

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

06.04 – МКР. 2159 «С». 2023.11.23. 6 ПЗ

**ГРИЦИШИНОЇ АНАСТАСІЇ ОЛЕКСАНДРІВНИ**

**2024 р.**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 504:5:63.561.583.2:502.51(477)

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та  
екології

\_\_\_\_\_ Коломієць Ю.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри  
екології агросфери та екологічного  
контролю

\_\_\_\_\_ Наумовська О.І.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Вплив сільськогосподарської діяльності та змін клімату на якісний стан водних ресурсів України»**

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Керівник бакалаврської роботи**

**к. пед. наук, доцент**

(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ **Строкаль В.П.**

(підпис)

(ПІБ)

**Виконала**

\_\_\_\_\_ **Грицишина А.О.**

(підпис)

(ПІБ студента)

**Національний університет біоресурсів  
і природокористування України**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Кафедра екології агросфери та екологічного контролю  
Освітній ступінь «Магістр»  
Спеціальність 101 «Екологія»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
екології агросфери та  
екологічного контролю**

**Наумовська О.І.**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
на виконання кваліфікаційної роботи студенту**

Грицишина Анастасія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Вплив сільськогосподарської діяльності та змін клімату на  
якісний стан водних ресурсів України»

керівник роботи Строкаль Віта Петрівна - к.пед.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: моніторингові дані державного агентства водних  
ресурсів України, картосхеми, звіти річок

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно  
розробити):

4.1 дослідити наслідки змін клімату на водні ресурси;

4.2 визначити вплив сільськогосподарської діяльності на водні ресурси;

4.3 дослідити екологічний стан водних ресурсів в межах басейну річки Рось  
Київської області;

4.4 запропонувати шляхи збереження потенціалу та запобігання втрат обсягів та якості водних ресурсів.

## 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Строкаль В.П.	05.09.2023	
2	Строкаль В.П.	26.05.2024	
3	Строкаль В.П.	15.09.2024	

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2023 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	обґрунтувати наслідки змін клімату та вплив сільськогосподарської діяльності на водні ресурси	Вересень-жовтень	
2	дослідити екологічний стан водних ресурсів в межах басейну річки Рось Київської області	Листопад-лютий	
3	запропонувати шляхи збереження потенціалу та запобігання втрат обсягів та якості водних ресурсів	Березень-жовтень	

Студент

\_\_\_\_\_

( підпис )

**Грицишина А. О.**

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

( підпис )

**Строкаль В.П.**

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Тема: «Вплив сільськогосподарської діяльності та змін клімату на якісний стан водних ресурсів України» містить 70 сторінок машинописного тексту, 50 джерел літератури, 24 рисунків, 3 таблиць.

Актуальність роботи. Прісна вода є дуже важливою для забезпечення процесів життєдіяльності людини. В результаті змін клімату та впливу господарської діяльності відбувається деградація водних екосистем, тим самим виникає загроза гострого дефіциту питної води для населення. Тому вкрай необхідно шукати шляхи розв'язання цієї проблеми, з метою збереження водних ресурсів для майбутніх поколінь.

Мета магістерської роботи: проведення екологічної оцінки поверхневих вод р. Рось для поліпшення стану водних ресурсів у басейні Дніпра.

Відповідно мети були встановлені такі завдання: дослідити наслідки змін клімату на водні ресурси; визначити вплив сільськогосподарської діяльності на водні ресурси; дослідити екологічний стан водних ресурсів в межах басейну річки Рось Київської області; запропонувати шляхи збереження потенціалу та запобігання втрат обсягів та якості водних ресурсів.

Об'єкт дослідження – поверхневі води річки Рось.

Предмет дослідження – водні ресурси в межах басейну річки Рось Київської області.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАННОГО ПИТАННЯ .....	8
1.1 Вплив змін клімату на стан водних ресурсів: виклики та прогнози.....	8
1.2 Вплив змін температурних режимів на стан водних ресурсів України.....	15
1.3 Причино-наслідкові зв'язки зміни екологічного стану водних ресурсів внаслідок господарської діяльності та змін клімату .....	19
1.4. Негативний вплив сільськогосподарської діяльності на водні ресурси..	26
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ..	35
2.1 Гідрологічна характеристика р. Рось .....	35
2.2 Геологічна характеристика заплав р. Рось.....	41
2.3 Екологічна характеристика р. Рось.....	43
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	51
3.1 Мета та завдання дослідження.....	51
3.2 Обґрунтування схеми дослідження поверхневих вод басейну річки Рось..	52
3.3 Результати інструментально-лабораторних досліджень на локації № 3...	55
3.4 Розрахунок розміру відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів.....	58
ВИСНОВКИ.....	<b>Помилка! Закладку не визначено.</b>
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ.....	73

## ВСТУП

Дослідження стану водних об'єктів має надзвичайну актуальність у сучасному світі з огляду на ряд проблем пов'язаних із водними ресурсами.

Недостатність прісної води пов'язане зі зростанням населення, індустріалізацією та змінами клімату, це все призводить до зменшення доступної прісної води. Дослідження стану водних ресурсів допоможе дослідити їхні зміни та розробити стратегії їх збереження.

Постійне забруднення водних джерел стає серйозною загрозою для здоров'я людей та стану екосистем. Тому необхідно виявляти джерела забруднення, оцінити їх вплив на водні екосистеми, розробити методи очищення та відновлення водних ресурсів.

Так як, зміни клімату мають значний вплив на доступність та розподіл водних ресурсів, зокрема, через збільшення екстремальних погодних явищ, засухи, повені та підняття рівня моря може змінюватись доступність води.

Ефективне управління водними ресурсами є ключовим фактором для забезпечення сталого розвитку. Тому необхідно зауважити, що дослідження дасть змогу отримати необхідну інформацію для розробки стратегії управління, включаючи збалансоване використання, водоохоронні заходи, раціональне використання та регулювання водних ресурсів [36].

## РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАННОГО ПИТАННЯ

### 1.1 Вплив змін клімату на стан водних ресурсів: виклики та прогнози

Відповідно до даних Всесвітньої метеорологічної організації, на всіх планеті Земля відбувається глобальне потепління клімату, яке створює загрозу людству. Наслідки зміни клімату стають усе більш відчутними і в Україні. Як зазначають метеорологи, що за останні 20 років на нашій території річна температура повітря зросла на 0,8 С° і продовжує зростати, а от кількість опадів зменшуватись.

На думку багатьох українських вчених, у зв'язку з потеплінням клімату Україні загрожує процес опустелювання, передусім погіршення вологозабезпеченості агроценозів і висихання степів [1].

Світової спільнотою визнано, що зміна клімату є однією чи не з основних проблем розвитку, з потенційно серйозними загрозами для глобальної економіки та міжнародної безпеки внаслідок підвищення прямих і непрямих ризиків, які пов'язані з енергетичною безпекою, забезпеченням питною водою і продовольством, стабільним функціонуванням екосистем, ризиками для здоров'я та тривалістю життя людей. За останні два десятиріччя питання щодо зміни клімату перетворилося в одну з найбільш гострих проблем світової економіки та політики у контексті створення стратегій для скорочення викидів парникових газів і поступового переходу до низьковуглецевого розвитку всіх секторів економіки і складових життєдіяльності людини. Також здійснення термінових заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками є однією із цілей, сформульованих у новому порядку денному сталого розвитку на період до 2030 року, який був погоджений на саміті сталого розвитку, що проходив 25 вересня 2015 року в Нью-Йорку.

Слід зазначити, що актуальність та терміновість здійснення заходів, спрямованих на запобігання змін клімату, зумовило затвердження розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 року № 932-р

Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, прийняття якої стало необхідністю розв'язання проблем у сфері зміни клімату, а саме: 1) удосконалення законодавчої бази у цій сфері; 2) недостатньо чіткий розподіл функцій, низький рівень координування та інституційної спроможності органів державної влади щодо проведення дій у зазначеній сфері; 3) неузгодженість політики у сфері зміни клімату із законодавчими та іншими нормативно-правовими актами в інших соціально-економічних сферах; 4) брак системного підходу до створення наукового підґрунтя діяльності у сфері зміни клімату; 5) нехватка обізнаності громадськості та органів державної влади з усіма аспектами зміни проблеми клімату та низьковуглецевого розвитку держави.

Відповідно Доповіді Програми розвитку ООН про стан людського розвитку за 2019 рік, відсутність уваги до викликів, які спричиненні наслідками зміни клімату, спричинить соціальну нерівність, підриватиме демократію, викликатиме зрушення та нестабільність, що в остаточному підсумку становитиме загрозу перспективі досягнення Цілей сталого розвитку.

Згідно до цілі № 3 Основних засад (стратегій) державної політики України на період до 2030 року було визначено стратегічні завдання забезпечення інтеграції екологічної політики у процесі прийняття рішень щодо соціально-економічного розвитку України: 1) покращення якості атмосферного повітря; 2) збереження озонового шару; 3) запобігання зміни клімату; 4) стимулювання впровадження суб'єктами господарювання більш екологічно чистого, ресурсоефективного виробництва та екологічних інновацій, зокрема екологічної модернізації промислових підприємств тощо.

Міжнародною спільнотою проблеми зміни клімату регламентовані Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату від 9 травня 1992 року та Кіотським протоколом до цієї Конвенції від 11 грудня 1997 року. Вищезазначена Конвенція ратифікована в Україні та має на меті стабілізувати

концентрації парникових газів в атмосфері на такому рівні, який не допустив би небезпечного антропогенного впливу на кліматичну систему.

До того ж, «зміна клімату» означає таку зміну клімату, яка прямо або непрямо викликана діяльністю людини, породжує зміни у складі глобальної атмосфери і покладається на природне коливання клімату, що спостерігається протягом певних проміжків часу. Тому, зміна клімату призводить до несприятливих змін навколишнього середовища і як наслідок людської діяльності – відбувається суттєве збільшення концентрацій парникових газів в атмосфері, що доповнює природний парниковий ефект, чим обумовлює додаткове потепління поверхні Землі і атмосфери, що має згубний вплив на природні екосистеми, функціонування соціально-економічних систем, життя та здоров'я людей.

Для посилення реалізації мети Конвенції, була підписана Паризька угода, що була обумовлена потребою ефективного та поступового реагування на загрозу зміни клімату на основі найкращих наявних наукових знань; першочерговістю забезпечення продовольчої безпеки, а також чутливістю систем виробництва продовольства до негативного впливу зміни клімату; забезпечення цілісності всіх екосистем та захист біорізноманіття тощо [2].

Головною характерною ознакою глобальної кліматичної системи, відповідно якої враховують інтенсивність зміни температурного режиму, є глобальна усереднена річна температура. Так як у світі спостерігається глобальне потепління – підвищення середньої на планеті температури повітря пов'язане із збільшенням дії «парникового ефекту».

Основні кліматичні показники, які впливають на зволоження території, є температура повітря та атмосферні опади.

Зокрема, клімат України змінюється як і глобальний клімат, проте потепління на нашій території, відбувається навіть швидше ніж в інших Північних частинах світу.

В останні роки в Україні спостерігається безперервний період потепління, який призводить до збільшення частки випаровування та перешкоджають накопиченню запасів вологи ранньою весною.

Враховуючи на тенденцію до потепління та зниження водності, важливо приділити достатньо уваги питанню збереження водних ресурсів, об'єднавши зусилля державних органів влади, водо- та землекористувачів, а також населення в питаннях економії водних ресурсів, запровадження ресурсозберігаючих технологій у промисловості, а також мінімізації антропогенного навантаження, яке є одним з чинників підвищення температури повітря.

З використанням кліматичних моделей розраховуються кліматичні зміни на майбутнє. Вищевказані моделі, розраховують майбутні кліматичні режими на основі кількох сценаріїв зміни антропогенних факторів. Для кліматичних розрахунків використовується набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрації (Representative Concentration Pathways - RCP), що уявляють собою 4 сценарії, які включають часові ряди викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів.

Найбільш дослідженими сценаріями клімату майбутнього вважаються два з них: RCP 4,5 та RCP 8,5.

RCP 8,5 є найпесемістичним сценарієм який передбачає інтенсивне збільшення вмісту вуглецю в атмосфері до кінця 21 століття приблизно в 2,5 рази відносно сучасного.

На підставі розрахунків та прогнозів у кожній природно-кліматичній зоні, та й і на всій території України в цілому за рік та по сезонах року спостерігатимуться суттєві коливання очікуваної кількості опадів. В цілому на території України за різними сценаріями очікується зменшення кількості опадів у напрямку з північного заходу на південний схід [6].

Кліматичні ризики – являють собою багатогранні, різноманітні короткострокові, середньо- та довгострокові наслідки кліматичних змін, що охоплюють при цьому багатовимірний діапазон від місцевого до глобального.

У випадку оцінки ризиків від впливу небезпечних кліматичних явищ в основі розрахунків цих індексів можуть бути покладені розміри площі, охопленої негативним явищем, тривалість негативного явища. Оцінка ризику є базою для прийняття управлінських рішень для вирішення питань збереження і рекреації природних ресурсів в умовах глобального потепління. У період розрахунків кліматичних ризиків використовують і метеорологічні дані кліматичних сценаріїв, і дані минулих років [14, 15].

Для оцінки кліматичного ризику формування нестачі водних ресурсів дуже часто беруть до уваги районування територій за тенденціями змін стоку. При цьому особливо звертають увагу на райони, де виявлені статистично значимі тенденції зменшення стоку річок.

Модель «клімат – стік» базується на сумісному використанні водного та теплового балансу водозаборів і надає можливість оцінювати водні ресурси за метеорологічними даними про опади та температури повітря. Розрахунки кліматичного стоку за даними метеорологічних спостережень виконувались за даними метеорологічних станцій, а при оцінці водних ресурсів за кліматичними сценаріями – за відповідними даними у вузлах координатної сітки.

При побудові карт ізоліній кліматичного річного стоку важливим є кожне розраховане значення, яке відноситься до метеостанцій, а не до центру тяжіння водозбору і є характеристикою місцевих водних ресурсів. Результати розрахунків кліматичного стоку узагальнюються у вигляді карт ізоліній середніх багаторічних значень кліматичного стоку та його змін при порівнянні із базовим періодом. При оцінці кліматичних ризиків були застосовані результати оцінки можливих змін водних ресурсів України у період 2021-2050. В них були залучені дані 125 метеорологічних станцій (середні багаторічні річні та місячні опади та температури повітря за період з початку

спостережень до 1989р.) та прогнозні значення метеорологічних характеристик у вузлах сітки, осереднені за ансамблем 14 модельних симуляцій змін клімату відповідно до сценарію RCP 4,5 та RCP 8,5.

Розглянемо карти ізоліній змін кліматичного стоку у період 2021-2050рр. у маловодні роки. До маловодних років віднесені роки 75% забезпеченості річного стоку та 95% забезпеченості річного стоку. Рік забезпеченістю 75% відноситься до маловодного, а рік забезпеченістю 95% - до дуже маловодного [7, 16].

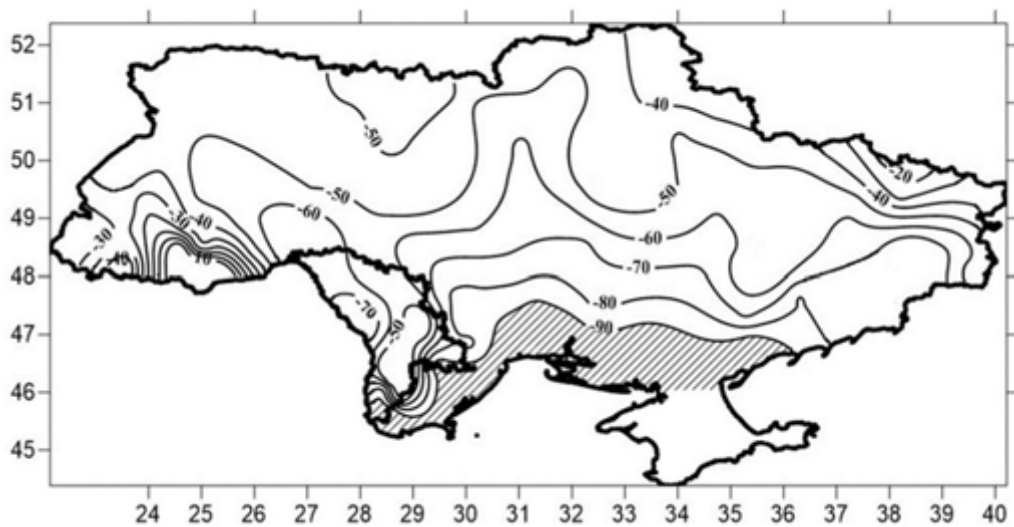


Рисунок 1.1.1 Зменшення річного стоку маловодних років забезпеченістю 75% за період 2021-2050 рр. порівняно з базовими даними згідно із осередненою моделлю сценарію RCP 8,5 [7]

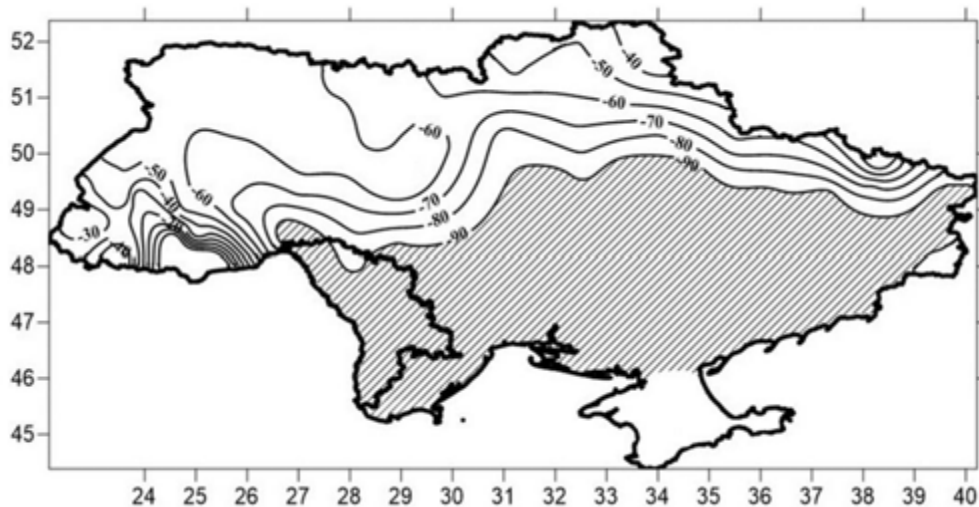


Рисунок 1.1.1. Зменшення річного стоку маловодних років забезпеченістю 90% за період 2021-2050 рр. порівняно з базовими даними згідно із осередненою моделлю сценарію RCP 8,5 [7]

На рисунках 1 та 2 штриховкою виділені площі, де зменшення річного стоку згідно із даними сценарію RCP 8,5 буде перевищувати 90%, що свідчить про припинення місцевого стоку з території. Аналізуючи представлені рисунки можна зробити висновок, що ці площі суттєво зростають при переході від маловодного року до дуже маловодного.

Територія України має такі природні зони: лісову, лісостепову, степову, межі яких відповідають зоні надлишкового зволоження, достатнього зволоження та недостатнього зволоження відповідно. Окрім цього, за ландшафтно-гідрологічним районуванням В.В. Гребіня виділені мішано-лісова волога; широко-листова волога, лісостепова недостатньо зволожена, степова посушлива зони. Увесь південь України займає степова зона. Відповідно аналізу розподілу коефіцієнту посушливості (відношення ресурсів зволоження до ресурсів тепла), показано, що на початку 21 століття зона недостатнього зволоження України розширюється до півночі, ущільнюючи площу зони достатнього зволоження. На початку 21 століття на півдні України сформувалась напіваридна зона, якої наприкінці 20 століття ще не існувало.

Надалі прогнозується розширення напіваридної зони, зокрема, для найближчого тридцятирічного періоду 2021-2050 рр. за сценаріями глобального потепління RCP 4,5 та RCP 8,5. Досліджено, що зростання посушливості клімату буде супроводжуватись зменшенням водних ресурсів. Для рівнинної території України це зменшення пов'язується із зниженням стоку весняного водопілля, що зумовлено зменшенням запасів води у сніговому покриві внаслідок зростання температур повітря взимку та перед початком весняного водопілля. Такі висновки українських вчених, підтверджуються роботами інших науковців світу.

Отже, науково підтверджено, що на території Східної Європи, в тому числі і в Україні, сформувалась загроза значного зменшення водних ресурсів в результаті глобального потепління [7].

## 1.2. Вплив змін температурних режимів на стан водних ресурсів України

Дослідженням щодо впливу кліматичних змін на сучасний водний режим річок України, його внутрішньорічний розподіл, займався Гребінь В.В., використовуючи ландшафтно-гідрологічний аналіз.

До того ж, була встановлена єдина точка відліку (1989 р.) для всієї території України, з якої почалися сучасні кліматичні зміни. Надалі всі дослідження змін водного стоку річок України були виконані для двох періодів: 1) з початку спостережень до 1989 р.; 2) з 1989 р. до 2008 рр. В якості орієнтиру для визначення переламної точки взято температуру повітря. Слід зазначити, що, з одного боку, температура повітря є дуже важливим кліматичним показником серед інших кліматичних характеристик річкового басейну, однак на водний стік річок найбільш значимим є вплив атмосферних опадів.

Зміна клімату у сфері водних ресурсів також може призвести до зміни кількості опадів, гідродинамічного режиму та водного балансу річок, збільшення кількості катастрофічних паводків та надмірної посухи, дефіциту прісної води [17].

В результаті антропогенних викидів парникових газів, що провокують зміни клімату, дедалі більше загрожують стійкості природних екосистем та здоров'ю населення. Особливо гостро повстає питання зміни клімату на територіях урбанізованих систем, що систематично знаходяться під дією техногенного впливу. На веб-сайті служби моніторингу атмосфери Copernicus були опубліковані данні за першу половину серпня 2022 року, що демонстрували аномальну спеку на території ЄС. Підвищення температури атмосферного повітря спричиняє і підвищення концентрації озону. Окрім того, дослідженнями встановлено, що через підвищення екстремально високих температур та зменшення екстремальних холодів, виникненні змінами клімату, (підвищення середньорічних температур та просторового розподілу атмосферних опадів) на сході Центральної Європи, включаючи Україну, а за останні три десятиріччя середньорічна температура атмосферного повітря зросла на 1,5 °C.

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів у березні 2020 року зазначило у своєму звіті що клімат України став більш посушливим. До того ж посилюється тенденція до нерівномірного розподілу опадів упродовж року, що призводить до більшої кількості та інтенсивності надзвичайних явищ погоди (зокрема, паводків та посух). Також спостерігається тенденція до збільшення території із недостатньою кількістю опадів (менше 400 мм) у літні місяці. Не дієва практика управління ресурсами часто призводять до недотримання існуючих екологічних та соціальних настанов щодо використання природних ресурсів [18].

Кліматичні зміни зумовлюють зміни температурного режиму, інтенсивності випаровування, частоти і обсягів атмосферних опадів, вітрового режиму. Найбільш критичними показниками погіршення екологічного стану водних ресурсів є інтенсифікація процесу евтрофування та прояв наслідків евтрофікації, мікробіологічне забруднення, зменшення біологічного різноманіття, зниження якості та доступності, виникнення загрози здоров'ю населення.

Також до негативних наслідків евтрофікації належить розбалансування екосистемних процесів, бурхливе розмноження водоростей, зниження прозорості води і пригнічення розвитку придонних рослин, погіршення якості водного середовища для існування інших гідробіонтів аж до їх смерті, розвиток кисневого голодування у придонному шарі, через розкладання органічних решток мертвих рослин та тварин [19].

Водопостачання та водовідведення в Україні коротко можна описати такими головними ознаками:

1. Зношеність застарілої інфраструктури, мінімальна платоспроможність споживачів водних ресурсів, більшість з яких є населення, а промисловість відійшла на друге або третє місце.
2. Скорочення об'ємів та погіршення якості водних ресурсів через зміни клімату. Зміна температур стала визначальним чинником формування характеристик джерел водопостачання.

3. Відбувається зменшення об'ємів споживання води у межах 50 % і більше від проектної продуктивності, а тому відповідно змінилось навантаження на технологічні споруди, тобто вивільнилися об'єми емнісних споруд.

Слід зазначити, що на території України потепління відбувається інтенсивнішими темпами, ніж у Європі.

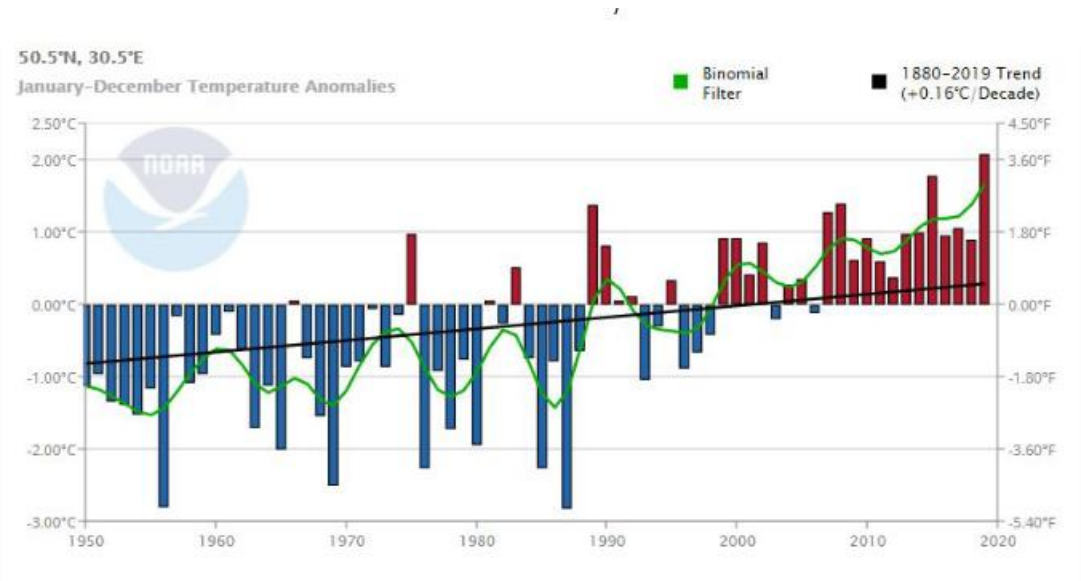


Рис. 1.2.1. Тренди температурних аномалій в районі м. Києва за період 1950 по 2020 рр.

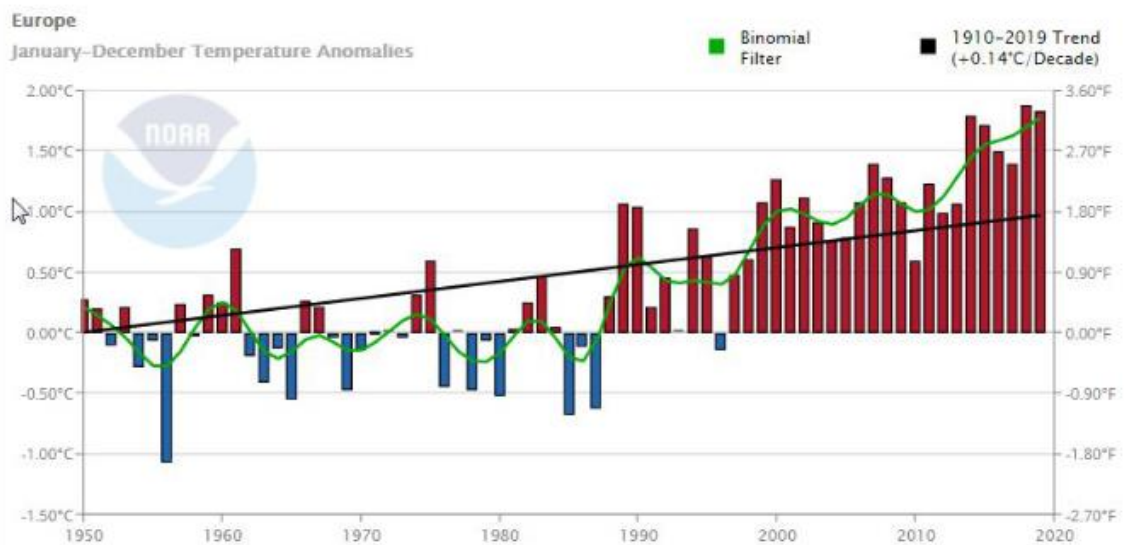


Рис. 1.2.2. Тренди температурних аномалій в районі м. Києва за період 1950 по 2020 рр.

Особливо після 2010 року в Україні відслідковується стійка тенденція до перевищення випаровування над кількістю опадів. Як наслідок це все призводить до багаторічної ґрунтової посухи, що спровокувало істотне

зниження рівнів ґрунтовних вод, а також вплинуло на зниження рівнів підземних напірних вод та обумовило відчутну зміну водності джерел водопостачання у бік значного зниження.

Внаслідок зменшення кількості атмосферних опадів на водозаборах малих і середніх річок України відбувається деформація річкового стоку.

Зі зменшенням доступних до обробки запасів води, паралельно відбуваються зміни якісного складу, для прикладу поверхневих вод басейну річки Дніпро характерним став подовжений термін вибухоподібного цвітіння фітопланктону, що обумовлено як антропогенними, так і кліматичними чинниками.

Для поверхневих вод вищевказаного басейну вже реальною стала зміна складу води у напрямку з півдня на північ. Адже вода змінюється із гідрокарбонатно кальцієвої на хлоридно натрієву, такі зміни 10-15 років назад були виключенням лише у нижній течії річки Дніпро, зараз вони досягли Київщини, окрім цього всього, відбувається значне підвищення загальної мінералізації.

Слід врахувати нерозривний зв'язок ґрунтових та підземних вод із поверхневими водами.

Внаслідок підвищення температури води, відбувається погіршення кисневого режиму у водному середовищі. При дефіциті кисню у воді зменшується швидкість розкладу нафтопродуктів. Саме збільшення температури води, викликане глобальним потеплінням, сприяє інтенсивному розпаду фенолів, СПАР, що потрапляють у водойму внаслідок скидання стічних вод та поверхневими стоками.

Крім того, при підвищенні температури на 10 °C збільшується швидкість процесу споживання кисню в 2-3 рази.

Зміна клімату впливає на умови формування стоку і призводить до його перерозподілу у межах року, що впливає на хімічний склад та якість води [22, 43].

1.3 Причино-наслідкові зв'язки зміни екологічного стану водних ресурсів внаслідок господарської діяльності та змін клімату.

Діяльність агропромислових виробничих систем є основним фактором, що провокує зміни природних біогеохімічних потоків. Це відбувається внаслідок вимивання сполук азоту і фосфору із сільськогосподарських земель, і як наслідок серйозно впливає на якість води та спричиняє забруднення Світового океану.

Забір прісної води для потреб сільськогосподарського виробництва, негативно проявляється на водних екосистемах. Для прикладу зменшується розмір водойми, що призводить до зменшення біорізноманіття, порушуючи функціонування екосистеми. Об'єм впливу може бути значним і охоплювати великі площі. При локальному використанні водних ресурсів можуть з'являтися далекосяжні наслідки такі як евтрофікація, яка спричинена вимиванням сполук азоту та фосфору, а також фрагментація екосистем.

До основних джерел забруднення водних ресурсів внаслідок сільськогосподарської діяльності віднесено:

- застосування добрив, накопичення, обробка гною, посилення ерозійних процесів розораних земель- все це спричиняє до забруднення водних ресурсів сполуками фосфору й азоту та евтрофікація природних водойм, а також змін водних екосистем;
- використання засобів захисту рослин може спричинити до забруднення поверхневих та підземних водних ресурсів та суттєво вплинути на водні екосистеми;
- використання різних видів палива для техніки може призвести до забруднення води нафтопродуктами [36].

Усього на території України налічується близько 70 тисяч річок. Проте в літній період вони стають маловодними, значна кількість з них міліє і навіть пересихає. Загалом водні ресурси в Україні можна назвати недостатніми. Дефіцит водних ресурсів у маловодний період, відчувається навіть у басейнах великих річок. Близько 48% водних ресурсів використовується

промисловістю, на сільське господарство – 40%, а на комунальне господарство населених пунктів – 12%.

До загроз на території України спричинених зміною клімату відноситься: втрати врожаю, поширення процесів опустелювання, виникнення несезонних заморозків, зростання амплітуди коливань температури, зміни режимів досягання сільськогосподарських культур і підвищення вразливості до шкідників.

Для водних ресурсів зміни клімату можуть спровокувати зміну гідродинамічного режиму, кількості опадів, водного балансу, почастищення випадків повеней і тривалої посухи, відсутність питної води. Через зниження річкового стоку може відбутися зміна солоності води. Також зміна клімату впливає на родючість чорноземних та каштанових ґрунтів, це відбувається у зв'язку із зміною поливних вод [40].

Внаслідок глобальних змін клімату, зростає температура повітря, змінюються ритми сезонних коливань природних систем, зростає температура повітря, змінюються ритми сезонних коливань природних систем. У сучасному світі є чимала кількість наукових робіт щодо сучасних коливань водного стоку річок, зумовлені змінами клімату. У багатьох роботах мова йде про те, що зміни клімату напряму впливають на водний режим річок. До українських науковців, які займалися дослідженням впливу змін клімату на водний режим річок відносяться: Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Войцехович В.О., Вишневський В.І., Гребінь В.В., Лук'янець О.І., Балабух В.О., Сніжко С.І., Струтинська В.М. та інші [37].

Для аналізу впливу змін клімату на водний режим річки Рось було опрацьовано дані платформи «Land & Water». Ця платформа являє собою агро-гідрологічну модель, що налаштована для відтворення гідрологічних процесів річкових басейнів України. На платформі басейн річки Рось поділено на 11 фрагментів, кожен з яких має власні гідрологічні параметри. Для дослідження було взято дані, параметри шару стоку та водного балансу за період 1991-2020 рр., для кожного фрагменту басейну річки Рось.

Вся територія України поділена на невеликі водозабори із середньою площею 200 км<sup>2</sup>. Для кожного водозабору визначено аналітичні одиниці, що об'єднані в подібні властивості ґрунтів, рослинного покриву, рельєфу. Для кожної аналітичної одиниці поступово моделюються компоненти водного балансу: водний стік, випаровування, запаси вологи ґрунту, інфільтрація, живлення рослин, живлення водоносного горизонту та інші показники.

Шар стоку – це сума поверхневого, внутрішньоґрунтового та ґрунтового стоків.

Поверхневий стік – визначається за CN-методом. Цей емпіричний метод ґрунтується на 20+ роках досліджень за співвідношенням «опад-поверхневий стік». Він враховує тип ґрунту, рослинний покрив та поточні умови.

Внутрішньоґрунтовий стік – розраховується на основі рівняння водного балансу для сегменту схилу.

Ґрунтовий стік – розділяється на ґрунтовий стік неглибокого та глибоких горизонтів. Розраховується на основі константи рецесії ґрунтового стоку [44].

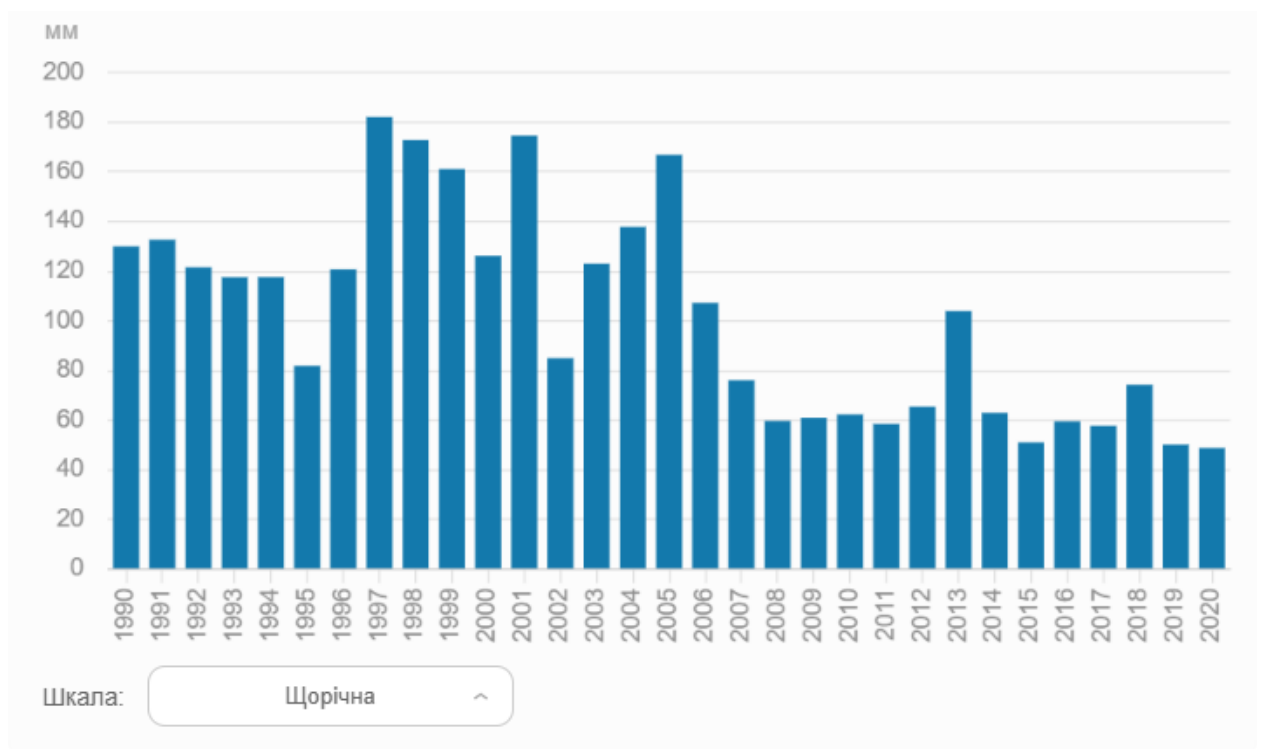


Рисунок 1.3.1 Шар стоку 1990 -2020 р. Рось, фрагмент 6 [44]

На графіку фрагменту річки Рось у період з 1990 по 2020 рр. спостерігаємо, у 1997 році пік, а після 2005 року шар стоку має тенденцію до зниження.

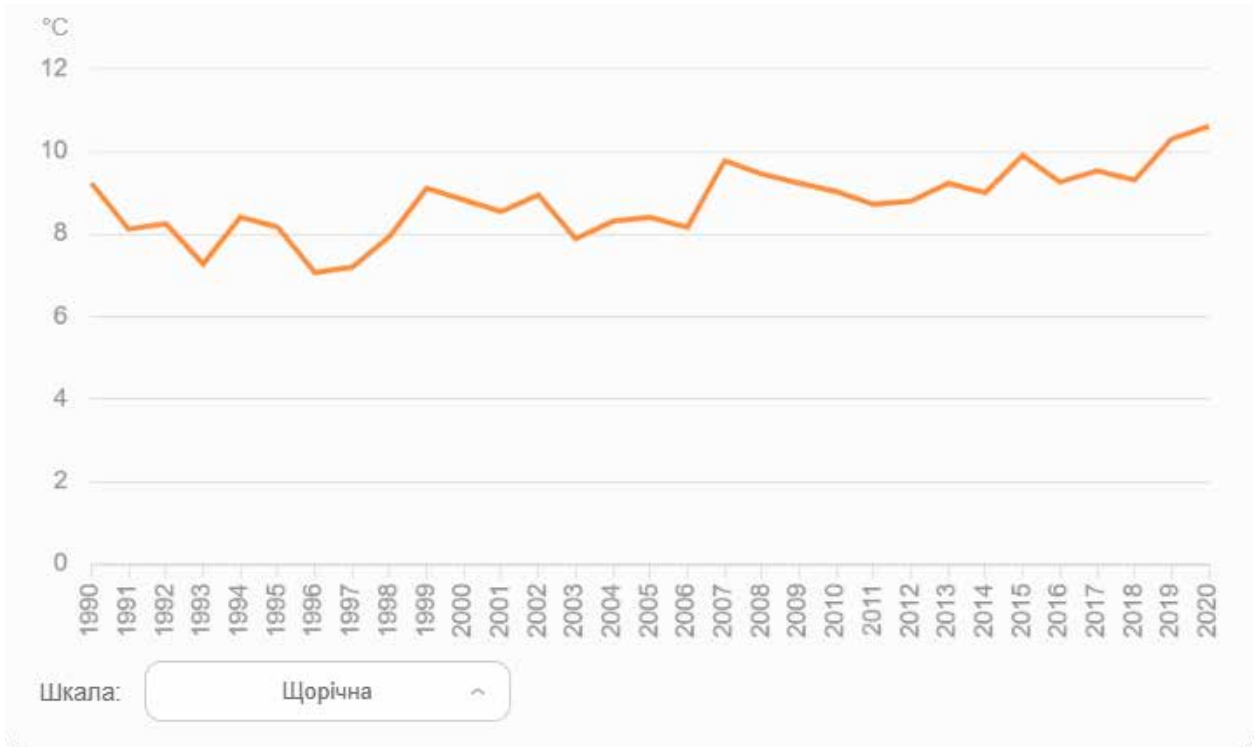


Рисунок 1.3.2 Температура повітря протягом 1990-2020 р. Рось [44]

Відповідно графіка зображеного на рисунку 1.3.2, температура повітря має тенденцію до зростання

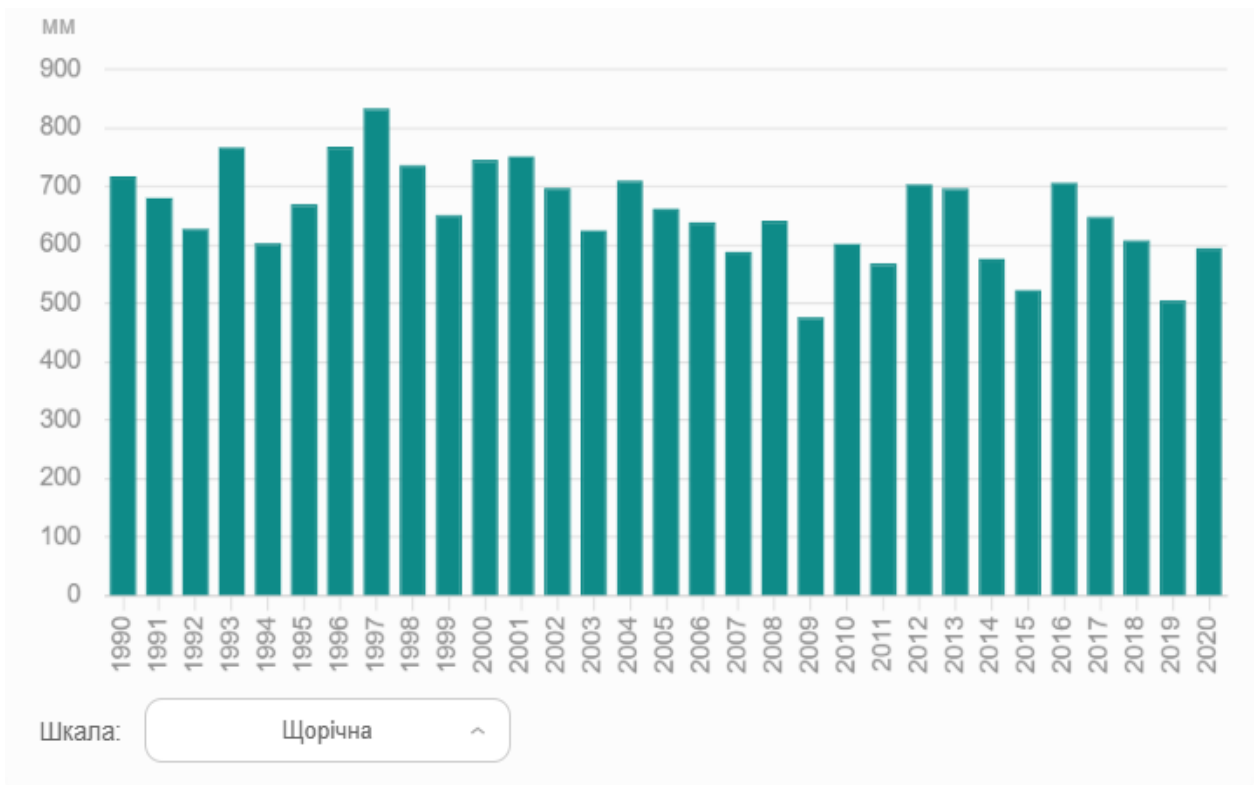


Рисунок 1.3.3 Кількість опадів у період з 1990 по 2020 р. Рось, фрагмент 6 [44]

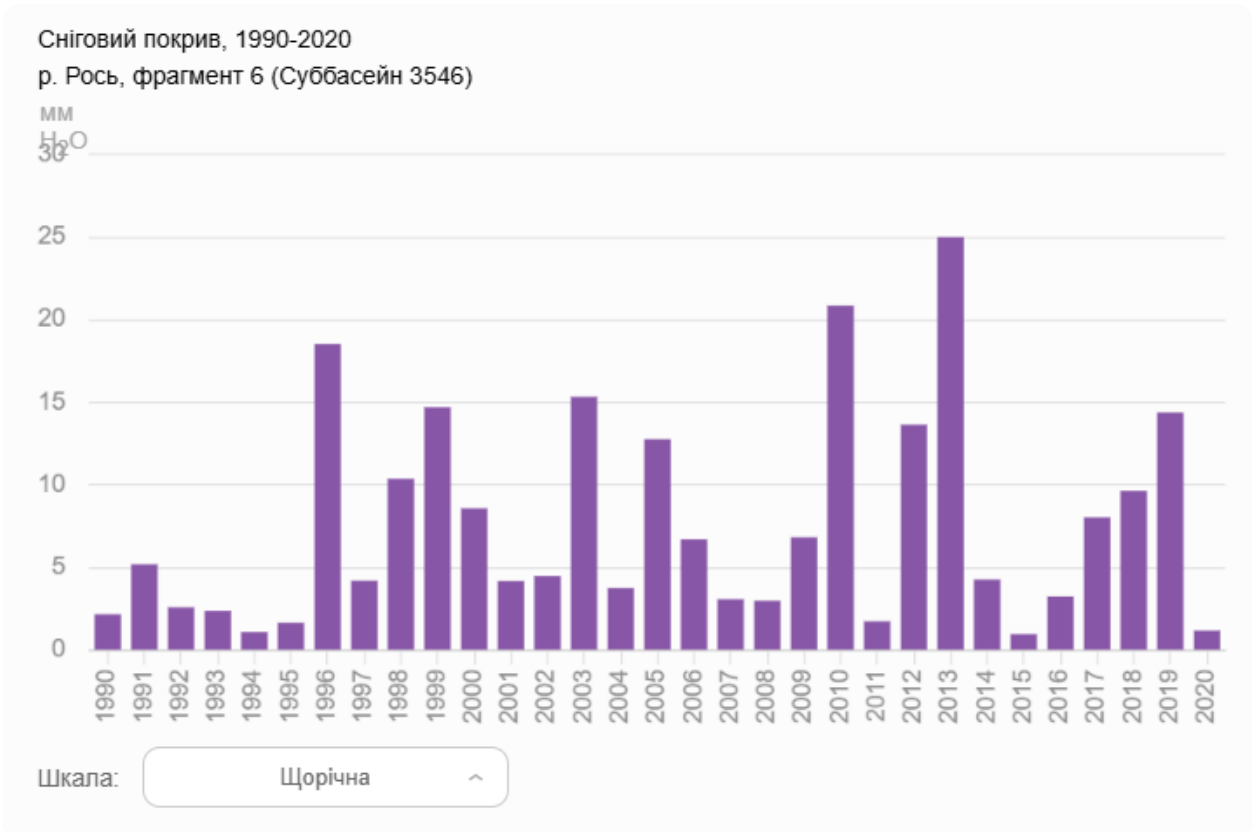


Рисунок 1.3.4 Сніговий покрив 1990-2020 р. Рось, фрагмент 6 [44]

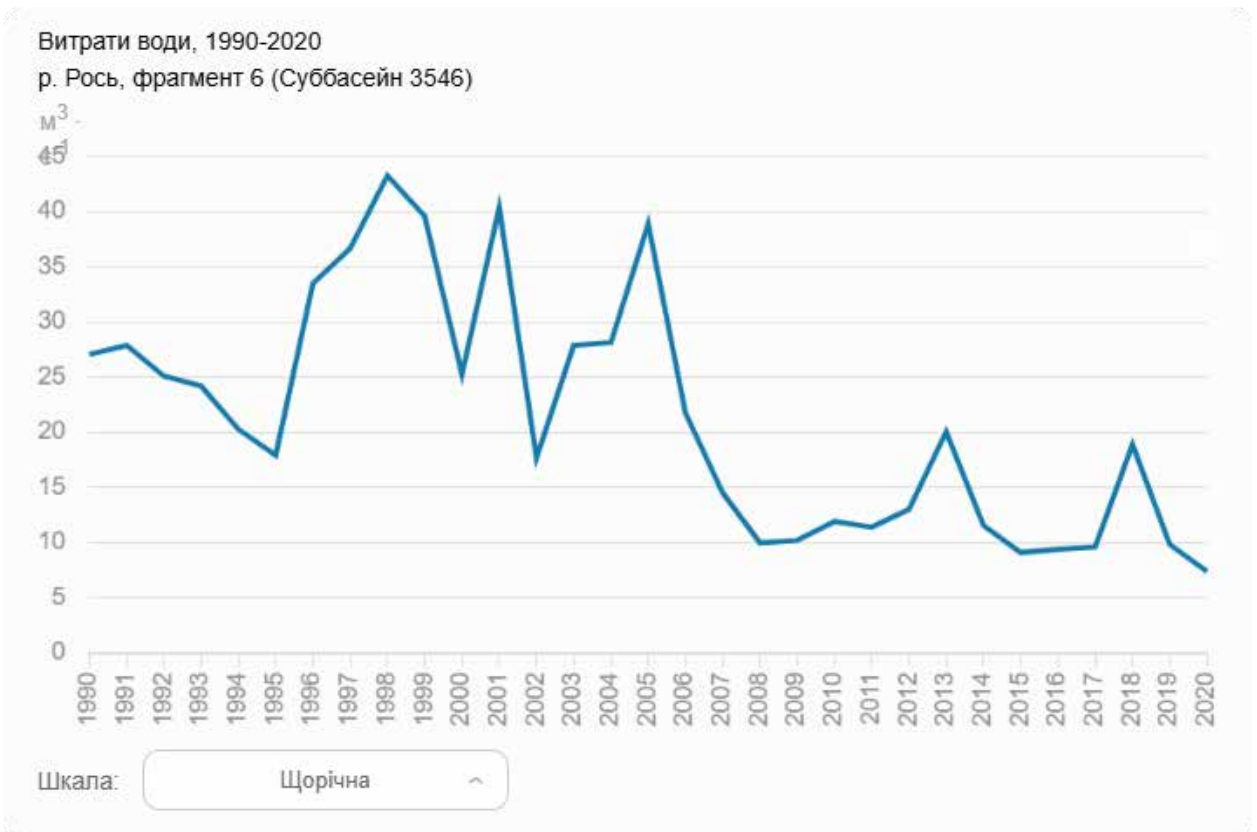


Рисунок 1.3.5 Динаміка змін витрат води 1990-2020 р. Рось, фрагмент 6 [44]

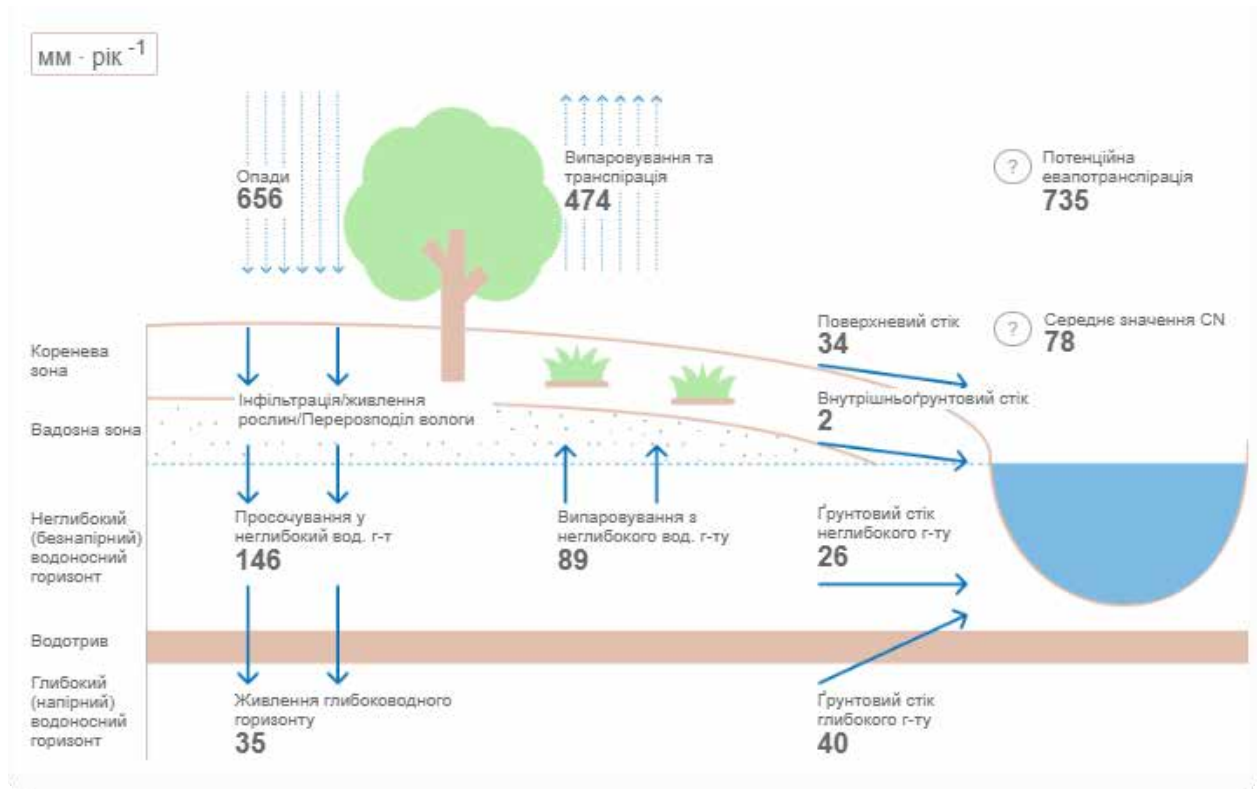


Рисунок 1.3.6 Водний баланс 1990-2020 р. Рось, фрагмент 6 [44]

Дослідження питання змін випаровування з водної поверхні є важливим. Втрата на випаровування це важлива складова водного балансу більшості водних об'єктів. Простежується взаємозалежність випаровування від змін температури повітря [48].



Рисунок 1.3.7 Землекористування в межах басейну р. Рось [44]

Зміна клімату впливає на якість поверхневих вод, окрім цього призведе до тривалішої стратифікації, зменшення концентрації поживних речовин та значне зменшення вмісту кисню. У тепліші роки підвищення температури провокує збільшення величини випаровування, зменшує рух води та збільшує концентрацію забруднюючих речовин [38].

#### 1.4 Негативний вплив господарської діяльності на водні ресурси

Сільське господарство належить до найбільших споживачів і водночас забруднювачів водних ресурсів [45].

Інтенсивний розвиток сільського господарства сприяє застосування великої кількості штучних речовин, таких як органічні добрива, хімічні засоби захисту рослин. При використанні цих речовин можна отримати досить високі врожаї сільськогосподарських культур для задоволення харчових потреб населення. Але через інтенсивне землеробство виникають негативні наслідки, адже відбувається забруднення навколишнього природного середовища надмірною кількістю поллютантів.

Відомо, що велика кількість мінеральних речовин, особливо азотних добрив, що вносяться в ґрунт, призводять до перевищення допустимих рівнів нітратів у питній воді. Нітрати являють собою солі азотної кислоти, переважна її кількість надходить саме з питною водою та овочевою продукцією. Це один з найпоширеніших антропогенних забруднювачів підземних вод.

Споживання нітратів несе за собою появу метгемоглобінемії, яка негативно впливає на людський організм, через ще несе за собою порушення репродуктивних функцій та розвиток ракових захворювань.

Підвищився вміст нітратів у водних ресурсах, оскільки близько половини азотних стоків із сільськогосподарських угідь спричиняють забруднення поверхневих та підземних вод.

Україна віднесена до однієї з провідних сільськогосподарських країн світу. Маючи кліматичні умови, придатні для вирощування сільськогосподарської продукції, не тільки задовольняє власний попит, але й показує хороші показники експорту. Однак, існує серйозна проблема впливу аграрної діяльності на навколишнє природне середовище, в тому числі надмірним внесенням мінеральних добрив [46].

Наукові джерела свідчать, що господарська діяльність впливає на якість поверхневих вод через точкові та дифузні джерела забруднення. Стан водних екосистем залежить від антропогенного навантаження на поверхню водозбору

та безпосереднього використання води у промисловості, комунальному, сільському господарстві. Найбільш «брудними» галузями є енергетика, промисловість, транспорт, сільське господарство та міське середовище. У цих секторах формується критичне навантаження на природне середовище, що призводить до погіршення його стану. Слід зазначити, що у водні об'єкти замість чистої води, повертається недостатньо очищена або взагалі неочищена вода, яка забруднена органічними та мінеральними речовинами.

Точкові скиди неочищених стічних вод є поширеним явищем в Україні. Погіршення якості поверхневих вод через скиди побутових стоків є наслідком урбанізації, яка супроводжує зростання міського населення та розширення міст [33].

У сучасних умовах водокористування основним джерелом забруднення водних об'єктів є як точкові, так і неконтрольовані (дифузні) джерела забруднюючих речовин на водозабірній площі.

Основні процеси, що формують хімічний склад природних вод, протікають на водозабірних територіях. Але якщо скид промислових, комунальних і сільськогосподарських вод підприємств можна регулювати, то талі і зливові стоки з міських територій, промислових майданчиків, тваринницьких комплексів можуть контролюватись тільки у випадку їх каналізування та очистки, що буває дуже рідко. В промисловості, сільському господарстві, шляхобудівництві, видобутку корисних копалин, рекреації використовують хімічні речовини, - все це важко контрольовані джерела забруднення прилеглих територій, екосистем, водних ресурсів [34].

В сучасному суспільстві антропогенний вплив на екосистеми є надзвичайно різноманітним.

Внаслідок надходження біогенних речовин ззовні, з алохтонних джерел (антропогенна евтрофікація) – вимивання з полів, надходження стічних вод тваринницьких комплексів, комунально-побутових і промислових стічних вод, які несуть з собою значну кількість азоту і фосфору.

Однієї з причин прискореної евтрофікації може стати зарегулювання річкового стоку, коли велика кількість забруднюючих речовин вимивається з затоплених ґрунтів.

Можна виділити три типи антропогенної евтрофікації: урбогенну, що утворюється внаслідок скидання недостатньо очищених від сполук фосфору та азоту стічних вод; агрогенну – являє собою вимивання ґрунтовими водами та дощивими змивами мінеральних добрив з сільськогосподарських угідь; зоогенну – забруднення водойми спровоковане стоками тваринницьких ферм або при багаторазовому купанні, водопої групи великої рогатої худоби [23].

Основними забруднюючими речовинами із тваринницьких комплексів є: аміак, сірководень, пил бактерії. Щоб виробити 1 т молока необхідно затратити 7-9м<sup>3</sup> води, для виробництва 1т яловичини -25-30 м<sup>3</sup> води, а свинини 80-88 м<sup>3</sup> води. Через змив із фермерських комплексів утворюється велика кількість стічних вод, які містять у 30 разів більше аміаку а фосфору взагалі у 75 разів, ніж з сільськогосподарських угідь. Біля тваринницьких комплексів можуть знаходитись поверхневі води, а це зумовлює поглинання ними амоніаку з повітря біля ферм, тому це спричиняє евтрофікаційні процеси. Для прикладу з гноєм свиноферм викидається цинк, марганець, мідь.

Тваринницькі комплекси спричиняють пагубний вплив на екологічний стан, насамперед, це зумовлено гнійною рідиною, силосною рідиною, стічними водами ферм, відпрацьованим повітрям, залишки миючих і дезінфікуючих рідин, сміття з тваринницьких будівель.

Гній – являє собою джерело хімічного та біологічного забруднення навколишнього природного середовища. Тому слід зауважити, що хоч і гній цінне органічне добриво, але при порушенні правил збереження та їх експлуатації він стає джерелом забруднення навколишнього природного середовища. Слід зауважити, що внаслідок потрапляння гною до водойми, то вода в них стає непридатною для пиття, викликає активний ріст водоростей, тому їхня площа збільшується, що перевищує потреби рослиноїдних тварин. Запускається процес розкладання рослин, а це призводить до підвищеного

користування киснем. Через це вода загниває і стає не придатною для пиття. Але гній є джерелом не тільки хімічного забруднення, а й біохімічного. Адже в ньому є збудники сальмонельозу, інфекційного гепатиту, яйця гельмінтів.

Особливо небезпечним виділяють свинячий гній, через те що у ньому є багато гельмінтів. Рідкі стоки від комплексів забруднюють ґрунтові води. Тому в ґрунті накопичуються різні хвороботворні бактерії та яйця гельмінтів, які потім паводковими й іншими поверхневими водами зносяться у водні об'єкти.

Водночас, негативний вплив тваринницьких комплексів залежить від потужності комплексу та його інфраструктури. Значно менший негативний вплив мають блочні комплекси. Тваринницький комплекс- це інтенсивне вирощування високо-продуктивної худоби на обмеженій площі з комплексними виробничими забудовами, відповідними системами механізації виробництва, оптимальними умовами годівлі, утримання, догляду, суворим санітарним захистом. Якщо один із складової комплексу відсутній то виникає потенційне джерело забруднення. Із збільшенням чисельності тварин на господарстві мають пропорційно зростати санітарно-гігієнічні вимоги.

Санітарно-екологічний захист включає санітарні розриви, зони, а також санітарні принципи. Санітарні розриви являють собою – певні віддалі між фермами і потенційними джерелами інфекції. Санітарні зони – це ізольовані обгороджені ділянки комплексу між виробничою, адміністративною, господарською, утилізаційними зонами. Санітарні принципи – є заходами, що попереджають розвиток інфекцій [47].

Слід зазначити, що рибні господарства, також мають вплив стан водойми, при великій густоті посадки риб, виникає евтрофікація, спровокована накопиченням фосфорних та азотних сполук, екскретованих рибами. До того ж, процес евтрофікації у ставкових господарствах створюють ціленаправлено шляхом внесення мінеральних добрив для підвищення кількості планктону – основної кормової бази риб.

До основних ознак евтрофікації водойми належить збільшення біомаси фітопланктону або інших автотрофних організмів (фітомікробентос, нитчасті водорості), масовий розвиток водоростей до рівня «цвітіння» води, зменшення вмісту розчиненого кисню на заключному етапі вегетації – при масовому відмиранні водоростей та інших організмів.

Враховуючи від кількості забруднюючих речовин, що надходять у водну екосистему, може прискорюватись перехід оліготрофних водойм у мезотрофні і евтрофні. Водорості і вищі водяні рослини при їх надходженні у водні об'єкти здатні акумулювати азот і фосфор у значній кількості. У полягає суть однієї з важливих особливостей біології водоростей, яка є основою механізму розвитку евтрофікації. У стоячих водних екосистемах евтрофікація призводить до масового розвитку водоростей.

Оскільки, водорості здатні до накопичення біогенних елементів і мають змогу до масового розвитку існує прямий корелятивний зв'язок, тому із зростанням вмісту цих елементів в екосистемі створюються сприятливі умови для масового розвитку фітопланктону, утворення первинної продукції органічної речовини і збагачення водного середовища киснем. Наростання біомаси фітопланктону деякою мірою позитивно впливає на функціонування водних екосистем: зростає кормова база для гідробіонтів наступних трофічних рівнів, збільшується чисельність і біомаса гетеротрофів.

Але з часом між нарощуванням біомаси фітопланктону, утворенням органічної речовини і кількістю кисню, який витрачається на біологічну деструкцію і хімічне окиснення органічної речовини, з'являється різниця. Органічної речовини утворюється більше, ніж її можуть розкласти мікроорганізми; накопичується органічна речовина, яка спричиняє забруднення водних ресурсів; в той же час стимулюється подальше зростання біомаси фітопланктону, що ще більше прискорює процес евтрофікації.

У водах, що зазнали евтрофікації, суттєво змінюються фізико-хімічні характеристики навколишнього середовища: розвивається підвищення рівня біогенних і органічних речовин, знижується насиченість води киснем, у

придонних шарах води формуються анаеробні зони, підвищується каламутність і зменшується прозорість води.

Накопичення значної кількості органічних речовин у донних відкладах, спричиняє утворення амоніаку, метану, водню, сірководню, розчинення яких у вод призводить до неприємного запаху. Ці речовини пагубно впливають на рибу та безхребетні організми, особливо взимку, що часто призводить до масової гибелі.

Через виникнення несприятливих умов для більшості водних жителів, відбувається зменшення видового біорізноманіття. Саме у місцях масового скупчення та розкладання синьо-зелених водоростей, риба масово гине, в результаті отруєння продуктами розкладання цих водоростей, ну і відсутність кисню, внаслідок процесів гниття.

Варто зазначити, що швидкість розвитку та масштаби евтрофікації залежать не лише від надходження певних хімічних речовин. Цей процес також залежить від інтенсивності водообміну, глибини водного об'єкту, ступеня насиченості киснем водних мас, об'єму водних ресурсів. У глибоких водах з активним водообміном процес евтрофікації відбувається значно повільніше, порівняно із слабо проточними і неглибокими водоймами. Антропогенний процес евтрофікації охоплює дедалі більше водних ресурсів у різних частинах світу, що призводить до інтенсивного «цвітіння» води або масового розвитку нитчастих водоростей у водоймах.

Найважливішими заходами для попередження процесу евтрофікації є запобігання забрудненню водойм біогенними речовинами, внаслідок очищення міських стічних вод, утворення водоохоронних зон біля річок, озер і водосховищ. Одним із перспективних заходів зниження процесів евтрофікації та забруднення водойм має бути фітомеліорація. Це культивування вищої водної рослинності в прибережних зонах з метою перехоплення біогенних речовин, які надходять із полів, тваринницьких ферм, населених пунктів.

До одного з найбільш шкідливий проявів антропогенного впливу на водні об'єкти, належить – хімічне забруднення, яке провокує забруднення водних екосистем.

Більшість хімічних речовин, які потрапляють у водні екосистеми зі стічними стоками, атмосферними опадами, являються отруйними для організмів, що живуть у водному середовищі. Речовини, що викликають отруєння, називають токсикантами, а процес потрапляння токсичних речовин у водні системи, має назву – токсифікація.

Виділяють токсичні речовини природного походження і такі, що створені людиною, тобто – ксенобіотики. Для гідробіонтів отруєна токсичними речовинами вода, із середовища життєдіяльності деформується у середовище токсичне, а саме агресивне, для нормального існування. У токсичному середовищі змінюється механізм біологічних процесів, а саме існування, розмноження, розвиток організмів які живуть у водному середовищі. Зокрема, суттєво змінюється структура водних екосистем, процеси формування та динаміки популяцій.

Відповідно даних міжнародних природоохоронних організацій число синтезованих і виокремлених токсичних речовин із природних джерел, наразі перевищило 6 мільйонів і до того ж продовжує зростати з кожним роком на 5%. Окремі з них не тільки токсичні, але й мають вплив на спадковість тварин, провокують новоутворення ( у риб) та народження вродливих організмів. Скиди промислових підприємств, переважно, містять цілий комплекс забруднюючих речовин різної хімічної природи.

Виділяють такі основні джерела галузей і їх забруднюючі речовини стічних вод:

- 1) чорна металургія (сполуки заліза, важкі метали, ціаніди, роданіди);
- 2) кольорова металургія (свинець, мідь, цинк, олово, хром, молібден, ванадій та інші.);
- 3) вугільна промисловість ( високомінералізовані шахтні води);
- 4) гірничодобувна промисловість (важкі та кольорові метали);

- 5) коксохімічна та газова промисловість (феноли);
- 6) нафтова та нафтохімічна промисловість (нафта та нафтопродукти, мазут, газ, бензин, вуглеводні);
- 7) атомна енергетика (радіонукліди та важкі метали);
- 8) хімічна промисловість (кислоти, солі, луги, пестициди, важкі елементи, поверхнево-активні речовини, продукти органічного синтезу);
- 9) військово-промисловий комплекс (важкі метали, радіонукліди, нафтопродукти, складові ракетного палива);
- 10) водний транспорт (нафта та нафтопродукти);
- 11) целюзно-паперова промисловість (феноли, крезоли, ортокрезоли, меркаптани, лігнін);
- 12) текстильна промисловість (барвники);
- 13) цукрова промисловість (сапоніни, хлорорганічні пестициди);
- 14) сільське господарство (гербіциди, інсектициди, дефоліанти, фосфати, нітрати, сечовина, гній);
- 15) міське комунальне господарства (детергенти, фосфати, органічні сполуки, солі, луги, кислоти);
- 16) медична промисловість (антибіотики, фармацевтичні препарати, бактеріальне забруднення).

Вплив токсикантів на водне середовище має комплексний характер, виділення окремих компонентів є не завжди можливим. Для прикладу сільськогосподарський стік із полів переважно містить залишки пестицидів в сукупності з органічними та мінеральними добривами. Впродовж останніх років забруднення водних об'єктів залишками пестицидів належить до однієї із найгостріших проблем. Забруднюючі речовини надходили у водойми із різних джерел: сільськогосподарські стоки після масових авіаобпилень полів, після скидів підприємств, які займаються переробкою цукрових буряків, після підприємств які виготовляють інсектициди [23].



Рисунок 1.4.1 Забруднена водойма сільськогосподарськими стоками

## РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Гідрологічна характеристика річки Рось

Річка Рось є відомою оскільки віднесена до найбільших приток Дніпра. Через те, що вона розташована в центральній частині України, її з давніх давен використовують у господарській діяльності. Річковий басейн Росі налічує близько 2300 ставків та 66 водосховищ. Безпосередньо на самій річці розміщено 10 руслових водосховищ.

Внаслідок антропогенної діяльності зазнав змін водний режим Росі, що негативно позначилось на якості води. Саме за рахунок якості води визначається її можливість до використання для господарсько-питних потреб.

На річковий басейн також вплинули кліматичні зміни. З підвищенням температури повітря посилюється випаровування, окрім цього зменшився річковий стік [25].

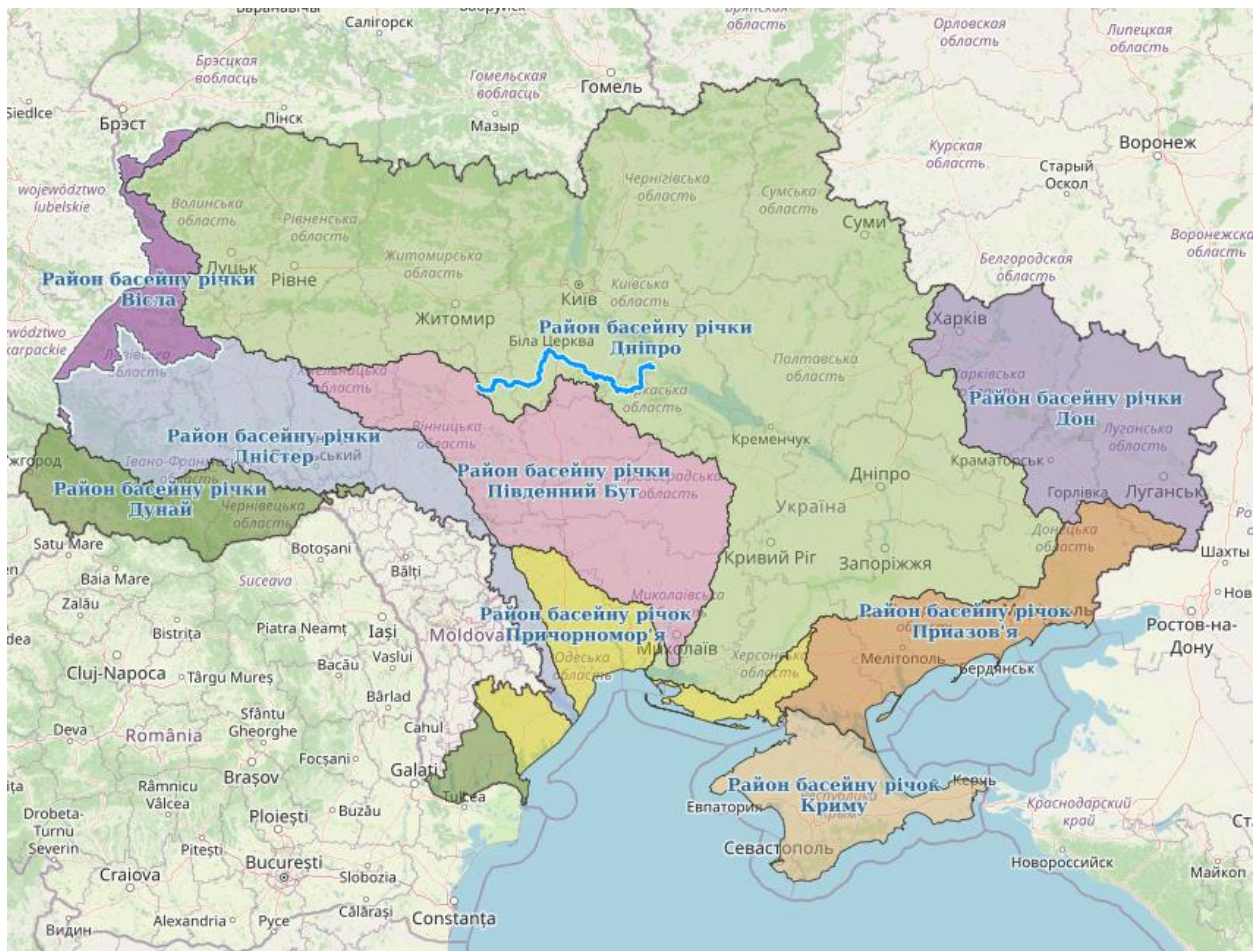


Рисунок 2.1.1 Картосхема басейну річки Рось [20]

Річка має довжину близько 378 км, площа річкового басейну – 12749 км<sup>2</sup>, середній похил - 0,55%. Свій початок Рось бере з балки Дубина на північний захід від села Ординці, Погребищенського району, Вінницької області на висоті 270 м над рівнем моря. У Дніпро річка Рось впадає з правого берега біля села Хрещатик на висоті близько 70 м над рівнем моря. Також Рось відноситься до двадцяти п'яти найбільших річок України. Її річкова мережа розвинена добре, а басейн віднесений до зони достатньої вологості.

Щоб визначити основні характеристики річного стоку в розрахункових створах беруться до уваги дані спостережень на 40 гідрологічних постах, які розміщені на річці Рось і її притоках, для яких характерні літньо-осіння та зимова межень, яка змінюється окремими підйомами рівнів води під час дощів або танення снігу.

У загальному в річку Рось впадає 1136 малих річок, з них довжиною менше 10 км – 1034. Загальна довжина річок в басейні становить 5,17 тис. км, тому по Київській області - 3,02 тис. км., Вінницькій області – 1,04 тис. км, Житомирській області - 0,46 тис. км., Черкаській області – 0,65 тис. км. До основних приток річки Рось належать такі річки: Росава (1813км<sup>2</sup>), Роставиця (1432км<sup>2</sup>), Роська (1117км<sup>2</sup>), Кам'янка (731км<sup>2</sup>), Протока (630км<sup>2</sup>), Гороховатка (523км<sup>2</sup>). Також слід зазначити, що річка Рось належить до найбільш зарегульованих річок України [24].

Долина річки Рось має форму трапеції, для неї є особливим чергування звужених і розширених ділянок, також присутня асиметрія схилів: правий схил – до 60-80 м, крутий та високий, а лівий низький, похилий. Заплави річки Рось завширшки від 50 до 2000 м. Русло річки звивисте, в деяких місцях пороги, та відгалуження на рукави. Похил річки становить 0,61 м/км, а максимальна ширина русла дорівнює 200 м.

Для річки Рось головним джерелом живлення є сніговий покрив, але за рахунок саме такого живлення, часто змінюється режим рівнів протягом року. Окрім цього типу живлення, значна частка належить підземному живленню,

що становить 20-33% від сумарного стоку, а щодо дощового живлення то воно впливає на формування стоку малих приток річки.

Водний режим будь-якої річки визначається гідрогеологічними, орографічними, кліматичними умовами території та ступенем зарегульованості водотоку. Тому враховуючи природні характеристики, формування стоку в басейні річки Рось, внутрішньорічний розподіл виявляється яскраво вираженою весняною повінню, низькою літньою меженню. Восени та взимку спостерігається підвищення рівня води через дощі, і за рахунок відлиг, відповідно.

Максимальний стік річки формується через надходження талих снігових вод, або за рахунок дощів. Величина стоку залежить від інтенсивності сніготанення чи дощу, величин втрат вологи на просочування й акумуляцію, розмір площі, яку займає одночасно сніготаненням або дощем. Тому величина стоку повені залежить від кліматичних умов цієї території і характеру підстильної поверхні [26].

За адміністративною особливістю басейн річки Рось охоплює чотири області. А саме – Вінницька, де річка бере початок, та інші області Київська, Черкаська, Житомирська, Дві третини загальної площі водозбору знаходяться в межах Київської області, меншою є площа в межах Черкаської та Вінницької областей, найменша у межах Житомирської, де беруть свій початок Кам'янка і Роставиця- ліві притоки Росі. Переважна частина водозбору Росі має чорноземи, а точніше чорнозем типовий, але присутні і опідзолені ґрунти. Лучно-чорноземні ґрунти займають високі частини заплав, дернові та лучні – низинні.

За рахунок сприятливих ґрунтово-кліматичних умов басейн річки Рось активно використовують у сфері господарської діяльності, зокрема для сільського господарства. Тому більша половина площі водозбору є розораною. Також слід враховувати, що водозбір річки Рось вплинула гірничодобувна галузь, а саме добування граніту. Сотні гранітних кар'єрів розташовані у межах басейну річки, вони є затопленими, проте деякі ззовні подібні до озер.

Також одним із внесків антропогенної діяльності є насипи автошляхів та залізниць, які можуть являтися вододілами між річками.

Невелика лісистість характерна для басейну річки Рось, переважна їх кількість розташована у центральній і східній частинах водозбору. В нижній течії річки в межах Придніпровської низовини наявні луки.

Саме клімат є тим фактором, який має значний вплив на водний режим річки та на господарське користування територією. Помірно-континентальний клімат є властивим для басейну річки Рось, окрім цього він є сприятливим для існування людини та господарювання [25].

Для басейну річки Рось притаманні циклони атлантичного походження, які насуваються із заходу або північного заходу. Найінтенсивнішою циклонічна діяльність стає у другій половині осені та зими. В цей час на території басейну – хмарна погода з тривалими опадами, туманами. Окрім цього погодні умови протягом року формуються під впливом азіатського антициклону, що провокує тривалу малохмарну погоду з морозами але без опадів. Високий тиск арктичного походження також впливає на територію басейну річки Рось. Наявність арктичних мас повітря взимку і в перехідні періоди провокує різке і короткочасне зниження температури. Для літа арктичне повітря надходить сухим і досить прогрітим. До того ж внаслідок трансформації арктичного повітря, при його просуванні на південь, зволоження відрізняється від прогрівання. Тому в літку таке повітря сухе та прогріте. Слід зазначити, що якщо арктичне повітря настає після тривалого бездощового періоду, то посушливий стан атмосфери ще більше загострюється.

Зимні періоди в басейні річки Рось тривалі, проте теплі. Для них притаманні відлиги, коли температура повітря підвищується до 10 °С, а сніговий покрив зникає. В цей період середні добові температури нижчі 0 °С, а також наявний сніговий покрив. За зимовий період випадає від 70 до 90 мм опадів, в басейні річки [26].

Для регіону характерними є оптимальне співвідношення між температурою повітря і кількістю опадів. Через глобальні зміни клімату, які відбуваються у світі, зазнає змін водозбір річки Рось. Враховуючи дані змін з двох наявних метеостанцій у межах басейну, можна побачити, що протягом періоду спостережень помітно підвищилась середньорічна температура повітря – приблизно на 2 °С. Відповідно цього показника басейн річки ніби змістився на кільксот кілометрів на південь. Але особливо помітне потепління в останнє десятиліття [25].

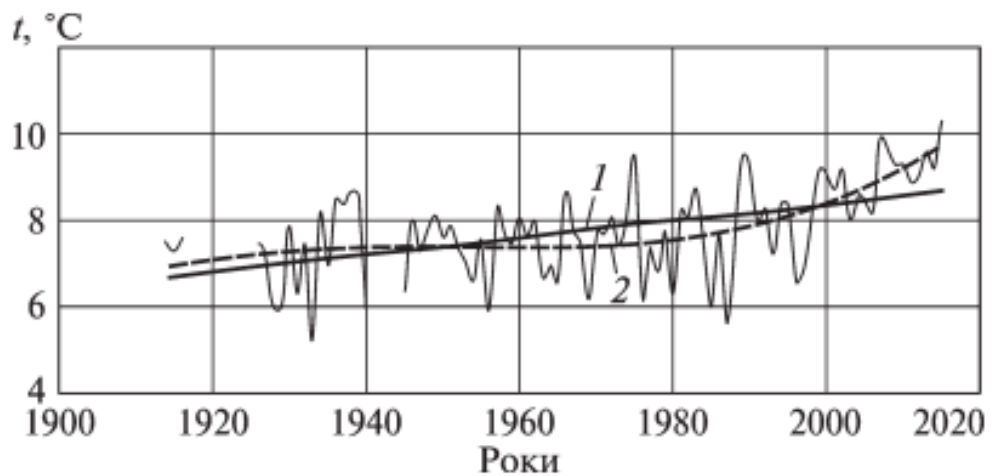


Рисунок 2.1.2. Багаторічні зміни середньорічної температури повітря на агрометеостанції Миронівка та лінії тренду: 1-за лінійною залежністю; 2 – поліноміальною [26].

Такі темпи глобального потепління спричиняють серйозні кліматичні зміни, у результаті чого різні екосистеми підпадають під загрозу деградації і часткового або повного зникнення.

Тенденція до зростання середньомісячних температур в холодні періоди року, зумовлює зміни метеорологічних і гідрологічних характеристик. Тобто впливає на тривалість залягання снігового покриву, інтенсивність процесів сніготанення, термінів виникнення та тривалості льодових явищ і цілої низки інших [26].

Окрім температури повітря найважливішим чинником водного стоку Росі вважається кількість опадів на водозборі. Згідно даних метеостанцій Біла Церква і Миронівка, середньорічна кількість опадів протягом періоду з 1961 по 1990 рр. становила 562 і 561 мм відповідно. Подібною була кількість опадів

і на інших постах Круподеринці (572 мм), Фесюри (556 мм і Корсунь-Шевченківський (514 мм). Всі п'ять пунктів спостереження рівномірно розташовані у межах водозбору, а середньорічна кількість опадів становить 553 мм. Для прикладу найвологішим роком був 1966 р. коли у Білій Церкві та Миронівці випало відповідно 770 і 837 мм. А от 1975 р. був найпосушливішим, де на вищевказаних постах було 351 і 323 мм відповідно.

Впродовж року найбільша кількість опадів випадає у липні, найменше – у березні та жовтні. Але інколи кількість опадів помітно відхиляється від норми, тому це впливає і на водність річки Рось. Зафіксовано випадки коли протягом місяця опадів взагалі не було.

У серпні 2015 році на метеостанції Біла Церква було зафіксовано лише 2,4 мм, а в Миронівці – 14,1 мм опадів. При одночасних змінах температури повітря та кількості випадання опадів, постає питання зміни зволоженості річкового басейну, а з цього випливають зміни у сільськогосподарському виробництві та річковому стоці.

Також одним із суттєвих питань, що стосується водності річки Рось, є втрати водних ресурсів із ставків і водосховищ річкового басейну, окрім цього ще слід брати до уваги висоту снігового покриву та запаси води у снігу. Згідно відомостей, параметри снігового покриву в басейні річки Рось дуже не стійкі. Глибина промерзання ґрунту є ще одним показником, який впливає на параметри водопілля. В останні десятиліття зафіксовано максимальне значення близько від 0,3 до 0,5 м [25].

## 2.2 Геологічна характеристика заплав р. Рось

Геологічна будова басейну річки Рось включає в себе складний комплекс докембрійських утворень, що являють собою метаморфічні і вивержені породи (граніт, мігматит), які перекриті шаром осадових утворень кайнозою, більш давнішими породами мезозою і палеозою вкриті на північному сході та сході. В бік Дніпровсько-Донецької западини відбувається збільшення глибина залягання фундаменту від 0 до 150 м. Також в цьому напрямленні збільшується потужність осадової товщі.

На північному сході та сході басейну річки відкладення мезозою мають обмежений розвиток. Вони представлені юрською (піски товщею 1-50м, батські глини, келовейські алеврити та глина – до 25 м) та крейдовою (алецити товщею до 5 м) товщами, сеноманськими пісками і піщаниками.

Також серед порід третинної системи розвиненні осади палеоену та неогену. Нашарування палеоену збереглись в пониженнях кристалічного фундаменту, а неогену – на підвищених ділянках вододільних рівнин.

Зокрема, басейн річки Рось розміщений в гідрогеологічній області Українського щита та Дніпровського артезіанського басейну. До основних водоносних горизонтів та комплексів, для водопостачання, віднесено:

- комплекс алювіальних і озерно-алювіальних утворень верхнього та середнього відділів водно-льодовикових відкладів середнього відділу четвертинної системи;
- горизонт у крейдових відкладах;
- горизонт у відкладах полтавської свити;
- горизонт у бучацької свити відкладах;
- горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію та продуктів їх руйнації.

Слід зазначити, що більшість горизонтів та комплексів нерівномірно обводнені, мають різні запаси води та невтримані за поширенням, потужністю. В основному західна і південно-західна (найбільш підвищені)

території які функціонують як області живлення, а от областями розвантаження слугують долини річок [26].

Тому до характерної особливості басейну річки Рось належить насамперед є розташування більшої його частини в межах Українського щита, якому в рельєфі відповідає Придніпровська височина. Часто на берегах річки виходять на поверхню – кристалічні породи щита. Також через поверхневе залягання цих порід рельєф водозбору дещо хвилястий з великою кількістю пагорбів, річкових долин та ярів. Південно-західна частина басейну річки Рось є найвищою. Також Рось має рідкісну особливість, яка проявляється в розгалуженні на два дуже довгі рукави, які не сходяться. Один з рукавів головний і він спрямований на північ, а другорядний (канал Фоса) – на схід.

Найнижча частина річкового басейну прирівнюється рівню Кременчуцького водосховища, в яке впадає річка Рось.

Слід зазначити, що в деякій мірі вищевказані особливості будови надр і рельєфу водозбору Росі позначились на тому, що здавна на ній будували греблі та млини. На сьогодні річка на більшій частині своєї довжини має перепади висот і зміни течії. Тому швидкість течії переважно невелика, а дно замулене.

На узбережжі Росі та водойм які створені на ній зростає переважно повітряно-водна флора, а у самій воді та на її поверхні – водна. Мілководдя ставків і водосховищ найчастіше вкриті очеретом. Через поширення кристалічних порід на берегах річки, а також значної кількості ставків і водосховищ руслові деформації незначні [25].

### 2.3 Екологічна характеристика р. Рось

Актуальним питанням для Київської області, є оцінка екологічного стану середніх та малих річок України. Річкові басейни тривалий час піддаються різним антропогенним впливам, що останнім часом значно посилюються через недостатньо контрольоване природокористування та інші фактори.

Річка Рось є правою притокою Дніпра, яка забруднюється промисловими, сільськогосподарськими та комунальними стічними водами, розорюванням, меліорацією та будівельними роботами в прибережній зоні. Все вищеперелічене перетворило річку Рось на природно-технічний об'єкт зі значними змінами у середовищі існування гідробіонтів.

Через надмірне зарегулювання річкового стоку відбуваються суттєві зміни в екосистемі Росі. Порушення природного режиму функціональної динаміки річки, втрата цілісності та розділення на окремі підсистеми призвели до змін у її екосистемі. Будівництво гідроспоруд і каскаду водосховищ суттєво трансформували систему заплавних водойм та ландшафтів річкової долини. Знищення природної лісової та лучно-степової рослинності спричинило замулення річки та посилення ерозійних процесів. Наразі басейн річки Рось є господарським комплексом з високим рівнем освоєння і деградації території. У водозборі розвинуті легка, харчова та нафтохімічна промисловість, які впливають на екологічний стан річки.

Слід зазначити, що найбільший вплив має сільське господарство, яке спричиняє порушення рослинного покриву, водної ерозії, а також потрапляння пестицидів і добрив у гідрографічну мережу. Основний внесок у загальне забруднення річки вносять важкі метали, нафтопродукти та органічні речовини. Внаслідок потрапляння цих забруднюючих речовин до водотоків, значна частина постійно деградує, і до окрім цього змінюються показники якості води.

Дослідження показують, що вода в річці Рось все частіше має недостатній рівень кисню, що стосується вмісту амонійного та нітратного



Для цих чотирьох пунктів ведеться моніторинг, для забезпечення належної якості питної води [25].

Таблиця 2.2.3.2. Показники стану води пунктів моніторингу поверхневих вод [25].

Підприємство	Річка	Об'єм млн м <sup>3</sup>
ПАТ «Городище-Пустоварівський цукровий завод	Рось	0,426
ТОВ «Білоцерківвода»	Рось	18,770
ПрАТ «Росава»	Рось	2,002
КП «Богуслав-теплопостачання»	Рось	0,333
КП «Миронівводоканал»	Рось	0,355
КП «Водоканал»	Рось	0,291
ПАТ «Саливонківський цукровий завод»	Протока	0,650
ТДВ «Узинський цукровий комбінат»	Узин	0,179
ПП «Агро-Вільд-Україна»	Поправка	0,186

Так як, річка Рось активно використовується для господарських потреб. На ній збудовано 10 руслових гідросховищ, а на п'ятивузлах працюють ГЕС: Дибинецька, Городище-Пустоварівська, Богуславська, Стеблівська та Корсунь-Шевченківська. Вода з річки використовується для господарсько-питного водопостачання м. Біла Церква, Богуслав, Миронівка, Корсунь-Шевченківський, а також у меншій кількості подається в Умань.

Уздовж річки функціонує багато рибогосподарських підприємств. Басейн річки Рось є найбільш зарегульованим в Україні, станом на 1 січня 2016 року на ньому нараховувалось 66 водосховищ і 2322 ставки. Площа водного дзеркала водосховищ становить 869,13 км<sup>2</sup>, ставків – 133,55 км<sup>2</sup>, загальний об'єм води – відповідно 150,6 і 201,8 млн м<sup>3</sup>. Сумарний об'єм ставків і водосховищ становить близько половини середньорічного стоку. Мешканці уздовж річки часто будують штучні загани для нелегального вилову риби.

До основних екологічних проблем басейну річки Рось належать: зарегулювання стоку, забруднення стічними водами, інтенсивна розораність берегів та інтродукція нових видів.

Хімічний склад води річки Рось формується під впливом вивітрювання алюмосилікатних кристалічних порід, що поширені у басейні річки. За останні 40 років у районі Корсунь-Шевченківський хімічний тип води змінився з гідрокарбонатного кальцієвого на гідрокарбонатний кальцієво-магнієвий. Постійне підвищення мінералізації відбувається на фоні зниження весняного стоку, внаслідок зарегульованості.

Порівнюючи екологічні стандарти якості води з даними, зібраними за останні три десятиліття, все вказує на значне антропогенне забруднення річки. Особливо це забруднення пов'язано з підвищенням вмісту органічних речовин, які надходять із побутовими та промисловими стічними водами численних населених пунктів. Відчутно забруднені ділянки нижче великих міст, які є промисловими центрами регіону.

Знищення природної лісової та лучно-степової рослинності сприяє замуленню річок та активізацію ерозійних процесів. Ці фактори свідчать про вагомий вплив людської діяльності на басейн річки Рось.

Наразі річка Рось зіткнулась з низкою екологічних проблем. Греблі та водосховища, зведені по всій течії, значно збільшили площу випаровування. Забори води, сприяють зниженню швидкості течії, що призводить до застою води, зниженню рівня кисню та порушення природної екосистеми. Річка втратила здатність до самоочищення, і тепер її вода, яка була кришталево прозорою, стала каламутною та нагадує застійну масу. Прозорість води наразі не перевищує 20-30 см.

У воді стали масово розмножуватись синьо-зелені водорості, а рівень води знизився на метр. У посушливі місяці ситуація стає критичною, і рівень води настільки падає, що розташовані гідроелектростанції не можуть працювати. Тоді навесні недостатня кількість води, адже не скидаються норми води, то риба, що підходить для нересту, втрачає ікру, внаслідок відбувається

втрата біорізноманіття. Як наслідок, у річці утворюється застій, вода стає бідною на кисень і не відбувається самоочищення. У таких місцях вода стає каламутною та гнильною [29].

З 2019 року в Україні запроваджено європейський підхід щодо здійснення моніторингу вод відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви. Відповідно Постанови Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 затверджено новий Порядок здійснення державного моніторингу вод. Порядком введені нові показники моніторингу, які раніше в Україні не вимірювались – пріоритетні, гідроморфологічні та біологічні [28].

У басейні річки Рось налічується 3 пункти державного моніторингу поверхневих вод. На них басейною лабораторією моніторингу вод МОЗМ дніпровських водосховищ проводиться моніторинг та екологічна оцінка.

Перший пункт державного моніторингу поверхневих вод: р. Рось, 218 км, с. Глибочка, питний водозабір м. Біла Церква.

Другий пункт державного моніторингу поверхневих вод: р. Сквирка, 24км, с. Кам'яна стіна, вплив стічних вод КП «Сквир-водоканал».

Третій пункт державного моніторингу поверхневих вод: поблизу с. Томилівка, р. Рось, 0 км, нижче м. Біла Церква (Гідромет), вплив стічних вод ТОВ «Білоцерківвода».

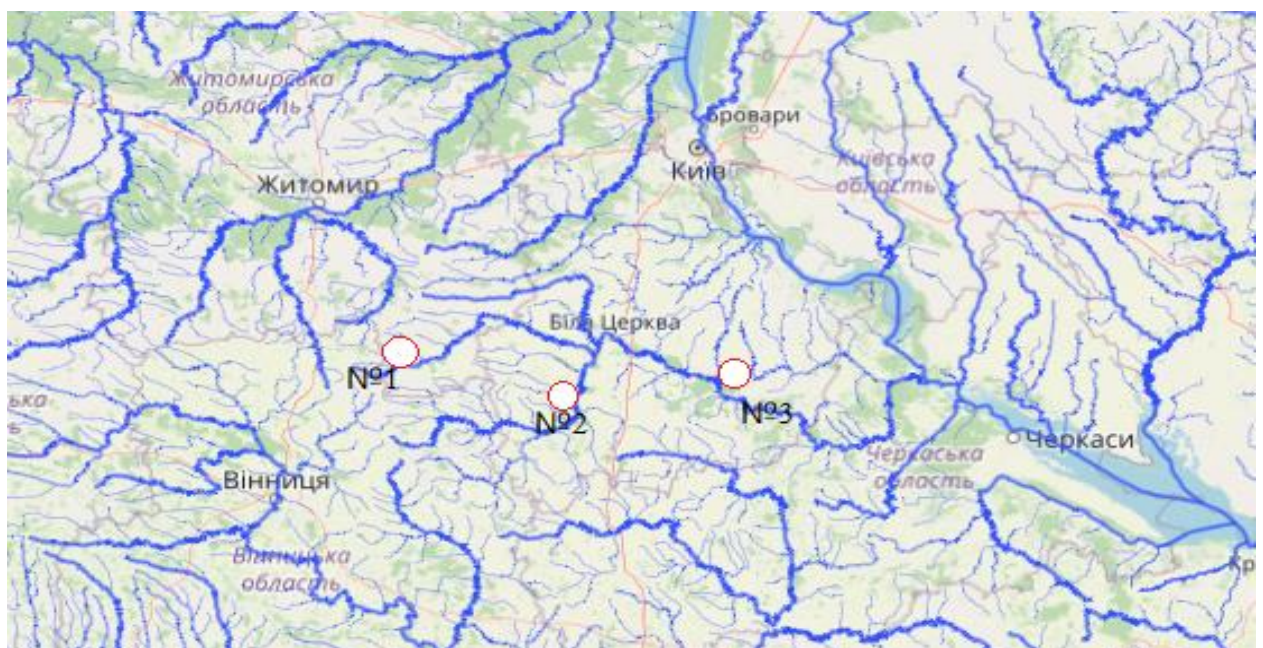


Рисунок 2.3.2. Пункти спостереження поверхневих вод басейну річки Рось

Таблиця 2.3.1. Показники стану води пунктів моніторингу поверхневих вод

Показники стану води	ГДК	Пункт № 1 (Глибочка) 49.4536, 30.2017	Пункт № 2 (Кам'яна стіна) 49.445, 29.423	Пункт № 3 (біля Томилівки) 49.4432, 30.1640
Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3	3,5	3	3,2
Водневий показник од. рН	6,5-8,5	6,5	6	6,4
Жорсткість	7	2,91	2	2,5
Кольоровість	120	12,4	10	11
Прозорість	>10	14,2	12	14
Сухий залишок	1000	482,5	450	320
ХСК, мгО/дм <sup>3</sup>	30	54,97	29,30	31,25
Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	200	50,05	45,05	62,47
Магній, мг/дм <sup>3</sup>	50	32,87	30,10	25,98
Сульфат-іони мг/дм <sup>3</sup>	500	24,3	20,56	24,5
Хлорид-іони мг/дм <sup>3</sup>	350	40,5	38,96	42,50
Амоній-іони мг/дм <sup>3</sup>	-	2,46	2,40	3,10
Нітрат-іони мг/дм <sup>3</sup>	45	51,46	45	43
Нітрит-іони мг/дм <sup>3</sup>	3,3	0,03	0,02	0,03
Фосфат-іони (поліфосфати) мг/дм <sup>3</sup>	3,5	0,29	0,21	0,25
Залізо загальне мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,7	0,2	0,3
Кадмій мг/дм <sup>3</sup>	1,5	0,0062	0,0004	0,0004
Кобальт мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,006	0,006	0,006
Марганець мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,007	-	-
Нікель мг/дм <sup>3</sup>	34	0,0698	0,765	0,1096
Свинець мг/дм <sup>3</sup>	14	0,01	0,01	0,01
Хром загальний, мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,0033	0,002	0,002
Флуорантен мкг/дм <sup>3</sup>	0,05	-	0,002	0,002
Форсор ортофосфатів мг/дм <sup>3</sup>	0,2	0,32	-	-
Мінералізаці мг/дм <sup>3</sup>	1000	302	305	310

<b>Кадмій та його сполуки мг/дм<sup>3</sup></b>	1,5	6,2	0,4	0,4
<b>Нікель та його сполуки мг/дм<sup>3</sup></b>	34	69,8	76,5	109,6
<b>Свинець та його сполуки мг/дм<sup>3</sup></b>	14	10	10	10

Аналізуючи дані з пунктів державного моніторингу поверхневих вод, можна сказати, що якісний стан поверхневих вод бажає бути кращим. На станції моніторингу №1 перевищення зафіксовані за такими показниками: БСК 3,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при ГДК - 3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; ХСК 54,97 мгО/дм<sup>3</sup> при ГДК – 30 мгО/дм<sup>3</sup>; нітрат-іони 51,46 мгО/дм<sup>3</sup> при ГДК – 40 мг/дм<sup>3</sup>; фосфор-ортофосфатів - 0,32 мг/дм<sup>3</sup> при ГДК 0,2 мг/дм<sup>3</sup>; кадмій та його сполуки – 6,2 мкг/дм<sup>3</sup> при ГДК 1,5 мкг/дм<sup>3</sup>; нікель та його сполуки – 69,8 мкг/дм<sup>3</sup> при ГДК, 34 мкг/дм<sup>3</sup>.

На станції моніторингу № 2 перевищення зафіксовані за такими показниками: нікель та його сполуки – 76,5 мкг/дм<sup>3</sup> при ГДК, 34 мкг/дм<sup>3</sup>.

На станції моніторингу № 3 перевищення зафіксовані за таким показником: нікель та його сполуки – 109,6 мкг/дм<sup>3</sup> при ГДК, 34 мкг/дм<sup>3</sup>.

Забруднення поверхневих вод нітрат-іонами може виникати внаслідок надходження господарсько-побутових стічних вод, азотних і органічних добрив, також при недотриманні санітарних вимог тимчасового зберігання непридатних, заборонених, невідомих пестицидів, або порушення правил використання хімічних засобів захисту рослин в процесі обробки сільськогосподарських рослин. Доведено, що забрудненість водного об'єкта нітратами, може виникнути через розташування неподалік сільськогосподарських угідь, ферм, птахофабрик, а також якщо власники приватного господарства не дотримуються санітарно гігієнічних норм ведення господарства [31].

У річках, водосховищах і в цілині ландшафтів, що з обох боків їх оточують, проходять процеси асиміляційного та дисиміляційного відновлення нітратів. Біологічні організми приймають NO<sub>3</sub> як джерело живильних речовин, відновлюючи нітрат-іони та синтезуючи азотовмісні органічні сполуки для клітин. Окрім цього у ґрунтах та поверхневих водах є багато видів

бактерій, які застосовують  $\text{NO}_3^-$  як окиснювач органічних речовин, отримуючи енергію та перетворюючи нітрати на газ та молекулярний азот. Це пояснює, що водойми можуть самоочищатись. Однак інтенсивне зовнішнє надходження нітрат-іонів різко підвищує вміст нітратів [32].

Перевищення амонію може свідчити про скид неочищених скидів побутових вод приватними господарствами, тобто потрапляння фекальних стоків або органічних добрив у водні об'єкти.

Через високу концентрацію амонію у воді знижується спроможність гемоглобіну риб зв'язувати кисень. Прикладом інтоксикації – риба метається у водойми та вистрибує на поверхню. Насамперед механізм токсичної дії проявляється у порушеннях нервової системи, розриву еритроцитів риби. Слід враховувати, що токсичність амонію зростає з підвищенням рН середовища [41].

Значне перевищення вмісту сполук нікелю і басейні річки Рось свідчить про забруднення неочищеними стічними водами із цехів нікелювання, окрім цього величезні кількості нікелю можуть викидатися під час спалювання вугілля. Для прикладу із атмосферними опадами сполуки нікелю могли потрапити до водойми [42].

В результаті аналізу даних моніторингу поверхневих вод можемо охарактеризувати стан басейну річки Рось як не задовільний. Існує тенденція погіршення показників якості води за окремими компонентами. До основних причин цього явища відноситься антропогенна діяльність, насамперед це невідповідність водоочисного обладнання суб'єктів господарювання сучасним екологічним вимогам, а також серйозною проблемою є наявність неідентифікованих джерел скиду переважно брудної води у басейн річки Рось [27].

## РОЗДІЛ III РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1. Мета та завдання роботи

Тема: «Вплив сільськогосподарської діяльності та змін клімату на якісний стан водних ресурсів України»

Мета магістерської роботи: проведення екологічної оцінки поверхневих вод р. Рось для поліпшення стану водних ресурсів у басейні Дніпра.

Відповідно мети були встановлені такі завдання:

- дослідити наслідки змін клімату на водні ресурси;
- визначити вплив сільськогосподарської діяльності на водні ресурси;
- дослідити якісний стан водних ресурсів в межах басейну річки Рось Київської області;
- запропонувати шляхи збереження потенціалу та запобігання втрат обсягів та якості водних ресурсів.

Об'єкт дослідження – оцінювання екологічного стану поверхневих вод басейну річки Рось.

Предмет дослідження – водні ресурси басейну річки Рось Київської області.

### 3.2. Обґрунтування схеми дослідження поверхневих вод басейну річки Рось

Під час виконання наукової роботи було проведено обстеження басейну річки Рось у місцях значного антропогенного навантаження. Адже басейн річки Рось є дуже зарегульованим, а це має безпосередній вплив на її екологічний стан.

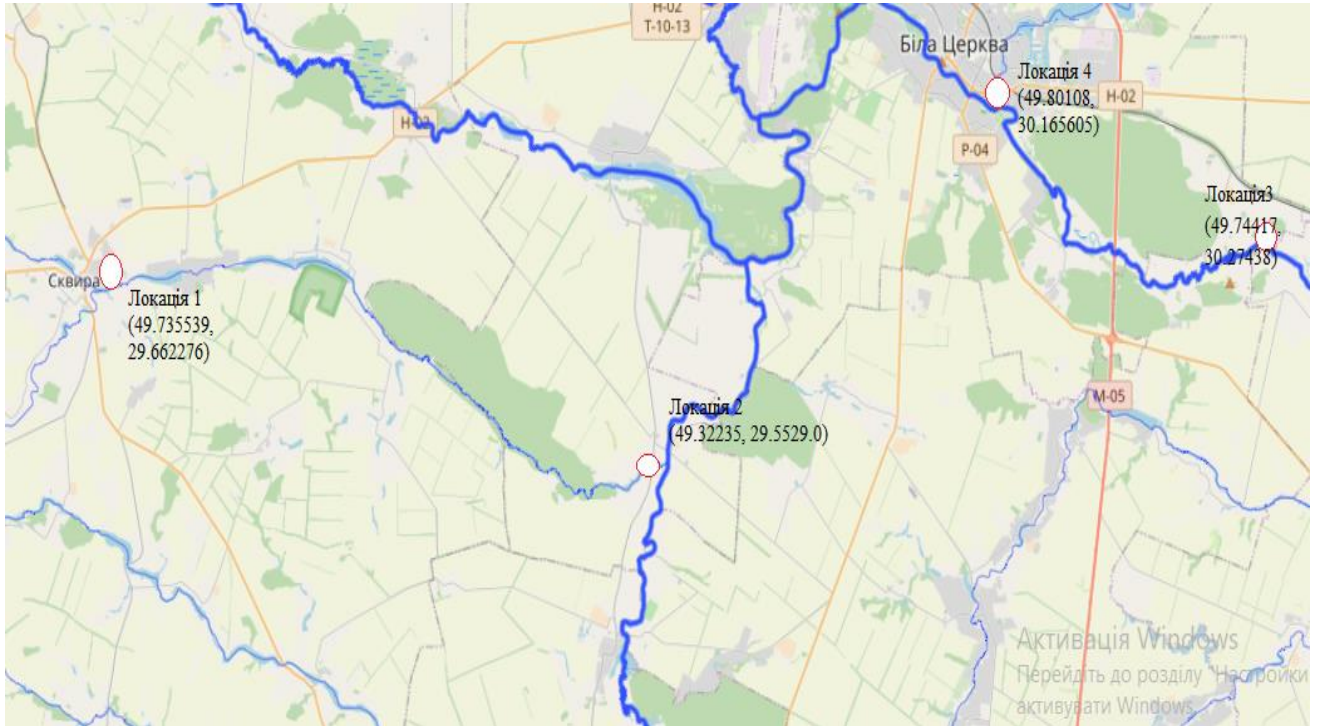


Рисунок 3.2.1. Локації басейну річки Рось, де було виявлено забруднення Локація №1 у місті Сквирі Білоцерківського району течія річки відсутня, виявлено значне замулення та обміління, вкрай незадовільний стан прибережних смуг, які поросли чагарниками, очеретом, зафіксовано значне «цвітіння» води та трубу яка може здійснювати скиди забруднюючих речовин.



Рисунок 3.2.2. Фото з локації №1

Локація № 2 у селі Логвин Володарської селищної громади Білоцерківського району течія річки практично відсутня, спостерігається значне замулення та обміління. Розорена прибережно-захисна смуга, до урізу води від 3 до 8 метрів, здійснюється господарська діяльність за відсутності дозволу на спеціальне водокористування для підприємства - «Expert Glass». Проведено систему зрошення та поливу. Здійснюється самовільний забір поверхневої води через насосну станцію із р. Рось. Приладів обліку води не встановлено, дозвільні документи відсутні. Стан прибережних смуг вкрай незадовільний, вони поросли чагарниками, очеретом, спостерігається значне «цвітіння» води.



Рисунок 3.2.3. Фото з локації №2

Локація № 3 Течія річки практично відсутня, вода стояча, замулення та обміління. Незадовільний стан прибережних смуг, які поросли чагарниками, очеретом, деревами та сухостоєм, вода має неприємний запах, масове «цвітіння» води. Причиною цього може бути скид неочищених стічних вод із підприємства ТОВ «БІЛОЦЕРКІВВОДА».

Тому вбачалося необхідним здійснити забір проб води для інструментально-лабораторного контролю.



Рисунок 3.2.4. Фото з локації № 3

Локація № 4 у місті Біла Церква виявлено скид неочищених стічних вод, по рельєфу місцевості, з подальшим потраплянням до річки Протока, що є притокою річки Рось.



Рисунок 3.2.5. Фото з локації № 4

### 3.3 Результати інструментально-лабораторних досліджень на локації № 3

В процесі дослідження басейну річки Рось було виявлено локацію № 3, де течія річки практично відсутня, вода стояча, замулена та має неприємний запах. Причиною цього може бути скид неочищених стічних вод із підприємства ТОВ «БЛОЦЕРКІВВОДА». Тому вбачалося необхідним здійснити тричі забір проб води для інструментально-лабораторного контролю.



Рисунок 3.3.1 Забір води у місці скиду ТОВ "БЛОЦЕРКІВВОДА"



Рисунок 3.3.2 Очисні споруди ТОВ "БЛОЦЕРКІВВОДА"

**Таблиця 3.3.1. Фактичні середні концентрації забруднюючих речовин (г/м<sup>3</sup>) у стічних водах, у місці скиду ТОВ «Білоцерківвода» у р. Рось, у період з 31.01.2024 по 08.02.2024**

№ п/п	Найменування показника	Позначення одиниці вимірювання	Відділ інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції Столичного округу			Гранично допустима концентрація, С <sub>ід</sub> – дозволена для скиду концентрація і-ї забруднюючої речовини, визначена при затвердженні мг/дм <sup>3</sup>	Гранично допустима концентрація затверджена наказом МОЗ від 13.01.2023 № 77, мг/дм <sup>3</sup>	Фактичні середні концентрації, С <sub>іф</sub> - середня фактична концентрація і-ї забруднюючої речовини іф у зворотних водах, мг/дм <sup>3</sup>
			Протокол від 05.02.2024 № 06-24	Протокол від 12.02.2024 № 07-24	Протокол від 13.02.2024 № 08-24			
1	Азот амонійний	мг/дм <sup>3</sup>	118,33	108,74	102,12	0,398	2,0	<b>109,73</b>
2	Нітрит-іони	мг/дм <sup>3</sup>	0,104	0,055	0,074	0,01	3,3	<b>0,078</b>
3	Нітрат-іони	мг/дм <sup>3</sup>	1,54	1,31	1,11	1,178	45,0	<b>1,32</b>
4	Фосфати	мг/дм <sup>3</sup>	2,93	3,09	2,79	1,108	3,5	<b>2,94</b>
5	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	53,62	51,97	49,17	16,075	500	<b>51,59</b>
6	Завислі речовини	мг/дм <sup>3</sup>	20,5	18	19,5	6,733	Фон * + 0,75	<b>19,33</b>
7	Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	436,8	428,0	430,8	-	-	431,87
8	Залізо (загальне)	мг/дм <sup>3</sup>	1,724	1,43	1,35	0,045	0,3	<b>1,50</b>
9	ХСК	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	130	107	90	19,618	30	<b>109</b>
10	БСК <sub>5</sub>	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	10,40	8,6	7,5	2,325	3	<b>8,833</b>
11	Водневий показник	Од.рН	7,62	7,69	7,74	6,5-8,5	-	7,68
12	Хлорид-іони	мг/дм <sup>3</sup>	93,63	97,03	89,94	24,5	350	<b>93,53</b>
13	АПАР	мг/дм <sup>3</sup>	0,040	<0,01	<0,01	0,045	-	0,02
14	Нафтопродукти	мг/дм <sup>3</sup>	0,025	<0,025	<0,025	0	0,3	<0,025

Зафіксовано перевищення нормативу ГДС за наступними показниками:

- Амоній (азот амонійний) у 304,1 рази;
- Нітрити у 10,4 рази;
- Нітрати у 1,3 рази;
- Фосфати у 2,64 рази;
- Сульфати у 3,33 рази;
- Залізо у 38,3 рази;
- Хлориди у 3,82 рази.

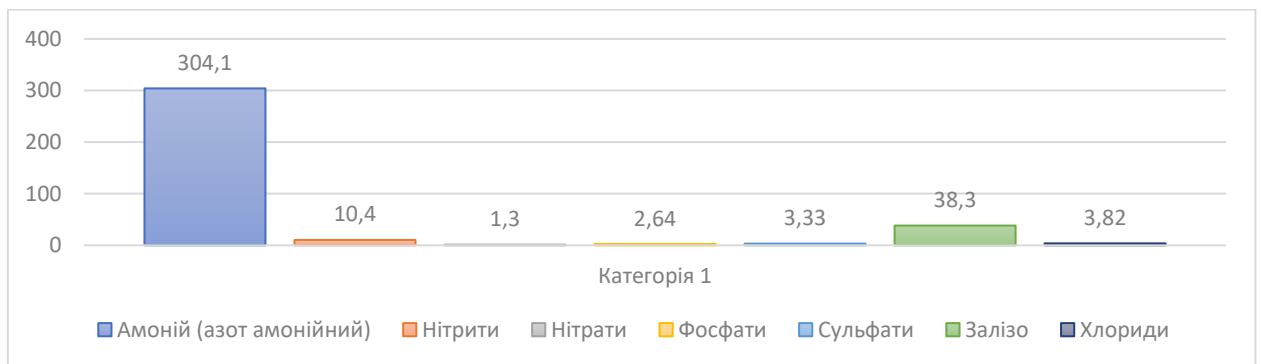


Рисунок 3.3.3 Забруднюючі речовини та їх вміст у стічних водах

Враховуючи вищевикладеного встановлено, що підприємством допускається порушення умов встановлених Дозволом, а саме: не дотримуються встановлені нормативи гранично допустимих скидів забруднюючих речовин із зворотними (стічними) водами у поверхневий водний об'єкт р. Рось.

На підставі протоколів вимірювань показників складу та властивостей вод вбачається необхідним проведення розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів підприємством, а саме наднормативного скиду забруднюючих речовин у водний об'єкт зі зворотними водами внаслідок перевищення встановлених нормативів ГДС, ТОВ «БІЛОЦЕРКІВВОДА» у період з 31.01.2024 по 08.02.2024.

3.4 Розрахунок розміру відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів.

Підстави розрахунку розміру відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів:

- 1) стаття 111 Водного кодексу України;
- 2) методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів затвердженої наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 20.09.2009 № 389, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 14.08.2009 за № 767/16783 (із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства екології та природних ресурсів від 30.06.2011 № 220, від 15.06.2012 № 320, від 13.10.2015 № 367; Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів від 16.02.2021 № 119, від 15.09.2022 № 366, від 25.01.2024 № 94) (далі – Методика) [49,50];
- 3) протоколи вимірювань показників складу та властивостей вод від 05.02.2024 № 06-24, від 12.02.2024 № 07-24, від 13.02.2024 № 08-24 та довідка про фактичний об'єм скиду зворотних вод в р. Рось після очищення стічних вод на каналізаційних очисних спорудах (випуск № 1) ТОВ «БІЛОЦЕРКІВВОДА» за період з 31.01.2024 по 08.02.2024, який складав 26,98 м<sup>3</sup>.

\* - середнє значення проби води із р. Рось (басейн р. Дніпро), відібрані в 500 м вище скиду стічних зворотних вод, відповідно протоколів вимірювання показників складу та властивостей вод від 05.02.2024 № 06-24, від 12.02.2024 № 07-24, від 13.02.2024 № 08-24.

Заподіяні державі збитки внаслідок наднормативного скиду забруднюючих речовин у водний об'єкт зі зворотними водами ТОВ «БІЛОЦЕРКІВВОДА» за період з 31.01.2024 по 08.02.2024 згідно п. 7.1 визначається за формулою:

$Z = K_{\text{кат}} \times K_p \times K_3 \times [ (M_{i2} \times \gamma_{i1}) + (M_{i2} \times \gamma_{i2}) + (M_{im} \times \gamma_{im}) ]$ , де:

$K_{\text{кат}}$  – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта, який визначається згідно з додатком 2 Методики і становить для поверхневих водних об'єктів господарсько-побутового використання першої категорії, (скид у водний об'єкт, знаходиться за межами населеного пункту) **1,5**;

$K_p$  – регіональний коефіцієнт дефіцитності водних ресурсів поверхневих вод, який визначається згідно з додатком 3 Методики і становить для Київської області **1,21**;

$K_3 = 1,5$  – коефіцієнт ураженості водної екосистеми;

$m$  – кількість забруднюючих речовин у зворотних водах;

$M_i$  – маса наднормативного скиду  $i$ -ї забруднюючої речовини у водний об'єкт зі зворотними водами, т, відповідно п. 5.5 Методики розраховується за формулою:

$M_i = (C_{i\text{ф}} - C_{i\text{д}}) \times Q_{i\text{ф}} \times t \times 10^{-6}$ , де

$C_{i\text{ф}}$  – середня фактична концентрація  $i$ -ї забруднюючої речовин у зворотних водах, г/м<sup>3</sup>;

$C_{i\text{д}}$  – дозволена для скиду концентрації  $i$ -ї забруднюючої речовини, визначена при затвердженні ГДС, г/м<sup>3</sup>;

$Q_{i\text{ф}}$  – фактичні витрати зворотних вод, м<sup>3</sup>/год;

$t$  – тривалість скиду зворотних вод з порушенням нормативів ГДС, год;

$10^{-6}$  – коефіцієнт перерахування маси забруднюючих речовин;

$\gamma_i$  – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовин, грн/т, який визначається за формулою:

$(\gamma)_i = (\gamma) \times A_i$ ,

$\gamma$  – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у поточному році, грн/т, який визначається за формулою

$(\gamma) = (\gamma)_n \times I/100$ ,

де  $\gamma_n$  – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у попередньому році, грн/т;

$I$  – індекс інфляції (індекс споживчих цін), середньорічний по Україні за попередній рік, %;

$A_i$  – безрозмірний показник відносної небезпечності  $i$ -ї забруднюючої речовини, який визначається із співвідношення за формулою

$$A_i = 1/\text{ГДК}_i, \text{ де}$$

$\text{ГДК}_i$  – безрозмірна величина, чисельно рівна ГДК забруднюючої речовини у воді водного об'єкта відповідної категорії.

Величини гранично допустимих концентрації (ГДК) забруднюючих речовин для господарсько-побутових водних об'єктів визначені відповідно до наказу охорони здоров'я України «Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення» від 13.01.2023 № 77 для азоту амонійного, фосфатів, сульфатів, завислих речовин, заліза, ХСК, БСК<sub>5</sub> та хлорид-іонів.

Фактичний скид стічних вод до р. Рось у період з **31.01.2024 по 08.02.2024** відповідно до довідки щодо обсягу скидання стічних вод наданої генеральним директором ТОВ «БІЛОЦЕРКІВВОДА» становить, 26,98 м<sup>3</sup>.

Проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у 2023 році складає 3076,16 грн/т.

Індекс інфляції (індекс споживчих цін), середньорічний по Україні за 2023 рік складає **105,1%**

$$y = y_n \times I/100 = 3076,16 \times 105,1/100 = 3233,04 \text{ грн/т}$$

**Розрахунок розмірів відшкодування збитків за період з 31.01.2024 по 08.02.2024**

**1. Для азоту амонійного:**

$$\text{ГДК}_{\text{азот амонійний}} = 2,00$$

$$M_{i1} = (109,73 - 0,398) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0029497774$$

$$A_i = 10/2 = 5$$

$$(y)_i = (y) \times A_i,$$

$$(y)_i = 3233,04 \times 5 = 16165,2$$

$$M_{i1} \times y_i = 0,0029497774 \times 16165,2 = \mathbf{47,68}$$

**2. Для нітрит-іонів:**

$$\text{ГДК}_{\text{нітрит-іонів}} = 3,3$$

$$M_{i1} = (0,078-0,01) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0000018346$$

$$A_i = 10/3,3 = 3,0303030303$$

$$(y)_i = 3233,04 \times 3,0303030303 = 9797,0909090811$$

$$M_{i1} \times y_i = 0,0000018346 \times 9797,0909090811 = \mathbf{0,02}$$

**3. Для нітрат іонів:**

$$\text{ГДК}_{\text{нітрат-іони}} = 45$$

$$M_{i2} = (1,32-1,178) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0000038312$$

$$A_i = 10/45 = 0,2222222222$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 0,22 = 718,4533332615$$

$$M_{i2} \times y_i = 0,0000038312 \times 718,4533332615 = \mathbf{0,00}$$

**4. Для фосфатів:**

$$\text{ГДК}_{\text{фосфатів}} = 3,5$$

$$M_{i2} = (2,94-1,108) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0000494274$$

$$A_i = 10/3,5 = 2,8571428571$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 2,8571428571 = 9237,2571427186$$

$$M_{i2} \times y_i = 0,0000494274 \times 9237,2571427186 = \mathbf{0,46}$$

**5. Для сульфатів:**

$$\text{ГДК}_{\text{сульфатів}} = 500$$

$$M_{i3} = (51,59-16,075) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0009581947$$

$$A_i = 10/500 = 0,02$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 0,02 = 64,6608$$

$$M_{i3} \times y_i = 0,0009581947 \times 64,6608 = \mathbf{0,06}$$

**6. Для завислих речовин:**

$$\text{ГДК}_{\text{завислі речовини}} = \text{Фон} * + 0,75 = 16,5+0,75=17,25$$

$$M_{i4} = (19,33-6,733) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0003398671$$

$$A_i = 10/17,25 = 0,5797101449$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 0,5797101449 = 1874,2260868675$$

$$M_{i4} \times y_i = 0,0003398671 \times 1874,2260868675 = \mathbf{0,64}$$

**7. Для заліза:**

$$\text{ГДК}_{\text{залізо (загальне)}} = 0,3$$

$$M_{i5} = (1,5 - 0,045) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0000392559$$

$$A_i = 1/0,3 = 3,3333333333$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 3,3333333333 = 10776,799999892$$

$$M_{i5} \times y_i = 0,0000392559 \times 10776,799999892 = \mathbf{0,42}$$

**8. Для ХСК:**

$$\text{ГДК}_{\text{ХСК}} = 30$$

$$M_{i6} = (109 - 19,618) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0024115264$$

$$A_i = 10/30 = 0,3333333333$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 0,3333333333 = 1077,6799998922$$

$$M_{i6} \times y_i = 0,0024115264 \times 1077,6799998922 = \mathbf{2,60}$$

**9. Для БСК<sub>5</sub>:**

$$\text{ГДК}_{\text{БСК}_5} = 3$$

$$M_{i7} = (8,833 - 2,325) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,0001755858$$

$$A_i = 10/3 = 3,3333333333$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 3,3333333333 = 10776,799999892$$

$$M_{i7} \times y_i = 0,0001755858 \times 10776,799999892 = \mathbf{1,89}$$

**10. Для хлорид-іонів:**

$$\text{ГДК}_{\text{Хлорид-іони}} = 350$$

$$M_{i8} = (93,53 - 24,5) \times 26,98 \times 0,000001 = 0,001862429294$$

$$A_i = 10/350 = 0,0285714286$$

$$(y)_i = (y) \times A_i = 3233,04 \times 0,0285714286 = 92,3725715209$$

$$M_{i8} \times y_i = 0,001862429294 \times 92,3725715209 = \mathbf{0,17}$$

$$\mathbf{3} \quad \mathbf{31.01.2024} \quad \mathbf{по} \quad \mathbf{08.02.2024} \quad = \quad \mathbf{1,5} \quad \mathbf{х} \quad \mathbf{1,21} \quad \mathbf{х} \quad \mathbf{1,5} \quad \mathbf{х} \\ \mathbf{х(47,68+0,02+0,00+0,46+0,06+0,64+0,42+2,60+1,89+0,17)} = \mathbf{146,85 \text{ грн.}}$$

Заподіяні державі збитки внаслідок наднормативного скиду забруднюючих речовин у водний об'єкт зі зворотними водами ТОВ «БЛОЦЕРКІВВОДА» становлять 146,85 грн.

**Вищевказана сума є надзвичайно малою відносно завданої шкоди, водному об'єкту та його біорізноманіттю.**

**Наднормативний скид забруднюючих речовин у водний об'єкт зі зворотними водами спричинив:**

- погіршення якісного стану водних ресурсів;
- забруднення та засмічення водних ресурсів;
- порушення біологічної рівноваги водойм;
- зниження здатності водних об'єкту до природного очищення.

Окрім цього на локації № 2 було зафіксовано самовільне використання водних ресурсів за відсутності дозволу на спеціальне водокористування «Expert Glass» тому було проведено розрахунок за період з дати обладнання водозабору (за координатами 49.542744, 30.753952) по 13.02.2024 р.

Відповідно до довідки «Expert Glass» за відсутності дозволу на спеціальне водокористування про обсяги забраних поверхневих вод за запитуваний період, становлять - 180 м<sup>3</sup>.

Підстави розрахунку розміру відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів:

1) стаття 111 Водного кодексу України;

2) Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів, затверджена наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 20.07.2009 № 389, зареєстрована в Міністерстві юстиції України 14.08.2009 за № 767/16783 (із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства екології та природних ресурсів від 30.06.2011 № 220, від 15.06.2012 № 320, від 13.10.2015 № 367; Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів від 16.02.2021 № 119, від 15.09.2022 № 366, від 25.01.2024 № 94) (далі – Методика) [49, 50].

Збитки за самовільне використання водних ресурсів визначаються за формулою згідно з розділом 9 Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів:

$$Z_{\text{сам.}} = 5 \times W \times T_{\text{ар}}$$

де: 5 – коефіцієнт;

W – об'єм води, що використана самовільно без дозволу на спеціальне водокористування або у разі перевищення встановлених у дозволі на спеціальне водокористування лімітів, м<sup>3</sup>;

**Тар** - розмір, аналогічний ставці рентної плати за спеціальне використання води, встановленої статтею 255 Податкового кодексу України, на дату виявлення порушення (для поверхневих, підземних, шахтних, кар'єрних та дренажних вод - грн/100 м<sup>3</sup>, води для потреб гідроенергетики та рибництва - грн/10000 м<sup>3</sup>, води, яка входить до складу напоїв, - грн/ м<sup>3</sup>).

Ставка збору за спеціальне використання поверхневих вод встановлена пунктом 255.5.1 статті 255 Податкового кодексу України на дату виявлення порушення (13.02.2024р.) складає 75,53 грн/100 м<sup>3</sup> (0,7553 грн/м<sup>3</sup>).

Керуючись розділом 9 Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів, затвердженої наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 20.07.2009 №389, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 14.08.2009 за №767/16783, статтю 111 Водного кодексу України сума збитків складає:

$$\mathbf{3 \text{ сам} = 5 \times 180 \times 0,7553 = 679, 77 \text{ грн.}}$$

Збитки, заподіяні державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів «Expert Glass», обумовлених самовільним використанням водних ресурсів за відсутності дозволу на спеціальне водокористування (поверхневі води) по водозабору складають 679, 77 грн.

Випадки самовільного користування водними ресурсами є частим явищем в басейну річки Рось, внаслідок чого відбувається нераціональне користування, що призводить до обміління водойми.

Сума збитків за водозабір води без дозволу є дуже низькою, адже накладена сума не впливатиме на зменшення кількості випадків самовільного користування водними ресурсами.

## ВИСНОВОК

Внаслідок сукупного впливу змін клімату та господарської діяльності людини в басейні річки Рось спостерігається песимістична картина. Переважно більшість ділянок басейну це практично відсутня течія річки, значне замулення та обміління. Прибережно-захисна смуга розорена, внаслідок чого стічні води із сільськогосподарських угідь потрапляють у річку. Берег, що не придатний для ведення сільського господарства, порослий чагарниками, очеретом, що спричиняють замулення.

Частим явищем є проведення несанкціоновані системи водозабору для поливу, зрошення, тим самим самовільний забір поверхневих вод, призводить до обміління, зниження швидкості течії річки.

На жаль більшість населених пунктів, не мають системи централізованого водовідведення, тому забрудненні води надходять до так званих «вигрібних ям», які не відповідають жодним нормативам.

Отже, стічні води приватних господарств дуже забруднюють водні ресурси, зокрема, це фосфатні порошки, поверхнево активні речовини, нітрати, важкі метали, нафтопродукти, пестициди, добрива.

Також в сільській місцевості спостерігається випасання худоби, в місцях поблизу водойм, а це спричиняє бактеріальне та органічне забруднення.

Усі вищеперелічені речовини призводять до сильного забруднення застою річки, кисневого дефіциту, процесу евтрофікації, загибелі біорізноманіття, гальмування біохімічних очисних процесів водойми.

Річка Рось також є дуже зарегульованою, велика кількість потужних промислових та комунальних підприємств здійснюють забір та скиди поверхневих вод в межах басейну. Стічні води підприємств, несуть загрозу для водних ресурсів. Причиною цього є те, що очисні споруди в Україні уже застарілі та показують низьку ефективність роботи. Також вагомий вплив на катастрофічний стан наших водойм, спричинений низьким рівнем екологічної свідомості суспільства та розповсюдження корупції, що на практиці

проявляється замовчуванням інформації про неналежний стан очисних споруд, перевищення нормативів ГДС.

Наявні водосховища та греблі в межах басейну сильно збільшили площу випаровування.

Зі змінами клімату певних змін зазнав і річковий стік. Підвищення температури повітря взимку і навесні спричинили й зміни термінів проходження весняного водопілля: наразі воно відбувається раніше ніж в попередні роки. Крім цього кліматичні зміни вплинули на термічний і льодовий режими річки, відбулося підвищення температури води, зменшення тривалості льодових явищ і товщини льоду.

Зміна клімату та господарська діяльність взаємозалежні і тому вплив на водні ресурси є подвійним та суттєвим.

Щоб покращити екологічну ситуацію необхідно впроваджувати:

- ✓ контроль за скиданням стічних вод у водні об'єкти;
- ✓ ретельне очищення промислових стічних вод на міських очисних спорудах та скидання промислових стічних вод виключно у каналізаційну мережу;
- ✓ попередня очистка стічних вод на заводських очисних спорудах із поверненням частини води у виробничий цикл, а інша частина чистих стічних вод скидаються у природні водні об'єкти.

Також необхідно кардинально переглянути нормативно-правову базу, з метою збільшення відповідальності, штрафів за завданні збитки навколишньому середовищу. Для того, щоб зменшити кількість випадків порушень природоохоронного законодавства, зокрема, водні ресурси потребують особливої охорони та раціонального використання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вожегова, Р. А., Нетіс, І. Т., Онуфран, Л. І., Сахацький, Г. І., & Шарата, Н. Г. (2021). Зміна клімату та аридизація Південного Степу України. Аграрні інновації, (7), 16-20.
2. Оверковська, Т. К. (2022). Правові засади охорони клімату в Україні.
3. Офіційний веб-сайт Державного агентства водних ресурсів України. URL: <https://sumyvodres.davr.gov.ua/voda-ta-zmina-klimatu-pryskorennya-dij/>.
4. Волощук В.М. Глобальний парниковий ефект і кліматичні умови України / В.М. Волощук, М.П. Скрипник // Вісник АН України. – 1993. – № 3. – С. 38–44. 106
5. Гребенюк Н. Нове про зміну глобального та регіонального клімату в Україні на початку ХХІ ст. / Н. Гребенюк, Т. Корж, А. Яценко // Водне господарство України. – 2002. – № 5–6. – с. 56–62.
6. Польовий, А. М., Божко, Л. Ю., & Барсукова, О. А. (2018). Зміна агрокліматичних показників під впливом змін клімату, розрахованих за сценаріями RCP4. 5 та RCP8. 5: колективна монографія.
7. Лобода, Н. С., Отченаш, Н. Д., & Козлов, М. О. (2024). Методичні підходи до оцінки ризиків виснаження водних ресурсів в умовах кліматичних змін (на прикладі рівнинної України). Український гідрометеорологічний журнал, (33), 5-17.
8. Швебс Г. І., Ігошин М. І. Каталог річок і водойм України: навчально-довідковий посібник. Одеса: «Астропринт», 2003 р. 389 с.
9. Гребінь В. В. Сучасний водний режим України (ландшафтно-гідрологічний аналіз): монографія. Київ: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
10. Лобода Н. С., Козлов М. О. Оцінка водних ресурсів річок України за середніми статистичними моделями траєкторій змін клімату RCP 4.5 та RCP 8.5 у період 2021- 2050 роки. Український гідрометеорологічний журнал. 2020. №25. С. 93-104. <https://doi.org/10.31481/uhmj.25.2020.09>

11. Valeriya Ovcharuk, Eugene Gopchenko. Engineer Substantiation Of Estimated Characteristics Of Maximum Rivers' Runoff During Floods Under Climate Change. Ecological Significance of River Ecosystems Challenges and Management Strategies / Edited by Sughosh Madhav, Shyam Kanhaiya, Arun Srivastav, Virendra Singh and Pardeep Singh. Elsevier, 2022. Pp. 351-382 <https://www.elsevier.com/books/ecological-significanceof-river-ecosystems/madhav/978-0-323-85045-2>.
12. Melnic V. S., Loboda N. S. Trends in monthly, seasonal and annual fluctuations in flood peaks for upper Dniester River. Meteorology, Hydrology and Water Management. 2020. Vol. 8 (2). Pp. 28-36.
13. Changing climate both increases and decreases European river floods / Blöschl G. et al. Nature. 2019. 573(7772). Pp. 108-111. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1495-6>
14. Risk Assessment of Rainwater Overflow from Lake Warouwaye in the Case of a Ten-Year Rainfall in Yeumbeul North / Sondo B. et al. Open Journal of Modern Hydrology. Senegal. 2021г Pp. 39-53. <https://doi.org/10.4236/ojmh.2021.113003>
15. Spatial and temporal variability and risk assessment of regional climate change in northern China: a case study in Shandong Province / Hongli Li. et all. Natural Hazards. 2022. 111. Pp. 2749–2786. <https://doi.org/10.1007/s11069-021-05156-z>.
16. Yang Xiao et.al. (2021). Potential risk to water resources under eco-restoration policy and global change in the Tibetan Plateau. Environmental Research Letters, 16(9), Lett. 16 094004.
17. Степова, К. В., Федів, І. С., & Конанець, Р. М. (2022). Шляхи реформування екологічної поведінки в рамках європейського зеленого курсу з метою досягнення цілей сталого розвитку.
18. Решетченко, А. І. (2022). Дослідження вразливості до кліматичних змін річкового стоку урбосистем на засадах сталого розвитку. Scientific Progress & Innovations, (3), 90-96.

19. Матеріали XXII наукової конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету – 2023, 23 – 31 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2023. 335 с.
20. Державний водний кадастр: облік поверхневих об'єктів URL: <https://geoportals.davp.gov.ua/>
21. Методичні рекомендації для здійснення оцінки ризиків та вразливості соціально-економічних секторів та природних складових до зміни клімату. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/06/386nd1.pdf> (дата звернення 01.10.2024 р)
22. Степова, О. В., & Рома, В. В. (2018). Аналіз впливу змін кліматичних умов на кисневий режим річки Псел. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (2), 113-119.
23. Гриб О. М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій (2018).
24. Регіональний офіс водних ресурсів річки Рось URL: <https://rovrosi.gov.ua/>
25. Бабій П.О., Вишневецький В.І., Шевчук С.А. Річка Рось та її використання, (2016) 128 с.
26. Хільчевський В.К., Курило С.М., Дубняк С.С. та інші. (2009)-116 с.
27. Грабовська Т.О. та інші. Оцінка екологічного стану р. Рось у межах Білоцерківського району (2021) 8 с.
28. Басейнове управління водних ресурсів Середнього URL: <https://buvrd.gov.ua/monitoring/>
29. Ткачук О.П. «Аналіз екологічного стану річки Рось в межах села Спичинці Погребищенського району» (2020).
30. Офіційний ресурс Міндовкілля Екозагроза URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>
31. Руденко С.С., Лакуста О.М. Динаміка змін нітрогеновмісних сполук у криничній воді Чернівецької області та їх зв'язок із деякими агрохімічними та агроекологічними показниками. (2018).

32. Канівець, С. В., Воронко, Л. Ю., Чабовська, О. І., Глибовець, І. О., Коростін, О. В., Шигимага, І. Л., & Щеглова, А. О. (2015). Сезонна динаміка вмісту нітратів у поверхневих і ґрунтових водах. *Агроєкологічний журнал*, (3), 33-38.
33. Гроховська, Ю. Р., & Кононцев, С. В. (2021). ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ: ВПЛИВ ТОЧКОВИХ І ДИФУЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ.
34. Попова, І. В., Зінченко, Н. Ю., Сімурова, Н. В., & Майборода, О. І. (2019). Аналіз гідрохімічних показників якості питної води у Київській області.
35. Дрогомирецька І.З., Мазепа І.В., Мазепа М.А. Імунотоксичність нікелю та його сполук URL: [http://medved.kiev.ua/web\\_journals/arhiv/toxicology/2009/3-4\\_09/str25.pdf](http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/toxicology/2009/3-4_09/str25.pdf)
36. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей ХХ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 19-20 вересня 2024 р.) / УКРНДІЕП., 2024. — 446 с.
37. Мірошніченко, К. А., & Чорноморець, Ю. О. (2016). Вплив змін клімату на водний баланс та динаміку стоку води річки Ворскла. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (2), 58-68.
38. Жукова, О., Кордуба, І. ПРОЕКЦІЯ ЗМІН КЛІМАТУ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ. Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів «Екологічна безпека держави», 17, 73-74.
39. Корчемлюк, М., Приходько, П., Архипова, Л. (2016). Вплив змін клімату на водний режим гірської частини басейну р. Прут. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*, (1), 118-128.
40. Ємець М., Гордієнко О. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ. Рекомендовано до друку Науково-методичною радою ДУ «НМЦ «Агроосвіта»(протокол від 11.01. 2019 № 1), 304.
41. Офіційний сайт судової незалежної експертизи України. URL: <https://ekspertiza.com.ua/uk/tse-korisno-znati/872-vmist-amoniuu-u-vysokykh-kontsentratsiiah>.

42. Клименко В.Г., Петрова Н.В. Оцінка якості води р. Харків (2011).
43. Чарний, Д. В., Шевченко, О. Л., Забулонов, Ю. Л., & Долін, В. В. (2020). Вичерпання запасів питних підземних вод в умовах глобальних змін клімату, – як чинник розвитку інноваційних технологій водопідготовки. Геохімія техногенезу, (32), 5-14.
44. Платформа «Land & Water» Агро-гідрологічна модель річкових басейнів URL: <https://landwater.uhmi.org.ua/>
45. Дударєва Г.Ф., Сезоненко О.О., Мозолюк І.І., Катабута Л.П. Вплив антропогенних чинників на стан нітратного забруднення питної води сільських селітебних територій (2013).
46. Кофонов К. Вплив підвищеного вмісту біогенів у воді на коропові види риб (2017).
47. Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тігаренко О.М. Сільськогосподарська екологія. – Вінниця ВНАУ (2020)-542с.
48. Вишневський, В. І., Шевчук, С. А. (2015). Зміни клімату та їх вплив на водність річок та умови сільськогосподарського виробництва. Меліорація і водне господарство, (102), 101-108.
49. Водний кодекс України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
50. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів затвердженої наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 20.09.2009 № 389 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09#Text>

# ДОДАТКИ

## Тези конференції

УДК 504.61

### **КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ**

*Грицишина А.О. студентка 1 курсу ОС «Магістр» спеціальності «Екологія»  
факультету захисту рослин, біотехнології та екології*

*Строкаль В.П. доцент кафедри екології та екологічного контролю  
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Зміна клімату вплине на водність Європи, і Україна не є винятком. Велика частка території України на період 2020 року (за даними [7]) характеризується низьким рівнем забезпеченості водою та високим ступенем вразливості до кліматичних змін. Найважливішими кліматичними показниками, які впливають на зволоження території, є температура повітря та атмосферні опади [1].

Зміни клімату мають безпосередній вплив на стан прісноводних водойм України. Зменшення шару снігового покриву взимку, зниження кількості опадів у літньо-осінній період, підвищення температури повітря призвело до зниження рівня води у річках, озерах, ставках. В останні роки екологічна ситуація в річках відчула змін, а відповідно і якість їх вод зазнає відчутного погіршення. Результати гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень свідчать, що серед причин погіршення якості води річок слід указати як на природні, так і на антропогенні чинники, а саме: зміни у гідрологічному режимі річки та зміни кліматичних умов у зв'язку із процесами глобального потепління, сучасну специфіку внутрішньоводних процесів; зміну масштабів водозаборів, скиди стічних вод господарсько-побутового та промислового походження [4].

Також слід зазначити, що в умовах змін клімату, відбувається підвищення температури води і зміни у характері екстремальних явищ, зокрема все більш інтенсивніші повені і посухи, негативно впливають на якість води і посилять її забруднення у багатьох проявах – від відкладів, нітратів, розчиненого органічного вуглецю, патогенів, пестицидів, солі. Було

---

впливають на якісний стан водойми. Підвищення температури води призводить до погіршення кисневого режиму водойми. За недостатньої кількості кисню у воді в кілька разів зменшується швидкість розкладання нафтопродуктів. Збільшення температури води, яке супроводжує глобальне потепління, сприятиме інтенсивному розпаду фенолів та СПАР, що потрапляють у водойму зі скидами стічних вод та поверхневими зливами. Зміни клімату впливають на умови формування стоку і призводять до його перерозподілу у межах року, що також впливає на хімічний склад та якість води [2].

За дослідженнями вчених (Didovets, I. et. All, 2020 [4]) навіть за «м'яким» сценарієм RCP 2.6 (оптимістичні сценарії, бо передбачають низькі викиди парникових газів та, відповідно, найменший рівень глобального потепління до 2100 року [5]) очікується, що річковий стік зменшиться в більшості українських річкових басейнів у середині та наприкінці 21 століття. Згідно їхніми результатами дослідження – з прогнозами за сценарієм RCP 8.5 (найжорсткіший (песимістичний) сценарій найбільших викидів парникових газів (емісій), він передбачає розвиток людства за принципом «гроші не пахнуть» (business as usual), без значних трансформацій нашого способу життя [6]), очікується, що річковий стік зменшиться сильніше наприкінці століття, і в поєднанні з підвищенням температури та зменшенням кількості опадів це може призвести до значно меншої доступності води для південної частини України.

Результати дослідження вчених (Сніжко Сергій, Шевченко Ольга, Дідовець Юлій, 2021 [8]) показали, що протягом XXI ст. в Україні (за винятком річкових басейнів у межах Українських Карпат і Закарпаття) буде спостерігатися зменшення водного стоку на 25–50%, визначивши що основною причиною є зміна ресурсів зволоження.

Підсумовуючи, варто зазначити, що у басейнах більшості річок України, склалася вкрай несприятливі гідрометеорологічні умови для збереження водних ресурсів.