

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Національний лісотехнічний університет України**

Інститут екологічної економіки та менеджменту

Кафедра екології

## Пояснювальна записка

до дипломної роботи бакалавра на тему:

# Гідроекологічна характеристика річки Свиня

**Виконав:** студент групи ЕКС - 21  
спеціальності 101 екологія

Власюк О. М.

**Керівник:** доц.. Кульчицький-Жигайло І. Є.

**Рецензент:** проф. Генік Я. В.

**м. Львів – 2024**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Факультет Інститут екологічної економіки та менеджменту  
Кафедра екології

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Спеціальність 101 екологія

Завідувач кафедри

ЗАТВЕРДЖУЮ  
д.с.-г.н., проф. Копій Л.І.



“23” травня 2024 року

**ЗАВДАННЯ**  
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Власюку Олександр Миколайовичу

1. Тема роботи «Гідроекологічна характеристика річки Свиня»

---

керівник Кульчицький-Жигайло Ігор Євгенович, к.с.-г.н., доцент,

затвердженої наказом ВНЗ від 22.05.2024 року № С- 351

2. Термін подання студентом роботи 15.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1.Топографічні карти

2. Гідрометричні матеріали

3. Гідрохімічні показники води річки Свиня

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Антропогенний вплив на кількісні і якісні характеристики річкового стоку (огляд літератури)

РОЗДІЛ 2. Програма і методика досліджень

РОЗДІЛ 3. Характеристики водозбору річки Свиня

РОЗДІЛ 4. Гідрологічна характеристика річки Свиня

РОЗДІЛ 5. Гідрохімічна характеристика річки Свиня

ВИСНОВКИ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

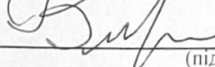
1. Схема розташування басейну
2. Характеристики басейну річки Свиня
3. Аналітичні криві забезпеченості витрат води
4. Вміст окремих інгредієнтів у воді р. Свиня

7. Дата видачі завдання 26.01.2024 р

Керівник проекту  Кульчицький-Жигайло І.Є.  
(підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ	<u>26.01.2024</u> – 05.02. 2024	виконано
	Огляд літератури	06.02.2024 – 20.02.2024	виконано
	Програма методика та об'єкт досліджень	21.02.2024- 10.03. 2024	виконано
	Гідрологічні розрахунки	11.03. 2024- 05.04.2024	виконано
	Аналіз водозбору річки Свиня	06.04. 2024- 25.04.2024	виконано
	Гідрохімічні розрахунки	26.04.2024 – 20.05.2024	виконано
	Висновки	21.05. 2024 – 05.06. 2024	виконано
	Оформлення дипломної роботи та графічних матеріалів	06.06. 2024 – 15.06. 2024	виконано

Студент  Власюк О.М.  
(підпис)

Керівник проекту  Кульчицький-Жигайло І.Є.  
(підпис)

УДК 556.162+556.114

**Власюк, О. М.** Гідроекологічна характеристика річки Свиня: кваліфікаційна робота бакалавра: 101 Екологія/ Олександр Миколайович Власюк; наук. кер. Ігор Євгенович Кульчицький-Жигайло; НЛТУ України. – Львів, 2024. - 58 с.

Табл. 16, іл. 15, бібліограф. 32 назв.

#### АНОТАЦІЯ

Вивчалися показники стоку води річки Свиня – правої притоки р. Рата, і характеристики її водозбору. Розраховано мінімальні витрати води р. Свиня біля м. Жовква за зимовий та літній сезони. Проаналізовано показники хімічного стану води річки Свиня.

Ключові слова: СВИНЯ, РІЧКОВИЙ БАСЕЙН, СПОСОБИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ, ГІДРОХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Vlasyuk Oleksandr. Hydroecological characteristics of the Svynya River: Bachelor's Thesis. – Lviv, 2024. - 58 p.

Table 16, fig. 15, bibliographer. 32 names.

#### ABSTRACT

The indicators of the water flow of the Svynya River - the right tributary of the Rata River - and the characteristics of its catchment area were studied. The minimum water consumption of the Svynya River near the town of Zhovkva for the winter and summer seasons has been calculated. Indicators of the chemical state of the water of the Svynya River were analyzed.

Keywords: SVYNYA, RIVER BASIN, LAND USE METHODS, HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS

**ЗМІСТ**

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА КІЛЬКІСНІ І ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІЧКОВОГО СТОКУ ( ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ .....	17
2.1 Програма робіт .....	17
2.2 Методика робіт.....	17
2.3 Об'єкт дослідження .....	19
2.3.1. Розташування річки Свиня .....	19
2.3.2. Природні умови району досліджень .....	20
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЗБОРУ РІЧКИ СВИНІ.....	25
РОЗДІЛ 4. ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СВИНЯ.....	30
4.1 Гідрологічний режим р. Свиня біля м. Жовква .....	30
4.2. Розрахунок кривих забезпеченості меженних витрат води.....	32
РОЗДІЛ 5. ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СВИНЯ.....	38
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	55

## ВСТУП

Водні ресурси завжди відігравали значну роль у історії розвитку людського суспільства. Це особливо проявляється в епоху вдосконалення методів землеробства, прогресу у всіх галузях промисловості.

Малі річки в Україні відіграють значну роль у господарській діяльності людини, позаяк пов'язані з економікою прилеглих територій. Але надмірне використання біоресурсів таких річок, відбір води для поливу та господарсько-побутових потреб, зарегулювання стоку, перетворення водостоків на колектори для стічних вод стали причинами порушення природного стану малих річок. Вони стали спрямленими, забрудненими, мілководними, на їх водозборах збіднівся видовий склад рослин і тварин.

Тривога за стан малих річок зростає із посиленням господарського впливу на водозбірні площі річок. Надміру інтенсивне господарське використання самих річок і їх водозборів порушує природний гідробіологічний і гідрохімічний стан, зменшує глибину і водність річок, вони заростають і замулюються. Також за рахунок накопичення сполук фосфору, азоту і калію збільшується евтрофікація водостоків. Небезпечним є забруднення річкових вод та донних відкладів господарськими і побутовими стоками, які привносять велику кількість біогенних елементів, важких металів, пестицидів, детергентів тощо. У деяких промислових районах Середнього Придніпров'я, Донбасу і Приазов'я річки постійно забруднюються промисловими стоками, шахтними водами. Такі стоки привносять до річки велику кількість мінеральних і шкідливих токсичних речовин – ціанідів, фенолів тощо.

Якщо у минулому річки України були здатні задовольнити потреби людей та справлялися з антропогенними навантаженнями, то на сьогодні більшість річок вже не витримують таких навантажень та втратили можливість до екологічної саморегуляції. Поняття “господарське навантаження” на річкову екосистему вже не відповідає стану як самих малих річок, так і їх водозбірних басейнів. Тут більш точним буде поняття “антропогенний прес”, під яким

потрібно розуміти не лише безпосереднє використання з господарською метою власне русла річки, її берегів і прилеглих територій, а також і побічні (часто суперечливі чи негативні) наслідки такого використання.

У даній дипломній роботі бакалавра вивчено екологічний стан річки Свиня, яка є правим допливом річки Рата і належить до басейну річки Західний Буг.

## РОЗДІЛ 1. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА КІЛЬКІСНІ І ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІЧКОВОГО СТОКУ ( ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

В Україні річки та озера використовуються в усіх напрямках: рибне господарство, водний транспорт, гідро- і теплоенергетика, побутове, сільськогосподарське і промислове водопостачання, рекреація і водна меліорація [7].

Господарська діяльність людини посилюється і, відповідно, негативно впливає на гідросферу. Цей вплив здійснюється шляхом виснаження джерел водопостачання, порушення гідрогеологічного і гідрологічного режимів територій; засмічення та забруднення вод.

Розвиток цивілізації потребує все більшої кількості води. У містах у залежності від їх благоустрою, витрати води на побутові потреби за добу досягають до 300 л для однієї особи. Окрім того, через неякісну водогінну систему на шляху від водозабору до споживача губиться велика кількість води [8, 19].

Також багато води використовується у промисловості і сільському господарстві. Біля 50 - 60 % води, яка подається на зрошення, або швидко профільтровується в ґрунт, або стікає з поля, не звожуючи при цьому коріння рослин, тобто вона використовується неефективно [11].

До погіршення гідрологічного режиму територій і цілих регіонів призводить нераціональне ведення сільського господарства. Прагнучи розорати під сільськогосподарські угіддя якомога більше площ, здійснюються спрямлення річкових русел, проводяться осушувальні роботи, які супроводжуються пониженням рівня ґрунтових вод, висушуванням боліт і річкових заплав. Але болота виконують важливу роль для природної рівноваги, вони є регуляторами стоку, бо накопичують вологу під час висоководних фаз водного режиму і поступово віддають її у період посушливого періоду. Безсистемним осушенням боліт порушується динамічна рівновага водного балансу на великих площах, що призводить до проблем для багатьох районів: вітрами розвіюються висохлі торфовища, заплавні луки стають безплідними

солончаками, погіршується родючість ґрунтів, орні землі позбавляються вологи, погіршується стан водних об'єктів, зріджується трав'яне вкриття, скорочується кількість видів фауни [23, 29].

Особливо негативно впливає така осушувальна меліорація на стан водності малих річок. При осушенні боліт на їх водозборах величина стоку зменшується на 20-30 %, це спричиняє обміління і навіть пересихання річок.

До негативних наслідків призводить також надмірне зрошення сільськогосподарських полів, що зумовлює розчинення солей лужних металів, які при інтенсивному випаровуванні ґрунтової вологи надходять у ґрунт і засолюють його [16, 21].

Малі річки є особливо чутливими до зниження рівня дзеркала підземних вод, яке спостерігається при осушувальній меліорації і на локальних ділянках біля водозаборів. Це зумовлено неглибоким урізом русел малих водостоків та нерідко лише частковим дренаванням підземних водоносних горизонтів. Вплив такого водопониження на гідрологічний режим річки у залежності від здійснених заходів і умов формування річкового стоку є неоднаковим [9, 13, 17].

Змінюються умови стоку води для малих річок також при створенні в руслі водопідпірних споруд – гребель ставків і водосховищ, шлюзів. Внаслідок осушення перезволожених земель на водозборі і використання малих річок як водоприймачів, їх водні ресурси майже не змінюються, іноді дещо збільшуються при поглибленні русла. Проте при цьому відбуваються зміни у гідравлічних і морфометричних характеристиках водного потоку, а це не завжди є корисним з точки зору традиційного використання річок і охорони природи [29]. Також при зниженні рівнів ґрунтових вод, яке відбувається біля малих водостоків (хоча русла їх залишаються в природному стані), можливе перехоплення підземного стоку меліоративними каналами і зміна водного режиму річки у небажаному напрямі [4]. Так, на Поліссі, де здійснено осушувальні роботи, змінено більшість характеристик русел малих річок.

Регулювання річок змінює не лише густоту руслової мережі, а й довжину водотоків (за рахунок меліоративних каналів). Зазнають змін також і характеристики водного потоку. Після спрямлення русел збільшується швидкість течії та зменшується глибина русел. Одночасно слід зазначити, що в останні роки меліоративні заходи проектуються з урахуванням змін у малих річках, особливо в населених пунктах. При регулюванні русел передбачаються компенсаційні чинники, споруджуються регуляторні шлюзи, копані ставки [25, 32].

Локальне пониження рівня ґрунтових вод пов'язане також із водовідливами при будівництві, гірських розробках. Вплив водозабору на водні ресурси залежить від цілого ряду чинників, насамперед від співвідношення величини забору води та стоку. При цьому зміни поверхневої і підземної складових загального стоку різні. Якщо водозбір більший від стоку річки в меженний період, то вона може перетворитися на тимчасовий водостік. Поверхневий стік в річці може спостерігатись лише тоді, коли притік води до руслової мережі буде перевищувати величину інфільтрації. Зазвичай це може відбуватися лише у періоди весняних водопіль та при інтенсивних дощових паводках. Перетворення постійних водостоків у тимчасові буде спостерігатись лише біля великих водозаборів, коли підземні води у великій кількості подаються у міста, а після їх використання - скидаються в інші водотоки [19].

Антропогенний вплив на величину стоку малих річок різноманітний та неоднаковий за інтенсивністю та величиною. Одні фактори діють постійно і не надто помітно, інші – різко, а роль третіх ще не зовсім з'ясована. На фоні звичайних коливань природної водності важко виявити і кількісно оцінити величину антропогенного впливу на зміну стоку [12].

У природних умовах стік води формується у межах річкового басейну, який є єдиною природною системою. Будь-яка діяльність на території водозбору призводить до порушень. Однак система прагне компенсаційними чинниками відновити природну рівновагу. Вони послаблюють гідрологічні наслідки антропогенних дій. Кількісно оцінити наслідки можна шляхом аналізу

багаторічних рядів гідрологічних спостережень, особливо тоді, коли на водозборі діють декілька антропогенних факторів [22].

Основним землекористувачем на території басейнів малих річок є сільське господарство – на нього припадає від 60 до 80% освоєння земель водозбору. На водозборах річок Лісостепу і Степу ліси займають лише від 2% до 12% площі, а на Поліссі – до 25%-45%. Залізничний та автомобільний транспорт, промислові підприємства, використовують від 2% до 6% площі водозборів, населені пункти – від 0,2% до 3%. Наразі незначні площі використовуються для охорони природи і рекреації, у більшості з басейнів для цього відведено лише до 1% площі. Не освоєні землі та невіддана не перевищують 0,5% площі водозбору [17].

Великого негативного впливу річкова мережа в Україні зазнає при розорюванні водозборів. На сьогодні розорані схили балок – землі, які до цього не розорювалися. Негативні результати сільськогосподарського освоєння водозборів яскраво відслідковуються в Лісостепу України. Верхні ділянки схилів втратили частину ґрунтового вкриття, змиті ґрунти утворили біля підніжжя схилів шар наносів, які замулили джерела, що тут виклинувалися. Через це днища річкових долин перезволожилися і почали заболочуватися. Це супроводжувалося замуленням водосховищ, що викликало необхідність збільшення висоти гребель. Як наслідок – підняття рівнів і підтоплення долини вище водосховищ [5, 30].

У багатьох випадках стан річок наближається до кризового. Ця ситуація спричинена багатьма чинниками. Зокрема, водозабезпеченість в Україні на одного мешканця є меншою, ніж у Європі, а матеріальне виробництво відзначається водоємністю. Наслідком цього є велике водоспоживання та водовідведення, які співвідносні із загальним річковим стоком. Значні потреби у воді в теплу пору року спричинили здійснення робіт з зарегулювання стоку. Акумуляована у ставках та водосховищах вода перевищує річний стік Дніпра, який формується на території України. Після створення водосховищ зменшився водообмін, спостерігається “цвітіння води”, підтоплення територій [23].

Зміни стану малих річок зумовили і різні види природокористування на водозборах. Сільськогосподарська діяльність супроводжується інтенсифікацією ерозії, що спричинює замулення річок.

Дуже відчутним є людський вплив на якість річкових вод. Внаслідок надходження в річки забруднюючих речовин фіксуються зміни гідрохімічних характеристик і це позначається на можливості використання річкових вод. Окрім того, в останні десятиріччя проявляються впливи на стан річок глобальних чинників. Серед них найважливішими є кліматичні зміни, особливо підвищення зимової температури повітря.

Формування і мінливість стоку річок України цікавить багатьох дослідників [4, 14, 17 та ін]. Важливим фактором впливу людини на величину стоку вважається безповоротний забір річкової води, а також вилучення частки стоку води на додаткову величину випаровування під час створення водосховищ, ставів.

За матеріалами Держводгоспу безповоротне забирання води з природних джерел впродовж останніх десятиліть зазнав істотних змін. Найбільше води забиралося у 80-х роках, потім забір зменшився вдвічі на початку 2010 років становив 7 км<sup>3</sup>. На сьогодні три четвертих безповоротних заборів води припадає на басейн Дніпра [29].

Кількісна оцінка безповоротного водоспоживання у контексті з величиною річкового стоку вимагає врахування кількох обставин. Найчастіше безповоротний забір з природних джерел асоціюється із водозабором з річок. Хоча значний об'єм забирається із підземних джерел. Переважна кількість відібраної підземної води потім відводиться знову у річки і сприяє зростанню їх водності.

Господарська діяльність людини визначає відчутний вплив на якісні і кількісні характеристики водних об'єктів і їх гідрологічний режим. Зростання кількості промислових об'єктів і населення з концентрацією у великих містах значно ускладнює раціональне використання водних ресурсів [7]. Кількісна оцінка зміни водності є непростюю, бо вона спостерігається на фоні часових

коливань стоку. Головною причиною зміни водності у річках слід вважати коливання клімату.

Значний вплив на зміну величини стоку впродовж року мають водосховища і їх каскади. Вони вирівнюють річковий стік шляхом акумуляції води під час паводків і водопіль та збільшення водності у нижньому б'єфі впродовж межених періодів. У зонах підтоплення змінюються рівні ґрунтових вод, руслові процеси і стік наносів. Швидкість водообміну у Дніпрі завдяки каскаду водосховищ стала меншою у 5 - 15 разів. У зоні недостатнього зволоження водосховища зменшують загальну величину річного стоку завдяки збільшенню площі випаровування. У цих зонах кількісний вплив малих ставків водосховищ є досить значним, досягаючи 15-20% [14].

Вплив на загальний стік полезахисних смуг, лісових насаджень не дуже великий. Вони зменшують площинний поверхневий стік, але збільшують підземний. Таким чином агролісомеліоративні заходи призводять до виснаження водності малих річок, вони є факторами, які регулюють стік впродовж року.

На величину характер розподілу річкового стоку мають вплив і зрошувальні меліорації. Після їх проведення підвищується інфільтрація води до ґрунту та величина стоку ґрунтових вод. Більше води надходить до зони аерації, підвищується в цілому і випаровування. На водний баланс найбільший вплив має випаровування з с/г полів, інфільтрація в ґрунт на полях і з магістральних каналів. Зрошення змінює також і мікроклімат поливних земель і має вплив на характер формування стоку впродовж року. В районах зрошення стік зменшується в періоди водозабору влітку впродовж вегетаційного періоду та трохи збільшується взимку [23].

Осушувальні меліорації і освоєння боліт сприяють перерозподілу стоку. Поверхневий стік дещо зменшується завдяки акумуляції води в зоні осушених боліт. У перші роки після осушення стік збільшується, бо зменшується випаровування зростає ґрунтове живлення. В подальшому об'єм стоку має тенденцію наближення до початкових значень.

Формування стоку на урбанізованих територіях своєрідний, його величина більша, ніж з природних земель на 10 - 16%. Причиною є збільшення опадів над містами (зміна циркуляції повітря та тепловий вплив), збільшення поверхневого стоку, перекидання води до міста з басейнів інших річок, використання для водопостачання підземних вод, які не мають гідравлічного зв'язку з територією міста. Асфальтування територій також змінює їх водний баланс [20].

Таким чином антропогенні чинники значно впливають на формування стоку води і його величину. Змінюється розподіл стоку впродовж року, зменшуються або збільшуються об'єми стоку за рік. При нераціональному використанні малих річок їхні водність та русла можуть деградувати і стати причиною негативних екологічних наслідків не лише у своїх басейнах, а також і у басейнах великих річок.

Людський фактор є причиною зміни і якісних показників річкових вод. Через скид зворотніх промислових і комунальних вод та надходження з міських територій дощового стоку утворюється забруднена вода, яка збагачена органічними і мінеральними речовинами. В подальшому вона скидається у озера і річки, на великій протяжності забруднюючи їх.

Вміст у воді органічних речовин, який характеризується біхроматною окислюваністю, може збільшуватись в 5 разів. У таких же розмірах збільшується біохімічне споживання кисню (БСК), яке також характеризує вміст органічних речовин. Концентрація біогенних елементів (азоту у нітратній, нітритній і амонійній формах та фосфору зростає в 5-12разів). Це спричинене забрудненими стічними водами та малим ступенем їх очистки. Також спостерігається зниження величини розчиненого кисню, особливо у водоймах [33].

Синтетичні поверхнево-активні речовин (СПАР), які на сьогодні дуже поширені в промисловості і побуті, інтенсивно забруднюють гідроферу, їх вміст у річках досягає 0,3 - 0,6 мг/л, що створює сприятливі умови для розмноження сапрофітних бактерій [24].

Для збереження малих річок від забруднення і виснаження, слід повсюдно перейти до раціонального використання їх водних ресурсів. Воно повинно базуватися на таких основних принципах: ефективному очищенні стічних вод; суворій економії водовитрат; охороні підземних та поверхневих вод.

## РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Програма робіт

Показниками екологічного стану будь-якого водного об'єкту, в тому числі і річок, є його якісні та кількісні характеристики. Показники якісного стану найрізноманітніші: вміст важких металів, розчинених хімічних сполук, забруднення органічними сполуками (сапробність), ступінь евтрофування, вміст у воді твердих завислих речовин та небезпечних для здоров'я бактерій, гельмінтів, кишкових паличок та ін. Під кількісними характеристиками прийнято розуміти різноманітні показники стоку води у водостоках, або динаміку об'єму води в водоймах.

Тому для встановлення екологічного стану річки Свиня програмою робіт передбачалось:

1. Вивчити природні умови району дослідження.
2. Опрацювати літературу про гідрологічний і гідрохімічний стан малих річок
3. Виділити межі поверхневого водозбору р. Свиня і вивчити його морфометричні характеристики.
4. Оцінити потенційні об'єкти—забруднювачі поверхневих вод на території басейну річки Свиня.
5. Проаналізувати показники гідрологічного режиму річки Свиня.
6. Вивчити гідрохімічний стан річки Свиня.

### 2.2 Методика робіт

При написанні дипломної роботи застосувалися такі методичні підходи.

Водозбір р. Свиня виділено на цифрових картах, для цього по території проводилася вододільна лінія, яка відмежовувала дослідний водозбір від водозборів інших водостоків. Морфометричні показники були розраховані згідно з сучасними нормативними методиками.

Потенційні і фактичні об'єкти-забруднювачі річки Свині встановлені на основі матеріалів екологічної інспекції та санепідемслужби.

Характерні витрати води і модуль стоку річки Свиня визначався з матеріалів гідрометричної служби на основі багатолітніх спостережень за ним на водомірному пості м. Жовква.

Для аналізу забезпеченості витрат води використано аналітичні криві забезпеченості, які були розраховані та побудовані згідно з загальноприйнятою методикою.

Лабораторні аналізи води проводяться згідно з наступними методиками (додаток А).

*Колір* – відтінок оцінюють візуально.

*Температура* води - шляхом занурення термометра в оправі. У глибоких шарах водойми виміри здійснюють термометром, який прикріплений до батометра.

*Прозорість* - за шрифтом Смелена №1 на основі висоти водяного стовпа, коли шрифт зчезає.

*Розчинений кисень* - оксигенометром.

*pH* - визначається рН метром під час відбору проби.

*Загальна твердість* - комплексонометричним методом шляхом титруванням

Азот амонійних солей - реактивом Несслера.

*БСК<sub>5</sub>* – по різниці між вмістом кисню до- і після інкубації.

*Залізо* – світлофільтром, через оптичну густину.

*Хлориди* - методом Мора, шляхом осадження хлор-іону нітратом срібла.

*Сульфати* - осадженням сульфат-іонів хлоридом барію.

*Лужність* –титруванням метилоранжем.

## 2.3 Об'єкт дослідження

### 2.3.1. Розташування річки Свиня

Предметом дослідження дипломної роботи є кількісні та якісні характеристики стоку води річки Свиня і фактори, що впливають на них.

Досліджувані водозбір лежать на території Яворівського, Львівського та Червоноградського районів Львівської області. На рис. 2.1 показано його схематичне розташування.



Рис. 2.1 Водозбір річки Свиня до гирла

Річка Свиня бере початок на схилах г. Красний Верх, поблизу села Розточчя.. Впадає у річку Рата, яка є притокою Західного Бугу. Довжина річки – 45 км, загальна площа річкового басейну – 512 км<sup>2</sup>. Річка має багато приток довжиною менше 10 кілометрів. Загальна довжина приток 135 км. У басейні річки налічується 11 озер і 3 ставки.

Середня ширина річкової долини 2 км, схили її пологі і низькі. Заплава вкрита лучно-чагарниковою рослинністю, дещо заболочена. Ширина річки 4 - 6 м. Звичайна глибина – 0,6 - 1,5 м.

Головні притоки: Баланда, Деревинка і кілька водостоків без назви. Живиться дощовими, сніговими і підземними водами.

У зв'язку з інтенсивним використанням земель, надмірним вирубуванням лісів, випасанням худоби річка замулюється, забруднюється відходами господарств і побутовим сміттям. У межах міста Жовква змінено рослинний та тваринний світ.

### 2.3.2. Природні умови району досліджень

#### Географічне положення

Регіон, де протікає річка Свиня, розташований на північному заході Львівської області. Він віддалений від гірських хребтів і морів, але тут відчувається вплив Балтійського моря (віддалене на 650 км), Чорного моря (623 км).

Таке положення у середніх широтах, в зоні лісостепу, визначає мозаїчність природи регіону.

#### Клімат

Територія водозбору розташована у помірному кліматичному поясі, клімат помірно континентальний, формується під впливом таких чинників: циркуляція атмосфери, сонячна радіація і характер підстильної поверхні. Район знаходиться в лісостеповій зоні. Клімат м'який, характеризується незначними різницями температур літа та зими, зволоженістю території.

Територія отримує впродовж року 91,6 ккал/см<sup>2</sup> тепла. Значна частина його поглинається хмарами і не досягає земної поверхні. З сонячною радіацією пов'язана тривалість вегетаційного періоду для рослинності.

Важливе значення для клімату мають циркуляції в атмосфері, коли переносяться різні типи повітряних мас. Повітряні маси, які переважають у певний сезон року, визначають і тип клімату.

Як результат взаємодії описаних факторів, на території розташування басейну річки Свиня сформувався помірно-континентальний клімат з не дуже спекотним літом та м'якою зимою.

Чим даліше на північ від Львова, збільшується кількість опадів. Основні види опадів – дощ та сніг. Деколи дощі випадають у вигляді злив, що сприяє розвитку ґрунтової ерозії.

Найтепліший місяць - липень (температури від  $+16,0^{\circ}\text{C}$  до  $+19,0^{\circ}\text{C}$ ). Найхолодніший – січень.

Абсолютна вологість повітря максимальна в липні ( $16,5 \text{ мг/м}^3$ ), а мінімальна — у січні ( $3,5 \text{ мг/м}^3$ ).

### Рельєф

Поверхня басейну річки Свиня у цілому рівнинна. Басейн розташований у межах Волино-Подільської плити Східноєвропейської платформи. Відповідно до геоморфологічного районування України територія належить до зандрово-алювіальної рівнини Рати. Долина річки Свині заповнена піщаними товщами на мергелях. Поверхня рівнинна, лише іноді видніються невисокі смуги горбів. Територія характеризується слабо вираженими підвищеннями і замкнутими зниженнями. Абсолютна висота не перевищує 250 м.

### Гідрологічні умови

Через достатнє зволоження та різноманітність рельєфу річкова мережа є густою. Під час сніготанення та при тривалих дощах утворюється багато струмків, які є тимчасовими водостоками.

Тут протікає одинадцять малих річок: Свиня, Желдецька, Маруся, Яричівка, Думна, Недільнична, Рата, Баланда, Біла, Мощанка, Деревенка., береги у них задернілі, похилі, зарослі чагарниками. Річки відносяться до басейну Західного Бугу.

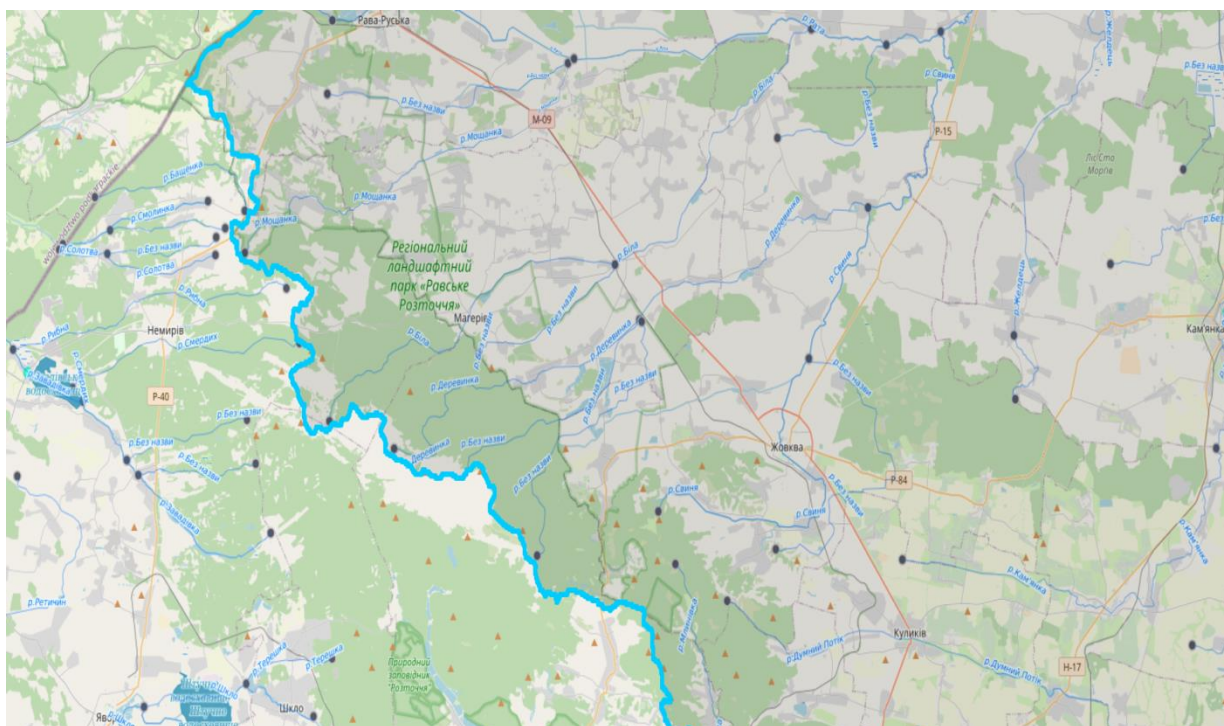


Рис. 2. 2 Гідрографія району розташування басейну р. Свиня

На основі літературних джерел складено таблицю 2.1, де вміщено

Таблиця 2.1

#### Гідрографічні характеристики річок

Назва	Куди впадає	Права чи ліва притока	Довжина в кілометрах	Похил см/км	Площа басейну км <sup>2</sup>
Думний Потік	Полтва	л.	54	1,3	286
Канал Яричівський	Полтва	л.	42	1,4	173
Млинівка	Канелівка	л.	11	5,3	35,7
Желдець	Рата	п.	34	1,3	226
Рата	Зах. Буг	л.	75	1,4	1791
Мощанка	Рата	п.	34	3,5	194
Болотня	Рата	л.	32	0,72	256
Біла	Рата	п.	43	3,4	182
Свиня	Рата	п.	45	1,2	512
Деревенка	Свиня	л.	37	2,8	156

Територія розташована біля Головного Європейського вододілу, відповідно тут переважають малі річки. Майже усі вони беруть початок з схилів Розточчя.

Заплави часто заболочені чагарникові. Ширина річок — 3-5 м. Меженна глибина – 0,4 - 1.7 м. Середній ухил незначний, швидкість течії невелика — 0,4 м/с.

Розподіл стоку впродовж року нерівномірний, залежить від опадів, температури повітря і діяльності людей. Більша частина стоку за рік (65-75%) припадає на літньо-осінній період. Середньорічна витрата в річці Рата становить 7,1 м<sup>3</sup>/с (станція Межиріччя), а річки Свиня — 0,37 м<sup>3</sup>/с (пост Жовква). Максимальні витрати води навесні, їх величина залежать від тривалості сніготанення, кількості снігу. Найменша водність спостерігаються взимку.

Живлення мішане, переважає дощове (51%, 36% припадає на снігове і 13% - на підземне.

#### Ґрунти

На водозборі Свині зустрічаються дерново-підзолисті, дерново-буроземні оглеєні, темно-сірі опідзолені, лучні та торфово-болотні ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти можуть бути піщаними, супіщаними і легкосуглинковими, на водозборі найбільш поширені піщані ґрунти. Вони є досить водопроникними і вода в них швидко просочується вглиб ґрунтів. Дерново-слабо-підзолисті ґрунти за фізичними властивостями нагадують описані вище, але краще гумусовані, більш зволожені.

На нижніх елементах рельєфу зустрічаються дерново-підзолисті глеєві супіщані. Їх водопроникність невисока.

Лучні ґрунти поширені у долинах річок. Вони утворилися на алювіальних породах при постійному зволоженні ґрунтовими водами, сезонно затоплюються.

На вододільних просторах зустрічаються торфовища, вони сильно оглеєні. Використовуються як природні пасовища і сіножаті. На них споруджені осушувальні меліоративні системи з шлюзами-регуляторами.

#### Рослинність

Територія лежить у зоні широколистяних лісів. Природна рослинність є на 35% території (лісові, лучні та болотні угруповання). Ліси займають біля 25% площі, панують сосново-букові і букові ліси.

Поміж трав'яних формацій провідну роль відіграють луки, вони поширені у заплавах річок.

### РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЗБОРУ РІЧКИ СВИНІ

Для аналізу факторів, що впливають на екологічний стан річок, ми виділили водозбір р. Свиня (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Схема розташування водозбору річки Свиня

В адміністративному підпорядкуванні він лежить на території Яворівського (витоки річки Дерев'янки), Львівського та Червоноградського районів Львівської області.

На основі картографічних матеріалів нами проаналізовано населені пункти і кількість населення в них на досліджуваному водозборі (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Кількість населення в населених пунктах на водозборі річки Свиня

Назва населеного пункту	Кількість населення, людей
Хитрейки	471
Крехів	814
Руда Крехівська	275
Кулява	626
Замочок	724
Кунин	679
Мацошин	904
Мокротин	818

Назва населеного пункту	Кількість населення, людей
Нова Скварява	1175
Пили	308
Жовква	13631
Глинськ	1693
Сопошин	1481
Оплітна	75
Верини	108
Блищиводи	304
В'язова	682
Боянець	1421
Туринка	1993
Деревня	1415
<b>Всього на водозборі р. Свиня</b>	<b>29597</b>

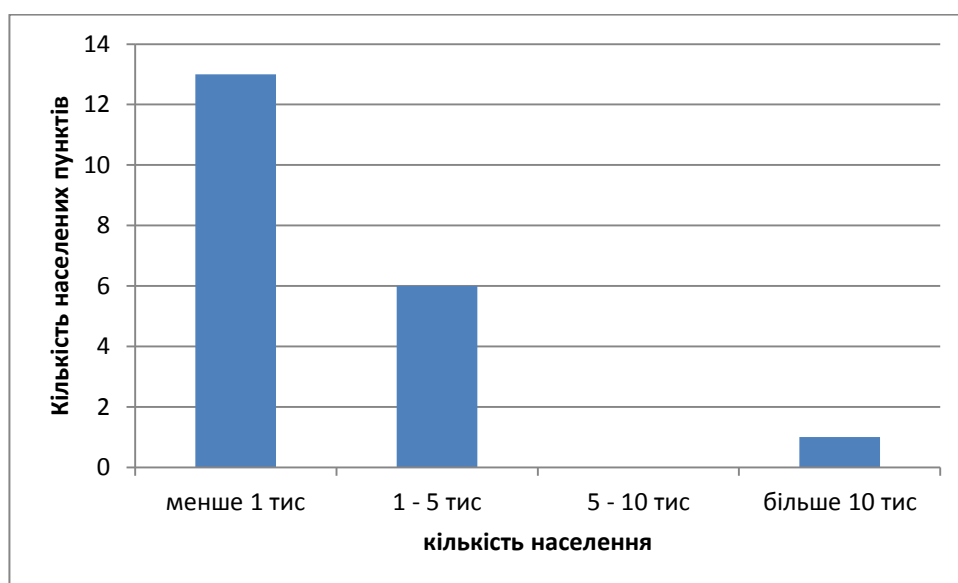


Рис. 3.2 Співвідношення населених пунктів різної величини

З таблиці 3.1 та рис. 3.2 видно, що тільки в м. Жовква кількість жителів більша від 10000. Більшість же населення на виділеному водозборі проживає в невеличких селах де кількість жителів не перевищує однієї тисячі. Також тут немає жодного населеного пункту з кількістю населення 5 – 10 тисяч. Отже вище за течією від міста Жовква основними забруднювачами вод річки Свиня

будуть побутові стоки з приватної забудови, а також змиви з сільськогосподарських полів.

Для кращої візуалізації черговості впадіння річок – допливів до головної річки користуються схемами. Для річки Свиня така схема зображена на рисунку 3.3. Як бачимо, води річки Дерев'янки, на водозборі якої відсутні великі населені пункти, впадають у р. Свиня нижче від міста Жовква і певним чином розодять підвищені концентрації поллютантів у річці.

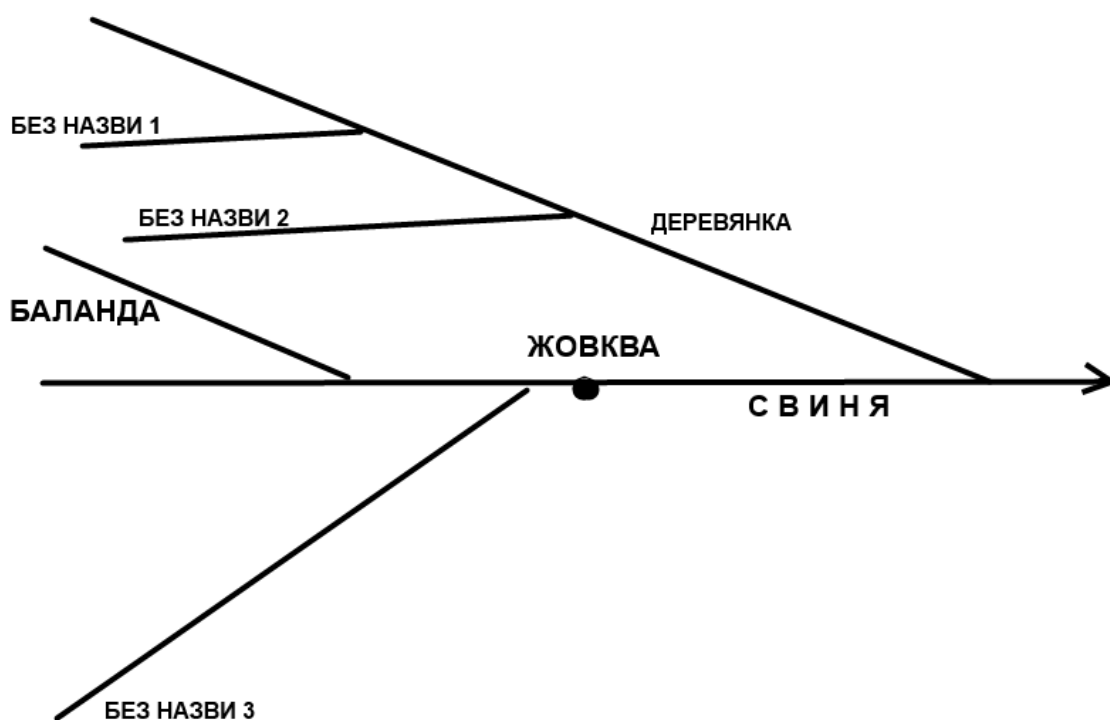


Рис. 3.3. Річкова схема р. Свині

Кожний населений пункт є об'єктом, який впливає на якість природних вод. Сільське населення здійснює негативний вплив на стан гідросфери внаслідок обробітку ґрунту на водозборі. Проте на якісні показники руслового стоку річки у певному створі впливають як природні, так і антропогенні чинники на усій водозбірній площі. Вміст неорганічних елементів та сполук, температура води, її мутність, концентрація органічних речовин, бактеріологічне та радіаційне забруднення залежать від наступних чинників:

- геологічні умови, інтенсивність ерозійних процесів, процеси продукції і деструкції біомаси, вплив людей на усі ці процеси;

- надходження у водні об'єкти біогенних речовин та пов'язане з цим евтрофування вод, величини скиду забруднених промислових та побутових стоків, теплове забруднення.

Окрім якісних показників стану вод, дуже важливу роль відіграє також і кількісний розподіл витрати річкової води впродовж певного часу. У свою чергу формування стоку у значній мірі залежить від морфометричних характеристик водозбірного басейну.

Основними характеристиками річкових басейнів є їх площа  $F$ , довжина русла  $L$ , ухил русла  $I_p$ , протяжність безруслених схилів  $l_{cx}$ , ухил схилів  $i_{cx}$ , морфометрична характеристика схилів  $\Phi_{cx}$ , морфометрична характеристика русла  $\Phi_p$ , категорія всмоктуваності води ґрунтами.

На основі картографічних матеріалів нами визначено морфометричні характеристики водозбору річки Свиня (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Основні морфометричні характеристики водозбору р. Свиня.

$F$ , км <sup>2</sup>	$L$ , км	$i_{cx}$ ‰	$I_p$ ‰	$l_{cx}$ км	$m_p$	$m_{cx}$	$\Phi_p$	$\Phi_{cx}$	катег. ВСМОКТ
512	45	3,3	1,9	6.1	7	0,25	235,5	26,1	III

Площа басейну р. Свиня становить 512 км<sup>2</sup>.

Довжина головного русла річки  $L$ (км). Визначено за картою, вона становить 45км.

Середня довжина безруслених схилів  $l_{cx}$ (км) =6,1 км.

Ухил русла  $I_p$ (‰) становить 1.9 ‰.

Ухил схилів річкового басейну  $i_{cx}$ (‰) дорівнює 3,3‰.

Морфометричною характеристикою русла  $\Phi_p$ , визначаються процеси стікання води руслом річки, вона дорівнює 235,5.

Морфометричною характеристикою схилів  $\Phi_{cx}$  характеризуються умови стікання води схилами, вона дорівнює 26,1.

Чим менші значення морфометричних характеристик схилів і русла, тим сприятливіші умови стікання води, а це означає, що вода буде швидше добігати до розрахункового створу, тобто збільшиться частка поверхневого стоку і, відповідно, витрата води.

Важливою характеристикою водозбірного басейну є категорія всмоктування води ґрунтами (КВ). На досліджуваному водозборі є ґрунти з різними категоріями. Наприклад, КВ для асфальту, бетону – I, для глини, заощених поверхонь – II, для суглинків, сірих лісових та болотних ґрунтів – III. Для усього водозбору КВ визначається як середньозважена величина.

## РОЗДІЛ 4. ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СВИНЯ

### 4.1 Гідрологічний режим р. Свиня біля м. Жовква

У даній дипломній роботі гідрологічний режим аналізувався на основі багатолітніх гідрометричних матеріалів.

У місті Жовква на р. Свиня розташований пальовий гідрометричний водпост Гідрометцентру України (рис. 4.1). Пост знаходиться на південній околиці міста, 300 м на північ від залізничної станції Жовква-Львів, на 2 км. вище млинової греблі. Прилегла місцевість - дрібно-горбиста, лівобережжя займають сільськогосподарські угіддя, правобережжя - будівлі міста.



Рис. 4.1 . Гідрометричний пост на річці Свиня біля м. Жовква

У районі водопоста долина річки близька до коритоподібної. Правий берег річки тут пологий, лівий – крутий, місцями зустрічаються іноді зарослі чагарників.

На ділянці поста русло річки дещо каналізоване, вище від водпосту - прямолінійне, а нижче - звивисте. Ложе річки постійно деформується, біля берегів сильно заростає водяною рослинністю. Водомірний пост складається із металевих паль і 2 реперів.

В банку даних кафедри екології для даного гідрометричного поста є відомості про стік річки Свиня в період по 2014 рік. Нами з матеріалів поста отримані дані за період 2015 – 2021 роки.

В таблиці 4.1. наведені найбільші і найменші витрати, а також витрати певної тривалості від 30 до 355 днів, та середній річний модуль і шар стоку для ріки Свиня в створі гідрометричного поста в м. Жовква за період з 2005 по 2021 рік.

Таблиця 4.1

Характерні витрати і модулі стоку для р. Свиня за період  
з 2005 по 2021р.р.

Рік	Характерні витрати, м <sup>3</sup> /с								Середній річний модуль стоку, л/с км <sup>2</sup>	Річний шар стоку, мм
	Максимальні	тривалістю не менше днів				найменші				
		30	90	180	355	Річна	Літня	Зимова		
2005	9,32	0,68	0,34	0,19	0,10	0,09	0,10		3,41	107
2006	10,50	0,70	0,45	0,15	0,05	0,04	0,09	0,04	3,41	107
2007	15,23	1,56	0,71	0,40	0,16	0,04	0,04	0,16	7,02	222
2008	15,75	1,26	0,44	0,25	0,10	0,06	0,08	0,06	6,17	179
2009	2,60	0,64	0,33	0,19	0,10	0,05	0,05	0,11	2,98	95
2010	11,87	1,14	0,57	0,26	0,08	0,06	0,06	0,10	5,11	162
2011	10,08	0,72	0,29	0,18	0,08	0,03	0,03	0,18	3,19	101
2012	3,73	1,02	0,57	0,36	0,13	0,10	0,10	0,10	4,68	148
2013	3,15	0,57	0,29	0,16	0,08	0,06	0,06	0,12	2,67	84
2014	13,76	0,75	0,29	0,18	0,08	0,04	0,04	0,04	3,52	111
2015	5,83	1,07	0,29	0,19	0,06	0,05	0,05	0,06	4,04	127
2016	16,59	0,54	0,27	0,12	0,05	0,04	0,04	0,04	3,62	114
2017	9,66	1,49	0,69	0,35	0,13	0,07	0,07	0,07	6,17	194
2018	16,07	1,74	0,72	0,43	0,19	0,16	0,16	0,17	7,99	252
2019	9,58	1,41	0,57	0,32	0,09	0,03	0,03	0,03	5,86	185
2020	8,20	0,74	0,43	0,28	0,07	0,05	0,05	0,08	3,98	124
2021	16,80	1,59	0,39	0,16	0,05	0,02	0,02	0,02	5,11	161

Для досліджуваного регіону небезпека формування руйнівних повеней при весняних водопіллях чи літніх паводках є невеликою. Тому з екологічної точки зору більш актуальним є аналіз не максимального, а мінімального стоку води річки Свиня. Адже саме на мінімальні місячні витрати зимового і літньо-осіннього періоду розраховується величина скидів забруднюючих речовин у водостік – приймач (в нашому випадку – річку Свиню).

Розраховані мінімальні витрати певної (відповідно до нормативних документів) забезпеченості для річкового створу, де працює водомірний пост – м. Жовква, в подальшому можна перенести в конкретний ствір будь-якої річки, використовуючи пропорцію

$$Q_{\text{зап1}} / Q_{\text{зап2}} = F_1 / F_2, \text{ де}$$

$Q_{\text{зап1}}$  – мінімальна витрата відповідної забезпеченості р. Свиня біля м. Жовква;

$Q_{\text{зап2}}$  – витрата у досліджуваному створі;

$F_1$  - площа водозбору р. Свиня до м. Жовква;

$F_2$  – площа водозбору до досліджуваного створу.

У таблиці 4.2 приведені середні місячні витрати води для річки Свиня за період з 2005 по 2021 рік.

#### 4.2. Розрахунок кривих забезпеченості меженних витрат води

Для розрахунку кривих забезпеченості з матеріалів таблиці 4.2 вибираємо мінімальні значення середніх місячних витрат окремо для зимового і літньо-осіннього сезонів для кожного року.

Найчастіше для розрахунку допустимих скидів стічних вод використовується витрата води в річці 95% забезпеченості. Її отримують, розраховуючи криві забезпеченості. Емпіричну криву забезпеченості розраховують лише для оцінки співпадання емпіричних (спостережених) даних з розрахованою аналітичною кривою.

Для зимового сезону процес розрахунків наведений у таблиці 4.3.

Середні місячні витрати води для річки Свиня за період з 2005 по 2021р.

Рік	Середні витрати по місяцях, м <sup>3</sup> /с											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005	0,42	1,14	0,56	0,15	0,16	0,18	0,20	0,24	0,17	0,23	0,26	0,17
2006	0,09	0,09	1,14	0,67	0,23	0,30	0,16	0,33	0,09	0,11	0,17	0,61
2007	0,59	0,85	0,99	0,67	0,27	0,47	0,59	1,96	0,26	0,52	0,46	0,68
2008	0,50	0,12	1,04	1,87	0,27	0,94	0,32	0,22	0,19	0,24	0,25	0,61
2009	0,59	0,72	0,47	0,27	0,37	0,16	0,18	0,15	0,14	0,14	0,11	0,21
2010	0,17	0,93	0,58	1,21	0,22	0,19	0,16	0,18	0,25	0,82	0,67	0,66
2011	0,63	0,48	0,63	0,29	0,17	0,20	0,08	0,51	0,11	0,11	0,18	0,30
2012	0,49	0,62	0,45	0,44	0,50	0,34	0,41	0,17	0,18	0,46	0,90	0,58
2013	0,27	0,92	0,45	0,28	0,18	0,19	0,12	0,12	0,12	0,15	0,17	0,12
2014	0,15	0,10	0,69	1,10	0,30	0,60	0,29	0,17	0,16	0,12	0,24	0,18
2015	0,22	0,15	1,64	0,83	0,28	0,17	0,11	0,60	0,19	0,21	0,19	0,10
2016	0,07	0,08	0,81	1,83	0,23	0,07	0,08	0,09	0,14	0,23	0,34	0,21
2017	0,19	0,35	1,83	0,71	0,48	0,73	0,87	0,33	0,22	0,20	0,36	0,94
2018	0,32	3,04	0,93	0,64	0,32	0,93	0,51	0,33	0,30	0,38	1,18	0,52
2019	0,16	1,71	1,20	0,78	0,72	0,86	0,29	0,17	0,15	0,23	0,21	0,31
2020	0,28	1,15	0,67	0,29	0,30	0,18	0,33	0,16	0,14	0,49	0,46	0,10
2021	0,10	0,83	1,63	1,83	0,17	0,50	0,21	0,32	0,09	0,11	0,14	0,73
Макс	0,63	3,04	1,83	1,87	0,72	0,94	0,87	1,96	0,30	0,82	1,18	0,94

Таблиця 4.3

Розрахунок емпіричної кривої забезпеченості та допоміжні розрахунки для аналітичної кривої мінімальних середньомісячних витрат р. Свиня біля м. Жовква для зимового сезону.

№ з/п	Q, м <sup>3</sup> /с	Q в порядку зменшення, м <sup>3</sup> /с	P, %	$K_i = Q_i/Q_{\text{сер}}$	$K_i - 1$	$(K_i - 1)^2$
1	0,17	0,59	3,95	3,14	2,10	4,24
2	0,09	0,49	9,61	2,59	1,55	2,31
3	0,59	0,32	15,26	1,71	0,67	0,43
4	0,12	0,30	20,91	1,59	0,55	0,29
5	0,21	0,21	26,56	1,10	0,06	0,00
6	0,17	0,19	32,22	0,99	-0,05	0,00
7	0,30	0,17	37,87	0,88	-0,16	0,02
8	0,49	0,17	43,50	0,88	-0,16	0,02
9	0,12	0,16	49,17	0,82	-0,22	0,05
10	0,10	0,12	54,83	0,82	-0,22	0,05
11	0,11	0,12	60,48	0,67	-0,37	0,14
12	0,01	0,12	66,13	0,67	-0,37	0,14
13	0,19	0,11	71,78	0,60	-0,44	0,18
14	0,32	0,10	77,44	0,55	-0,49	0,23
15	0,16	0,09	83,09	0,48	-0,56	0,30
16	0,16	0,09	88,74	0,46	-0,58	0,33
17	0,08	0,08	94,39	0,41	-0,63	0,39
18	0,09	0,07	100,05	0,36	-0,68	0,44

За величинами Q і P табл. 3.3 будемо емпіричну криву забезпеченості і розраховуємо аналітичну криву (табл. 4.4).

Аналітична та емпірична криві зображені на рис. 4.2. З цих кривих можна взяти відповідні витрати води для різноманітних завдань. Відзначимо хороше співпадання обох кривих, що свідчить про правильність розрахунків аналітичної кривої.

Таблиця 4.4.

Розрахунок параметрів аналітичної кривої забезпеченості мінімальних середньомісячних витрат р. Свиня біля м. Жовква для зимового сезону

Розрахункові величини	Забезпеченість, %						
	0,01	0,1	1	3	5	10	25
$\Phi_{p\%}$	7,31	5,37	3,39	2,42	1,96	1,33	0,46
$K_{p\%} = \Phi_{p\%} C_v + 1$	6,29	4,89	3,46	2,75	2,42	1,96	1,33
$Q_{p\%} = K_{p\%} Q_{\text{ср}}$	1,18	0,92	0,65	0,52	0,46	0,37	0,25

Продовження таблиці 4.4

Розрахункові величини	Забезпеченість, %						
	50	75	90	95	97	99	99,9
$\Phi_{p\%}$	-0,25	-0,73	-0,99	-1,10	-1,14	-1,20	-1,24
$K_p = \Phi_{p\%} C_v + 1$	0,82	0,47	0,28	0,20	0,17	0,13	0,10
$Q_{p\%} = K_{p\%} Q_{\text{ср}}$	0,15	0,088	0,052	0,037	0,032	0,024	0,018

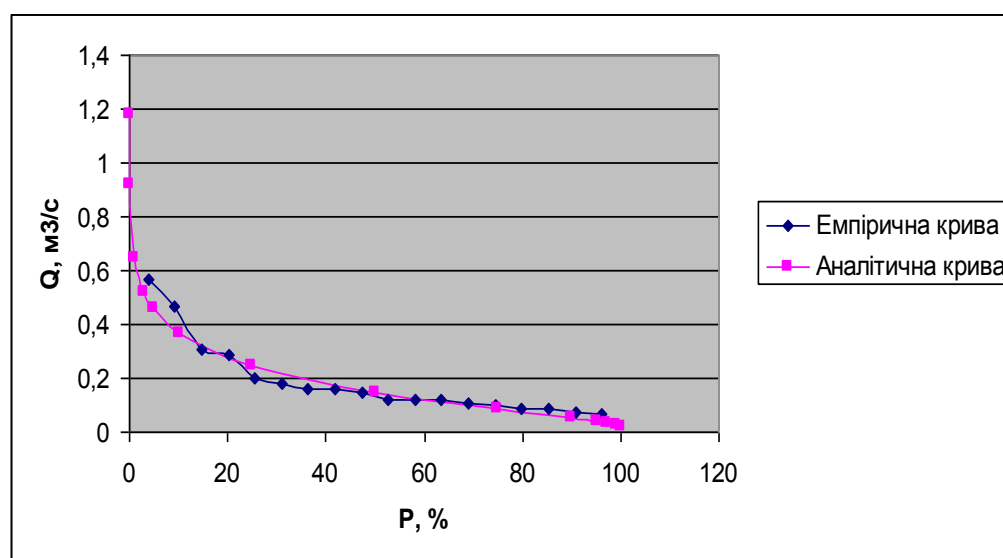


Рис. 4.2 Аналітична і емпірична криві забезпеченості мінімальних середньомісячних витрат за зимовий сезон для р. Свиня

Окрім зимового сезону, напруженість, пов'язана з маловоддям, виникає у меженні періоди літа-осені. Тому подібні розрахунки ми здійснили для мінімальних середньомісячних витрат води у літньо-осінній сезон (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Розрахунок емпіричної кривої забезпеченості та допоміжні розрахунки для аналітичної кривої мінімальних середньомісячних витрат р. Свиня біля м. Жовква для літньо-осіннього сезону

№ п/п	Q м <sup>3</sup> /с	Q в порядку зменшення м <sup>3</sup> /с	P, %	$K_i = Q_i/Q_{\text{сеп}}$	$K_{i-1}$	$(K_i - 1)^2$
1	0,15	0,30	3,95	2,10	1,06	1,08
2	0,98	0,26	9,61	1,81	0,77	0,57
3	0,26	0,20	15,26	1,38	0,34	0,11
4	0,19	0,19	20,91	1,31	0,27	0,07
5	0,11	0,17	26,56	1,16	0,12	0,01
6	0,16	0,16	32,22	1,09	0,05	0,00
7	0,09	0,15	37,87	1,02	-0,02	0,00
8	0,17	0,15	43,52	1,02	-0,02	0,00
9	0,12	0,14	49,17	0,95	-0,09	0,01
10	0,12	0,12	54,83	0,87	-0,17	0,03
11	0,11	0,12	60,48	0,87	-0,17	0,03
12	0,08	0,12	66,24	0,86	-0,18	0,03
13	0,20	0,11	71,78	0,80	-0,24	0,06
14	0,30	0,11	77,44	0,80	-0,24	0,06
15	0,15	0,11	83,09	0,79	-0,25	0,06
16	0,14	0,10	88,74	0,68	-0,36	0,13
17	0,11	0,09	94,39	0,64	-0,40	0,15
18	0,12	0,08	100,05	0,55	-0,49	0,23

Розрахунки аналітичної кривої забезпеченості на основі таблиці 4.5 наведено у таблиці 4.6.

Аналітична і емпірична криві зображені на рис. 4.3. Як і для витрат за зимовий період, відзначимо хороше співпадання обох кривих.

Характерні малі витрати води, взяті з аналітичних кривих забезпеченості, наведені у таблиці 4.7.

Таблиця 4.6

Розрахунок параметрів аналітичної кривої забезпеченості мінімальних середньомісячних витрат р. Свиня біля м. Жовква за літньо-осінній сезон

Розрахункові величини	Забезпеченість, %						
	0,01	0,1	1	3	5	10	25
$\Phi_{p\%}$	6,41	4,81	3,15	2,31	1,91	1,34	0,52
$K_{p\%} = \Phi_{p\%} C_v + 1$	3,46	2,85	2,21	1,88	1,74	1,52	1,20
$Q_{p\%} = K_{p\%} Q_{\text{сер}}$	0,48	0,39	0,30	0,26	0,24	0,21	0,16

Продовження таблиці 4.6

Розрахункові величини	Забезпеченість, %						
	50	75	90	95	97	99	99,9
$\Phi_{p\%}$	-0,19	-0,74	-1,08	-1,24	-1,33	-1,45	-1,58
$K_p = \Phi_{p\%} C_v + 1$	0,93	0,72	0,59	0,52	0,49	0,45	0,39
$Q_{p\%} = K_{p\%} Q_{\text{сер}}$	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05

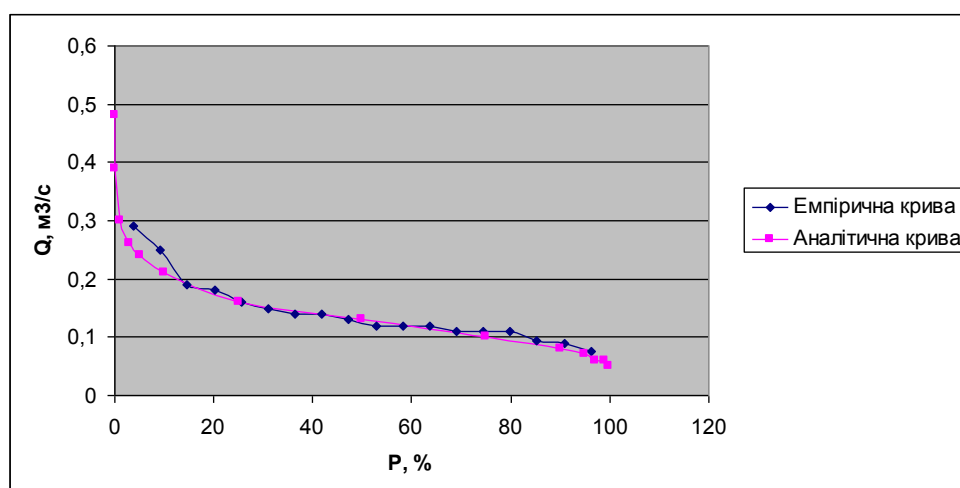


Рис. 4.3 Аналітична і емпірична криві забезпеченості мінімальних середньомісячних витрат за літньо-осінній сезон для р. Свиня

Таблиця 4.7

Мінімальні витрати води з аналітичної кривої за зимовий та літньо-осінній сезони для р. Свиня біля м. Жовква

Забезпеченість, %		98	99	99,9
Витрата $Q$ , $\text{м}^3/\text{с}$	Зимовий сезон	0,027	0,023	0,017
	Літньо-осінній сезон	0,063	0,061	0,060

## РОЗДІЛ 5. ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СВИНЯ

Річка Свиня відноситься до малих річок, що робить її вразливішою до забруднень порівняно з великими річками.

Забруднювачами водного середовища р. Свині, окрім промислових об'єктів, є заклади освіти, медицини, підприємства громадського харчування, побуту та житлові масиви.

Розглянемо детальніше, як здійснюється водопостачання і водовідведення у м. Жовква, найбільшому населеному пункті у басейні р. Свині. Населення м. Жовкви становить 13 тис. осіб.

Водопостачання і водовідведення у м. Жовкві.

Комунальне підприємство «Жовківське виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства» (КП ЖВУВКГ) надає послуги з централізованого водопостачання і водовідведення у м. Жовкві.

Централізоване водопостачання в м. Жовкві, селах Сопшин, Воля Висоцька, Стара Скварява здійснюється з підземного водозабору Мокротинського родовища. Мокротинський водозабір розташований у басейні річки Свиня (річка протікає по північній межі села Мокротин).

Водовідведення господарсько-фекальною каналізацією здійснюється самотічно колекторами на головну каналізаційну насосну станцію, звідки насосами стічні води подаються на очисні споруди каналізації повної біологічної очистки. Очищені води після очисних споруд скидаються у річку Свиня.

Проблеми водовідведення у м. Жовква викликані розгерметизуванням каналізаційних колекторів і порушенням вуличних каналізаційних мереж, деякі ділянки яких не відповідають технологічним вимогам. у 2020 було виконано поточний ремонт і заміну аварійних ділянок каналізаційних мереж у центральній частині міста

Очисні споруди м. Жовкви мають потужність 2.0 тис. м<sup>3</sup> на добу. Очисні споруди повної біологічної очистки з відкритими ємностями (технологія 60-70

років 19 ст.) на сьогодні є застарілими. Вони працюють неефективно, вони потребують реконструкції та модернізації.

Хімічна лабораторія контролю стічної води КП ЖВУВКГ здійснює контроль за якістю очищених стічних вод перед скидом в р. Свиня.

Структура водопостачання і водовідведення протягом 2019-2022р.р. на основі даних КП ЖВУВКГ подана в таблиці 5.1 і рисунку 5.1.

Таблиця 5.1

Динаміка обсягу водопостачання і водовідведення в м. Жовква за категоріями споживачів у 2019-2022 рр, тис. м<sup>3</sup>

Водопостачання				
Рік \ Споживачі	2019	2020	2021	2022
Населення	265,5	269,4	268,8	265,4
Бюджетні установи	43,6	39,7	40,1	43,1
Інші споживачі	29,8	31,2	32,3	34,1
Усього	338,9	340,3	341,2	342,6
Водовідведення				
Населення	178,3	184,1	186,7	195,1
Бюджетні установи	31,9	32,4	32,8	36,2
Інші споживачі	22,6	24,3	26,2	37,5
Усього	233,8	240,8	245,7	268,8

Лева частка (понад 75%) у водопостачанні і водовідведенні припадає на населення. При цьому частка водовідведення у структурі водоспоживання населенням зростає з року в рік і у 2022 році становила 74% проти 67% у 2019 році. Це означає, що зросла кількість домогосподарств, стоки з яких централізовано відводяться і відповідно зменшуються несанкціоновані скиди приватних будинків в басейн р. Свині.



Рис. 5.1. Структура водопостачання і водовідведення у м. Жовкві за споживачами у 2022 році

Вплив м. Жовкви на екологічний стан р. Свиня.

Річка Свиня є основною річковою артерією м. Жовкви. Виділяються такі причини забруднення р. Свині на території м.Жовкви:

- відсутність каналізації у частини приватного сектора;
- безпосереднє скидання в річку каналізаційних стоків міста внаслідок розгерметизації мережі каналізації;
- недостатня очистка стоків на очисних спорудах через їх неефективність.

Річка Свиня на даний час втратила свої можливості самоочищення, вона в межах міста швидше подібна на стічну канаву (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Забруднені води річки Свині

Лабораторними аналізами, які періодично проводяться контролюючими органами, встановлено перевищення гранично допустимих величин за вмістом нітритів, нітратів, амонію, бактеріологічним аналізом виявлено присутність кишкової палички. Очисні споруди працюють неефективно, як наслідок - в річку скидаються недостатньо очищені стоки.

Нами проаналізовані дані лабораторного контролю якості води р. Свиня вище скиду очищених на ОС стічних вод та у створі нижче скиду. (Табл. 5.2, табл. 5.4). Показники якості стічних вод м. Жовква після виходу із очисних споруд наведені в табл. 5.3.

Окремі показники (БСК<sub>повне</sub>, сухий залишок, аміак, нітрати, залізо) перевищують гранично допустимі концентрації.

Таблиця 5.2

Дані лабораторного контролю якості води р.Свиня в створі вище скиду очищених стоків.

№ з/п	Показники	Одиниця виміру	Дата відбору проб			
			29.08.22	17.10.22	27.03.23	22.07.23
1	t води	°C	18	12	9	22
2	pH		6,8	6,8	6,8	7,9
3	Колір					
4	Запах				7	
5	Прозорість	см	18	22	27	16
6	Лужність	моль/дм <sup>3</sup>	5,1	5,8	5,4	6,2
7	Перманганатна окиснюваність	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	4,89	4,78	5,59	16,71
8	БСК <sub>5</sub>	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,19	2,41	2,42	29,11
9	БСК <sub>20</sub>	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>				41,9
10	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	64	71	46	177,8
11	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	11	9,5	8,9	-
12	Аміак	мг/дм <sup>3</sup>	0,54	0,47	0,42	8,6
13	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	12,11	14,38	16,56	15,11
14	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,006	0,0067	0,010	
15	Залізо	мг/дм <sup>3</sup>	0,7	0,39	0,31	1,4

Дані хімічної лабораторії контролю стічної води КП ЖВУВКГ ( вода після ОС перед скиданням у р. Свиня)

№ з/п	Показники	Одиниця виміру	Дата відбору проб			
			22.05.22	22.06.22	27.04.23	22.07.23
1	t води	С	15	21	16	23
2	pH		7,2	6,6	8,1	6,5
3	Колір		б/к	б/к	сірий	сірий
4	Запах		слабофекальний			
5	Прозорість	см	27	26	26	25
6	Лужність	моль/дм <sup>3</sup>		7,5	8,1	9,7
7	Перманганатна окиснюваність	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	7,18	11,69	6,77	22,2
8	БСК <sub>5</sub>	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	14,9	7,35	6,28	14,2
9	БСК <sub>20</sub>	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	23			31,5
10	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	96	21	93	183,4
11	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	91	23	13	-
12	Аміак	мг/дм <sup>3</sup>	1,4	5	0,9	20
13	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	2,2	12,2	46	
14	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,07	0,005	0,021	0,007
15	Залізо	мг/дм <sup>3</sup>				5,3

Дані лабораторного контролю якості води р.Свиня  
в створі нижче скиду очищених стоків

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Дата відбору проб	
			27.04.23	22.07.23
1	t води	С	15	22
2	pH		6,6	8
3	Прозорість	см	5	5,2
4	Лужність	моль/дм <sup>3</sup>	6,1	8,7
5	Перманганатна окиснюваність	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	6,40	21,6
6	БСК <sub>5</sub>	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5,6	68
7	БСК <sub>20</sub>	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	-	97,1
8	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	70	215,7
9	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	10	-
10	Аміак	мг/дм <sup>3</sup>	0,6	18
11	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	18	-
12	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,056
13	Залізо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	4,5

Таблиця 5.5

Порівняння концентрації забруднюючих речовин в очищених стічних водах м. Жовкни з фоновими концентраціями р.Свиня

п/п	Найменування речовин	Концентрація речовин у воді мг/л	
		Очищені стічні води	Фонові концентрації Сф
1	Завислі речовини	15	13
2	БСК <sub>пов.</sub>	21	41,7
3	Сухий залишок	1120	678
4	Хлориди	283,6	72
5	Сульфати	96	12
6	Аміак	0,8	0,55
7	Нітрати	45	16,6
8	Нітрити	0,0022	0,009
9	Залізо	5,5	1,2
10	Мідь	-	-
11	Цинк	-	-
12	Свинець	-	-
13	Нікель	-	-
14	Бензин	-	-
15	ХСК		
16	рН	6,7	6,6
17	Розчинений кисень		6,8
18	Окисність	7,9	4,8
19	Алкілсульфат первинний /група СПАР/		
20	Алкісульфанат /група СПАР/		

Джерелом забруднення вод р. Свиня також є дощові стоки, які без очистки відводяться безпосередньо в річку. До дощової каналізації під'єднано невелику частину території у центрі міста та 103 приватні будинки. Під час дощу, особливо злив, весь вуличний бруд і сміття з потоками води потрапляють в р. Свиню. У прибережній (охоронній) зоні річки знаходяться угіддя мешканців (городи, поля), з яких органічні та мінеральні добрива, гербіциди

разом з ґрунтом змиваються в річку. Тверді побутові відходи домогосподарств, розташованих на берегах річки, часто сприяють значному засміченню русла і берегів ріки. Перераховані вище забруднення річки тривають роками, тому в осаді на дні річки нагромаджено різноманітні отруйні речовини, що, в свою чергу, може бути причиною вторинного забруднення.

Слід відзначити, що вода у р. Свиня також не є чистою вище за течією перед м. Жовквою. Основними джерелами забруднення р. Свині перед м. Жовквою – це сільськогосподарські поля, ферми, індивідуальні господарства сіл Сопошин, Мацошин, Мокротин, Нова Скварява, які знаходяться на водозборі річки Свині вверх за течією від м. Жовкви.

Забруднення ґрунтових вод комунальними і промисловими стоками відбувається через нещільність каналізаційної мережі, часті її аварії, відсутність каналізації в деяких будинках та індивідуальних садибах. Системи попередньої очистки і нейтралізації стоків відсутні на більшості підприємств м. Жовкви.

Стихійні звалища сміття також є небезпечними джерелами забруднення ґрунтових вод.

Гідрохімічний стан річки Свиня.

Річка Свиня протікає через м. Жовкву і навколишні населені пункти. Для водопостачання населених пунктів чи окремих об'єктів вода із річки не використовується.

На річці встановлено 2 постійні створи для відбору проб води; перший - перед містом Жовква, біля моста через річку (по вул.Залізничній) і другий - на виході річки з міста, нижче КНС ВУВКГ – 100 м по вул.Шевченка.

За впливом стоків м. Жовква на якість води у р. Свині ведуться постійні щомісячні спостереження у пункті р. Свиня, 23 км, В'язова. Відбір проб і їх аналіз проводить Лабораторія моніторингу вод і ґрунтів Дністровського БУВР. Розташування точки державного моніторингу подано на карті ( рис. 5.3)



сільськогосподарських культур. Неконтрольоване внесення у ґрунт добрив спричинює збільшення кількості азоту в амонійній і нітритній формі у річках. Динаміка цих показників представлена на рис. 5.5 – 5.6.

Показники БСК<sub>5</sub> і розчиненого в воді кисню не перевищують допустимі величини. Враховуючи, що БСК<sub>5</sub> не перевищує 6 мг/л, а вміст кисню є не меншим 4 мг/л, можна констатувати, що в річці не спостерігаються процеси розкладу і окислення органіки і кисненасиченість води є доброю.

Значення зважених речовин у р. Свиня за 2021 - 2022 рр. коливається в межах від 0,45 мг/дм<sup>3</sup> до 0,97 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст сульфатів у 2022 році порівняно з 2021р. є меншим.

Проаналізовано, наскільки змінився хімічний склад води в 2022 – 2023 роках (рис. 5.7). Як видно з графіка, ці показники не сильно відрізняються від таких за минулі роки. Зважені речовини, азот нітратів і азот нітритів також перевищують допустимі межі. Зважені речовини у р. Свиня від 0,75 до 0,81 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрація азоту нітритів коливається в межах від 3,4 до 5,5 мг/дм<sup>3</sup>.

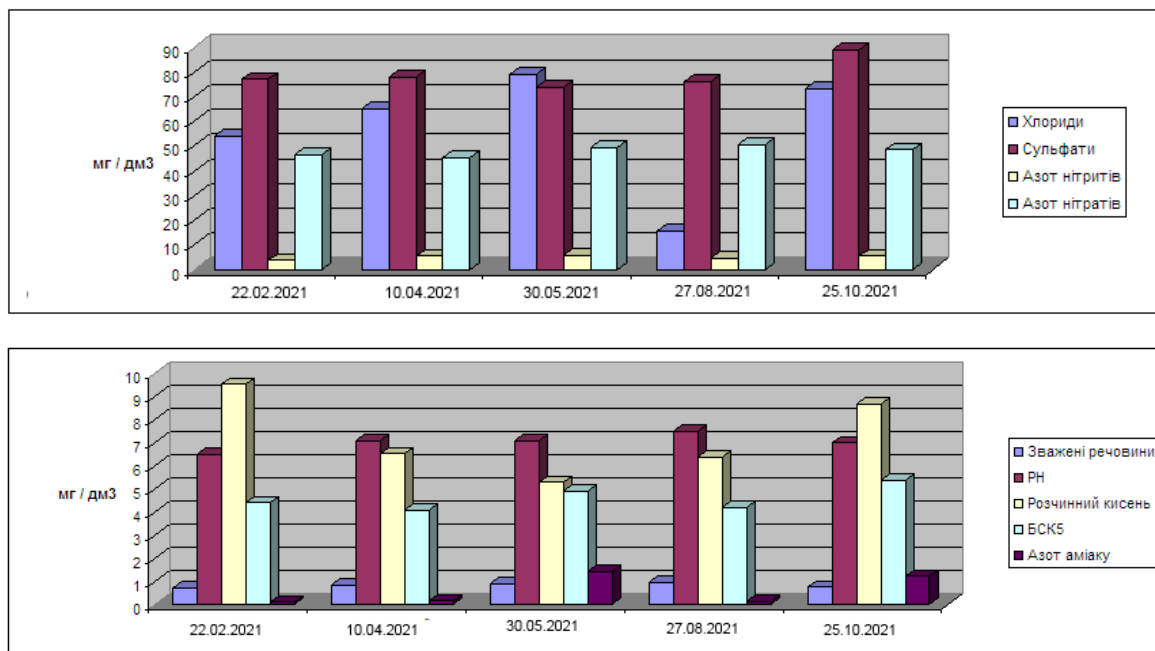


Рис. 5.5. Динаміка гідрохімічних показників в р. Свиня за 2021 р.

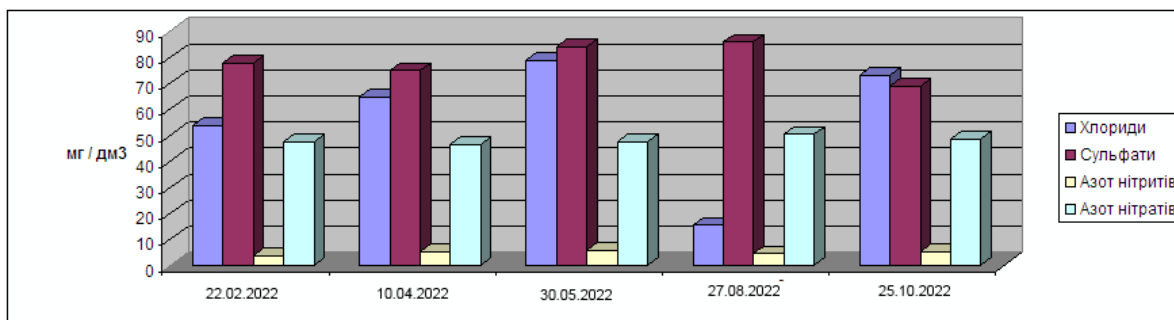
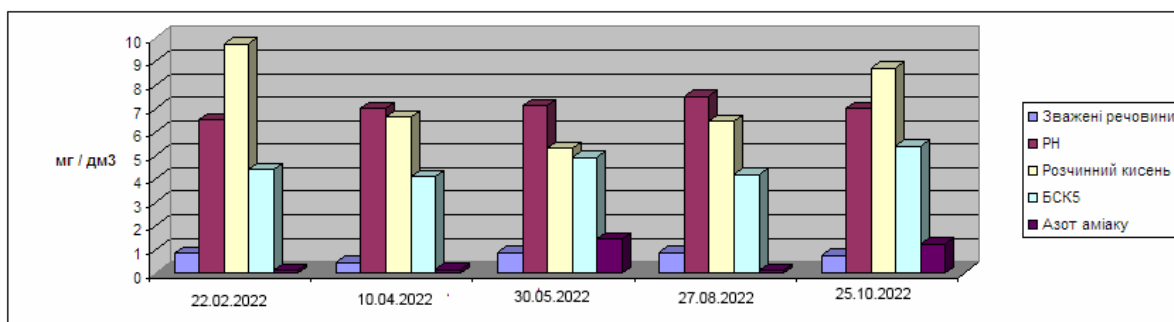


Рис. 5.6. Динаміка гідрохімічних показників в р. Свиня у 2022 р.

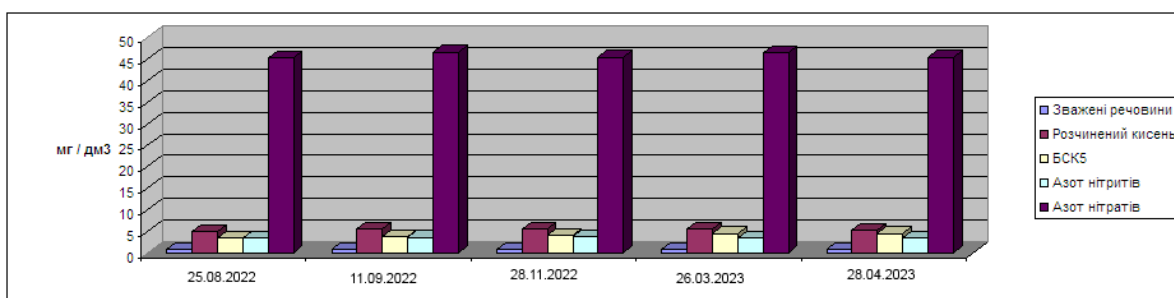


Рис. 5.7. Динаміка гідрохімічних показників в р. Свиня за 2022-2023 роки.

Для характеристики стану води річки використані також результати моніторингу у пункті р. Свиня, 23 км, В'язова, які є доступними на порталі Державного агентства водних ресурсів України. Дані за 2022 рік зведені у таблиці 5.6.

Порівняння наведених концентрацій забруднюючих речовин у пункті моніторингу р. Свиня, 23 км - с. В'язова з ГДК показало наступне: Норматив БСК5 ( $3 \text{ мг/дм}^3$ ) перевищено у 1,97 разів, норматив амонію сольового для вод господарсько-побутового використання ( $1 \text{ мг/дм}^3$ ) у 8 разів. За вмістом розчиненого кисню вода у пункті спостереження с. Вязова відповідає нормативу. Сольовий склад (хлориди, сульфати), показник ХСК, та вміст нітритів та нітратів також у межах норми.

Середні концентрації забруднюючих речовин у пункті моніторингу  
вод р. Свиня - с. В'язова у 2022 році

Назва показника	БСК5	Сульфати	Хлориди	Амоній сольовий	Нітрати	Нітриди	ХСК	Розчинений кисень	Фосфати	Цинк	Мідь
Значення, мг/дм <sup>3</sup>	5,81	21,59	31,46	8,11	1,41	0,40	27,77	7,65	0,79	0,03	<0,001

## ВИСНОВКИ

1. Водозбір р. Свиня розташований на рівнинній території, значну частину його площі займають меліоровані землі та рілля. На сьогодні в природі не повсюдно винесені границі прибережних захисних смуг, не встановлені попереджувальні знаки. В заплаві річки часто складуються виробничі відходи а також влаштовуються несанкціоновані сміттєзвалища господарсько-побутових відходів.

2. На водозборі річки Свиня відсутні значні осередки урбанізації, не функціонують великі промислові підприємства. Єдиним невеликим містом є м. Жовква. Проте є багато сіл різної величини, які при відсутності індивідуальних чи колективних очисних споруд можуть стати істотним джерелом забруднення річки.

3. Динаміка стоку води річки Свиня в створі біля м. Жовква є характерною для рівнинних річок Малого Полісся. Тут дуже рідко спостерігаються повені під час весняного сніготанення чи літньо-осінніх дощових паводків.

4. Проблемою для річки Свиня є надто низька водність у зимові та літні межені. Мінімальні середньомісячні витрати 95% і 99% забезпеченості дорівнюють для зимового сезону  $0,04 \text{ м}^3/\text{с}$  і  $0,02 \text{ м}^3/\text{с}$ ; для літньо-осіннього -  $0,07 \text{ м}^3/\text{с}$  і  $0,06 \text{ м}^3/\text{с}$ . Отже взимку при відсутності відлиг маємо найбільш маловодні меженні періоди.

5. Понад 75% від загального водопостачання і водовідведення припадає на населення. При цьому у загальній структурі водоспоживання частка водовідведення населенням зростає з року в рік і у 2022 році становила 74% проти 67% у 2019 році. Це означає, що зросла кількість домогосподарств, стоки з яких централізовано відводяться і відповідно зменшуються несанкціоновані скиди приватних будинків в басейн р. Свині.

6. Основним забруднювачем річки Свиня є місто Жовква. Забруднення вод промисловими і комунальними стоками відбувається внаслідок нещільності каналізаційної мережі, відсутності септиків у багатьох будинках та

індивідуальних садибах. На більшості підприємств м. Жовква не здійснюється попередня очистка і нейтралізація стоків.

7. Матеріалів щоквартального моніторингу якості вод р. Свиня у 2021 – 2022 роках свідчать про перевищення ГДК сполуками азоту в амонійній та нітритній формах. Це є ознакою постійних забруднень вод органікою. Проте показники БСК<sub>5</sub> і розчиненого в воді кисню відповідають нормі. Можливо основні процеси розкладання органічних сполук відбуваються нижче за течією від пункту моніторингу.

8. . Моніторингові роботи біля с. В'язова, яке розташовано нижче за течією від Жовкви показали, що норматив для БСК<sub>5</sub> (3 мг/дм<sup>3</sup>) перевищено у 1,97 разів, норматив амонію сольового для вод господарсько-побутового використання (1 мг/дм<sup>3</sup>) у 8 разів.

9. Слід продовжувати моніторинг стану річкових вод з більш частішим відбором проб на аналіз. Доцільно проводити аналізи різними, у тому числі незалежними екологічними лабораторіями.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анісімова Г.М. Взаємозв'язки в системі “населення-довкілля” в басейні Західного Бугу/ Г.М. Анісімова, М.Р Влах, Л.П. Холодцько // Матеріали наук.конф. “Проблеми географії України”. – Ч.ІІ. – Львів: Вид-во Львів.ун-ту. – 1994. – С. 3-4.
2. Боднарчук Т. В. Сучасна характеристика формування гідрохімічного режиму річок басейну Верхнього Дністра у межах Львівської області / Т. В. Боднарчук // Гідрологія, гідрохімія і гідробіологія. – К. : Ніка-Центр, 2003. - Т. 3. - С. 156-160.
3. Василевський Г.А. Водні багатства Карпат. – Ужгород: Карпати, 1973.
4. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. – К., 2006. – 240 с.
5. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000.
6. Водний Кодекс України. Постанова ВР № 214/95 – ВР від 06.06.95
7. Волошкіна О. Інтегрована оцінка екологічного стану басейнів транскордонних річок (Західний Буг)/ О. Волошкіна // Природний камертон. Природа. Людина. Суспільство -2004, №10 (36).-С.12-13.
8. Географічна енциклопедія України: в 3-х т. / Відп. ред. О.М. Маринич. – К., 1989, 1990, 2000.
9. Горєв Л. М. Гідрохімія України : підручник / Л. М. Горєв, В. І. Пелешенко, В. К. Хільчевський. - К. : Вища шк., 1995. - 307 с.
10. Забокрицька М. Р. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України / М. Р. Забокрицька, В. К. Хільчевський. – К. : Ніка Центр, 2006. – 184 с.
11. Іванюк Д. П. Управління природоохоронною діяльністю: [навч. посібник] / Д. П. Іванюк. І. В. Шульга. – К. : Алеута, 2007. – 368 с.

- 12.Клименко М. О. Моніторинг довкілля: підручн. / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К. : Вид. центр “Академія”, 2006. – 360 с.
- 13.Койнова І. Б. Сучасні екологічні проблеми як загрози збалансованому розвитку територій басейну річки Західний Буг / І. Б. Койнова.// Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Україна: схід-захід – проблеми сталого розвитку». – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2011. – Т.2. – С. 74-77.
- 14.Колодій В. Еколого-гідрохімічна характеристика рік північно-східного макросхилу Українських Карпат / В. Колодій // Праці НТШ. - Т. XI. Екол. зб. : Екологічні проблеми Карпатського регіону. - Л. [б. в.], 2003. - С. 126-134.
- 15.Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми суходолу :навч. посібн. /С. І. Кукурудза. – Львів :Вид- во "Світ", 1999. – 232с.
- 16.Левківський С. С. Загальна гідрологія / С. С. Левківський, В. К. Хільчевський, О. Г. Ободовський. - К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 327 с.
- 17.Львович М. И. Человек и вода // Преобразование водного баланса и речного стока. — Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1995. — 568 с.
- 18.Малі річки України: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991.
- 19.Методика з упорядкування водоохоронних зон річок України / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: УкрНДІВЕП, 1999.
- 20.Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. – К. : УНДІВЕП, 1992. – 40 с.
- 21.Ободовський О. Г. Гідроморфологічна оцінка якості басейну Верхньої Тиси / О. Г. Ободовський, О. Є. Ярошевич ; за ред. О. Г. Ободовського. - К. : Вид-во СП „Інтертехнодрук”, 2006. - 70 с.

22. Олійник В.С. Основні шляхи екологічної оптимізації агроландшафтів Передкарпаття / В.С. Олійник, Н.В. Белова // Географія та туризм. – 2015. – Вип. 33. – С. 224-234.
23. Осадчий В. І. Основні тенденції формування хімічного складу поверхневих вод України у 1995-1999 рр. / В. І. Осадчий // Наук. праці. Укр. НДГМІ. - 2000 - Вип. 248. - С. 139-153.
24. Паламарчук М.М., Ревера О.З. Нове життя малих річок. – К.: Урожай, 1991.
25. Перехрест В.С., Чекушкина Т.А. Малим річкам – чистоту і повноводність. – К.: Урожай, 1984.
26. Поліщук В.В. Малі річки України та їх охорона. – К.: Т-во “Знання” УРСР, 1988. (Сер. 8 “Нове в науці, техніці, виробництві”, № 14).
27. Природа Карпатського регіону України. – К.: ІНЕКО, 1999.
28. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод / Сніжко С. І. – К.: Ніка-Центр, 2001. - 257 с.
29. Сторінка облводгоспу України у Львівській області [електронний ресурс]. – режим доступу: <http://oblwodgosp.gov.ua/>
30. Топчієв О.Г. Земельні ресурси / О.Г. Топчієв // Природа Українських Карпат. – Львів: вид-во Львів. ун-ту, 1968. – С. 185-189.
31. Фурдичко О.І. Основи управління агроландшафтами України: моногр. / О.І. Фурдичко, А.П. Стадник. – К.: Аграрна наука, 2012. – 384 с.
32. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму: моногр. / О.В. Чубатий. – Ужгород: Карпати, 1984. – 104 с.

## ДОДАТКИ

## Методика відбору проб води

Для відбору проб води на повний аналіз беруть бутиль місткістю 5дм<sup>3</sup> з притертою або корковою пробкою. Для короткого аналізу використовують бутиль місткістю 2 дм<sup>3</sup>. Бутиль повинен бути чисто вимитий і ополоснутий дистильованою водою.

Проба води з відкритої водойми забирається в місці водозабору батометрами різної конструкції. Допускається відбір проб бутилем. Бутиль закривають пробкою, до якої прикріплений шнур, до неї підвішують вантаж на тросі. Як правило, пробу беруть на відстані 0,5-0,75м від поверхні і дна водойми і не ближче ніж на 1,5-2м від берега. Пробку виймають за допомогою шнура. Пробу води з невеликої глибини, особливо зимою, відбирають жердиною, з прикріпленим до неї бутилем.

Відбір проб води оформляється актом, в якому вказують: назву джерела, його адресу, місце та глибину відбору, відстань від берега, об'єм проби, метеоумови при відборі, вид проби (разова, середня), особливі умови відбору, ціль відбору, дату і час відбору і доставки, адресу і назву лабораторії, умови транспортування, зберігання, методи консервації, посаду, прізвище, ім'я, по-батькові особи, яка проводила аналіз.

Для транспортування бутилі з водою упаковують в ящик або кошик з повстяною прокладкою або в сумку-холодильник. Доставлену воду рекомендується досліджувати в день відбору проб. При неможливості цього вода зберігається в морозильній камері: незабруднена – 72 години, мало забруднена – 48 год. Термін зберігання проб і виконання аналізів не повинен перевищувати 72 год з моменту відбору.

При неможливості провести аналіз в найближчі 24 години проводять **консервацію проб**. Додавляють 2-4 см<sup>3</sup> хлороформу на 1дм<sup>3</sup>, якщо в ній будуть визначати азотовмісні речовини. Для визначення у воді заліза, алюмінію, міді, цинку до неї додавляють концентровану хлороводневу кислоту з розрахунку 3 см<sup>3</sup> на 1 дм<sup>3</sup> води. Також використовують концентровану азотну кислоту (3 см<sup>3</sup>

на 1 дм<sup>3</sup> води) при визначенні марганцю, свинцю. Не консервують проби при визначенні органолептичних показників, надлишкового хлору, загальної твердості, сухого залишку, хлоридів, сульфатів, хлору та ін.

### Методика розрахунку аналітичних кривих забезпеченості

Для цього слід розрахувати параметри аналітичної кривої забезпеченості: середню витрату  $Q_{\text{сер}}$ , коефіцієнт варіації  $C_v$ , коефіцієнт асиметрії  $C_s$ .

Для розрахунку емпіричної кривої найчастіше користуються формулами:

$$\text{Чегодаєва: } P = (m-0,3)/(n+0,4) \% \text{ чи}$$

$$\text{Крицького-Менкеля : } P = 100m/n-1 \%$$

Розрахунки проводимо окремо для зимового і літньо-осіннього періодів.

Вираховуємо середнє значення  $Q_{\text{сер}}$ :

$$Q_{\text{сер}} = \sum Q_i/n, \text{ де}$$

$n$  - кількість членів ряду (років спостереження),

$\sum Q_i$  - сума членів ряду,

Коефіцієнт варіації  $C_v$  при числі членів ряду  $n < 30$  визначається за

$$\text{формулою: } C_v = \sqrt{\frac{\sum \sum (K_i - 1)^2}{n - 1}} ;$$

$$K_i = Q_i/Q_{\text{сер}}$$

$$C_s = 2C_v - \text{ для зимового сезону;}$$

$$C_s = 3C_v - \text{ для літньо-осіннього сезону.}$$