівка-Руда</i>	1,05	нестійке	24,9	стійке	0,74	слабостійке
<i>Турія-Ковель</i>	0,66	абсолютно нестійке	13,6	слабостійке	0,19	слабостійке
<i>Стир-Щуровиці</i>	1,13	нестійке	11,4	слабостійке	0,38	нестійке
<i>Стир-Луцьк</i>	1,00	нестійке	3,33	нестійке	0,55	слабостійке
<i>Іква-Великі Млинівці</i>	1,15	нестійке	2,72	нестійке	1,65	стійке
<i>Горинь-Ямпіль</i>	0,18	абсолютно нестійке	1,88	нестійке	0,85	стійке
<i>Горинь-Деражне</i>	6,80	відносно-стійке	61,3	стійке	0,86	стійке
<i>Случ-Громада</i>	9,08	відносно-стійке	106,4	абсолютно стійке	0,86	стійке
<i>Случ-Новоград-Волинськ</i>	4,29	слабостійке	7,64	слабостійке	0,58	слабостійке
<i>Случ-Сарни</i>	1,12	нестійке	12,3	слабостійке	0,30	слабостійке
<i>Уборть-Перга</i>	1,97	нестійке	36,5	стійке	0,14	слабостійке
<i>Норин-Славенщина</i>	0,29	абсолютно нестійке	4,81	слабостійке	0,32	слабостійке

Це свідчить про те, що методи Лохтіна, Маковеева та Гришаніна можуть використовуватися лише для наближеної оцінки стійкості річкових русел.

Враховуючи вищесказане було виконано оцінку стійкості русел річок басейну Прип'яті за ерозійним показником О.Г. Ободовського (табл 4.6), що дає можливість більш чітко стверджувати чи є стійким русло.

Для аналізу стійкості русел було обрано дванадцять гідрологічних постів, розташованих у басейні річки Прип'ять у межах України. Головним критерієм відбору слугувала наявність фондових даних для розрахунків. Так, діаметр частинок донних наносів визначався за допомогою гідрологічних щорічників за 1991-2021 роки. Характеристики русла – глибина та ширина приймалися за таблицями виміряних витрат води теж за цей період. Кілометричне падіння визначалося як частка від ділення загального падіння на даній ділянці до загальної довжини ділянки. (Табл 4.6)

Таблиця 4.6

Стійкість русел за ерозійним показником О.Г. Ободовського [створено автором]

Річка-пост	діаметр наносів, d	кілометричне падіння, Н, м	середня ширина русла В, м	середня глибина русла, h, м	ерозійний показник стійкості Ободовського	Оцінка стійкості
Прип'ять-Річиця	0,4	0,43	85	3,05	1,11	стійке
Вижівка-Руда	0,45	0,43	12,03	1,94	0,26	стійке
Турія-Ковель	0,25	0,38	16,7	0,5	0,87	стійке
Стир-Щуровиці	0,36	0,32	15	1,05	0,64	стійке
Стир-Луцьк	0,07	0,07	30	1,38	0,86	стійке
Іква-Великі Млинівці	0,31	0,27	51,82	2,36	1,00	стійке
Горинь-Ямпіль	0,09	0,5	30	2,7	0,08	стійке
Горинь-Деражне	0,34	0,05	38,8	3,88	2,69	відносно стійке
Случ-Громада	0,59	0,065	7,92	2,85	1,00	стійке
Случ-Новоград-Волинськ	0,21	0,049	55	4,19	2,23	відносно стійке
Случ-Сарни	0,37	0,33	75	1,6	2,08	відносно стійке
Уборть-Перга	0,57	0,29	15	0,55	2,47	відносно стійке
Норин-Славенщина	0,15	0,52	13	0,68	0,22	стійке

Аналіз таблиці 4.6 засвідчує, що найбільш розповсюдженими руслами річок басейну Прип'яті у межах України є стійкі русла, а саме 75% річок, решта 25% мають відносно стійке русло. Русла протікають у вільному розвитку руслових деформацій.

Аналізуючи вищеотримані результати, а саме таблицю 4.6, можна стверджувати що за оцінкою стійкості русла за допомогою числа Лохтіна майже всі русла річок басейну Прип'яті є нестійкими, а саме 60% русел. Вони коливаються у значеннях від одиниці та більше. Інші 25% мають абсолютно нестійкі русла (Турія-Ковель, Горинь-Ямпіль, Норин-Славенщина), їх значення менші одиниці. Присутнє також одне русло (5% від загальної картини) Случ-Новоград-Волинськ, яке є слабостійким, його значення рівне чотирьом. Інші 10% досліджуваних річок мають відносно-стійкі русла, їх значення більші 5, а

саме 6,80 дорівнює число Лохтіна на річці Горинь на гідрологічному посту у Деражному та 9,08 отриманий показник на річці Случ у смт Громада.

Майже протилежну картину маємо за оцінкою показника Макавєєва, а саме майже четверта частина русел є стійкими, отримані значення коливаються від 23 до 61, до таких належать – Прип'ять-Річиця, Вижівка – Руда, Горинь – Деражне, Уборть – Перга. Слабостійкими за оцінкою Макавєєва є Турія на гідрологічному посту у місті Ковель, Стир у Щуровичах, Случ-Новоград-Волинський та Случ-Сарни, Норин – Славенщина, їх значення у межах від 2,72 до 5. Нестійкими є русла річок Стир-Луцьк, Іква-Великі Млинівці, Горинь-Ямпіль. Отримані результати сягають від одиниці до двох з половиною, що за шкалою оцінювання свідчить про те, що вони нестійкі. Абсолютно стійким є русло річки Случ на гідрологічному посту у смт Громада. Показник даного русла менший одиниці.

Наближені значення до оцінки Макавєєва має показник Гришаніна. За результатами, отриманими у розрахунках, лише русло річки Прип'ять на посту у селі Річиця є відносно стійким. Слабостійкими зі значеннями, які менші одиниці є Вижівка-Руда, Стир-Луцьк, Случ-Новоград-Волинськ, Норин-Славенщина. Нестійким руслом є русло річки Стир-Щуровиці. Інші річки мають стійкі русла, їх значення за показником Гришаніна більші за 0,75 проте менші від 1,05.

4.3.2 Розрахунок стійкості русел за вказаними показниками для річок басейну Південного Бугу

Результати, отримані згідно з методом Лохтіна та Макавєєва свідчать про переважання слабостійких і нестійких ділянок русел у межах басейну, що вказує на високу схильність русел до морфологічних змін (таблиця 4.7).

Результати розрахунків стійкості русел річок басену Південного Бугу

[створено автором]

Річка-пост	число Лохтіна	стійкість	показник Макавєєва	стійкість	показник Гришаніна	стійкість
<i>Південний Буг - Пирогівці</i>	0,07	абсолютно нестійке	0,07	абсолютно нестійке	0,81	слабостійке
<i>Південний Буг - Сабарів</i>	4,32	слабостійке	2,27	нестійке	0,38	стійке
<i>Південний Буг - Підгір'я</i>	0,96	абсолютно нестійке	0,58	абсолютно нестійке	0,48	абсолютно стійке
<i>Південний Буг - Олександрівка</i>	2,67	слабостійке	1,04	абсолютно нестійке	0,1	відносно стійке
<i>Рів - Демидівка</i>	1,86	слабостійке	4,82	слабостійке	0,09	слабостійке
<i>Соб - Зозів</i>	0,17	абсолютно нестійке	0,12	абсолютно нестійке	1	абсолютно стійке
<i>Синюха - Синюхин Брід</i>	6,00	відносно стійке	2,60	нестійке	0,3	стійке
<i>Велика Вись - Ямпіль</i>	0,66	абсолютно нестійке	2,11	нестійке	0,3	стійке
<i>Чорний Ташлик - Тарасівка</i>	1,18	слабостійке	0,84	абсолютно нестійке	0,57	абсолютно стійке
<i>Інгул - Седнівка</i>	7,88	відносно стійке	14,86	слабостійке	0,1	слабостійке
<i>Мертвовід - Крива Пустош</i>	0,84	абсолютно нестійке	0,01	абсолютно нестійке	3	абсолютно стійке
<i>Інгул - Кропивницький</i>	2,20	слабостійке	2,05	слабостійке	0,3	стійке
<i>Інгул - Новгороджене</i>	1,04	нестійке	0,54	абсолютно нестійке	0,27	стійке
<i>Південний Буг - Селище</i>	0,23	абсолютно нестійке	0,42	абсолютно нестійке	0,9	слабостійке

До абсолютно нестійких із значенням менше одиниці за методом Лохтіна відносяться річки Південний Буг – Пирогівці, Південний Буг – Підгір'я, Соб – Зозів, Велика Вись – Ямпіль, Мертвовід – Крива Пустош, Південний Буг – Селище. До слабостійких із значенням менше 5 відносяться – річка Південний Буг – Сабарів, Південний Буг – Олександрівка, Рів – Демидів, Чорний Ташлик – Тарасівка, Інгул – Кропивницький. Відносно стійкими є Синюха – Синюхин Брід та Інгул – Седнівка.

За даною оцінкою до слабостійких відносяться річки – Південний Буг – Пирогівці, Рів – Демидівка, Чорний Ташлик – Тарасівка, Інгул – Седнівка, Південний Буг – Селище. Стійкими є – Південний Буг – Сабарів, Синюха – Синюхин Брід, Велика Вись – Ямпіль, Інгул – Кропивницький, Інгул – Новгороджене. До абсолютно стійких належать – Південний Буг – Підгір'я, Соб – Зозів, Чорний Ташлик – Тарасівка, Мертвовід – Крива Пустош.

Показник Гришаніна показав протилежні результати оцінювання стійкості русла. За даною оцінкою майже усі русла річок є нестійкими або абсолютно

стійкими. І лише двоє з них є слабостійкими, а саме – Інгул Седнівка та Рів – Демидів.

Виявлені розбіжності у результатах свідчать про те, що такі методи розрахунку стійкості русел, як число Лохтіна, методи Макавєєва та Гришаніна свідчать про наближену оцінку стійкості русел річок.

Додатковий аналіз стійкості було здійснено за ерозійним показником О.Г. Ободовського, який враховує співвідношення гідравлічних характеристик потоку та гранулометричних параметрів донних наносів. За допомогою даного методу я з'ясувала, що русла річок Південного Бугу можна поділити на чотири частини – стійкі, відносно стійкі, відносно нестійкі та нестійкі. За допомогою даного методу можна визначити ділянки з найвищим ризиком розвитку ерозійних, акумулятивних або деформаційних процесів (таблиця 4.8).

За даними розрахунками до нестійких русел слід віднести русла річок – Південний Буг – Пирогівці, Синюха – Синюхин Брід, Соб – Зозів, Інгул – Седнівка. Відносно нестійкими є Південний Буг – Підгіря, Рів – Демидів, Інгул – Кропивницький. Відносно стійкі – Південний Буг – Сабарів, Південний Буг – Олександрівка, Велика Вись – Ямпіль, Інгул – Новгороджене. Стійкими є русла річок – Чорний Ташлик – Тарасівка, Мертвовід – Крива Пустош, Південний Буг – Селище.

Таблиця 4.8

Оцінка стійкості русел річок басейну Південного Бугу за ерозійним показником Ободовського [створено автором]

Річка-пост	діаметр наносів, d	кілометричне падіння, H	середня ширина	середня глибина русла, h, м	A (коэф ерозії)	ерозійний показник стійкості	Оцінка стійкості
<i>Південний Буг - Пирогівці</i>	0,10	1,47	17	3,56	0,0350	0,01	нестійке
<i>Південний Буг - Сабарів</i>	1,77	0,41	66	1,3	0,0309	6,77	відносно стійке
<i>Південний Буг - Підгір'я</i>	0,44	0,46	111	1,38	0,0386	2,97	відносно нестійке
<i>Південний Буг - Олександрівка</i>	0,72	0,27	131	1,98	0,0386	6,81	відносно стійке
<i>Рів - Демидівка</i>	1,58	0,85	16,6	0,4	0,0386	4,32	стійке
<i>Соб - Зозів</i>	0,13	0,77	10,5	1,3	0,0386	0,05	нестійке
<i>Синюха - Синюхин Брід</i>	2,16	0,36	94,5	1,04	0,0386	21,04	стійке
<i>Велика Вись - Ямгіль</i>	0,19	0,29	20	0,3	0,0386	1,69	відносно стійке
<i>Чорний Ташлик - Тарасівка</i>	0,53	0,45	14,8	0,78	0,0386	0,86	стійке
<i>Інгул - Седнівка</i>	3,15	0,4	20	0,53	0,0470	13,97	стійке
<i>Мертвовід - Крива Пустош</i>	0,32	0,38	35	13	0,0470	0,11	стійке
<i>Інгул - Кропивницький</i>	0,90	0,41	21	1,1	0,0470	1,97	відносно стійке
<i>Інгул - Новогороджене</i>	0,26	0,25	43	1,2	0,0470	1,75	відносно стійке
<i>Південний Буг - Селище</i>	0,21	0,91	105	2,5	0,0396	0,38	стійке

Аналіз результатів, отриманих за допомогою різних методичних підходів, свідчить про те, що гідроморфологічна стійкість русел у басейні Південного Бугу є неоднорідною. На певній частині ділянок зафіксовано середній або низький рівень стабільності, що вказує на необхідність регулярного спостереження за їхнім станом. Також це зумовлює потребу в розробці і впровадженні заходів, спрямованих на зміцнення руслової структури та запобігання подальшій деградації.

РОЗДІЛ 5 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТІЙКОСТІ РУСЕЛ РІЧОК СУББАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ РАЙОНУ РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ

Було проаналізовано результати оцінки стійкості русел річок на вказаних водозборах, виконані за методиками Лохтіна, Макавєєва, Гришаніна та Ободовського. Здійснене порівняння дозволило виявити як спільні риси, так і характерні відмінності морфологічного стану водотоків двох регіонів.

Для більшості постів у межах басейну Прип'яті простежується переважання стійких або відносно стабільних ділянок. За критеріями Лохтіна, близько 60% досліджених річкових русел віднесено до нестійких, ще 25% — до категорії абсолютно нестійких. Лише незначна частина демонструє ознаки стабільності.

Згідно з методикою Макавєєва, оцінки є дещо м'якшими: майже третина ділянок має статус слабостійких, близько 25% — стійких. Водночас методика Гришаніна підтверджує нестабільний характер багатьох ділянок, зокрема в межах річок Турія, Случ, Горинь, Стир.

Інтегральна методика Ободовського, що враховує морфологічні та техногенні чинники, засвідчила, що близько 75% русел у межах цього басейну можна класифікувати як стійкі, що частково узгоджується з геоморфологічними умовами та помірним антропогенним навантаженням русел.

Русла річок басейну Південного Бугу демонструють вищу динамічність та схильність до руслових деформацій. За методикою Лохтіна, більшість ділянок оцінено як слабостійкі або абсолютно нестійкі. Це свідчить про значну активність ерозійних процесів у порівнянні з північними басейнами.

Результати за методикою Макавєєва вказують на наявність значної кількості слабостійких річкових русел, хоча трапляються й поодинокі стійкі.

Методика Гришаніна фіксує переважання нестійких або абсолютно стійких ділянок, що демонструє яскраві контрасти в межах одного басейну.

У рамках аналізу за методом Ободовського визначено, що основна частина русел Південного Бугу характеризується як відносно стійка або слабостійка, стійкі русла.

У басейні річки Прип'ять спостерігається більша частка стійких русел, натомість у басейні Південного Бугу переважають відносно стійкі та слабостійкі ділянки. Така структура свідчить про вищу природну стабільність русел у північних районах та активніші руслові процеси в межах Південного Бугу, що потребують уваги до руслорегулювання та захисту берегів.

Порівняльний аналіз вказує на те, що річки басейну Прип'яті мають вищу природну здатність до збереження стабільної руслової форми, тоді як для річок Південного Бугу характерна підвищена мінливість і деструктивні зміни русла. Це потребує розробки локальних заходів щодо моніторингу, регулювання та берегоукріплення, особливо у зонах підвищеної руслової нестійкості.

ВИСНОВКИ

У ході виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було здійснено порівняльний аналіз стійкості русел річок двох контрастних за природними умовами водозборів — суббасейну річки Прип'ять та басейну річки Південний Буг. Дослідження дало змогу встановити ключові морфометричні, гідрологічні та природно-господарські особливості, що визначають динаміку руслових процесів і рівень стійкості русел у кожному регіоні.

Проведено вивчення геологічної будови, рельєфу, кліматичних умов, ґрунтово-рослинного покриву та гідрографічних характеристик показало суттєві природні відмінності між басейнами. Суббасейн Прип'яті характеризується рівнинним, заболоченим рельєфом, переважанням лісово-болотних ландшафтів і вологим кліматом. Натомість басейн Південного Бугу має глибше розчленований рельєф, степові ландшафти, вищу амплітуду температур та нижчу зволоженість.

Аналіз гідрологічного режиму річок обох басейнів показав, що сезонні коливання рівнів та витрат води мають схожі закономірності, однак у басейні Південного Бугу спостерігається більший вплив зарегульованості водотоків, особливо в середній і нижній течіях. Прип'ять зберігає більш природний гідрологічний режим.

Здійснено розрахунки окремих показників до оцінки стійкості русел: розраховано числові показники за методиками Лохтіна, Маккавеева, Грішаніна та Ободовського.

Виконано класифікацію річкових русел суббасейну Прип'яті та басейну Південного Бугу та проведено порівняння стійкості русел річок даних басейнів.

Отримані результати свідчать, що русла річок у басейні Прип'яті мають вищий ступінь стійкості, що пов'язано з повільною течією, малим падінням і

переважанням дрібнозернистих наносів. Для річок Південного Бугу характерна більша мінливість руслових форм і нижча стійкість, особливо в ділянках із різким падінням або антропогенним впливом.

Антропогенне навантаження є визначальним чинником руслової дестабілізації у досліджених басейнах. У межах Прип'яті головним впливом виступають осушення боліт, лісові рубки й аграрне освоєння. У басейні Південного Бугу — інтенсивне землеробство, створення водосховищ, промислові викиди та урбанізація.

На основі порівняльного аналізу сформульовано практичні рекомендації щодо збереження стійкості русел: це впровадження гідромоніторингу, відновлення природних заплав, обмеження розорювання прибережних смуг, застосування біоінженерного укріплення берегів та екологічно обґрунтоване управління водними ресурсами.

Таким чином, робота засвідчила значення поєданого підходу до оцінки стійкості річкових систем і дозволила виявити регіональні особливості функціонування русел у межах України, що може стати основою для подальших прикладних досліджень і природоохоронного планування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Електронний ресурс – Режим доступу: <https://farming.org.ua>
2. Касіянчук Д. В., Тимків М. М. Гідрогеоекологічний аналіз басейну річки Прип'ять // Екологічні науки. 2021. № 3(36). С. 57–60.
3. Басейн Прип'яті // Вікіпедія : вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. URL:
4. Басейнове управління водних ресурсів річки Прип'ять. — [Електронний ресурс].
5. Водні ресурси Білорусі: аналітичний огляд. — Мінськ: Белгідромет, 2010.
6. Екологічний атлас басейну річки Південний Буг / підгот. В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський; ред. Ю. С. Гавриков, Г. Б. Марушевський. Вінниця: [б.в.], 2009. 19 с..
7. Екологічний атлас басейну річки Південний Буг / підгот. В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський; ред. Ю. С. Гавриков, Г. Б. Марушевський. Вінниця: [б.в.], 2009
8. Карстові форми рельєфу України / за ред. Б.І. Лободи. — Київ: Либідь, 2012
9. Лохтин В.М. О механізмі речного русла. – Казань, 1895. – 76 ст
10. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С., Русловие процесси. М.: Изд-ство МГУ, 1986. – 264 ст
11. Маринич О.М., Швець М.А. Клімат України. — Київ: Наукова думка, 2003.
12. О.Г. Ободовський Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі України) – Київ, «Ніка-центр» 2001. 153 ст
13. О.Г. Ободовський Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі України) – Київ, «Ніка-центр» 2001. – 134 ст
14. О.Г. Ободовський Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі України) – Київ, «Ніка-центр» 2001. – 135 ст

- 15.Ободовский А.Г., Цайт Е.С. Исследование взаимосвязи твердого и жидкого расходов рек равнинной части Украины //Физическая география и геоморфология. – К.: из-во КГУ, 1985 – ст 124-128
- 16.План управління річковим басейном Південного Бугу / за ред. С. Афанасьєва, А. Петерса, В. Сташука, О. Ярочевича. Миколаїв: Басейнове управління водних ресурсів річки Південний Буг, 2013. 150 с
- 17.Поздняков Ш.Р. К вопросу об эквивалентном руслоформирующем расходе воды//Труди ГГИ, вип.283, 1982 - ст 109-115
- 18.Проект плану управління суббасейном річки Прип'ять. Частина 1. Загальний опис суббасейну. Львів: БУВР Західного Бугу та Сяну, 2021. 289 с.
- 19.Проект плану управління суббасейном річки Прип'ять. Частина 1. Загальний опис суббасейну. Львів: БУВР Західного Бугу та Сяну, 2021.
- 20.Південний Буг // Вікіпедія : вільна енциклопедія [Електронний ресурс].
- 21.Південний Буг // Вікіпедія : вільна енциклопедія [Електронний ресурс].
- 22.Сирота І.М. Географія річкових басейнів України. — Львів: Світ, 2011].
- 23.Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение. – М. изд-ство МГУ, 1997 – 112 с]
- 24.Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу: Монографія / За ред. В. К. Хільчевського. — К.: Ніка-центр, 2009. — 184с
25. Жулинський М. Г., Стадник О. І. Географія річкових басейнів України . Тернопіль: Навчальна книга, 2009. 224 с].
- 26.Ободовський О. Г. Руслові процеси: підручник / О. Г. Ободовський. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2017. - 511 с
27. Природно-заповідний фонд Волині. — Луцьк: Вежа, 2015.
28. Хільчевський В. К. Прип'ять (річка) // Велика українська енциклопедія. URL: (річка) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vue.gov.ua/Прип'ять>
29. Ободовський О. Г. Руслові процеси: підручник / О. Г. Ободовський. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2017. - 511 с
- 30.Електронний ресурс - [<https://maps.uhmi.org.ua/>]

