

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
Кафедра фізичної географії

ТЕРЕБЕЙЧИК ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА
ГІДРОЛОГО-ГІДРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»
Освітньо-професійна програма Гідрологія
Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

Науковий керівник:
СТЕЛЬМАХ ВАЛЕНТИНА ЮРІЇВНА
кандидат географічних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 11

засідання кафедри фізичної географії

від 10.06.2024 р.

Завідувач кафедри

(_____) Фесюк Василь Олександрович

АНОТАЦІЯ

Теребейчик І.В. Гідролого-гідрографічна характеристика басейну річки Десна – випускна кваліфікаційна робота.

Випускна кваліфікаційна робота на здобуття першого рівня вищої освіти за спеціальністю 103 «Науки про Землю», освітня програма «Гідрологія» – Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, 2024.

У випускній кваліфікаційній роботі опрацьовано теоретико-методичні основи дослідження річкових басейнів. Вивчене поняття річкового басейну та його характеристики, річкової системи, особливості гідрографічної мережі та методичні підходи дослідження річкових басейнів.

Охарактеризовані фізико-географічні умови формування гідрографічної мережі басейну річки Десна. Досліджено тектоніко-геологічну будову басейну досліджуваної річки, кліматичні умови, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ, ландшафтну структуру.

Досліджено особливості гідрографічної мережі басейну. Побудовані картосхеми моделей порядкової класифікації потоків за різними методами: Гравеліуса та Хортон-Штралера. Визначено гідрографічні показники Десни та її приток. Розраховане загальне падіння р. Десна – 151 м, похил – 13,5 см/км, коефіцієнт звивистості – 2,08. Побудовано картосхему річкової системи басейну Десни та проведено обрахунки гідрографічних показників басейну р. Десна.

Охарактеризовано основні притоки Десни та їхні особливості. Визначено найбільшу притоку – Сейм, довжиною 717 км, площею басейну 27 500 км², загальним падінням 75 м, похилом 10,02 см/км, коефіцієнтом звивистості 2,07.

Проведено аналіз сучасного гідрологічного та гідрохімічного режиму річки Десна. Визначено, що основними фазами водного режиму р. Десна є висока весняна повінь, низька літньо-осіння межень, яка змінюється дощовими паводками.

Простежена багаторічна динаміка режиму живлення річки Десна. Охарактеризовано найбільші водопілля досліджуваної річки, визначено рік найбільшої водності – 1917 р. Досліджено багаторічний розподіл середньорічної кількості опадів в різних пунктах спостережень, середньорічні витрати води за водності близької до середньої.

Проаналізовано значення гідрохімічних показників річок басейну Десни станом на 2024 рік, зокрема концентрації заліза, мангану, розчиненого кисню та визначено перевищення ГДК перших двох сполук. Відзначено підвищену концентрацію БСК, амоній-іонів та визначено їх шкідливу дію на гідробіонтів.

Визначено вплив антропогенного навантаження в басейні Десни. Досліджено основні забруднювачі басейну: КП «Чернігівводоканал», КП «Бахмач-водсервіс», ТОВ «Бахмач-м'ясо», ЗАТ «Новгород-Сіверський сирзавод». Виявлено, що із 46 точок відбуваються скиди стічних вод у поверхневі води басейну, об'єм складав у 2018 році 93,7 млн. м³, 68,9 млн. м³ з яких були скинуті без очистки.

Досліджено вплив воєнних дій внаслідок збройної агресії росії на гідроекологічний стан басейну р. Десна. Встановлено такі основні негативні наслідки воєнного впливу водні об'єкти басейну: забруднення ґрунту токсинами, пошкодження каналізаційних систем, розлив паливно-мастильних матеріалів, стихійне поховання трупів, замінування заплав річок.

Ключові слова: басейн річки, річкова система, гідрографічна мережа, гідрологічний режим, гідрохімічний режим.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ.....	8
1.1. Річковий басейн та його характеристики	8
1.2. Річкова система. Особливості гідрографічної мережі	10
1.3. Методичні підходи дослідження річкових басейнів	15
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА.....	17
2.1 Особливості географічного положення басейну	17
2.2. Тектоніко-геологічна будова та особливості рельєфу у межах басейну річки Десна	19
2.3. Кліматичні умови в басейні річки.....	23
2.4. Ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ та ландшафтна структура.....	26
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА... 32	32
3.1. Структура гідрографічної мережі басейну Десни	32
3.2. Порядкова класифікація потоків	34
3.3. Визначення гідрографічних показників Десни та її основних приток	37
3.4. Характеристика основних приток: їхні особливості та значення	39
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ГІДРОЛОГІЧНОГО ТА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧКИ ДЕСНИ	46
4.1. Аналіз водного режиму річок басейну	46
4.2. Багаторічна динаміка режиму живлення річки Десна	55
4.3. Аналіз сучасних гідрохімічних показників річкових вод Десни	57
РОЗДІЛ 5. АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ДЕСНА	62
5.1 Водокористування та забруднення поверхневих вод басейну	62
5.2. Вплив воєнних дій внаслідок збройної агресії росії на гідроекологічний стан басейну річки Десна	70
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

ВСТУП

Актуальність дослідження. Вивчення гідрографічної мережі є важливою складовою комплексного дослідження природних ресурсів та довкілля. Аналіз річок, озер, ґрунтових вод та інших водних об'єктів дозволяє оцінити їх стан, екологічний баланс та наявні проблеми. Таким чином, стає можливою розробка заходів з охорони та раціонального використання водних ресурсів.

В час стрімкого технологічного розвитку, що супроводжується суттєвим навантаженням на басейни річок, вивчення особливостей гідрологічного режиму та його змін, а також дослідження гідрографічних характеристик річкових басейнів набувають особливої актуальності.

Під впливом антропогенних чинників, таких як забруднення водних басейнів, забудова прибережних територій, зростання обсягів водокористування, а також під час кліматичних змін, значних трансформацій зазнає гідрологічний режим річок та структура гідрографічної мережі.

Моніторинг та аналіз таких процесів у басейні річки Десни є своєчасним та доцільним, враховуючи погіршення гідроекологічної ситуації в регіоні після повномасштабного вторгнення. Дослідження дозволяє не тільки оцінити сучасний стан водних ресурсів басейну, але й прогнозувати майбутні зміни, що є надзвичайно важливим для мінімізації негативного впливу людської діяльності та розробки стратегії сталого управління водними ресурсами.

Дослідженням басейну річки Десна займалися такі вчені: Чорноморець Ю. В., Гребінь В.В., Вишневський В.І., Косовець О.О., Горбачова Л.О., Ободовський О.Г., Кутовий С.С., Лепих Я.І., Полянська К.В., Паламарчук М.М., Лоханько І.С., Колянчук О.В., Приступа А.Л., Хільчевський В.К., Панченко С.М., Вітер С.Г., Філоненко Ю.М..

Мета випускної кваліфікаційної роботи – дослідити гідрографічну мережу басейну Десни, проаналізувати особливості сучасного водного й гідрохімічного режиму річки Десни та ступінь антропогенного навантаження на басейн.

Для досягнення поставленої мети було виконано **наступні завдання**:

1. Вивчено теоретико-методичні основи дослідження річкових басейнів. Охарактеризовано поняття річкового басейну, річкової системи, гідрографічної мережі.

2. Проаналізовано фізико-географічні умови формування гідрографічної мережі басейну річки Десна: географічне положення, тектоніко-геологічна будова, кліматичні умови, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний та рослинний світ, ландшафтна структура басейну.

3. Досліджено особливості гідрографічної мережі басейну. Вивчено структура гідрографічної мережі, здійснено порядкову класифікацію потоків та проведено обрахунки гідрографічних показників Десни та її приток. Охарактеризовано основні притоки басейну.

4. Проаналізовано сучасний гідрологічний та гідрохімічний режим річки Десни. Простежена водний режим та багаторічну динаміку режиму живлення річки Десна. Проведений аналіз змін гідрохімічних показників річкових вод басейну досліджуваної річки.

5. Здійснено аналіз антропогенного навантаження на басейн, зокрема визначено основні забруднювачі вод та наслідки збройної агресії після 24 лютого 2022 р.

Об’єктом вивчення є басейн річка Десна.

Предметом вивчення сучасний стан басейну річки Десна, особливості його гідрографічної мережі, гідрологічного та гідрохімічного режиму, наслідки антропогенного навантаження.

Джерела інформації. Основними інформаційними джерелами, що були використані в процесі виконання випускної кваліфікаційної роботи є: наукові публікації за темою дослідження (статті, монографії, навчальні посібники, довідники); дані українських та міжнародних ЗМІ; джерела мережі Інтернет; результати обробки космічних знімків Google Earth Pro; моніторингові дані екологічної оцінки водних ресурсів Державного агентства водних ресурсів України.

Під час проведення досліджень були використано теоретичні та емпіричні **методи:** описовий, причинно-наслідкових зв'язків, математичний, статистичний, системний, картографічний, просторового аналіз, порівняльно-географічний, аналіз та синтез, метод аналізування, а також методи та технічні прийоми обробки отриманої інформації.

Практичне значення. Матеріали роботи, можуть використовуватись під час написання індивідуальних-дослідних завдань, рефератів та виконання практичних робіт, тема яких передбачає ознайомлення з гідрографічною мережею Десни в цілому або її окремих складових, вивченню кліматичних умов та екологічних проблем в межах басейну, і також під час читання курсу «Гідрографія України», «Гідрологія», «Гідроекологічні проблеми суходолу», «Гідрологія річок» тощо.

Апробація результатів. Результати дослідження та основні положення роботи доповідалися на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання історії України, всесвітньої історії, географії та методик їх викладання» (25 травня 2023 року).

Структура роботи. Загальний обсяг роботи – 80 сторінок. Випускна кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел (33 найменувань). Робота проілюстрована 33 рисунками, 15 таблицями.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ

1.1. Річковий басейн та його характеристики

Басейн річки – частина земної поверхні разом з товщею ґрунтів, звідки дана річкова система або окрема річка отримує водне живлення (рис.1.1). Басейн кожної річки включає в себе поверхневий і підземний водозабори. Від площі водозбору ріки залежить її водність: чим більша площа водозбору, тим більше води має річка при однакових фізико-географічних умовах.

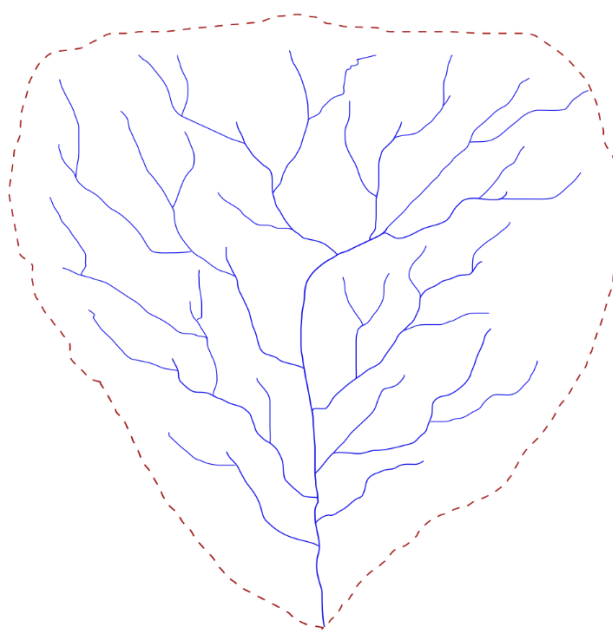


Рис. 1.1 Схематичне зображення басейну річки [11]

Водозабір – це поверхня суші, з якої річкова система збирає воду з поверхні землі та верхніх шарів літосфери. Розрізняють поверхневі та підземні водозабори. Визначити межі підземного водозабору дуже складно, тому за величину басейну беруть лише поверхневий водозбір. Басейн може знаходитись на стічній або безстічній території (області внутрішньоматерикового стоку, позбавленого зв'язку зі Світовим океаном). У безстічних областях формується гідрографічна

мережа водотоків, які несуть свої води у замкнуті безстічні озера (наприклад, басейни Волги, Уралу – у Каспійське море; басейни Амудар'ї і Сирдар'ї – в Аральське море) [11].

В більшості випадків, водозбір та басейн річки збігаються, проте інколи площа басейну є більшою за площу водозбору. Такі випадки спостерігають коли у басейні присутні площі внутрішнього стоку, або ділянки з яких вода не стікає. Басейни річок мають різну форму та розміри

Серед характеристик річкового басейну виділяють морфометричні та фізико-географічні. Морфометричні параметри – це кількісні показники, що описують особливості геометричної будови річкових водозаборів:

- площа (F , км²); обмежується вододільною лінією;
- довжина (D , км) – відстань від гирла до найвіддаленішої точки басейну, або ж ламана лінія, що повторює контури складного за формою басейну.
- середня ширина ($B_{\text{сер}}$) – відношення площі до його довжини;
- максимальна ширина ($B_{\text{макс}}$) – довжина прямої, перпендикулярної до довжини басейну в його найширшому місці;
- середня висота (H , м);
- похил басейну (I , ‰).

До фізико-географічних характеристик варто віднести:

- ✓ географічне положення річкового басейну, зокрема вказуються крайні точки із географічними координатами;
- ✓ особливості клімату, що обумовлені кількістю та інтенсивністю атмосферних опадів, наявністю чи відсутністю снігового покриву, температурними показниками та значеннями вологості повітря;
- ✓ геолого-тектонічна будова та гідрогеологічні умови території;
- ✓ геоморфологічні особливості, які визначатимуть падіння річки, похил, швидкість течії;

- ✓ заозерність, що характеризується коефіцієнтом заозереності (K_o) та визначається як відношення площі водного дзеркала озер до площі басейну річки;
- ✓ залісненість, що характеризується коефіцієнтом залісненості (K_l) та є відношенням площі лісів до загальної площі досліджуваного басейну;
- ✓ заболоченість, що описується коефіцієнтом заболоченості (K_b) – відношенням площі боліт до площі басейну річки.

Великі річкові басейни, в більшості випадків розташовуються в кількох географічних зонах. Великі басейни річок мають полізональний характер, тому що їх гідрологічний режим відрізняється від режиму який характерний для кожної окремої зони. Гідрологічний режим басейнів середніх річок є зональним, тому що вони знаходяться в межах однієї зони. В межах певної географічної зони протікають малі річки, а їх гідрологічний режим значно відрізняється від зонального через вплив місцевих умов, і тому його називають азональним [27].

1.2 Річкова система. Особливості гідрографічної мережі

Поверхневі водотоки утворює вода, що надходить на поверхню землі у вигляді опадів, або надходить із підземних потоків, вона збирається у заниженнях рельєфу та стікає під дією сили тяжіння.

Великі річки, що формуються атмосферними опадами та джерелами ґрунтової води, утворюються не відразу. Спочатку вода збирається в окремі струмки, які в подальшому з'єднуються та утворюють річки. Поверхневі водотоки можуть бути постійно та періодично діючими, в залежності від їх величини та фізико-географічних умов, де вони протікають.

Кожна річка має витік та гирло. Витік – це місце початку річки. Річка може брати початок з льодовика, болота, озера, струмка, джерела. Також річка може

утворитися зі злиття 2 річок, в цьому випадку за витік приймають початок довшої із цих річок. Гирло – місце впадання в річку вищого порядку або в море, океан, озеро. Гирло річки може мати вигляд дельти або естуарію. Дельта – це багато рукавне гирло, що утворилося внаслідок надмірного відкладання кількості наносів. Утворення дельт утруднюють припливи, відпливи та морські течії. В таких випадках річка вливається в море широким руслом, утворюючи естуарій. Лимани є особливою формою естуаріїв, які являють собою затоплену морем гирлову частину.

Річкову мережу (річкову систему) утворюють всі річки які скидають свої води через головну річку до озера, моря, океану.

Річкова система – це сукупність річок, що впадають в головну річку разом з головною річкою. Річкова система включає в себе головну річку, ряд її приток, та притоки цих приток [28].

Річкову мережу утворюють головна річка та її притоки, які можуть бути різних класів або порядків. Головна річка – ріка, яка вбирає в себе інші водні потоки та впадає в озеро, море, океан, тоді як притоки – це менші річки які впадають у головну річку. До приток першого порядку відносять річки які впадають у головну річку. До приток другого порядку відносять річки які впадають у ці притоки і т. д. (класифікація Гравеліуса). Дану класифікацію ще називають низхідною або спадною, тому що порядок приток зменшується від виток до гирла.

Іншу схему класифікації річкової системи запропонував американський гідролог Р. Хортон, її називають висхідною схемою. Поток першого порядку вважають найменший водний потік який не має приток. Річку другого порядку утворюють 2 притоки першого порядку, що зливаються. Ріка другого порядку може приймати будь-яку кількість потоків першого порядку. Вона змінює свій порядок на третій лише після злиття з іншою річкою 2-го порядку. Аналогічно із потоками третього, четвертого та вищих порядків. За схемою гідролога Р. Хортон головна річка має найбільший порядок.

А Штралер модифікував класифікацію Хортон, оскільки та мала ряд недоліків. Згідно класифікації Штралера, порядковий номер 1 завжди присвоюють первинним потокам. Потік з порядковим номером на одиницю вище утворюється при злитті двох елементів. Відрізок русла цього порядку закінчується в точці його злиття з другим відрізком того ж порядку. Отже, у міру ускладнення річкової системи від витоків до гирла вона включає елементи усе більш високих порядків таким чином, що останні зростають стрибкоподібно і набувають тільки цілих значень.

Схему Штралера часто називають системою Хортон-Штралера, оскільки обидві порядкові класифікації мають багато спільного [26] (рис. 1.2).

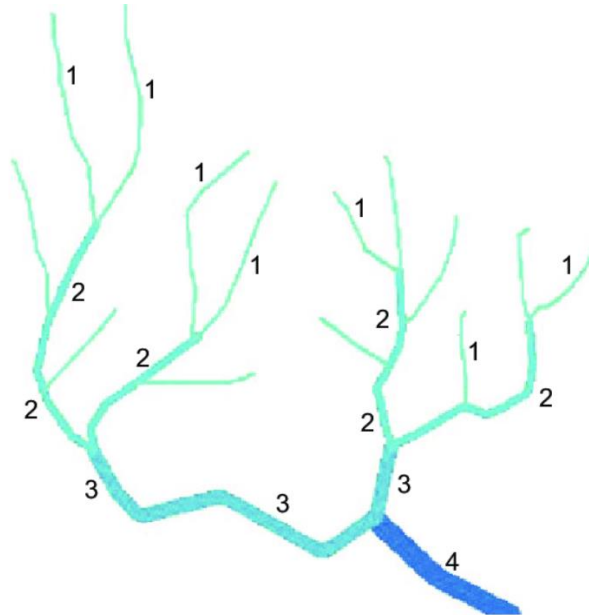


Рис. 1.2. Класифікація річкових систем за моделлю Хортон-Штралера [26]

Гідрографічна мережа – це сукупність водотоків і водойм в межах певної території річкової системи. Будова гідрографічної мережі є результатом тривалого впливу фізико-географічних чинників: клімату, рельєфу, геологічної будови місцевості. Гідрографічну мережу утворюють: сукупність річок та інші тимчасово діючі водотоки; озера; водосховища; болота; льодовики. Численні невеликі струмки

води, які утворюються в період танення снігу та випадання атмосферних опадів та тимчасові скупчення води в зниженнях мікрорельєфу не відносять до гідрографічної мережі.

Річковою мережею називають частину руслової мережі, що складається з чітко виражених постійних водотоків(рис. 1.3). Сукупність русел всіх водотоків в межах будь-якої території утворює руслова мережа. Текучі води виробляють певну структуру річкової мережі, її зображення у плані та форму річкових долин у процесі взаємодії фізико-географічних умов та опірності ерозії.

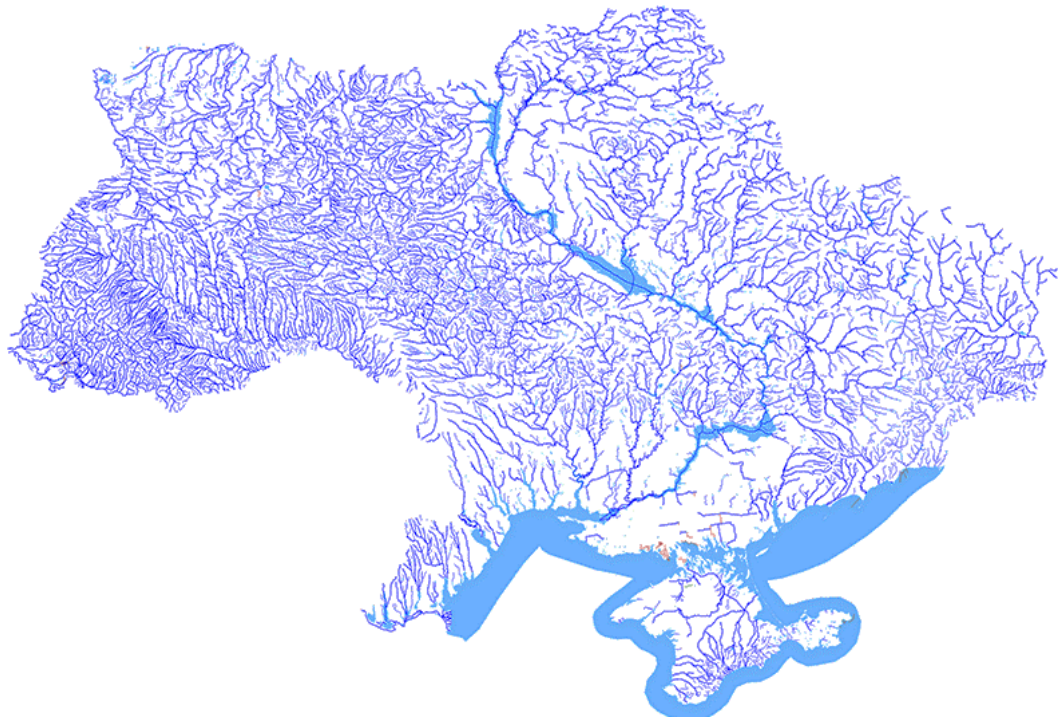


Рис. 1.3. Річкова мережа України [11]

Річкова мережа – це частина руслової мережі, яка складається з чітко виражених русел постійних водотоків.

Руслова мережа – це сукупність русел усіх водотоків в межах певної території. В будові гідрографічної мережі можна виділити такі основні ланки, що послідовно змінюють одна іншу від верхів'я вниз за течією: улоговина, видolina,

суходіл, річкова долина. Улоговина – верхня ланка гідрографічної мережі являє собою слабо виражену, витягнуту западину водно ерозійного походження з рівним, зогнутим, похилом дна. Видolina – наступна за улоговиною ділянка гідрографічної мережі, відрізняється від неї більшою глибиною відрізу, більшою висотою і крутизною схилів і появою форм розгалуженого русла. Суходіл – перед долинна нижня ланка гідрографічної мережі без постійного водотоку, характеризується асиметрією схилів і наявністю звивистого русла тимчасового потоку. Долина найбільш повно розроблена діяльністю води ділянка гідрографічної мережі, характеризується великою протяжністю і наявністю постійного потоку [11].

Річки класифікують за різними ознаками. За водозбірною площею річки поділяють на малі, середні та великі. Малі річки мають площу водозбору до 2 тис. км². Їх гідрологічний режим суттєво відрізняється від інших річок що лежать в одній географічній зоні, тому їх відносять до азональних.

Площа середніх річок – від 2 до 50 тис. км². В більшості випадків басейн річки лежить в межах однієї гідрологічної зони.

Великі річки розташовані у кількох географічних зонах, їхня площа водозбору понад 50 тис. км². Великі річки відносять до полізональних.

За умовами протікання річки класифікують на рівнинні, напівгірські, гірські. Гірські річки характеризуються бурхливою течією, вузькими долинами, великими ухилами та переважанням процесами розмиву. Наявність звивин русла які утворюються в результаті руслових процесів, характерні для рівнинних річок.

Річки ще класифікують за типом живлення:

- сніговий тип живлення;
- дощовий тип живлення;
- льодовиковий;
- підземний тип живлення.

Річки за ступенем стійкості русла ділять на стійкі та нестійкі [7].

1.3. Методичні підходи дослідження річкових басейнів

Систему розумових та практичних операцій, які спрямовані на розв’язання певних завдань з урахуванням пізнаваної мети називають – методом наукового дослідження. Головною функцією методу є отримання інформації про навколишнє середовище, явища та процеси що там відбуваються. Лише при застосуванні правильних методів можна отримати істинну інформацію.

Методика дослідження річкових басейнів включає такі групи методів:

1) Загальнонаукові (статистичний, системний, математичний, описовий, причинно-наслідкових зв’язків, історичний).

2) Конкретно-наукові (картографічний, аерокосмічний, просторовий аналіз).

3) Методи теоретичного та емпіричного узагальнення інформації (аналіз, порівняльно-географічний, класифікаційний, метод узагальнення, метод аналогії, прогнозування).

4) Технічні прийоми та методи обробки отриманої інформації (застосування програмного забезпечення: Google Earth Pro, Microsoft Word, Microsoft Excel тощо).

Географічний підхід методики досліджень річкових басейнів, є основний за комплексністю та системністю, що об’єднує використані методи у єдину методику.

Статистичний метод застосовувався в ході усього дослідження, зокрема: при дослідженнях морфологічних особливостей Десни та її приток (підрозділи 2.1, 3.1, 3.3); при аналізі гідрологічного та гідрохімічного режиму річок Десни (розділ 4), при дослідженні порядкової класифікації потоків (підрозділ 3.2). У поєднанні з програмним забезпеченням (Microsoft Word, Microsoft Excel) статистична інформація відображена у формі таблиць, графіків та діаграм.

Математичний метод використовувався при розрахунках гідрографічних показників річок досліджуваного басейну (підрозділ 3.3.). Описовий метод застосовували при характеристиці умов та чинників формування річкових басейнів

(розділ 2) такі як: особливості географічного положення, тектоніко-геологічна будова та рельєф, кліматичні умови тощо. Історичний метод використовували при визначенні типології річки Десни, аналізу динаміки змін водного режиму (підрозділ 4.1), дослідженні багаторічної динаміки режиму живлення річки Десна (підрозділ 4.2) аналізу змін гідрохімічних показників річкових вод басейну (4.3). Метод причинно-наслідкових зв'язків застосовувався при вивченні антропогенного навантаження в басейні річки Десни (розділ 5).

За допомогою картографічного методу було відображено просторові особливості басейну річки Десна. У ході дослідження особливостей географічного положення (підрозділ 2.1), особливостей рельєфу басейну (підрозділ 2.2), структури гідрографічної мережі (підрозділ 3.1), порядкової класифікації потоків (підрозділ 3.2), при дослідженні впливу воєнних дій на територію басейну (підрозділ 5.2) були застосовані та побудовані картосхеми басейну річки Десна та її приток. У ході дослідження гідрографічної структури мережі басейну річки Десна, застосовувався аерокосмічний метод, зокрема за допомогою ПЗ Google Earth Pro, були побудовані повздовжні профілі рельєфу (підрозділи 3.1, 3.4), схеми річок басейну Десни (підрозділи 3.1, 3.4) та схеми висхідної та низхідної класифікації водотоків (підрозділ 3.2).

Методи теоретичного та емпіричного узагальнення інформації застосовувався протягом усього дослідження. В ході дослідження порядкової класифікації водотоків (підрозділ 3.2), структури гідрографічної мережі Десни (підрозділ 3.1), особливостей та значення основних приток басейну (підрозділ 3.4) були застосовані методи обробки отриманої інформації. Цей метод застосовувався за допомогою ПЗ: ПЗ Google Earth Pro, Microsoft Word, Microsoft Excel.

Застосування вищезгаданих методів було направлено на дослідження гідрографічної мережі басейну Десни та особливостей сучасного водного й гідрохімічного режиму.

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА

2.1 Особливості географічного положення басейну

Десна є рівнинною річкою з широкою (до 15 км) долиною, з чисельними протоками та озерами, яка бере початок на території смоленської області (росія), та впадає у р. Дніпро. 1126 км – загальна довжина річки, 80 тис.км² – площа басейну. За допомогою програми Google Earth Pro було позначено річку Десна на космічних знімках (рис. 2.1) .



Рис 2.1. Картосхема географічного положення басейну річки Десна [28]

Десна є лівою притокою 1-го порядку (за класифікацією Гравеліуса) річки Дніпро, її протяжність на території України становить 591 км. Також вона є найбільшою лівобережною річкою України. Більша частина річки протікає на

території Чернігівської області (552 км). Середній багаторічний об'єм стоку Десни оцінюється в $10,2 \text{ км}^3$ на рік. Гідрологічний режим даної річки, характеризується весняною повінню та низькою літньою меженню.

Річкова мережа басейну річки Десни добре розвинена, її середня густина становить $0,24 \text{ км/км}^2$. Ця ріка має 18 правих та 13 лівих приток. Найбільшими з них є річки: Судость, Сейм, Снов, Остер, Клевень (протікають на території двох країн). Вони є середніми за площею водозбору [29] (рис. 2.2).

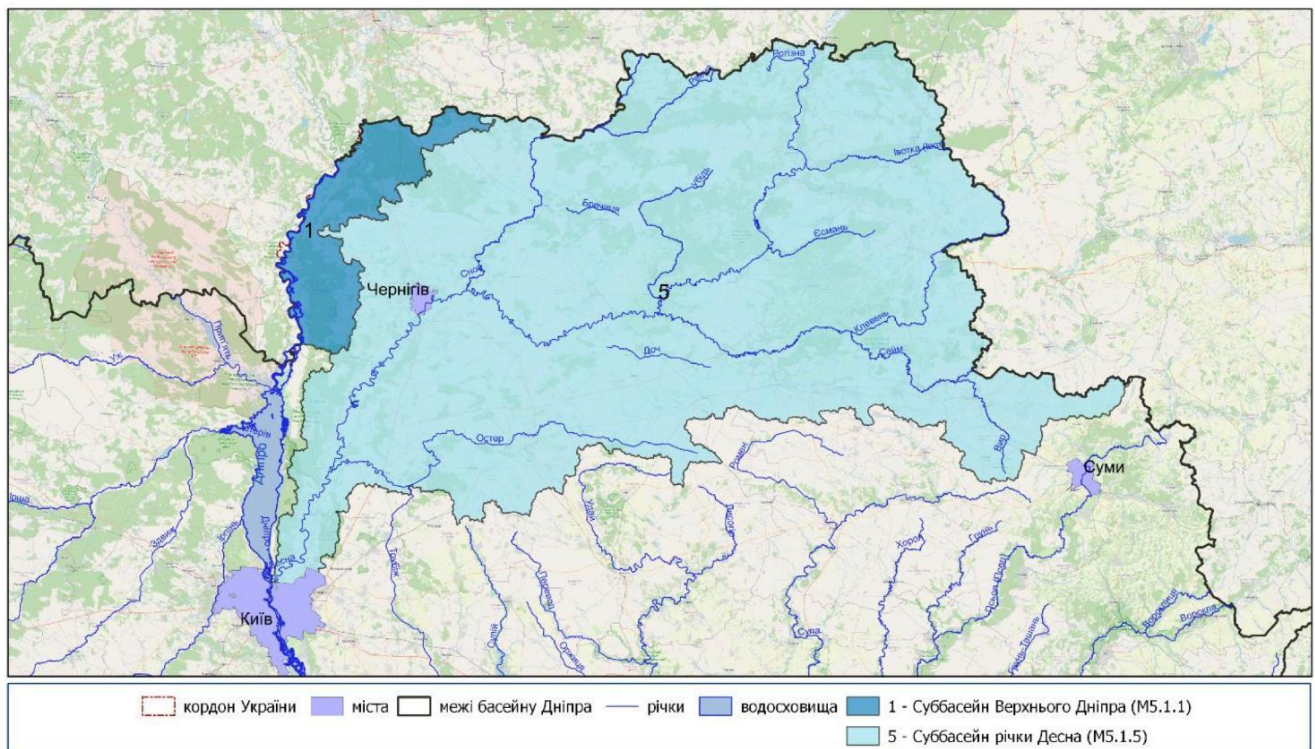


Рис. 2.2. Картографічна схема суббасейнів Верхнього Дніпра та Десни [28]

Наявність у річкових долинах лісових масивів, значних за площею, сприяє уповільненню поверхневого стоку, особливо весною, і як наслідок зменшенню максимальних повеневих та паводкових рівнів води у річках. Також значно зменшуються витрати води в них.

Переважає більшість малих річок є маловодними, деякі з них влітку пересихають. Їхні русла виражені не чітко, тому часто зливаються з прилеглими

болотами. Озера басейну в більшості випадків розташовані в заплаві річки Десни. В основному це стариці, що утворилися в результаті меандрування річок. Режим рівнів озер не є постійними, тому дані про їхню кількість та характеристики постійно змінюються. На території басейну досліджуваної річки знаходиться 23 водосховища. Вони були побудовані для регулювання стоків та господарського використання [19].

2.2. Тектоніко-геологічна будова та особливості рельєфу у межах басейну річки Десна

Майже вся територія досліджуваного басейну розташована в межах Дніпровсько-Донецької западини. Її північно-східна частина лежить в межах південно-західного схилу Воронезького кристалічного масиву.

Дніпровсько-Донецька западина лежить під осадовими породами на глибині до 12-18 км, її вважають однією з найбільших западин Східноєвропейської платформи. У межах западини, осадові породи представлені утвореннями девонської, кам'яновугільної й пермської систем палеозою, тріасової, юрської й крейдової систем мезозою та палеогеновими, неогеновими і четвертинними відкладами кайнозою [2].

У північній частині Чернігівської області верхня частина геологічного розрізу складена палеогеновими, неогеновими і четвертинними відкладами, а на крайньому північному сході області в долинах рік Десни, Снову, Ревни та невеликих приток Десни – породами верхнього підвідділу крейдової системи.

В переважній більшості палеогенові відкладення мають піщано-глинистий склад з витриманою верствою мергелів, глин, глинистих алевритів київської світи. В осьовій частині западини, потужність палеогенових відкладів досягає 100-150 м, подекуди й 200 м.

Неогенові відклади мають обмежене поширення та представлені вапняковими пісками полтавської світи міоцену, товщею строкатих глин міоцен-пліоцену й алювієм пліоцену [16].

Четвертинні відклади вкривають дану територію суцільним шаром. На півночі потужність цих відкладів сягає 5-20 м, а на півдні 50-70 м. Породи четвертинних відкладів представлені пісками різного гранулометричного складу, супісками, суглинками, глинами.

Схил Воронезького кристалічного масиву, що знаходиться на північний схід від Дніпровсько-Донецької западини, складений докембрійськими породами на глибині від 150 м до 900 м. Це західні схили Середньоросійської височини у сучасному рельєфі [2].

Рельєф басейну, досліджуваної річки в межах України має своєрідні природні особливості. Територія басейну належить до Поліської низовини (північ Чернігівської та Сумської областей) та Придніпровської низовини (центральна частина басейну), тому характер поверхні даної території басейну переважно рівнинний, хвилястий (рис. 2.3). Рівнини розділені долинами річок. Для вододілів та терас характерні великі лесові “острови” з розвиненою яружною ерозією, та болота.



Рис. 2.3. Рельєф басейну річки Десна в межах України [30]

Рельєф Поліської низовини сформувався в основному внаслідок діяльності льодовика та талих льодовикових вод. Це призвело до утворення моренно-зандрової рівнини. Балки та річкові долини, що тут розташовані, досягають глибин до 30-40 м, а їх схили, що характеризуються невеликою крутизною, не перевищує 5°. Форми рельєфу моренно-зандрової рівнини відрізняються м'якими обрисами.

Для Придніпровської низовини характерні комплекси давніх терас Дніпра та приток цієї річки. Вона являє собою слаборозчленовану рівнину з плоскими вододілами та долинами і балками глибиною до 40-50 м з крутими схилами [30].

В межах Поліської та Придніпровської низовин, ерозійні процеси виражені слабо. Вони спостерігаються лише на окремих ділянках високих і крутих схилів річкових долин, де утворюються зсуви та яри.

На північному сході Чернігівської області (підвищені сильно еродовані території Придеснянського плато) та на сході Сумської області, частина басейну річки Десни належить до південно-західних окраїн Середньо-Руської височини. Це найвища частина території досліджуваного басейну, абсолютна відмітка у її межах перевищує 200 м, інколи сягає 220 м (максимальна відмітка 222 м біля с. Березова Гать Новгород-Сіверського району).

У окремих районах, завдяки глибокій та густій мережі долин та балок, рельєф набуває вигляду горбистої рівнини. Для території басейну річки Десни притаманна підвищена інтенсивність ерозійних процесів, які призводять до утворення і росту ярів (рис. 2.4). Глибина ерозійного розчленування сягає 80-90 м.

Загальний ухил даної території обумовив напрямок течії більшості річок цього басейну, він направлений з північного сходу до південного заходу [25].

Територія суббасейну річки Десна, відповідно до гідрогеологічного районування України, відноситься до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну пластових вод. В геоструктурному відношенні пов'язаний із однойменною

тектонічною западиною. Для даного суббасейну притаманні витриманість поширення водоносних горизонтів і слабопроникних порід на значних площах, які визначають поверхневий характер залягання водоносних горизонтів. Основні водоносні горизонти тут пов'язані з пісками буцацько-канівського та харківського віку. А його основна частина знаходиться в Дніпровсько-Донецькій западині.

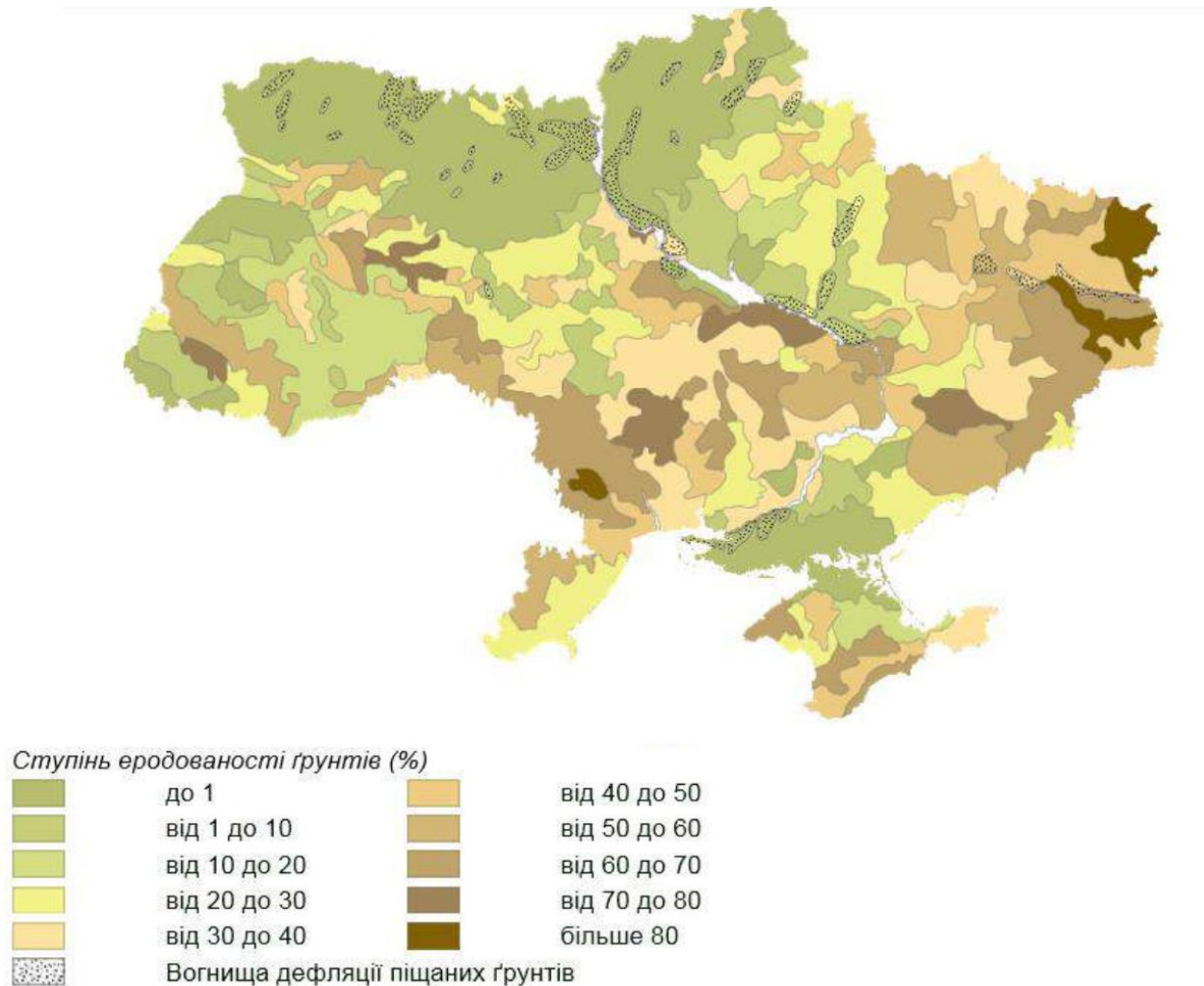


Рис. 2.4. Карта-схема еродованості ґрунтів України [25]

У вищезгаданих басейнах четвертинних відкладів залягають водоносні горизонти ґрунтових вод у алювіальних і озерно-алювіальних відкладах, які

складаються з різнозернистих пісків з гравієм і галькою, місцями з прошарками суглинків, глини, супісків.

На поверхні мергельно-крейдяної товщі залягає бучацько-канівський водоносний горизонт. На цих двох однойменних породах часто спостерігають утворення єдиного водоносного комплексу. Широке використання підземних вод для сільського та промислового господарств, визначає їх добра якість, неглибоке залягання та високі напори [25].

2.3. Кліматичні умови в басейні річки

Десна та її притоки протікають в межах Українського Полісся та зоною лісостепу України. На території басейну річки Десни, що протікає в зоні Українського Полісся панує помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий клімат, на відмінну від частини басейну, що протікає у лісостеповій зоні. Така відмінність пов'язана із різницею висоти над рівнем моря, що впливає на формування внутрішньозонального клімату. В переважну більшість років зими малосніжні та порівняно теплі. Натомість літо тепле та помірно вологе.

Територія басейну Десни розташована поблизу основних шляхів переміщення циклонів та антициклонів над Європейською територією РФ і північною частиною України. За рахунок хвиль теплого та холодного повітря, які чергуються та змінюються створюючи змінну погоду, випадають грозові дощі влітку та коротка відлига взимку.

Важливим елементом режиму зволоження є вологість повітря. Їх кількісний показник залежить від особливостей підстильної поверхні і циркуляційних процесів та характеризується абсолютною та відносною вологістю. Як відомо, абсолютна вологість у відповідності зі зміною температури повітря змінюється. У січні-лютому вона досягає найменших показників, у липні – максимальних. Майже вся

територія басейну розміщена у вологій, помірно теплій агрокліматичній зоні (до 760 мм опадів на рік). Лише невелика південна частина розташована у недостатньо вологій, теплій агрокліматичній зоні. Середня кількість опадів на рік досягає 656 мм та змінюється по території від 607 до 704 мм. В теплий період року випадає приблизно 66-70% опадів (рис. 2.5).

Температурний режим виражений радіаційними факторами, характером підстилаючої поверхні та особливостями атмосферної циркуляції. Під впливом циркуляції атмосфери і пов'язаної з нею адвекції повітря формується температурний режим у період зими [5].

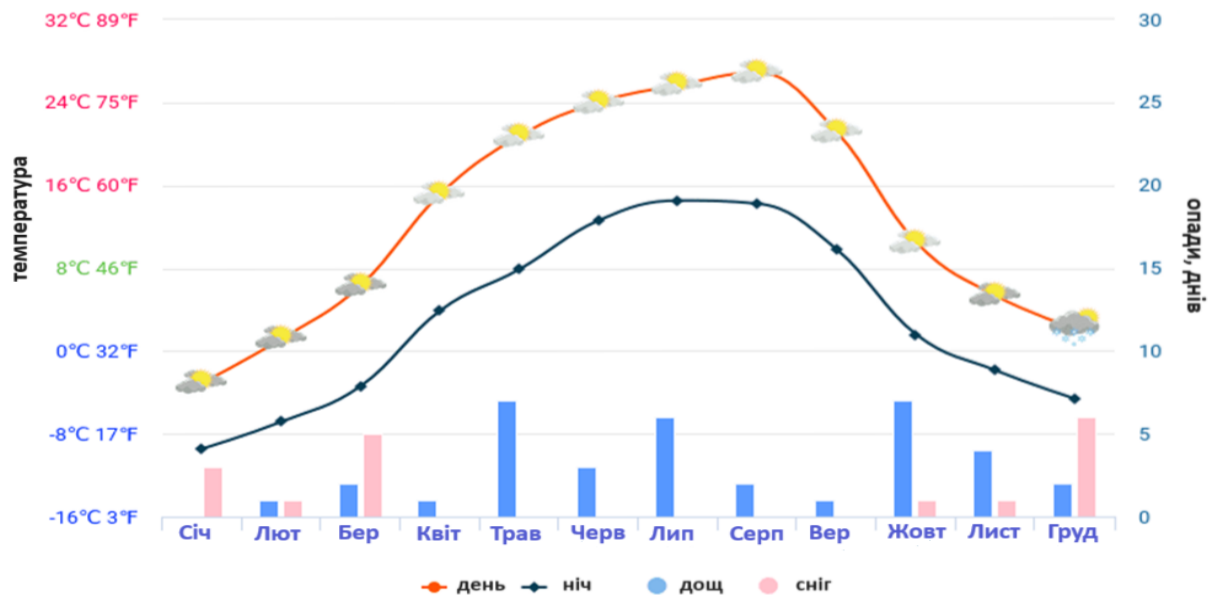


Рис. 2.5. Середні місячні показники температури повітря, тривалості опадів на метеостанції Чернігів за період 2015-2024 рр.[5]

В літній період температурний режим визначається слабкою адвекцією, характером підстилаючої поверхні та значною інтенсивністю сонячної радіації. Інтенсивне прогрівання підстильної поверхні та повітря забезпечують тривалість дня та найбільша висота Сонця. Внаслідок зменшення висоти Сонця, тривалості

дня та збільшення хмарності – послаблюється роль сонячної радіації. Середньорічна температура становить $6,7...7,8^{\circ}\text{C}$. Середня температура найхолоднішого місяця (січень) становить $-3,7...-5,0^{\circ}\text{C}$. Середньою температурою найтеплішого місяця (липень) є $19,1...20,3^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.5).

В більшості випадків сніговий покрив утворюється в другій половині листопада, а руйнується він в кінці березня та на початку квітня. Від кількості опадів та температури у період снігонакопичення залежить висота снігового покриву. Також на неї впливають чинники які змінюються протягом зими: перенесення снігу вітром, випаровування, температура повітря та ін. Висота снігового покриву становить 8-16 см, максимальна – 43-59 см, а загальна тривалість залягання снігового покриву становить 85-111 днів. Сталий сніговий покрив утворюється в окремі роки (рис.2.6).

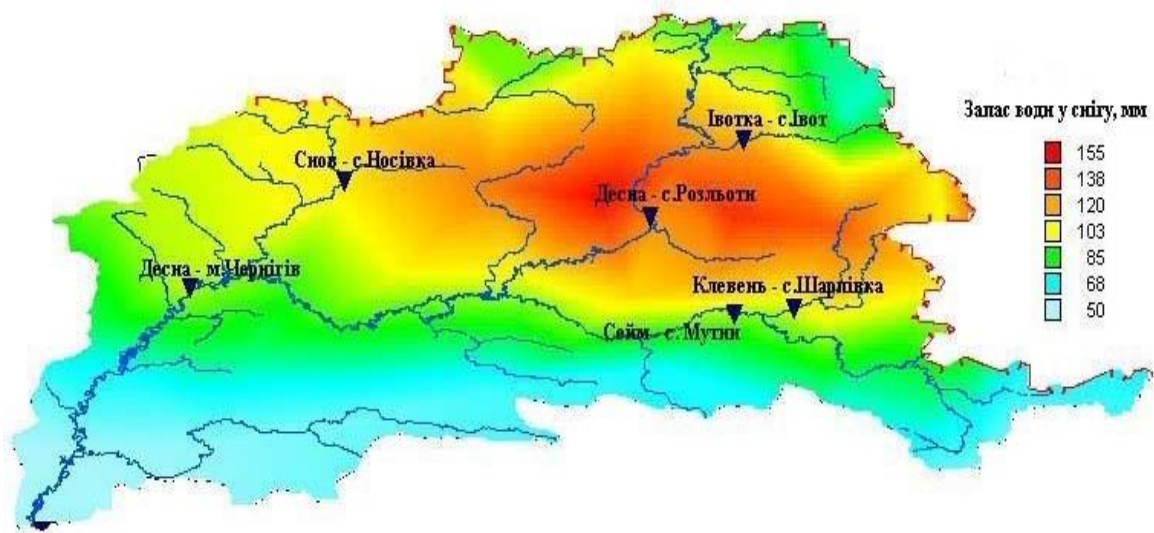


Рис. 2.6 Запас води у снігу в басейні р. Десна [1]

В кінці лютого або березня спостерігається максимальне накопичення снігу (це стосується холодних зим). У випадку відносно теплих зим, максимальна висота снігового покриву може бути відмічена у кінці будь-якого місяця зими. Середня висота снігового покриву у третій декаді грудня на більшій частині басейну Десни

становить 3-5 см, з часом вона зростає до 7-9 см. Глибина промерзання ґрунту за зиму в середньому коливається від 40 см до 86 см (рис 2.7).



Рис. 2.5. Глибина промерзання ґрунту в басейні р. Десна [1]

Позитивний баланс вологи в ґрунті створює режим зволоження території. Проте значну повторюваність мають ґрунтові засухи. Це пов'язано через особливості яружно-балкового рельєфу в районах лісостепу та високу водопроникність легких за механічним складом порід, що залягають у районах Полісся.

2.4. Ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ та ландшафтна структура

Лучно-болотняні, лучні, болотні ґрунти та торфовища слабого ступеня засолення і солонцюватості на ділянках із близьким заляганням слабо мінералізованих ґрунтових вод, розповсюджені у річкових заплавах і на дні балок. Для значної площі ґрунтів характерна вітрова та водна ерозії.

Дерново-підзолисті ґрунти із різним ступенем опідзолення, оглеєння та механічним складом – є основними типами ґрунтів в Поліссі. Вони утворились під

хвойними та мішаними лісами з трав'янистою рослинністю, що сприяло формуванню таких ґрунтових горизонтів: гумусо-елювіального (18-25 см.), елювіального та ілювіального. Вміст гумусу в орному шарі цих ґрунтів досить низький і коливається в межах від 0,7-1,0% у піщаних і супіщаних до 1,5-2,0% у суглинкових відмінах. Торф'яно-підзолисті ґрунти домінують на території Полісся, та займають 75%.

У порівнянні із Поліссям для лісостепу характерна менша кількість опадів (450-550) та вища середньорічна температура повітря. Дана природна зона характеризується добре розвинутим водно-ерозійним рельєфом. Леси та лесоподібні суглинки є основними ґрунтоутворюючими породами. Ці породи здатні накопичувати вологу через їхню пористість та містять до 15% CaCO_3 . Для вище згаданої природної зони характерні два типи ґрунтів: чорноземи (типові, опідзолені, вилугувані та реградовані), які утворилися під трав'янистою рослинністю, та сірі-опідзолені (світло-сірі, сірі, темно-сірі), що утворилися під лісовою рослинністю. Типові чорноземи є найбільш родючими, адже мають високий вміст гумусу 4-6% та нейтральну реакцію ґрунтового розчину.

На процес ґрунтоутворення вплинула діяльність людини, а саме – вирубка лісів, розорювання великих площ та осушення боліт. Як наслідок це зумовило зниження рівнів ґрунтових вод, збільшення надходження в ґрунт органічних речовин з коренями трав'янистих рослин, що посилює дерновий процес ґрунтоутворення [21].

Територіальний розподіл рослинності досліджуваного басейну визначається зонально-кліматичними умовами. На Поліссі у долині Десни переважає лісовий тип рослинності. Серед щебенистих ділянок на правому березі спостерігають лучно-степові та степові рослини. На Поліссі серед грабово-дубового лісу зустрічається голокунчик дубовий, він ще має назву «папороть Ліннея». Ще однією рідкісною

рослиною, яка не характерна для даної зони та занесена до Європейського червоного списку є смілка литовська.

Степова рослинність характерна для скелястих ділянок басейну, вони представлені: ковилою пірчастою, тимофіївкою степовою, сонцепвітом звичайним, мітлицею тонкою, кострецем безостим, смілкою звичайною. Північний та волосоподібний аплений (малопоширені види папоротей) зустрічаються у щілинах гранітних розломів.

Калюжниця болотяна, верби, пузирчаста осока, ряска тридольна, роголисник також представляють рослинний світ досліджуваного басейну. Водорості представлені спірогирами, клодофорами. Береги річки зарослі очеретом. Біле латаття яке поширене у річках басейну віднесене до Червоної книги [22].

Луки характерні для правого берега Десни. Їх відносять до заливних луків. Родючість ґрунту підвищує мул, який приносять талі води коли затоплюють ці ділянки суші. Бобові рослини сприяють накопиченню азоту в ґрунті та мають господарське значення луків. Люцерна серпова, конюшина червона є типовими представниками бобових. лисохвіст лучний, герань лучна, деревій звичайний, пирій повзучий, чина бульбиста відносять до злакових [21].

В межах України тваринний світ басейну Десни багатий та різноманітний. Тут налічується близько 4000 видів комах, 7 видів рептилій, 246 видів птахів, більше ніж 60 видів ссавців, 48 видів риб. В межах досліджуваного регіону зосереджено майже 50 % видів тварин, що занесені до Червоної книги.

Риби представлені такими видами: короп, щука, плітка, судак звичайний, краснопірка, лин, чебачок амурський, пічкур, верховодка, плоскирка, лящ, йорж звичайний, ротан-головешка, бичок-головач, окунь. Йорж Балона та мінога українська занесені до Червоної книги України.

Представниками амфібій або батрахофауни є: тритон звичайний, тритон гребінчастий, кумка звичайна, ропуха зелена, часничниця, райка звичайна, ропуха сіра, жаба трав'яна, жаба зелена, жаба гостроморда, жаба озерна, жаба ставкова.

Черпаха болотяна, ящірка прудка, веретільниця звичайна, вуж звичайний, мідянка європейська, гадюка звичайна є представниками рептилій. Перші три види є маргінальними, тобто вони розташовані на краю ареалу.

Представниками орнітофауни або птахів є такі види: баклан великий, чапля сіра, бугай, чирянка мала, крижень, нерозень, осоїд, зимняк, зміїд, канюк степовий, орел-карлик, беркут, балабан, кібчик, чайка, брижач, баранець малий. До Червоної книги відносять такі види птахів: лелека чорна, шуліка чорний, скопа, лунь польовий, підорлик малий, підорлик великий, могильник, орлан-білохвіст, журавель сірий, тетерук глушець, орябок, голуб-синяк, очеретянка прудка. Басейн Десни є екологічним коридором який пов'язує степові та бореальні фауни птахів.

Заєць сірий, вивірка звичайна, вовчок сірий, соня садова, бобер, сліпак, житник пасистий, тушкан великий, земляні зайці, хом'ячок сірий, ондатра мускусна, нориця руда, щур водяний, норик підземний, їжак білочеревий, хохуля руська, кріт європейський, кажан пізній, рись звичайна, куниця, видра річкова, олень шляхетний, зубр, лось європейський є представниками ссавців (теріофауни) [22].

Ландшафт – ділянка географічної оболонки однорідна за походженням, яка має єдину геологічну основу, рельєф, кліматичні та водні умови, ґрунтово-рослинний покрив. Ландшафти є найменшими за розмірами природно-територіальними чинниками. Урочища, фації та місцевості є складовими частинами ландшафту. Річкові басейни є генетично та динамічно цілісними ландшафтними комплексами. Їхні складові пов'язані між собою площинними і концентрованими русловими водними потоками [24].

Природне зонально-регіональне різноманіття ландшафтів долини річки Десни в межах території України утворюють річково-долинні ландшафтні місцевості й

урочища височин, підвищених рівнин і низовин. Ландшафти долини Десни, за фізико-географічним районуванням належать до Східноєвропейської рівнини, зони хвойно-широколистяних лісів, Поліського краю та до двох ландшафтних областей в межах України. Південні межі деснянських річково-долинних ландшафтів у пониззі басейну, збігаються із південною межею лівобережного Полісся та Лісостепу. Також вони межують із Сумською схилово-височиною, Північнополтавською височиною, Північнопридніпровською терасовою низовиною [22].

Новгород-Сіверське Полісся та Чернігівське Полісся є рівнинами, похилені з північного сходу на південний захід. Близько 110 тис. км², займає площа ландшафтів Полісся в межах України. Площа лівобережного Полісся сягає 26 767 км². Лівобережне Полісся поділене на Чернігівську (18 160 км²), Новгород-Сіверську (8 607 км²) області.

Площа Деснянських річководолинних ландшафтів в межах України, становить – 9 000 км². По лінії Київ–Ніжин–Комарівка–Батурич–Кролевець–Лужки, проходить межа між Поліссям та лісостеповою зоною на лівобережжі. Вона збігається з південною межею зони хвойно-широколистяних лісів. Низовинний рельєф із широкими заболоченими долинами, переважання дерново-підзолистих та болотних ґрунтів, поширення хвойно-широколистяних лісів, мозаїчна територіальна конфігурація є характерними структурними рисами ландшафтів пониззя басейну Десни. Утворення Дніпровсько-Донецької западини та частково південно-західні схили Воронезького кристалічного масиву, своєю геоструктурою належать до Лівобережного Полісся. У рельєфі ці структури відповідають північній частині Придніпровської низовини й відрогам Середньоруської височини [22].

Чернігівське Полісся є низовинною мореннозандрово слабохвилястою рівниною з лесовими островами, розчленованою сучасними річковими долинами та давніми прохідними долинами стоку талих вод льодовиків. Клімат даної області є помірно континентальним. Північну частину південно-західного схилу

Воронезького кристалічного масиву займає Новгород-Сіверське Полісся. Воно перекрите кристалічними породами, які залягають на глибині 150-900 м.

На території Чернігівського і Новгород-Сіверського Полісся, у пізньому галеоцені панували ландшафти дубово-соснових лісів. Лісистість Лівобережного Полісся, впродовж останніх двох тисячоліть, скоротилася з 90% до 20 %. Через традиційне та інтенсивне використання луків як пасовищ та сінокосів, сучасні лучні угруповання мають антропогенне походження.

Досліджуваний басейн має потужний водно-болотний комплекс. Давні долини річок, флювіально-гляціальні потоки, долини сучасних річок, зниження та западини, льодовикові потоки і озера є формами рельєфу території, що сформували процеси заболочування в басейні Десни. Озерні та річкові води і ґрунтові води є основними джерелами живлення долинних заплавлених боліт.

Після Другої Світової війни з метою збільшення продуктивності колгоспів і радгоспів, збільшилася тенденція осушення боліт. Торфовища осушуються і освоюються в долинах річок Остер і Трубіж. В заплавах річок Білоус, Снов, Крюкова, См'яч, Тур'я, Убідь, Мена, Доч, Смолянка, були осушені практично всі великі болотні масиви. Осушення боліт досліджуваного регіону призвело до кількісних та якісних змін флори і рослинності регіону, зменшення та знищення рідкісних болотних видів.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОГРАФІЧНОЇ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА

3.1. Структура гідрографічної мережі басейну Десни

Гідрографічну мережу річки Десни в загальному можна поділити умовно на дві частини: правобережну, яку складають річки, що стікають Придніпровською низовиною та лівобережна – річки стікають із Середньоруської височини.

Мережа басейну річки Десна добре розвинена. Загалом Десна має 31 притоку (рис. 3.1). Основні притоки (Судость, Сейм, Снов, Остер) сягають довжини від 16 до 748 км. Кількість річок більше 10 км – 513.



Рис. 3.1. Карта-схема річки Десни та її основних приток*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Десна разом з притоками утворює Деснянську гідрологічну область, що охоплює Чернігівську і північно-східну частину Сумської областей [1]. Коефіцієнт густоти річкової мережі коливається в межах 0,21-0,30 км/км². В середньому, похили річок сягають 0,2-1 м/км, проте річка Головесня має значення до 4,6 м/км.

Площі басейнів приток коливаються в межах від 40 до 27000 км². Найбільша притока Десни річка Сейм має площу 27500 км². В середньому площі басейнів коливаються в межах 500-2000 км². Десна та її притоки в більшості мають трапецієвидну форму долини, проте деякі долини приток, наприклад Сейм та Остер неясно виражені або мають V- подібну форму (р. Головесня).

Вздовж кордону між Сумською і Чернігівською областями, Десна приймає притоки Судость і Зноб. Геологічна будова території, дія зовнішніх процесів, тектонічна активність формує рельєф цих територій. Чаплаївська відносна деформація зі зміною похилів русла від 3,2 до 6,7 см/км, характерна для долини Десни (рис.3.2). Це явище пояснюється зміною крейдових відкладів верхньо-крейдового віку пісчано-глинистими палеогеновими породами.



Рис. 3.2. Поздовжній профіль рельєфу річки Сейм*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Фізико-географічні чинники, які включають рельєф, геологічна будова, гідрогеологічні особливості регіону, кліматичні умови, є основними рисами гідрографічної мережі басейну річки Десни.

Річка Десна на всій протяжності в межах України не зарегульована (рис. 3.3). Водосховища річки Десна які побудовані в основному в басейні річки Сейм, призначені для загального користування. Близько 23 водосховищ налічується на території суббасейну річки Десна. Заплава, на незарегульованих ділянках річки часто змінює свою ширину [20]. Ширина змінюється від 2-3 км до 12-18 км біля гирла річки. Її заплава складена супіщаними ґрунтами, поросла лучною рослинністю, сильно порізана протоками, озерами, місцями заболочена.

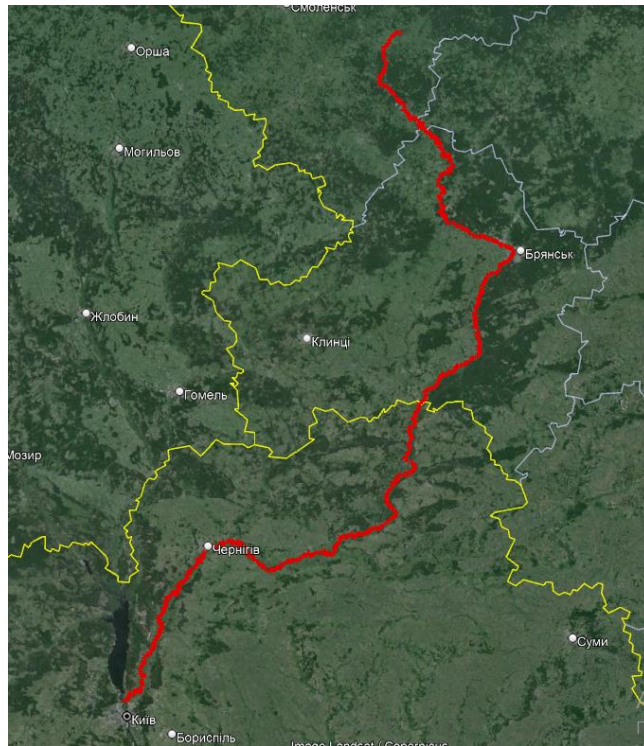


Рис. 3.3 Річка Десна на космічних знімках*

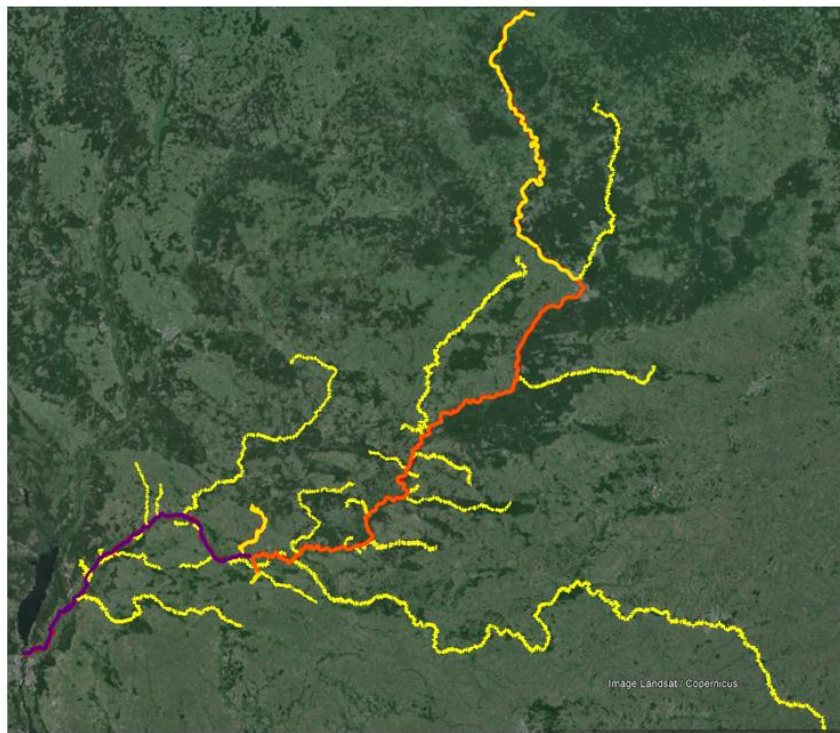
*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

3.2. Порядкова класифікація потоків

Від фізико-географічних умов території залежить характер і структура річкової мережі. Структуру своєї річкової мережі виробляють процеси взаємодії кліматичних і геоморфологічних факторів. Притоками першого порядку згідно з

низхідною класифікацією (за Гравеліусом), є всі притоки, що впадають в головну річку. Притоки, які впадають в ріки I порядку – притоками II порядку і так далі. За висхідною класифікацією Хортон-Штралера, найменші, нерозгалужені потоки, приймаються за притоки I порядку. Притоками II порядку будуть річки, які беруть притоки тільки I порядку, притоками III порядку будуть річки, які беруть притоки I, і II порядку і т. д. Таким чином з'являється можливість порівняння рік однакового порядку та річок і осереднення значень морфометричних характеристик по порядкам в певних фізико-географічних умовах, що є головною перевагою низхідної класифікації перед висхідною [4].

Загальна сума довжин річки Десна та її приток становить – 3 357,94 км. На рисунку 3.4 зображена схема порядкової класифікації потоків басейну Десни за моделлю Хортон-Штралера, тобто висхідна схема.



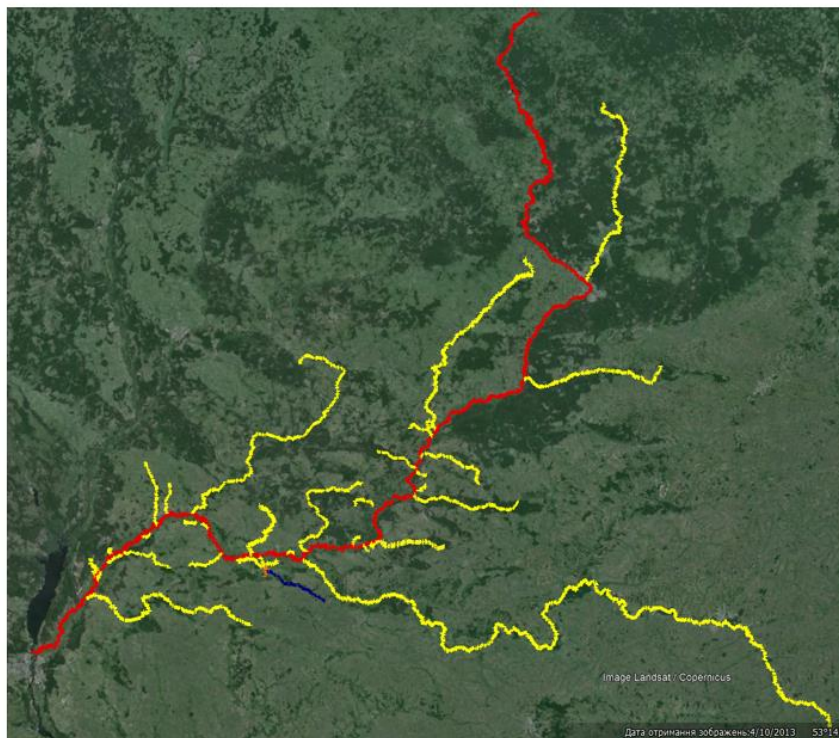
Умовні позначення: ■ водотоки I порядку, ■ водотоки II порядку, ■ водотоки III порядку

Рис. 3.4. Висхідна схема порядкової класифікації потоків басейну Десни за моделлю Хортон-Штралера*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Згідно неї басейн річки Десни має 34 водотоки I порядку, 2 водотоки II порядку та один водотік III порядку. Загальна сума довжин, згідно з висхідною класифікацією становить: притоки I порядку – 2 671,94 км, II порядку – 416 км, III порядку – 270 км [33].

Низхідна схема порядкової класифікації потоків басейну р. Десна за моделлю Гравеліуса, подана на рис.3.5. Згідно класифікації Гравеліуса, у басейні річки Десна протікає 32 притоки I порядку їх загальна довжина – 2 336,08 км, одна притока II порядку довжиною – 8,26 км, одна притока III порядку довжиною – 43,6 км та головна річка, довжина якої сягає 970 км [33].



Умовні позначення: ■ притоки I порядку, ■ притоки II порядку,
■ притоки III порядку, ■ головна річка

Рис. 3.5. Низхідна схема порядкової класифікації потоків басейну р. Десна за моделлю Гравеліуса*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Кількісне та відсоткове порівняння водотоків різного порядку за висхідною і низхідною схемами, наведене у табл. 3.1. За даними табл.3.1, можна зробити висновок, що за обома підходами у структурі гідрографічної мережі Десни домінують притоки I порядку. Вони становлять 79,6% від усієї мережі за висхідною класифікацією та 69,5% – за низхідною.

Таблиця 3.1

Кількість водотоків різного порядку за висхідною і низхідною класифікаціями

Порядкова класифікація	Притоки								
	I порядку			II порядку			III порядку		
	К-сть	км	% від гідрограф. мережі	К-сть	км	% від гідрограф. мережі	К-ть	км	% від гідрограф. мережі
Висхідна	34	2671,94	79,6	2	416	12,4	1	270	8
Низхідна*	32	2 336,08	69,5	1	8,26	0,3%	1	43,6	1,3

* за низхідною класифікацією виділяємо також головну річку, на яку припадає 28,9% всієї довжини гідрографічної мережі (970 км).

3.3. Визначення гідрографічних показників Десни та її основних приток

Гідрографічними характеристиками річки є:

- довжина річки – її вимірюють за допомогою циркуля або курвіметра;
- протяжність річкової системи – сумарна довжина всієї річок системи; вимірюють за допомогою якомога крупнішого масштабу.

- звивистість річки – визначають коефіцієнтом звивистості ($K_{зв}$) – відношення довжини річки (L) до довжини прямої лінії (l), яка сполучає витік і гирло:

$$K_{зв} = \frac{L}{l} \quad (3.1)$$

- густота річкової системи (D) – це відношення сумарної протяжності ($\sum l$, в км) всіх річок річкової системи, що розглядається до площі, яку вона займає (F , в км²):

$$D = \frac{\sum l}{F} \quad (3.2)$$

Густота річкової системи залежить від геологічних, геоморфологічних, фізико-географічних та кліматичних умов території (в горах густота вища ніж на рівнині).

- розгалуженість річкової системи – відношення кількості річок та струмків, які розташовані в межах річкової системи, до площі:

$$K_{\text{рг}} = \frac{\sum \ln + L}{L} \quad (3.3)$$

- падіння річки Δh – різниця висот поверхні води біля витоку і гирла річки, або на кінцях якого-небудь її відрізка. Падіння виражається в метрах.

$$\Delta H = h_1 - h_2 \quad (3.4)$$

- похил річки – відношення падіння в сантиметрах (або метрах) до загальної довжини річки або її частини (в кілометрах):

$$i = \frac{h}{L} \quad (3.5)$$

- симетричність або асиметричність річкового басейну, що характеризується коефіцієнтом асиметрії(a), який визначається як відношення різниці площ лівобережної ($f_{\text{л}}$) і правобережної ($f_{\text{п}}$) частини басейну до загальної площі басейну (F) [3]:

$$a = \frac{f_{\text{л}} - f_{\text{п}}}{F} \quad (3.6)$$

За допомогою програмного забезпечення Google Earth, було здійснено вимірювання гідрографічних показників Десни та її приток (табл. 3.2). За отриманими результатами було здійснено розрахунок показників головної річки. Висота витоку річки Десна над рівнем моря становить 241 метр, а гирла – 90. Таким чином падіння річки складає 151 м, а похил річки 0,13 м/км. Коефіцієнт звивистості визначається відношенням вимірюної довжини до довжини прямої і становить 2,08. Середнє значення коефіцієнта асиметрії для басейну становить 1,55.

Результати проведених обрахунків гідрографічних показників річки Десни та її найбільших приток

Ділянки головної річки, притоки	Виміряна довжина, км	Істинна довжина, км	Падіння, м	Похил, см/км	Коефіцієнт звивистості
Десна	1118	1126	151	13,5	2,08
Сейм	737,5	748	75	10,02	2,07
Клевень	112,5	113	86	76,1	0,7
Снов	250	233	67	26,5	1,4
Остер	195	199	27	13,6	1,7
Судость	203	208	73	35,1	1,6
Білоус	50	55	32	55,2	1,8
Мена	50	56	14	20	1,7

Аналізуючи результати отриманих гідрографічних показників р. Десна та її найбільших приток (табл. 3.1), можна зробити висновок, що найбільший показник падіння річки характерний для Десни, найменший – річці Мена; найбільший похил спостерігається у річці Клевень, найменший – у Сейма; найбільший коефіцієнт звивистості характерний для Десна, найменший – для річки Клевень.

3.4. Характеристика основних приток: їхні особливості та значення

Річка ***Сейм*** є найбільшою лівою притокою Десни. Його довжина сягає близько 717 км. Довжина цієї річки в межах України становить 222 км. Сейм бере початок в межах белгородської області. Вона протікає Середньоруську височину та Придніпровську низовину (рис. 3.6).

Площа басейну вищевказаної річки становить 27 500 км². Долина – асиметрична, та має ширину до 4 км, місцями 9-12 км. Глибина Сейму сягає 4-5 м, а переважна ширина русла 80-100 м.

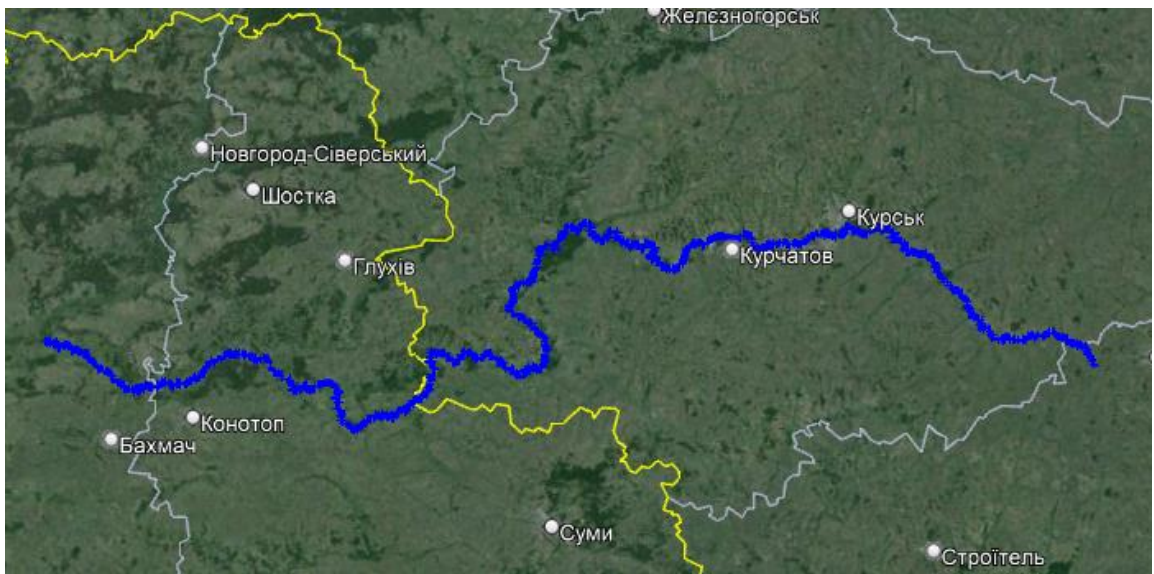


Рис. 3.6. Річка Сейм на космічних знімках*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Русло характеризується розгалуженістю, звивистістю (рис.3.7). Воно супроводжується численними старицями та заплавними озерами.



Рис. 3.7. Меандри річка Сейм (аерофотознімок) [7]

Правий берег розчленований балками та ярами, його висота становить 40 м. Натомість лівий берег більш пологий та має висоту від 5 до 10 м. Заплава переважно лівостороння, завширшки понад 2 км. Похил річки становить 0,18 м/км (рис. 3.8)

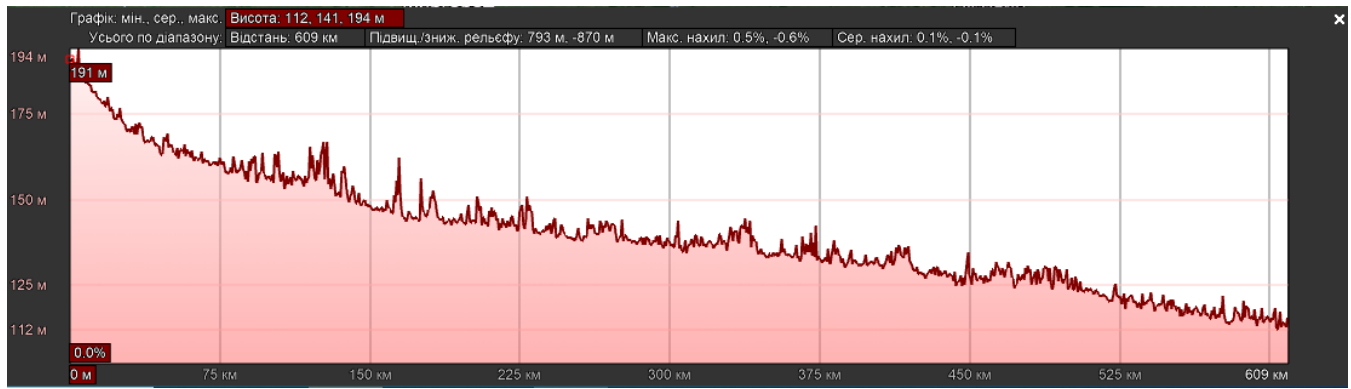


Рис. 3.8. Поздовжній профіль рельєфу річки Сейм*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Течія даної річки – повільна, та становить 0.3-0,4 м/с, а на перекатах – до 0.7 м/с. Висота витоку – 191 м над рівнем моря, а висота гирла Сейму – 116 м над рівнем моря. Похил річки сягає 0,095 м/км, а падіння становить – 66 м.

Поблизу с. Мути́н (Кролевецький район Сумської області, 105 км від гирла) середня річна витрата води дорівнює 99,6 м³/с. 30-40% стоку формується підземними водами, а основним видом живлення є снігове. Мінералізація води становить менш як 200 мг/л весною та 300-500 мг/л влітку. Замерзає дана річка в кінці листопада – на початку грудня, скресає в кінці березня або на початку квітня. У пониззі річка судноплавна. Весняний паводок продовжується близько 70 днів. Найбільшою притокою є річка Клевень [31].

Снов – права притока Десни, її довжина – 253 км. Витік річки знаходиться в селі Сновське (брянська область, росія), а її висота над рівнем моря – 175 м. Гирло даної ріки розташоване в межах населеного пункту Брусилів (Чернігівська область) на висоті 108 м (рис. 3.9).

Загальне падіння річки Снов становить 67 м, а похил – а 0,26 м/км. Пересічні висоти в межах басейну річки коливаються в межах 104-175 м над рівнем моря (рис. 3.10)

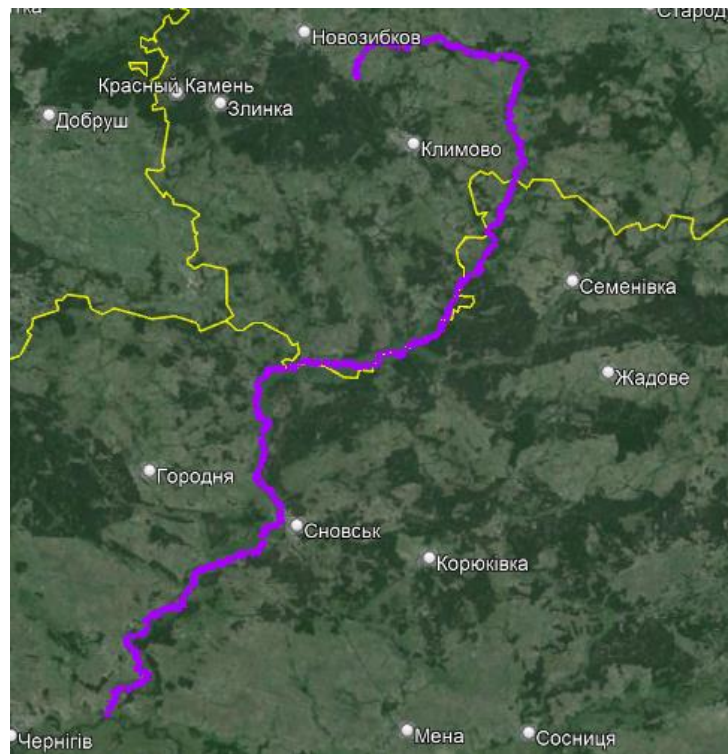


Рис. 3.9. Річка Снов на космічних знімках*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pr

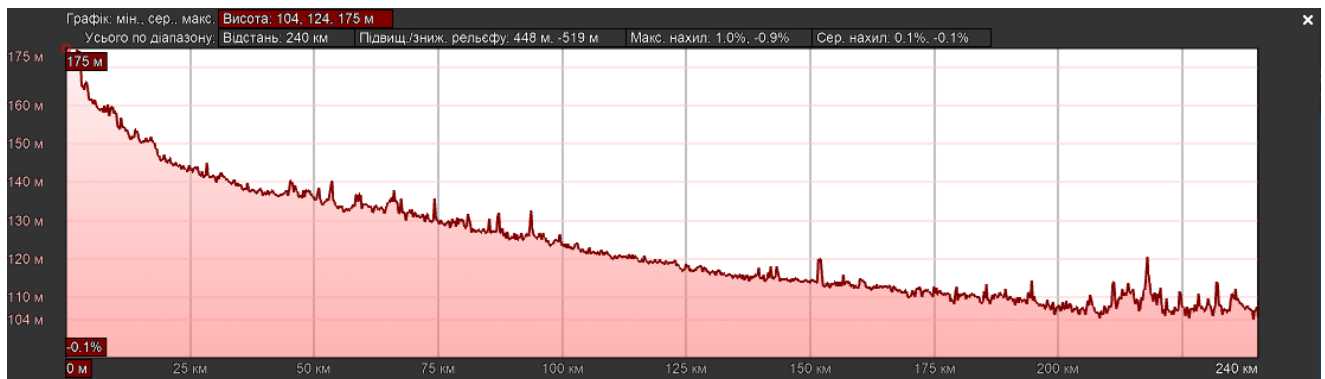


Рис. 3.10. Поздовжній профіль рельєфу річки Снов*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Снов впадає в Десну на висоті над рівнем моря 108 м. Площа возбору становить 8720 км². Переважна ширина долини 1.5-4 км. Ширина річища від 4 до 14 м у верхів'ї, до 20-40 м у нижній течії, але вона може сягати 200 м. Як і в переважній більшості річок, основним типом живлення є снігове. Дана річка

замерзає в листопаді – грудні, а скресає в грудні. Заплава місцями заболочена. Русло сильно звивисте (рис.3.11). Скресає Снов зазвичай у березні [30].



Рис. 3.11. Звивисте русло річки Снов [7]

Остер – лівобережна річка Десни, довжиною 199 км. Вона бере початок біля села Кальчинівки Ніжинського району (Чернігів) (рис. 3.12). Її найбільшими лівими притоками є В'юниця, Дівиця, Носовочка, Рудка, а правими – Безіменна, Брак, Смолянка, Рала.

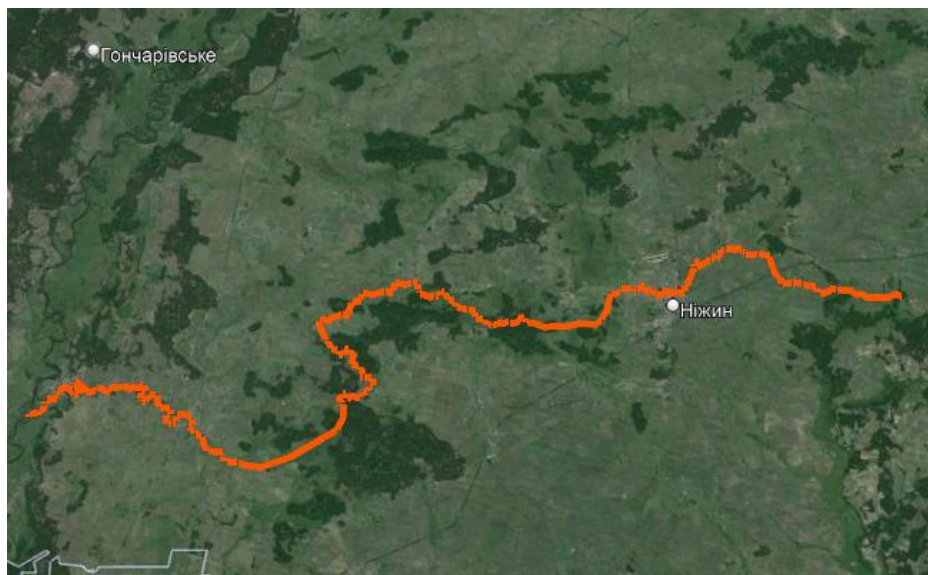


Рис. 3.12. Річка Остер на космічних знімках*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pr

Територія її басейну розташована в межах давньої Східноєвропейської платформи. Більша частина її басейну приурочена до Дніпровсько-Донецької западини, а гирлова частина розміщена на північно-східному схилі Українського щита. Протікає Придніпровською низовиною по території Ніжинського і Чернігівського районів; загальний напрям – на захід. Пересічні висоти коливаються в межах 98-132 м над рівнем моря (рис. 3.13). Середній похил річки складає 0,13 м/км, тоді як густота річкової мережі – 0,24 км/км². 509 км - сумарна довжина приток Остра. Сумарна довжина струмків складає 382 км.

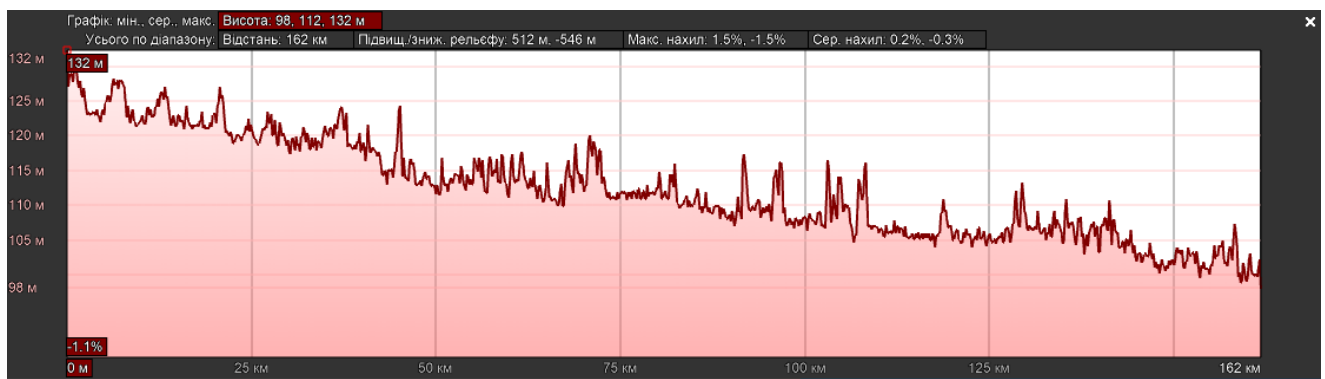


Рис. 3.13 Поздовжній профіль рельєфу річки Остер*

*побудовано автором за допомогою ПЗ Google Earth Pro

Площа басейну – 2 950 км². Живлення переважно снігове. Долина річки має ширину до 6 км, а глибину до 15 м. Русло цієї річки слабозвивисте, завширшки від 10 до 30 м, воно часто губиться серед сильно заболоченої заплави. Через пологі поверхню швидкість течії повільна та не перевищує 0.3 м/с. Найбільша глибина – понад 2.5 м, а ширина 20 м. Середній рівень витрат на 27-кілометровій ділянці від гирла становить 3,2 м/с. Замерзає наприкінці листопада – на початку грудня, скресає в другій половині березня [28].

Судость – права притока Десни, довжиною 208 км (рис.3.14). Річка протікає річка в росії та у північній частині Придніпровської низовини України. Площа басейну річки — 5 850 км². Її середньорічний стік 18,9 м³/с. Живлення річки мішане,

переважно снігове. Досліджувана ріка замерзає в грудні та скресає у квітні. На території України розташоване лише пониззя Судості (переважна частина на території Російської Федерації). Гирло Судості знаходиться біля села Мурав'ї [31].

Клевень – ліва притока річки Десна. Бере початок в селі сопич (брянська область, росія) (рис. 3.15). Її довжина становить 133 км, а площа басейну 2 690 км². Ширина долини становить від 2-2.5 до 3.5-4 км. Заплава Клевеня подекуди заболочена, а її ширина – 1-1,5 км [29].



Рис. 3.14 Річка Судость [7]



Рис. 3.15 Річка Клевень [7]

Русло річки на окремих ділянках каналізоване та помірно звивисте. Ширина русла у верхів'ї зростає від 3-15 м до 30 м у пониззі. Похил досліджуваної річки становить 0,5 м/км. Живлення річки Клевень снігове та дощове. Замерзає Клевень на початку грудня, а скресає на початку квітня. Перед льодоставом утворюються забереги та сало. Цю річку використовують для меліорації земель.

Шостка – права притока Десни, довжиною 56 км. Витік знаходиться у Воздвиженському. Площа басейну – 412 км². Долина коритоподібна, завширшки 2-3 км. Заплава Шорстрки багниста та складається з тоф'яних та піщаних відкладів. Річище слабозвивисте, переважаюча глибина до 0,5 м. Швидкість течії становить 0,2 м/с. Похил річки сягає 1,2 м/км. Живлення даної річки снігове та дощове. Цю річку використовують для водопостачання і зрошування [15].

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ГІДРОЛОГІЧНОГО ТА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧКИ ДЕСНИ

4.1. Аналіз водного режиму річок басейну

Гідрологічний режим характеризується багатьма чинниками, які в свою чергу поділяються на зональні та азональні. Внутрішньорічними змінами кількості опадів, температурою повітря та загалом кліматичними особливостями визначається внутрішньорічний розподіл стоку.

Район басейну Десни, знаходиться в мінливих кліматичних і орографічних умовах, внаслідок чого на різних його частинах процеси формування стоку дуже складні, та вони обумовлюють значні відмінності у водному режимі [26].

Річки басейну Десни мають змішаний тип живлення: переважно атмосферний, з участю ґрунтових вод (рис. 4.1).

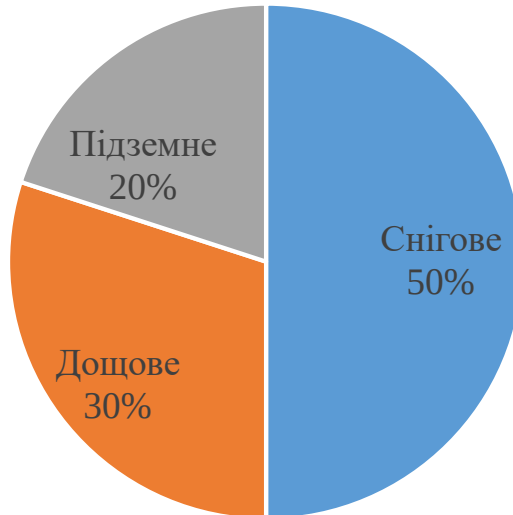


Рис. 4.1. Структура живлення річок басейну Десни

Для режиму р. Десна та її приток характерними є чітко виражена весняна повінь, низька літня межень, яка інколи переривається дощовими паводками, та підвищене стояння рівнів восени внаслідок дощів та взимку внаслідок відлиги.

Найбільші підйоми рівнів води спостерігаються у період весняної повені, коли вода виходить на заплаву, річка проносить від 40 до 80 % річного стоку.

У праці Г. І. Швеця знаходяться перші відомості про водопілля на р. Десна, де наводяться максимальні рівні води в районі м. Новгород-Сіверський у 1840 р. У 1845 році максимальна витрата води у районі Чернігова становила 9000 м³/с

Початок весняної повені припадає на кінець другої – початок третьої декади березня. У другій половині квітня – перша декада травня, спостерігається найвищі рівні весняної повені на річці Десна. На малих і середніх притоках річки Десни, початок весняної повені припадає на початок квітня.

Середня кількість опадів, яка випадає у різних пунктах на території басейну річки Десни у різні періоди, представлена у табл.4.1.

Таблиця 4.1

Багаторічний розподіл середньорічної кількості опадів в різних пунктах басейну Десни за окремі періоди, мм

Пункти	1975	1973-1980	1981-1990	1991-2000	1993-2000	2001-2010	2011-2020
Чернігів	539,0	660,6	564,6	624,2	612,9	639,5	641,1
Конотоп	542,0	588,1	612,7	657,3	620,3	647,8	631,4
Суми		713,3	575,6	631,6	635,1	605,4	618,5
Київ	610,0	574,3	610,5	718,2	635,7	632,9	675,6
Семенівка		626,3	672,8	629,0	643,9	658,4	643,9

Багаторічний розподілу середньорічної кількості опадів в різних пунктах басейну Десни за період з 1975 по 2020 рр. відображено на рис.4.2. Найбільша кількість опадів була зафіксована в період 1973-1980 рр. у Сумах (713,3 мм), а найнижчий показник – у 1975 році у Чернігові, становлячи 539 мм. Середньорічна кількість опадів у досліджуваному басейні річки коливається в діапазоні 500...700 мм [30].

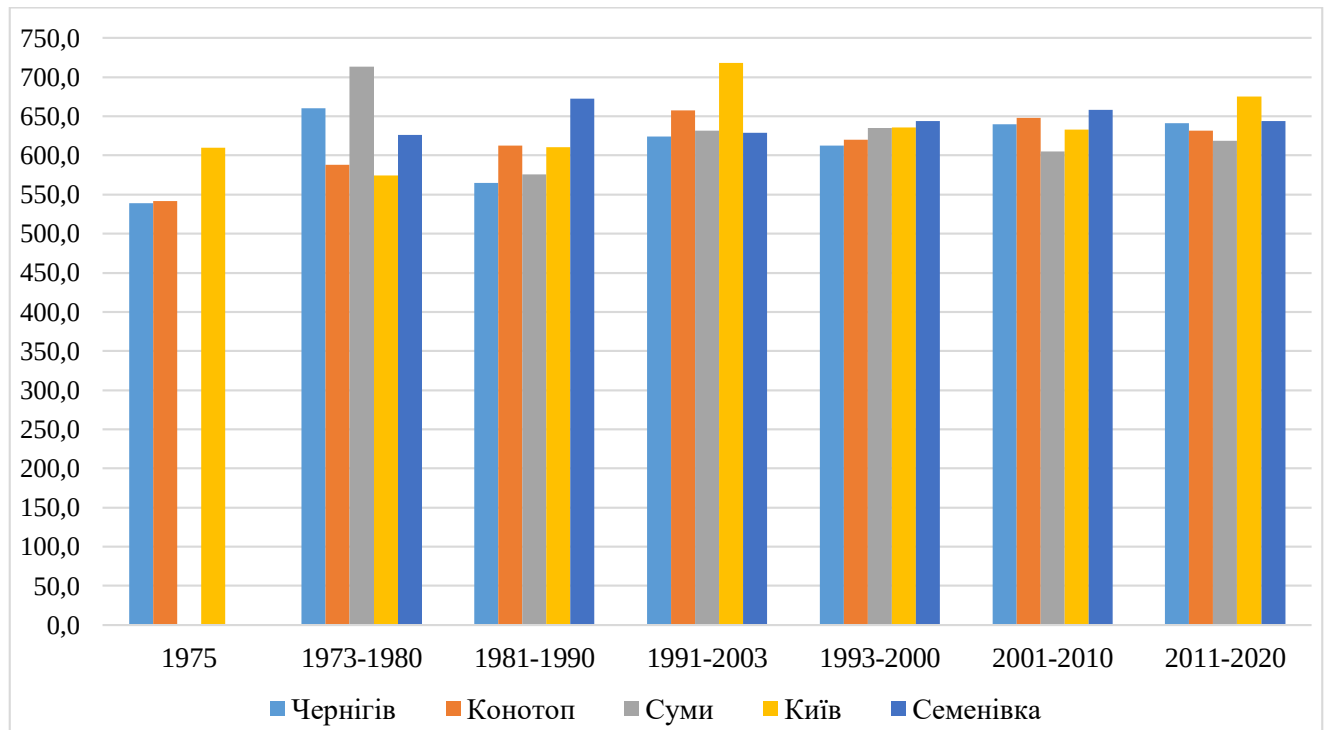


Рис. 4.2. Діаграма багаторічного розподілу середньорічної кількості опадів в різних пунктах басейну Десни за окремі періоди, мм

На досліджуваній річці, спад весняної повені закінчується у другій половині червня, а у малих та середніх її притоках – у середині травня.

У період межені спостерігаються невеликі дощові паводки, які інколи за значенням рівня води можуть наближатися до значення весняної повені. Найбільш водними річками басейну Десни є ті, що беруть початок на території Смоленсько-московської та Середньоросійської височин. Що стосується літньо-осіннього періодів, то коливання рівнів води незначні та стійкі.

Уповільнення поверхневого стоку та зменшення максимальних повеневих та паводкових рівнів води в річках та їх витрат, обумовлює наявність лісових масивів у долинах річок, типи ґрунтів та рослин. Ці чинники завдяки своїй водопоглинаючій здатності уповільнюють потоки води на поверхні ґрунту. А ґрунт, в свою чергу, запобігає легкому витоку води. Збільшення стоку в залежності від опадів може

відбуватися, коли певні види ґрунтів поглинають менше води. Звідси, ми можемо зробити висновок, що ґрунти відіграють ключову роль у контролі за стоком та ерозією земель, і у пом'якшенні затоплення шляхом зменшення потоків. Також варто зазначити, що підземні води мають ключову роль в підтримці низьких потоків річок, водно-болотних угідь. Це характерно майже для всієї території басейну досліджуваної річки. Український гідрометеорологічний центр здійснює спостереження за гідрологічним режимом річки Десна по шести гідрологічним постам [30] (рис. 4.3).

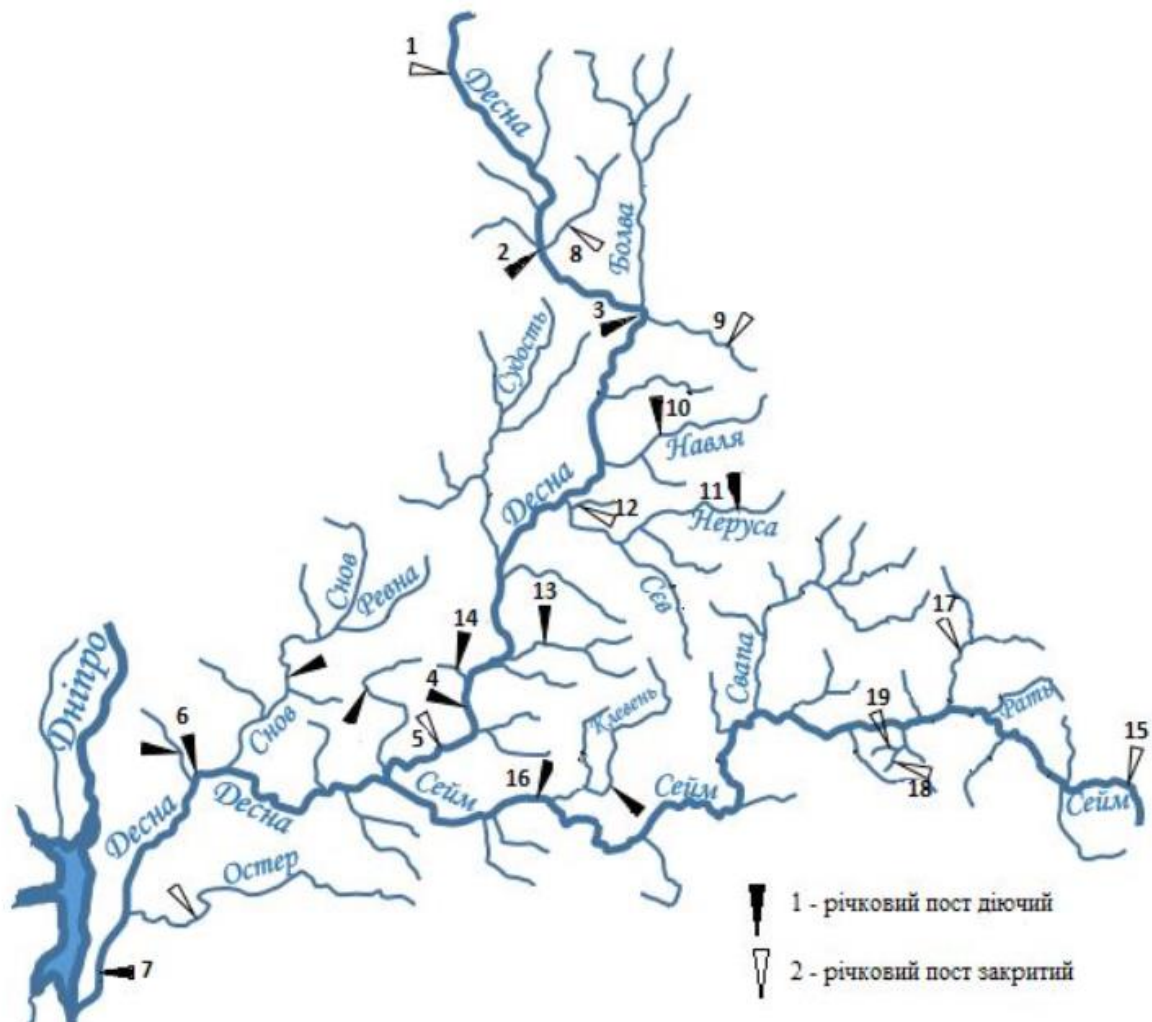


Рис. 4.3. Гідрологічні пости в басейні річки Десна [15]

Весняне водопілля змінюється літньою меженню, яке характеризується значною мінливістю. У таблиці 4.2 наведені характерні рівні води у різні роки спостережень на окремих пунктах. Проаналізувавши таблицю 4.2, можна зробити висновок, що максимальні рівні спостерігаються у період весняної повені. Тоді як мінімальні рівні води характерні для періоду літньо-осінньої межени, в період найменшої водності.

Таблиця 4.2.

**Характерні рівні води на діючій мережі спостережень в басейні річки
Десна [14]**

Річка-пункт	Період, роки	Відмітка, «0» поста, м	Н _{сер} , см	Максимальний рівень		Мінімальний рівень	
				см	дата	см	дата
Десна- Новгород- Сіверський	1894-2020	119,98	311	842	24.04.1931	150	28.08.- 06.09.2015
Десна- Розльоти	1932-2020	115,38	392	964	17.04.1970	210	04- 06.09.2015
Десна- Макошине	1881-1916, 1922-2020	108,76	308	876	18.04.1970	88	17,18.09.1939
Десна- Чернігів	1884-2020	102,44	323	985	18.04.1917	69	04- 06.09.2015
Десна- Морівськ	1887-1923, 1926-2020	99,03	245	648	30.04.1931	43	04- 07.09.2015
Десна - Літки	1923-2020	92,22	295	757	01.05.1931	71	28.08.- 07.09.2019
Івотка - Івот	1975-2020	125,24	232	499	25.03.1979	169	20- 23.06.2017
Убідь – Кудрівка	1958-2020	122,90	92	355	05.04.1970	16	12.06.1979
Сейм – Мутин	1925-2020	119,41	496	855	25.04.1942	339	20,21.08.2020
Клевень- Шарпівка	1961-2020	127,96	87	315	06.04.1970	-22	15.05.1994
Снов- Сновськ	1934-1941, 1944-2020	113,22	121	400	21.03.1934	-38	02- 06.09.2015
Білоус- Кошівка	1996-2020	113,50	208	452	31.03.2006	147	24.08.2020

Амплітуда коливань рівня води є важливою характеристикою режиму річки. За даними багаторічних спостережень амплітуда змін рівня води коливається від 2-3 м (у верхів'ях) до 3-5 м (у середньому й нижньому плинах). Максимальні рівні води спостерігаються в створі р. Десна – м. Чернігів і становлять 985 см, мінімальні значення її рівнів р. Білоус с. Кошівка (305 см). (табл. 4.2).

Максимальний стік на річках басейну Десни формується від талих вод, або від випадання рясних дощів. Витрати води за водності, близької до середньої, є найбільшими на гідрологічному пості Десна-Чернігів та складають 328 м³/с, що обумовлено найбільшою площею водного перерізу на цій ділянці та значною швидкістю течії (табл. 4.3). Найменші витрати води за середньої водності спостерігаються на пості Білоус-Кошівка і становлять 0,63 м³/с.

Таблиця 4.3

Витрати води за водності, близької до середньої багаторічної [14]

Річка-пост	Дата	H _{см}	Q, м ³ /с	F, м ²	V _{сер} , м/с	V _{макс} , м/с	B, м	h _{сер} , м	h _{макс} , м
Десна-Розльоти	21.03.2019	374	166	264	0,63	0,76	98,0	2,69	3,07
Десна-Чернігів	28.03.2019	316	328	489	0,67	0,83	134	3,65	5,50
Десна-Літки	16.04.2019	236	288	353	0,82	1,10	120	2,94	4,40
Івотка-Івот	29.02.2020	247	2,60	16,0	0,16	0,37	27,0	0,59	1,09
Убідь-Кудрівка	20.02.2020	60	2,72	10,1	0,27	0,36	11,1	0,91	1,12
Сейм-Мутин	18.04.2019	526	90,4	205	0,44	0,75	87,0	2,36	4,11
Клевень-Шарпівка	05.02.2020	31	5,65	31,5	0,18	0,31	20,0	1,58	2,06
Снов-Сновськ	16.06.2020	116	23,5	102	0,23	0,43	66,0	1,55	2,45
Білоус-Кошівка	03.02.2020	210	0,63	4,24	0,15	0,25	6,0	0,66	0,95

* скорочення: H — рівень води, Q — витрата води, F — площа водного перерізу, V — швидкість течії, h — глибина.

Характерні витрати води в басейні річки Десна у різних пунктах спостереження у окремі роки, наведені у таблиці 4.4. Максимальні витрати води впродовж усього періоду спостережень спостерігали 18.04.1917 р. на пункті Десна-Чернігів, а її значення становило 8090 м³/с. Тоді як мінімальні витрати води спостерігали на пункті спостереження Головесня-Покошичі 14.10.2015 р., а її значення становило 0,00 м³/с.

**Характерні витрати води на діючій мережі спостережень в басейні річки
Десна [14]**

Річка-пункт	Період, роки	F, гv	Q _{сер} , м ³ /с	Максимальна витрата		Мінімальна витрата	
				м ³ /с	дата	м ³ /с	дата
Десна-Розльоти	1936-1940, 1954-2020	36300	167	3470	17.04.1970	28,2	27.11.1975
Десна-Чернігів	1884-2020	81400	321	8090	18.04.1917	29,4	17.11.1897, 30.12.1921- 01.01.1922
Десна -Літки	1923-2020	88500	330	2400	19.04.1979	56,1	28.11.1975
Івотка - Івот	1956-2020	1260	4,88	175	13.04.1963	0,10	11.06.1975
Головесня-Покошичі	1929-1941, 1944-2020	29,5	0,166	44,8	06.04.1941	0,00	14.10.2015
Убідь – Кудрівка	1957-2020	970	3,72	166	05.04.1970	0,14	27.05.1993
Сейм – Мутин	1925-2020	25600	92,7	3580	25.04.1942	8,00	16.09.1939
Клевень-Шарпівка	1931-1940, 1956-2020	2440	8,13	700	09.04.1932	0,2	11.06.1962
Снов-Сновськ	1956-2020	7140	28,0	1050	07.04.1970	1,97	03- 04.08.1960
Білоус-Кошівка	1983-2020	526	0,93	125	31.03.2006	0,008	08, 09.02.1997

Для річок басейну Десни характерною фазою гідрологічного режиму є весняна повінь. Під час цієї фази спостерігається найбільші витрати води – від 40 до 80%. Для аналізу процесів формування максимального стоку весняного водопілля, обов’язковою умовою є врахування атмосферних опадів, що випадають у період сніготанення. У загальному стоці їхня частина складає 12-20% [14].

Температура повітря, атмосферні опади, глибина промерзання ґрунту та запас води у сніговому покриві є основними кліматичними чинниками які зумовлюють об’єм водопілля. На 6 гідрологічних постах та 10 метеорологічних станціях здійснюється аналіз кліматичних чинників формування весняних водопіль басейну річки Десна (розміщені в межах України). Найвищі рівні водопілля р. Десна спостерігали у: 1917, 1931, 1937, 1942, 1947, 1951, 1970, 1994 рр. (рис. 4.4).

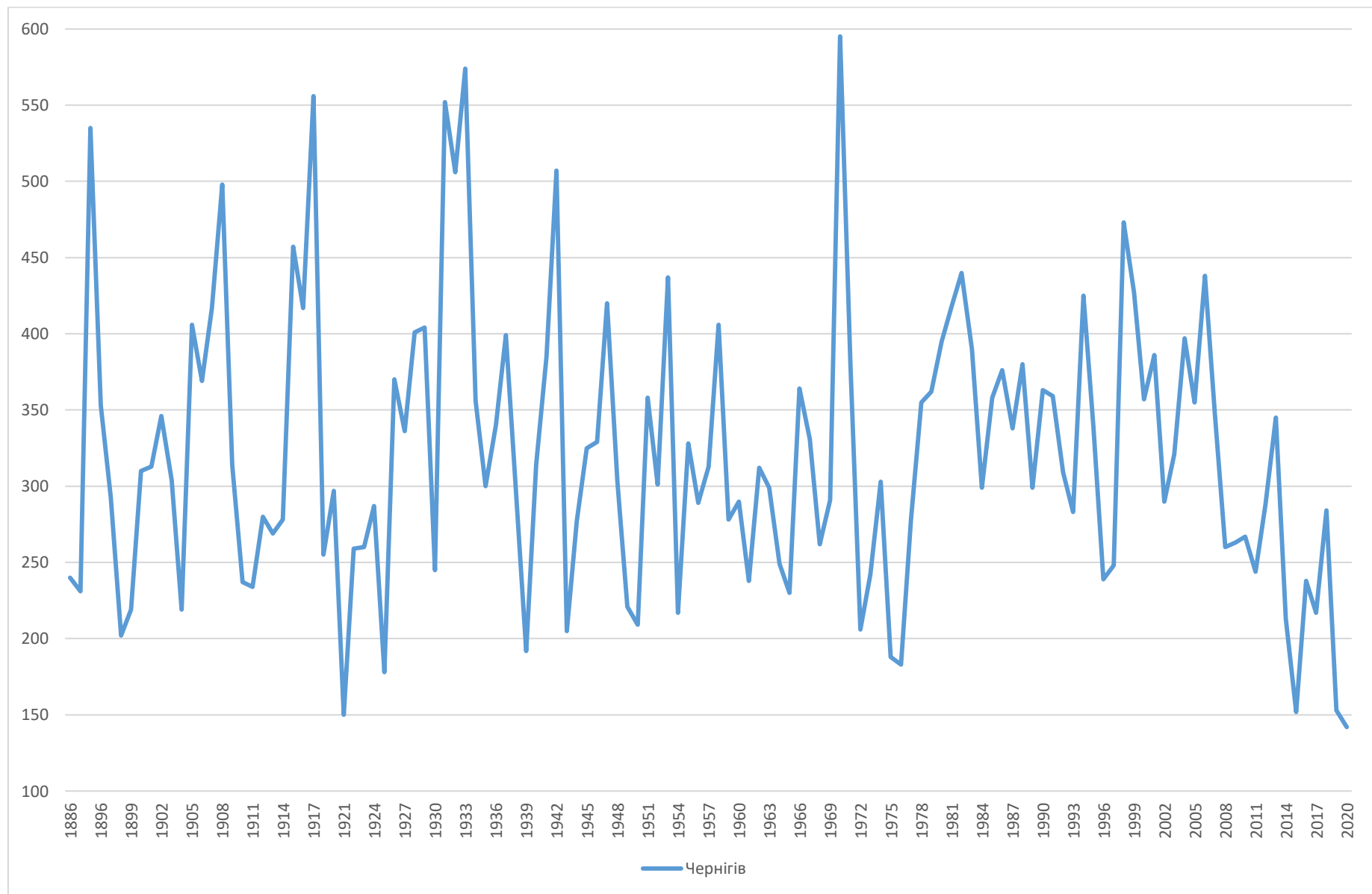


Рис. 4.4 Середньорічні витрати води на річці Десна (гідрологічний пост Чернігів), m^3/s

Найвищі витрати води на річці Десна за даними рис. 4.4 спостерігали у 1970 р., її значення – 595 м³/с. У 1933 році також спостерігали високі рівні витрат, вони становили – 574 м³/с.

Маловодність Десни була у 1898 (202 м³/с), 1921 (150 м³/с), 1925 (178 м³/с), 1976 (183 м³/с), 2015 (152 м³/с). Найменші витрати води за весь період спостережень, значення яких становило 142 м³/с були у 2015 році. Після різких підйомів витрат води, їх значення різко падає. Ця закономірність спостерігається впродовж усього періоду спостережень.

Найбільше водопіллям на гідрологічному посту у м. Чернігів за весь період досліджень було у 1917 році. На гідрологічному пості у м. Чернігів максимальна витрата води сягала 8090 м³/с. Цей показник у 4,4 рази більше за середню багаторічну витрату води. Водопілля 1917 року відноситься до катастрофічних. У таблиці 4.5 описано характеристики найбільших водопіль р. Десна та її приток.

Таблиця 4.5

Характеристики найбільших водопіль р. Десна та її приток

Рік	Дата початку	Дата закінчення	Тривалість водопілля, доба	Тривалість підйому водопілля, доба	Найбільша строкова витрата води, м ³ /с	Дата найбільшої строкової витрати	Аналітична забезпеченість, %	Шар стоку, мм
1917	27.03	20.06	86	23	8090	18.04	0,9	164
1931	8.04	26.06	80	22	7940	29.04	0,9	178
1937	5.03	10.06	98	32	3810	5.04	8,5	120
1942	12.04	13.07	93	19	6590	30.04	2,0	165
1947	24.03	20.06	89	21	4470	13.04	6,0	118
1951	15.03	20.06	98	28	3220	11.04	13,0	104
1970	24.03	20.06	89	28	8000	19,20. 04	0,9	174
1994	18.3	10.07	115	40	2040	26.04	30,0	112

4.2. Багаторічна динаміка режиму живлення річки Десна

У працях Г.І. Швець вперше з'явилися відомості про водопілля на Десні, а саме про максимальні рівні води в районі м. Новгород-Сіверський, починаючи з 1840 р. Багаторічні коливання водності супроводжується змінами внутрішньорічного розподілу стоку через його перерозподіл між сезонами, які в свою чергу змінюються видом живлення. У гідрографічну мережу Десни вода надходить в результаті випадання дощів та снігу, танення снігу, дренажу річковою горизонтів підземних вод.

В середньому за багаторічний період для Десни співвідношення між дощовим, сніговим та підземним живленням становить, відповідно, 5%, 47% та 48%. Співвідношення між типами живлення змінювалося за період багаторічних спостережень, зокрема до 1989 року дощове живлення складало 5%, снігове 50%, а підземне – 45%. З 1989 року частка підземного живлення зросла на 10% через зниження відсотку снігового живлення, тому перерозподіл став наступним: дощове – 6%, снігове 39%, а підземне – 55%. У багатоводні роки частка снігового живлення перевищувала 65% від річного, а у маловодні роки вона знижувалася до показника 30% і нижче. У той період, коли роль снігового живлення знижується, зростає частка підземного. Часові закономірності відхилення частки різних типів живлення від середнього багаторічного значення відображені на рис 4.5.

Варто зазначити, що в загальному вигляді спостерігається синхронність у багаторічних коливаннях частки підземного та дощового живлення, які виражаються у збільшенні їх частки у внутрішньорічному розподілі стоку за період із 1972 року, при тому з цього ж самого періоду постійно знижується роль снігового живлення.

Можна зробити висновки, що максимальні витрати водопілля є прямо пропорційними до величини снігового живлення та обернено пропорційними від показника підземного живлення [6].

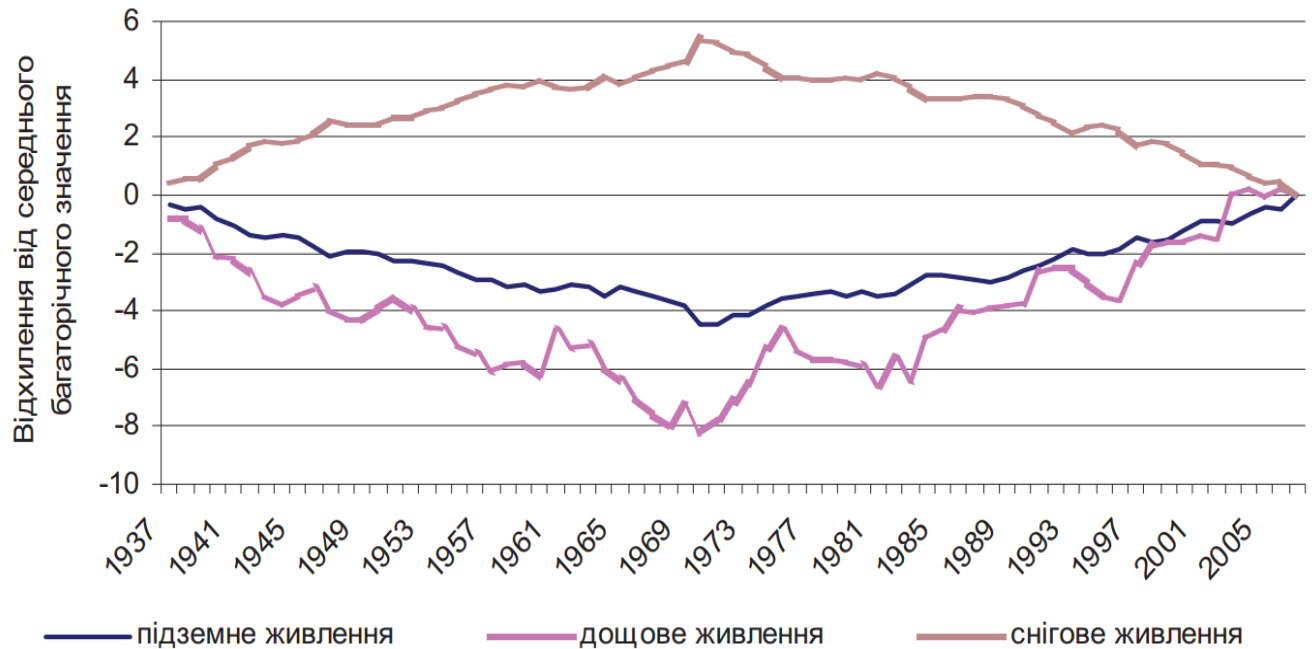


Рис. 4.5 Часові закономірності відхилення частки різних типів живлення від середнього багаторічного значення [24]

Разом із тим прослідковується пряма відповідність між коливаннями снігового живлення та коливаннями максимальних витрат води на гідрологічних постах басейну річки Десни. Так збільшення середньорічних показників витрат води характеризується зниженням частки підземного стоку, а отже в багатоводні роки зростає роль поверхневого стоку. Причинами таких тенденцій є більша глибина промерзання ґрунту та потужніші показники запасу води в снігу у багатоводні періоди. У змінах відсоткового значення ролі підземного живлення можна виділити цикли тривалістю 17-18 років: 1937-1953 рр., 1954-1970 рр., 1971-1987 рр. та 1988-2005 рр [29].

4.3. Аналіз сучасних гідрохімічних показників річкових вод Десни

Вивчення екологічного стану басейну Десни за гідрохімічними показниками є важливою задачею. На гідрохімічний та гідрологічний стан Десни впливають такі техногенні об'єкти: Смоленська АЕС, Курська АЕС, хімкомбінат у м. Шорстка та ін. Найбільшим водозабором Десни є Деснянська водонапірна станція, яка розташована в кількох км від гирла.

Поверхневі води басейну Десни відносять до карбонатно-кальцієвого типу. Якість води даного типу відносять до достатньо високих. Поблизу великих населених пунктів спостерігають локальне зниження якості вод. Протягом року, за хімічним складом води басейну є прісними гідрокарбонатно-кальцієвими, проте під час межені вони є гідрокарбонатними кальцієво-магнієвими. Середня мінералізація під час водопілля становить 150 мг/дм^3 , під час межені – 345 мг/дм^3 . Близько 39% становить внесок підземних вод у формування мінералізації річкових вод.

Середня річна мінералізація річки Десна зростає за довжиною, її показники змінюються з 329 до 373 мг/дм^3 . На всіх гідрологічних постах річки Десна показник мінералізації є гіпогалінним. Вниз за течією стан досліджуваної річки за блоковим індексом сольового складу в деякі роки погіршується, а в інші лишається без змін. Вміст хлорид-іонів несуть основний вплив на якість води річки Десна, та у деякі роки погіршують її стан до 3 класу якості. Річка Десна за блоковим індексом сольового складу відноситься до «відмінні» та «дуже добрі», за чистотою – до «чисті» та «дуже чисті».

На всій протяжності Десни, спостерігали, впродовж 2015-2017 рр. перевищення значень ГДК: залізо загальне, манган, нітроти, органічні речовини за показником БСК. На сезонні коливання гідрохімічних показників впливають сезонні явища, коливання температури, зменшення розчиненого кисню, зменшення

водності. Антропогенне навантаження провокує перевищення значення БСК та збільшення концентрації амонійного азоту та нітритів [24].

Від 30.12.2011 р. Держводагенство України здійснює гідрохімічний контроль якості води. Впродовж вересня 2017 р. державна лабораторія екологічної інспекції Чернігівської області провела дослідження проб води у контрольних створах річок: гирло (№1), Білоус (№2, вище м. Чернігів), Білоус (№3, нижче м. Чернігів), Десна (№4, вище м. Чернігів), Десна (№5, нижче м. Чернігів). У ході цього дослідження якості поверхневих вод перевищення ГДК встановлено за сполуками заліза загального та мангану. Інші гідрохімічні показники знаходяться в межах норми [28].

У табл.4.6 показані результати дослідження проб води з 5-ти створів.

Таблиця 4.6

Результати дослідження проб води на концентрацію заліза загального, мангану, розчиненого кисню [18]

Створ	Концентрація, мг/дм		
	Залізо загальне	Манган	Розчинений кисень
№ 1	0,40	0,011	8,0
№ 2	0,64	0,011	7,5
№ 3	0,17	0,011	7,2
№ 4	0,11	0,023	8,0
№ 5	0,11	0,026	7,6

Аналізуючи табл. 4.6, можна зробити висновок, що вміст заліза загального та мангану перевищує норми ГДК (перевищення графічно зображено червоним кольором). Тоді як вміст розчиненого кисню знаходиться в межах норми.

Державне агентство водних ресурсів України проводить моніторинг та екологічну оцінку водних ресурсів України, зокрема і басейн річки Десна. Згідно даних моніторингу державного агентства водних ресурсів України у табл. 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 зображено сучасний стан гідрохімічних показників річки Десна на різних пунктах спостереження.

Таблиця 4.7

Гідрохімічний стан річкових вод станом на 02.04.2024**р. Десна, 3 км від гирла, м. Київ, Деснянський питний в/з міста [18]**

Показник	Фактичне значення	ГДК (ОБУВ)	Перевищення нормативу, раз
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО/дм ³	4,05	3	1,35
Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм ³	10,6	15	Немає
Кисень розчинений, мгО ₂ /дм ³	10,6	4	Немає
Сульфат-іони, мг/дм ³	41,2	100	Немає
Хлорид-іони, мг/дм ³	11,64	300	Немає
Амоній-іони, мг/дм ³	0,48	0,5	Немає
Нітрат-іони, мг/дм ³	0,22	40	Немає
Нітрит-іони, мг/дм ³	0,03	0,08	Немає

Таблиця 4.8

Гідрохімічний стан річкових вод станом на 02.04.2024**р. Десна, 20 км від гирла, м. Бровари, КП «Броваритепловодоенергія» [18]**

Показник	Фактичне значення	ГДК (ОБУВ)	Перевищення нормативу, раз
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО/дм ³	1,47	3	Немає
Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм ³	10,6	15	Немає
Кисень розчинений, мгО ₂ /дм ³	10,4	4	Немає
Сульфат-іони, мг/дм ³	41,2	100	Немає
Хлорид-іони, мг/дм ³	13,05	300	Немає
Амоній-іони, мг/дм ³	0,58	0,5	1,16
Нітрат-іони, мг/дм ³	0,5	40	Немає

Гідрохімічний стан річкових вод станом на 02.04.2024**р. Десна, 35 км від гирла, с. Літки [18]**

Показник	Фактичне значення	ГДК (ОБУВ)	Перевищення нормативу, раз
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО/дм ³	3,38	3	1,13
Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм ³	4,6	15	Немає
Кисень розчинений, мгО ₂ /дм ³	10,6	4	Немає
Сульфат-іони, мг/дм ³	42,7	100	Немає
Хлорид-іони, мг/дм ³	11,64	300	Немає
Амоній-іони, мг/дм ³	0,57	0,5	1,14
Нітрат-іони, мг/дм ³	0,5	40	Немає
Нітрит-іони, мг/дм ³	0,03	0,08	Немає

Таблиця 4.10

Гідрохімічний стан річкових вод станом на 09.04.2024**р. Десна, 200 км від гирла, м. Чернігів, у межах міста [18]**

Показник	Фактичне значення	ГДК (ОБУВ)	Перевищення нормативу, раз
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО/дм ³	1,17	3	Немає
Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм ³	11	15	Немає
Кисень розчинений, мгО ₂ /дм ³	9,25	4	Немає
Сульфат-іони, мг/дм ³	25,9	100	Немає
Хлорид-іони, мг/дм ³	22,16	300	Немає
Амоній-іони, мг/дм ³	0,11	0,5	Немає
Нітрат-іони, мг/дм ³	1,22	40	Немає
Нітрит-іони, мг/дм ³	0,02	0,08	Немає
Фосфат-іони (поліфосфати), мг/дм ³	0,23	0,6	Немає

Аналізуючи табл. 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 важливо зауважити, що перевищення норми ГДК біохімічного споживання кисню спостерігається у пунктах спостереження м. Києва та с. Літки. Високий показник БСК свідчить про забруднення водойми.

Перевищення норми ГДК амоній-іонів, спостерігається у м. Бровари та с. Літки. Внаслідок розчинення у ній аміаку продукту розкладу органічних нітрогеномістких речовин, у воді з'являється іон амонію. Ця сполука швидко окислюється до нітратів і нітритів. У природних водах вміст аміаку наявний у незначних концентраціях як обов'язковий компонент. Амонійний азот, а точніше його високий вміст, у водоймах призводить до отруєння гідробіонтів, оскільки вільний аміак є для них сильною отрутою. Через неспроможність риби звільнитись від надлишку амонію, який накопичується під час обміну азоту власне і відбувається отруєння. Аміак також шкідливий для організму людини, так як володіє сильною токсичною дією.

У м. Чернігів перевищення норм ГДК не спостерігається.

РОЗДІЛ.5 АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ДЕСНА

5.1 Водокористування та забруднення поверхневих вод басейну

Головними джерелами забруднення поверхневих водних об'єктів басейну Десни на території Чернігівської області, є підприємства комунального господарства. Вони становлять 97,7% від загального обсягу забруднення стічних вод.

Основними водокористувачами та забруднювачами басейну річки Десна є КП «Чернігівводоканал», м.Чернігів, КП «Бахмач-водсервіс», м.Бахмач, ТОВ «Бахмач-м'ясо», м. Бахмач, ЗАТ «Новгород-Сіверський сирзавод», м.Новгород-Сіверський.

За оцінкою антропогенних навантажень за ступенем скидання забруднених недостатньо очищених зворотних та зливових вод, найбільшого навантаження зазнають малі річки басейну Десни – р. Білоус і р. Стрижень в м. Чернігів. Втім, за інформацією Деснянського басейнового управління водних ресурсів, на екологічному стані річки Десна це суттєво не позначається.

У поверхневі води суббасейну річки Десна скиди стічних вод надходять із 46 точкових джерел. За 2018 рік загальний об'єм скинутих стічних вод у поверхневі водні об'єкти складав 93,7 млн. м³, з яких 3,3 млн. м³ були скинуті після біологічної очистки на очисних спорудах, 68,9 млн. м³ скинуті без очистки, як нормативно-чисті та 21,5 млн. м³ недостатньо очищених [3](рис. 5.1).

Лише 13% із загального об'єму стічних вод були очищені на очисних спорудах, решта 87%, були скинуті у поверхневі водні об'єкти, як недостатньо очищені.



Рис.5.1. Обсяги скиду зворотних (стічних) вод, які були скинуті у поверхневі води суббасейну річки Десна за 2018 рік [1]

До органічних речовин, що забруднюють поверхневі води, відносять: різноманітні сполуки, які належать до органічних кислот, складних ефірів, фенолів, гумусових речовин, азотовмісних сполук (білки, амінокислоти, аміни). Внаслідок скиду зворотніх вод підприємствами комунального господарства, в суббасейні річки Десна найбільша кількість органічних речовин.

КП «Чернігівводоканал» (рис. 5.2), м. Чернігів, КП «Ніжинське управління водопровідно-каналізаційного господарства» (рис. 5.3), м. Ніжин, Комунальне підприємство «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства» (рис.5.4), м. Шостка та Комунальне підприємство виробничого управління водопровідно-каналізаційного господарства (рис. 5.5), м. Конотоп – найбільші підприємства які здійснили скид стічних вод у поверхневі води досліджуваного басейну [1].

За рахунок скидання стічних вод із очисних споруд підприємства, в межах суббасейну річки Десна, спостерігається забруднення поверхневих вод біогенними речовинами.

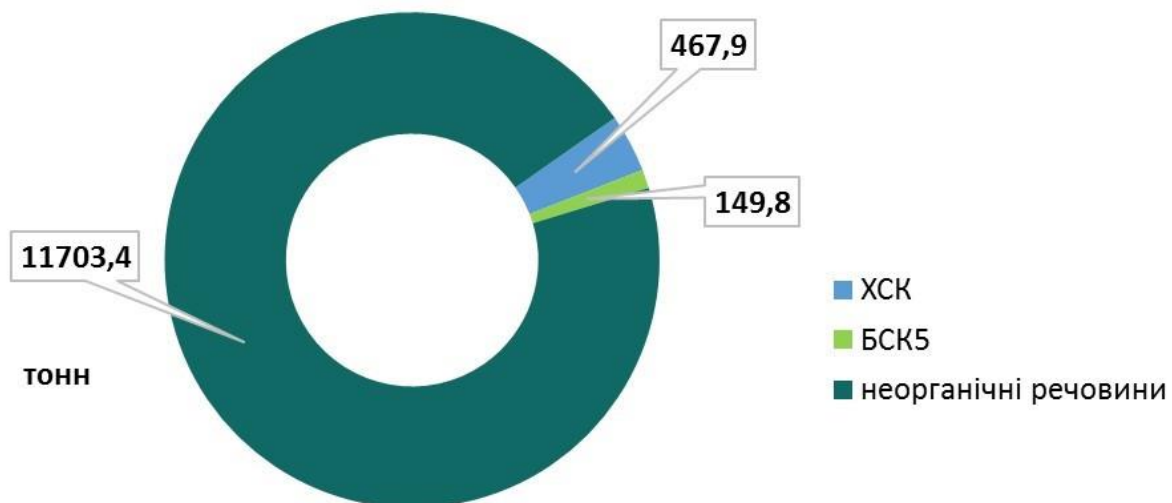


Рис.5.2. Кількість скинутих забруднюючих речовин у водні об'єкти КП «Чернігівводоканал» за 2018 рік [1]

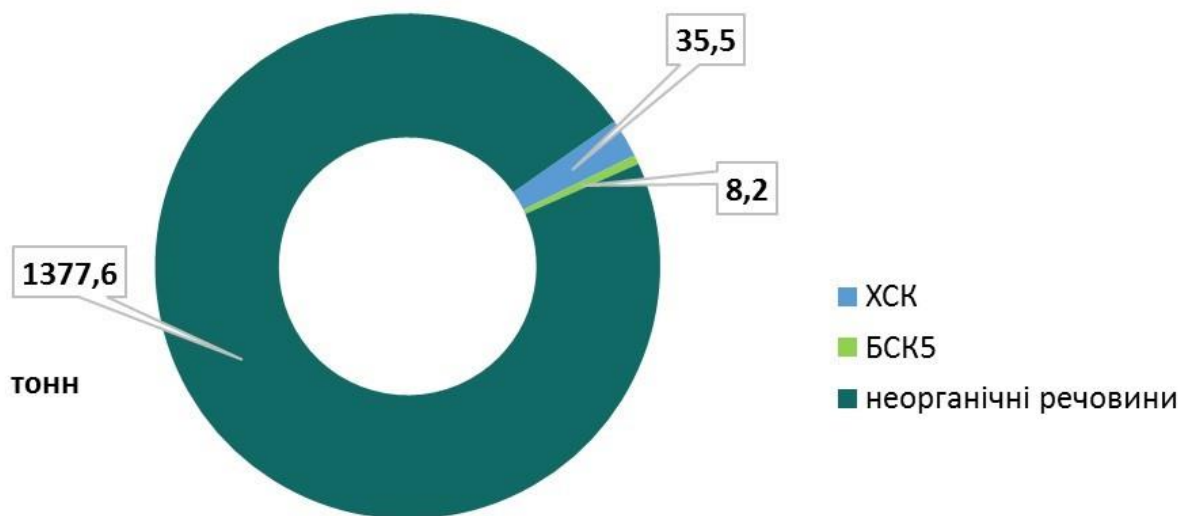


Рис. 5.3. Кількість скинутих забруднюючих речовин у водні об'єкти КП «НУВКГ» за 2018 рік[1]

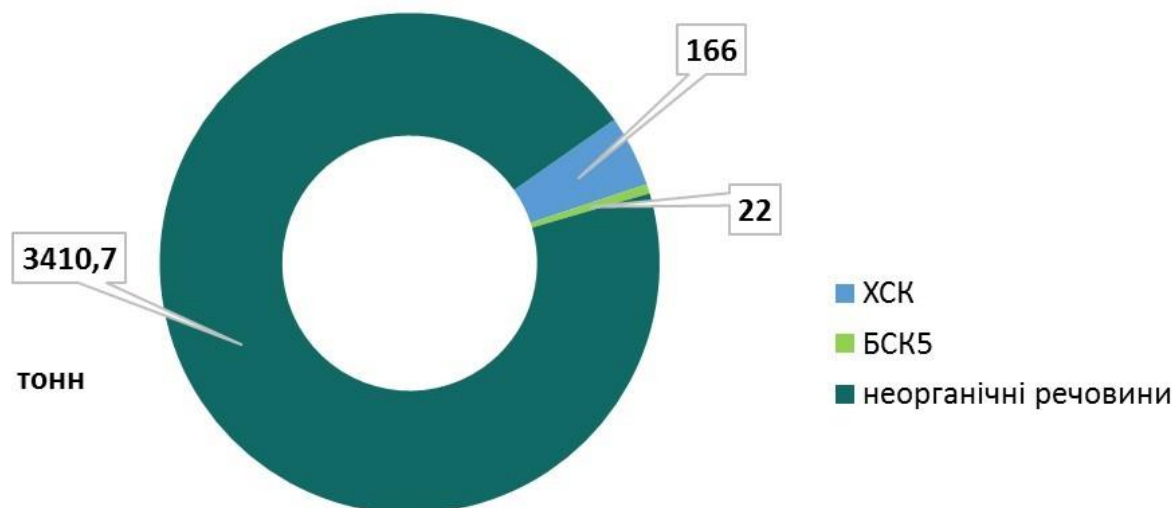


Рис.5.4. Кількість скинутих забруднюючих речовин у водні об'єкти КП «ВУВКГ», м. Шостка за 2018 рік[1]

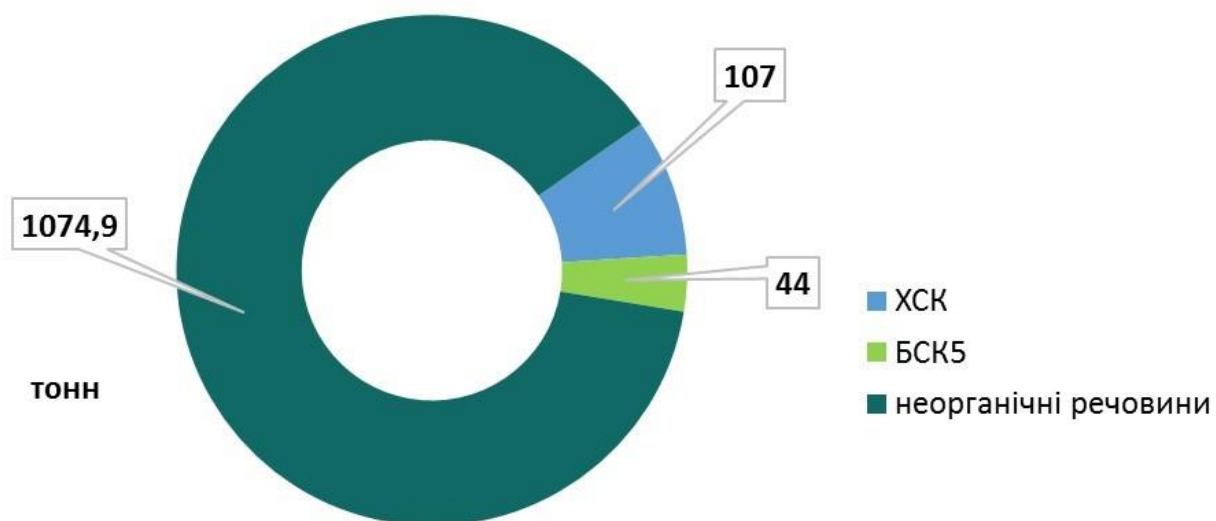


Рис.5.5. Кількість скинутих забруднюючих речовин у водні об'єкти КП ВУВКГ, м. Конотоп за 2018 рік[1]

В результаті досліджень було виявлено, основними забрудниками вод біогенними речовинами є чотири міста: Чернігів, Шостка, Ніжин, Конотоп. Лідером по забрудненню є місто Чернігів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1.

Забруднення басейну річки Десни біогенними речовинами (за 2018 рік)

	Кількість забруднюючих речовин, т	Джерела надходження
Сполуки заліза	6	очисні споруди міст Чернігів, Конотоп, Шостка та Ніжин, ПАТ «Слов'янські шпалери – КФТП» в м. Корюківка.
Сполуки фосфатів	136,2	Очисні споруди міста Чернігів
Сполуки неорганічного азоту	800	очисні споруди міст Чернігів, Конотоп, Шостка та Ніжин

За останніх 7 років спостерігається зниження водності річок басейну Десни. Зменшення надходження води з водозбірної площі басейну через малу кількість опадів, надмірна зарегульованість малих та середніх річок, вплив високих температур – є основними причинами цієї тенденції. Періоди маловоддя рік негативно відображаються на умовах забезпечення потреб у водних ресурсах та безпеки життєдіяльності населення. Проте, населення та галузі економіки в басейні Десни не мають проблем із споживанням та використанням води [1].

Основною проблемою для підприємств житлово-комунального господарства у міст досліджуваного басейну стоїть проблема реконструкції водогінних та каналізаційних мереж. Причиною цього є великі масштаби втрат свіжої води при її транспортуванні через зношеність цих систем. За даними 2019 року у всіх комунальних підприємств втрати води при транспортуванні сягають майже 30%.

За даними статистичної звітності про використання водних ресурсів по формі 2ТП-водгосп (річна) у 2019 році підприємствами, організаціями, сільськогосподарськими, комунальними службами та іншими суб'єктами підприємницької діяльності в Сумській області забрано 89,49 млн м³ свіжої води, у тому числі 48,87 млн м³ поверхневої та 40,62 млн м³ підземної (що становить 19,3% їх експлуатаційних запасів.).

Порівнюючи з 2018 роком забір води зменшився на 2,41 млн м³ або 2,62%, зокрема, відбулося зменшення забору поверхневої води з 49,29 млн м³ у 2018 році до 48,87 млн м³ у звітному році. Зменшення відбулось за рахунок впровадження водокористувачами заходів по раціональному використанню водних ресурсів, серед яких посилений водооблік забраної води, ремонт водогінних мереж, впровадження у виробництво замкнутих циклів використання води тощо [2].

Водокористування в Сумській області за видами економічної діяльності показано у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Водокористування за видами економічної діяльності за 2017-2019 рр [19].

Види економічної діяльності	2017 рік		2018 рік		2019 рік	
	усього, млн.м ³	% економії свіжої за рахунок оборотної води	усього, млн.м ³	% економії свіжої за рахунок оборотної води	усього, млн.м ³	% економії свіжої за рахунок оборотної води
Промисловість	60,76	86,79	52,69	84,36	12,11	81,82
Сільське господарство	6,667	22,08	6,667	23,04	3,171	-
Житловокомунальне господарство	6,322	70,17	8,280	73,00	25,65	75,89
Загальне	73,75	67,52	67,94	65,82	61,02	63,0

Аналізуючи табл. 5.2, ми можемо спростерігати зменшення об'ємів водозабору на потреби сільського господарства та промисловості. Тоді як на

потреби житлово-комунального господарства збільшуються. У 2019 році потреби житлово-комунального господарства збільшилися майже у 4 рази, порівнюючи із показниками станом на 2017 рік.

Тенденція зменшення об'ємів водозабору на потреби промисловості та сільського господарства, та їх збільшення на житлово-комунальне 2017-2019 рр. відображено на рис. 5.6.

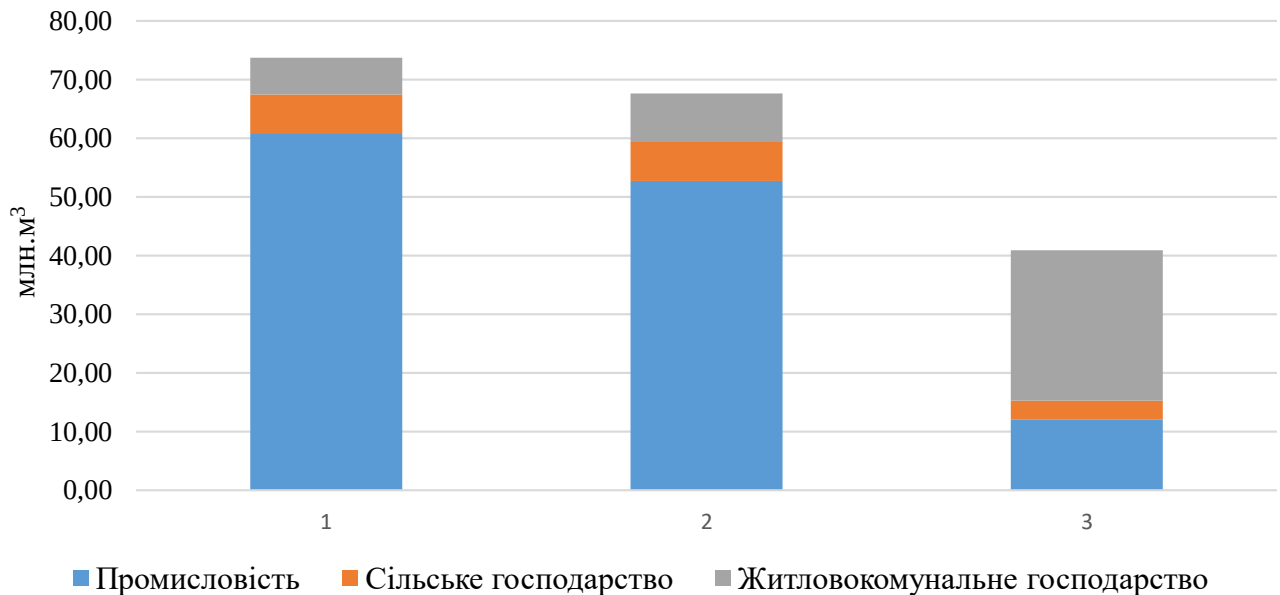


Рис. 5.6. Динаміка зміни показника водокористування за видами економічної діяльності

У Сумській області функціонують 66 комплексів споруд очистки стічних вод. Всі очисні споруди області типу біологічного очищення. 13 з них недостатньо ефективно очищають стоки, що надходять з водотоків. 2 з них забезпечують повну біологічну очистку від забруднень. Решта 51 – це комплекси очисних споруд, після яких стічні води відводяться на поля фільтрації та у накопичувачі. Протяжність каналізаційних мереж Сумської області складає 874 км, 45,9 % з них мають аварійний стан та потребують заміни.

Основними забруднювачами поверхневих вод басейну Десна у Сумській області є: ПАТ «Буринський завод сухого молока», КП «Буринь-Теплосервіс», КП

«Водоканал» (м. Білопіль), Виправна колонія 319/66, ВУВКГ (м. Шорстка), ВУВКГ (м. Конотоп), ТОВ «Водолій-БС», КП ЖКГ «Липоводолинське», КП «Середино-Будська ЖРЕД» [23]

У таблиці 5.3 представлений перелік скинутих забруднювальних речовин у складі зворотніх вод водокористувачів-забруднювачів за період 2017-2019 рр.

Таблиця 5.3

Скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об'єкти (Сумська область) [10]

Перелік скинутих забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти	2017 рік	2018 рік	2019 рік
	обсяг забруднюючих речовин, тис.т	обсяг забруднюючих речовин, тис.т	обсяг забруднюючих речовин, тис.т
Азот амонійний	0,09	0,106	0,117
БСК ₅	0,283	0,297	0,343
Завислі речовини	0,378	0,371	0,447
Нітрати	0,480	0,517	0,409
Нітрити	0,03	0,025	0,053
Сульфати	3,511	4,915	2,483
Сухий залишок	17,54	22,58	31,77
Хлориди	2,467	2,604	2,332
ХСК	0,511	0,513	0,541
Залізо	0,005	0,004616	0,004302
Марганець	0,0001	0,000123	0,000319
Мідь	0,0004	0,000123	0,002392
Нафтопродукти	0,00001	0,000013	0,000039
Азот загальний	0,00001	-	-
СПАР	0,0004	0,000407	0,00041
Фосфати	0,1379	0,09022	0,1186
Фтор	0,002	0,003144	0,002153
Цинк	0,0005	0,000408	0,000964
Нікель	0,000002	0,000002	0,000003

Аналізуючи таблицю 5.3, можна зробити висновок, що у басейн річки Десна за період 2017-2019 рр. зі зворотними водами у поверхневі води у найбільшій кількості потрапляють: сухий залишок, сульфати, хлориди, нітрати та ХСК.

5.2. Вплив воєнних дій внаслідок збройної агресії росії на гідроекологічний стан басейну річки Десна

У квітні 2014 року росія розпочала війну проти України. На територіях Луганської та Донецької областей екологічна ситуація стала ще більш катастрофічною, враховуючи те, що до вторгнення стан водних об'єктів викликав занепокоєння через техногенне, антропогенне навантаження. Окупаційні війська знищували системи водопостачання та водовідведення [12].

24 лютого 2022 року росія розпочала повномаштабне вторгнення на територію нашої держави. Нова фаза війни принесла ще більше людських жертв. Також збільшилася кількість військових злочинів проти навколишнього середовища.

Частину Чернігівської та Сумської областей окупаційні війська росії зайняли майже відразу (рис. 5.7). Як відомо, вона супроводжувалася масовими обстрілами території. Зокрема, цілями номер один були мости, нафтобази, об'єкти критичної інфраструктури.

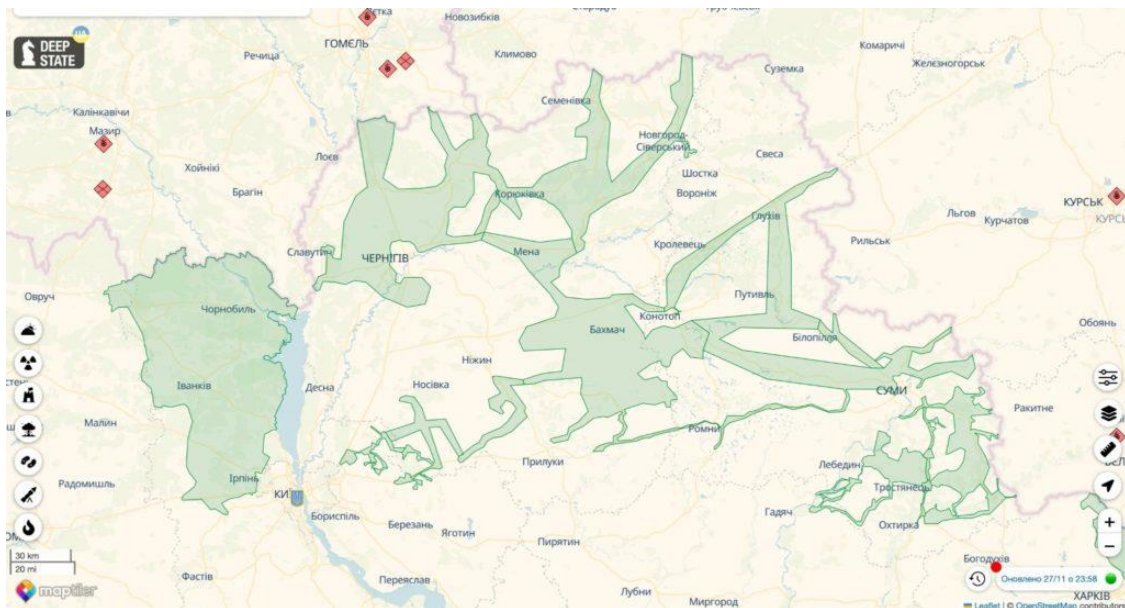


Рис. 5.7. Картосхема деокупованих територій зокрема на території суббасейнів верхнього Дніпра та Десни [17]

Знищення вище перелічених цілей окупантів, несуть критичну шкоду водним об'єктам басейну Десни. Основні негативні наслідки для водних об'єктів через воєнні дії:

- розливи паливно-мастильних речовин після підриву військової техніки;
- забруднення лісів, заплав річок вибухонебезпечними предметами;
- знищення місць зберігання нафтопродуктів;
- забруднення ґрунтового покриву токсичними речовинами внаслідок обстрілів;
- пошкодження каналізаційних систем та систем очищення води;
- цілеспрямоване створення пожеж учасниками ДРГ;
- постійні обстріли прикордоння Сумської та Чернігівської областей;
- стихійне поховання трупів та їх спалення у невідведених для цього місць.
- знищення біорізноманіття, зокрема через підлив вибухонебезпечних предметів [4] .

Ще однією проблемою, є відсутність на території басейну Десни спеціальних полігонів для зберігання відходів руйнації, уламків ракет, снарядів, спаленої техніки. Це несе загрозу для природних комплексів та здоров'я українців. Основна небезпека через відсутність спеціальних полігонів, полягає в тому, що токсичні речовини будуть потрапляти у поверхневі та ґрунтові води, а також вони потраплятимуть в атмосферу.

Окрім побудови спеціальних полігонів, потрібно розробляти шляхи утилізації відходів руйнації, встановлювати правила безпеки зберігання та перевезення відходів, досліджувати дію токсинів на організм людей, тварин та навколишнього середовища.

Частина снарядів детонувала під водою, під час весняної повені. Це призвело до загибелі флори та фауни даної водойми. Внаслідок детонації снарядів у

поверхневі води надходять важкі метали: миш'як, нікель, кадмій. Інша частина снарядів залишилися в надзаплавному лісі цілими, і несуть загрозу й дотепер.

Через знищення інфраструктури та очисних споруд Чернігова, у водах Десни спостерігають підвищення концентрації фосфатів. Внаслідок цього у басейні з'явилися і набувають подальшого поширення біологічні процеси, які можуть погіршити якість вод [4].

Екологом Катериною Полянською були взяті проби ґрунту на місці детонації снарядів. Вони виявили велику концентрацію паливо-мастильних матеріалів. Це призвело до забруднення поверхневих вод нафтопродуктами, які несуть загрозу життєдіяльності гідробіонтів.

Повну оцінку змін в басейні Десни поки-що здійснити неможливо. Тому що територія областей в межах яких вона протікає потерпає від обстрілів та ще повністю не розмінована[4].

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Вивчили теоретико-методичні основи дослідження річкових басейнів: басейн річки, водозабір, витік, гирло, річкова система, гідрографічна мережа. Основними методами проведення дослідження були: загальнонаукові, конкретно-наукові методи, методи емпіричного і теоретичного узагальнення інформації, методи та технічні прийоми обробки отриманої інформації.

2. Десна є рівнинною річкою з широкою долиною, з чисельними протоками та озерами. Її довжина – 1126 км (протяжність на території України – 591 км), площа басейну – 80 тис.км², середній багаторічний об'єм стоку – 10,2 км³ на рік. Десна є притокою першого порядку річки Дніпро. Майже вся територія досліджуваного басейну розташована в межах Дніпровсько-Донецької западини, а північно-східна – в межах схилу Воронезького кристалічного масиву. Територія басейну належить до Поліської низовини та Придніпровської низовини, характер поверхні переважно рівнинний, хвилястий. Клімат помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий. Середня кількість опадів на рік досягає 656 мм. Середньорічна температура становить 6,7...7,8 °С. Основними типами ґрунтів є: лучно-болотняні, лучні, болотні ґрунти, торфовища, дерново-підзолисті, чорноземи. Рослинність представлена ковилою пірчастою, ряскою тридольною, сонццвітом звичайним, мітлицею тонкою, кострецем безостим, смілкою звичайною. Тваринний світ налічує близько 4000 видів комах, 7 видів рептилій, 246 видів птахів, більше ніж 60 видів ссавців, 48 видів риб. Ландшафти за фізико-географічним районуванням належать до Східноєвропейської рівнини, зони хвойно-широколистяних лісів.↓

3. Гідрографічна мережа басейну Десни добре розвинена. Десна має 31 притоку. Основними є: Сейм, Снов, Остер, Судость, Клевень, Шостка. Близько 23 водосховищ налічується на території суббасейну. Коефіцієнт густоти річкової мережі коливається в межах 0,21-0,30 км/км², похили річок сягають 0,2-1 м/км.

За допомогою ПЗ Google Eath Pro були побудовані схеми висхідної та низхідної класифікації потоків басейну річки Десна. Загальна сума довжин річки Десна та її приток становить – 3 357,94 км. Визначено, що за висхідною класифікацією Десна має 34 притоки I порядку (2 671,94 км), 2 притоки II порядку (416 км) та 1 притоку III порядку (270 км). Згідно низхідної класифікації басейн має 32 притоки I порядку (2 336,08 км), 1 притока II порядку (8, 26 км), 1 притока III порядку (43,6 км) та головна річка (970 км). Гідрографічні показники річки Десна та її приток: виміряна довжина Десни – 1118 км, її падіння 151 м, похил – 13,5 см/км, коефіцієнт звивистості – 2,08.

4. Аналіз водного режиму річок басейну Десни показав притаманний змішаний тип живлення: переважно атмосферний, з участю ґрунтових вод. Для режиму характерними є чітко виражена весняна повінь, низька літня межень, яка інколи переривається дощовими паводками. Найбільша кількість опадів в період спостережень була зафіксована в 1973-1980 рр. – 713,3 мм, а найнижчий показник – у 1975 р. - 539 мм, середньорічна кількість – 500...700 мм. Найвищі витрати води спостерігали у 1970 р. та становили 595 м³/с. В середньому за багаторічний період для Десни співвідношення між дощовим, сніговим та підземним живленням становить, відповідно, 5%, 47% та 48%.

Аналіз змін гідрохімічних показників річкових вод басейну річки Десна, показав, що середня річна мінералізація річки Десна зростає за довжиною, її показники змінюються з 329 до 373 мг/дм³. На всій протяжності впродовж 2015-2017 рр. фіксувались перевищення значень ГДК: залізо загальне, манган, нітрити, органічні речовини за показником БСК. За даними спостережень станом на 2024 р. спостерігається перевищення норми ГДК біохімічного споживання кисню та амоній-іонів.

5. Головними джерелами забруднення поверхневих водних об'єктів басейну Десни є підприємства комунального господарства. Основними забрудниками вод

біогенними речовинами є чотири міста: Чернігів, Шостка, Ніжин, Конотоп. Лідером по забрудненню є місто Чернігів. За даними дослідження скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об'єкти (2017-2019 рр.) визначено, що концентрації сухого залишку, сульфатів, хлоридів, нітратів та ХСК перевищують норми ГДК.

Основними негативними наслідками впливу воєнних дій на гідроекологічний стан басейну річки Десна є: розливи паливно-мастильних речовин; забруднення лісів, заплав річок вибухонебезпечними предметами; пошкодження каналізаційних систем та систем очищення води; стихійне поховання трупів та їх спалення у невідведених для цього місць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз антропогенних впливів на кількісний та якісний стан вод з урахуванням точкових джерел у суббасейні Десни [Електронний ресурс]. URL: <https://desna-buvr.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/DESNA.pdf> (дата звернення: 21.05.2024 р.)

2. Атлас Геологія і корисні копалини України / Гол. ред. Л.С. Галецький. Київ: Інститут геологічних наук НАН України, УІЦПТ «Геос – XXI століття», 2001. 168 с.

3. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ: НікаЦентр. 2003. 324 с.

4. Вплив воєнних дій на екосистеми басейну Десни та верхнього Дніпра [електронний ресурс]. URL: <https://epl.org.ua/announces/vplyv-voyennyh-dij-na-ekosystemy-basejnu-desny-ta-verhnogo-dnipra/> (дата звернення: 25.04.2024 р.)

5. Горбачова Л. О., Колянчук О. В. Каталог весняних водопіль в басейні річки Десна *Наук. праці УкрНДГМІ*. Київ, 2011. С. 179-191.

6. Гребінь В.В. Географо-гідрологічний аналіз як метод дослідження сучасних змін водного режиму річок. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2006. Т.9. С. 17-30.

7. Десна [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Десна> (дата звернення: 10.04.2024 р.)

8. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2017 рік. Чернігів: Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації, 2018. 244 с.

9. Екологи або «екологія-право-людина» продовжують досліджувати впливи військових дій на довкілля [Електронний ресурс]. URL: <http://epl.org.ua/announces/ekology-mbo-ekologiya-pravo-lyudyna-prodovzhuyut-doslidzhuvaty-vplyvy-vijskovyih-dij-na-dovkillya/> (дата звернення: 29.04.2024 р.)

10. Екологічні паспорти [електронний ресурс]. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-rasporty/> (дата звернення: 15.05.2024 р.)

11. Хільчевський В.К., Ободовський О.Г., Гребінь В.В. та ін. Загальна гідрологія: підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.

12. Кравченко О., Василюк О., Войціховська А., Норенко К. Дослідження впливу військових дій на довкілля на Сході України. *Філософія*. 2015. №2 (134), спецвипуск. С. 118–123.

13. Кутовий С.С. Оцінка впливу господарської діяльності на річний і сезонний стік р.Десни. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2002. Т.4. С. 101-102.

14. Лепих Я. І., Приступа А. Л., Бунякова Ю. Я., Сантоній В. І., Будіянська Л. М., Аверченков В. І., Кришнев Ю. В. Аналіз водного режиму річок басейну р. Десна приграничних областей. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія "Екологія"*. 2014. № 10. С. 95–98.

15. Лозовіцький П.С. Екологічне оцінювання якості води Шостки. *Часопис картографії*. 2014. № 10. С. 206-230.

16. Лоханько І.С., Філоненко Ю.М. Особливості геотектонічної будови та рельєфу території басейну річки Остер. *Природничо-географічні дослідження Українського Полісся*. 2022. С. 23-27.

17. Мапа війни в Україні [електронний ресурс] URL: <https://deepstatemap.live/#6/49.438/32.053> (дата звернення: 22.05.2024 р.)

18. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України [електронний ресурс] URL: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index> (дата звернення: 26.05.2024 р.)

19. Опис суббасейну річки Десна. Електронний ресурс. URL: https://davr.gov.ua/fls18/Dnipro/V_Dnipro_Desna.pdf (дата звернення: 10.05.2024 р.)

20. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. Київ, 2006. 320 с.
21. Панченко С. М. Деснянсько-Старогутський. *Фіторізноманіття національних природних парків України*. Київ: Наук. світ, 2003. 42 с.
22. Полянська К. В., Колінько В. В., Василюк О. В., Вітер С. Г., Прекрасна Є. П., Ширяєва Д. В., Скорход В. М., Некрасова О. Д. Обґрунтування створення охоронної природно-історичної зони «Подесення». Київ, 2017. С. 36-90 с.
23. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2017, 2018, 2019 [електронний ресурс] URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovysshha-v-ukrayini/> (дата звернення: 18.05.2024 р.)
24. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015, 2016, 2017[електронний ресурс] URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovysshha-v-ukrayini/> (дата звернення: 20.05.2024 р.)
25. Стан підземних вод України, щорічник. Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2018. 121 с.
26. Стельмах В. Ю., Мельнійчук М. М. Річкова система та порядкова класифікації потоків. *Гідрографія України: конспект лекцій. Методична розробка для студентів географічного факультету*. Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2022. С. 21–32.
27. Філоненко Ю. М., Бездухов О. А., Комлев О. О., Пелешенко В. І. Річки, річкові басейни та їх типи. *Гідрологія: практикум*. Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, 2009. С. 31–40.

28. Хільчевський В. К. Десна. Енциклопедія Сучасної України : енциклопедія [електронна версія]. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2007. Т. 7. URL: <https://esu.com.ua/article-26305> (дата звернення: 20.04.2024 р.)

29. Чорноморець Ю. О., Гребінь В. В. Багаторічна динаміка режиму живлення річки Десна. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2010. № 3 (20). С. 59–67.

30. Чорноморець Ю.О. Багаторічна динаміка основних елементів водного режиму р. Десна. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2009. Т. 17. С. 80–93.

31. Чорноморець Ю.О., Лук'янець О.І. Оцінка часового розподілу стоку води р. Десна за період весняного водопілля. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2010. №.4 (21). С. 56-67.

32. Швебс Г. І., Ігошин М. І. Каталог річок і водойм України: навч.-довідк. посіб. Одеса, 2003. 392 с.

33. Google Earth Pro [електронний ресурс]. URL: <https://www.google.com.ua/earth/> (дата звернення: 13.04.2024 р.)