

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

НУБІП України

УДК 504.5:631.4:502.51 (2.82.05)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології Ю.В. Коломієць Завідувач кафедри екології агроєнергетики та
екологічного контролю О.І. Наумовська

“ ” 2023 р. “ ” 2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Просторово-часовий аналіз якості водних ресурсів
басейну р. Рось»

НУБІП України

Спеціальність 101 Екологія

Освітня програма Екологія та охорона навколишнього середовища

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми кандидат с.-г. наук, доцент Гайченко В.А.

Керівник магістерської роботи кандидат с.-г. наук, доцент Ладика М.М.

НУБІП України

Виконав Антоненко В.В.

НУБІП України

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології агросфери
та екологічного контролю
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

О.І. Пшумовська

2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Антоненко Владислав Віталійович

Спеціальність 101 "Екологія"

Освітня програма Охорона навколишнього середовища

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи "Просторово-часовий аналіз якості водних ресурсів басейну р. Рось"

затверджена наказом ректора НУБіП України від "___" _____ 20__ р. № _____

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: статистичні дані, картографічні матеріали, літературні джерела.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Літературний аналіз світового та національного досвіду щодо якості водних ресурсів;

2. Здійснити натурні обстеження басейну річки Рось;

3. Сформувати базу даних показників для комплексної екологічної оцінки якості водних ресурсів басейну р. Рось;

4. Здійснити комплексну екологічну оцінку якості водних ресурсів басейну;

5. Підготувати висновки за результатами проведеного аналізу.

Перелік графічного матеріалу (за потреби): картографічні матеріали.

Дата видачі завдання "___" _____ 20__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи/

Ладика М.М.

Завдання прийняв до виконання

Антоненко В.В.

РЕФЕРАТ

Магістерську кваліфікаційну роботу виконано на сторінках, містить таблиць, рисунків, та джерел використаної літератури.

Мета роботи:

Об'єкт дослідження:

Предмет дослідження:

За результатами дослідження

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

КЛЮЧОВІ СЛОВА: басейн річки Рось, водні ресурси, якість води, екологічний стан

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Зміст

Реферат..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Вступ..... 6

РОЗДІЛ 1. ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН

1.1. Поверхневі води України..... 8

1.2. Гідрологічна мережа Київської області..... 9

1.3. Екологічні проблеми водних ресурсів за сучасного антропогенного впливу та змін клімату..... 10

1.4. Організація моніторингу якості поверхневих водних ресурсів..... 13

1.4.1. Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод..... 13

1.4.2. Принципи організації спостереження й контролю якості поверхневих вод..... 14

1.4.3. Показники якості води..... 15

1.5. Кліматичні та геологічні умови..... 16

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ..... 19

2.1. Мета і завдання досліджень..... 19

2.2. Об'єкт та предмет досліджень..... 19

2.3. Загальна характеристика місця проведення досліджень..... 19

2.4. Методика комплексної екологічної оцінки поверхневих вод..... 23

РОЗДІЛ 3. ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ БАСЕЙНУ Р. РОСЬ..... 28

3.1. Комплексна екологічна оцінка якості водних ресурсів басейну р. Рось	28
3.1.1. Формування бази даних	Ошибка! Закладка не определена
3.1.2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну р. Рось	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42
Додатки	46

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Визначення екологічного стану середніх та малих річок України є актуальним питанням для України. Річкові басейни впродовж тривалого періоду зазнають різноманітного антропогенного впливу, який посилюється, особливо останнім часом, унаслідок недостатньо регульованого природокористування та інших причин [10].

Поверхневі води є одним з елементів кругообігу води. У відновленні їхніх запасів основну роль відіграють атмосферні опади.

Якість води — поєднання хімічного і біологічного складу та фізичних властивостей води водного об'єкта, яке зумовлює її придатність для певних видів використання. Якість води належить до найважливіших характеристик водних ресурсів, що визначають можливість їх раціонального використання та охорони від забруднення та виснаження.

Річка Рось і її басейн розміщені на правобережній Придніпровській височині, середня висота якої 200-240 метрів. Максимальна ж висота гірського масиву у Погребищенському районі Вінницької області. З якого беруть початок річка Рось і її притоки Роська та Роставиця в Житомирській області –321-322м над рівнем моря. Придніпровська височина займає межиріччя середньої течії Дніпра і Південного Бугу. Вона знаходиться в основному в межах Житомирської, Вінницької, Київської, Черкаської, Кіровоградської і Дніпропетровської областей. На Півночі невисоким уступом переходить у Поліську низовину.

Гірський масив складається переважно з гранітів, магматитів, гнейсів тощо.

Придніпровська височина представляє собою горбкувату рівнину, порізану густою сіткою ярів і балок. Височина постійно знижується в південно-східному напрямках.

Рось протікає по землях трьох областей – Вінницької, Київської, Черкаської, через районні центри Погребище, Володарку, Білу Церкву, Рокитне, Богуслав, Корсунь - Шевченківський. Загальна довжина річки 346км, а площа водоскиду 12600 км². Вона входить в двадцятку найбільших рік України. Все ж вона відноситься до річок 3-го порядку (з басейном від 10 до 25 тис.км²). Має

середній уклін водної поверхні 0,5 – 0,6 %. Найбільшими її притоками є річки
Роставиця - 116 км, Кам'янка - 105 км.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН

1.1. Поверхневі води України

Поверхневі прісні водні об'єкти України розташовано на площі 24,1 тис. км² або на 4,0 % загальної території (603,7 тис. км²) держави. До цих об'єктів належать річки, озера, водосховища, ставки, канали тощо [7, 8].

Найважливіші водні об'єкти України це річки. В Україні є 63 119 річок з них великих (площа водо збору більше ніж 50 тис. км²) – 9, середніх (від 2 до 50 тис. км²) – 81 і малих (менше ніж 2 тис. км²) – 63 029. Загальна довжина річок становить 206,4 тис. км, з них 90% припадає на малі річки.

До великих річок належать Дунай, Дніпро, Дністер, Тиса, Південний Буг, Прип'ять, Десна, Сіверський Донець, Західний Буг. Більшість річок знаходиться у басейнах Чорного та Азовського морів і лише 4,4 % – у басейн Балтійського моря. Найбільша кількість річок знаходиться у басейні Дніпра – 27,7 %, Дунаю – 26,3 %, Дністра – 23,7 % і Південного Бугу – 9,3% [7, 8].

Річок довжиною понад 10 км є 3,3 тисячі; загальна довжина їх – 94,4 тис. км. Середня густота річкової мережі становить 0,34 км/км².

Найбільша густота річкової мережі – у Карпатах, тут вона досягає 2,0 км/км². Значним цей показник є також у Кримських горах, насамперед, на Південному березі Криму. Найменша густота річок – у Херсонській області, де значні площі є безстічними.

Серед усіх річок України найбільшу водозбірну площу має Дніпро – 504 тис. км². За цєю характеристикою річка посідає третє місце в Європі. З усієї площі водозбору українська ділянка становить 292,7 тис. км², білоруська – 118,4 тис. км², російська – 92,9 тис. км².

Серед річок, що мають дуже велику площу водозбору, виділяється Дунай – 817 тис. км². Найбільша українська частина водозбору річки Тиса має площу 12,8 тис. км². Із загальної площі водозбору Дністра (72,1 тис. км²) українська

частина становить 52,7 тис. км², Сіверського Дінця (98,9 тис. км²) – 54,5 тис. км² [7, 8].

За багаторічними спостереженнями потенційні ресурси річкових вод України становлять 209,8 км³ (разом з р. Дунай), з яких лише 25 % формуються у межах України, решта надходить із Російської Федерації, Республіки Білорусь, Румунії [7, 8].

1.2. Гідрологічна мережа Київської області

Гідрологічна мережа в сучасному її вигляді формувалася досить довгий час під впливом насамперед клімату, геологічних та інших чинників.

Гідрологічна мережа – сукупність річок та інших постійних та тимчасових водотоків, а також озер, боліт, водосховищ та інших водойм на якій-небудь території.

Площа земель водного фонду в Київській області становить – 232,6 тис. га (8% від загальної площі території 28,9 тис. км²). В тому числі під річками та струмками 10 тис. га, під водосховищами з озерами та ставками – 158,4 тис. га, болотами – 50 тис. га.

На території Київської області протікає 1523 річок загальною довжиною 8,7 тис. км. На них розташовано 2596 водойм (без врахування Дніпровських водосховищ з площею водного дзеркала 25,36 тис. га, об'ємом 41,6 млн. м³ води.

Великі річки – Дніпро (243 км в межах області), Десна (66 км). Прид'яте (68 км).

Середні річки – Уж (94 км), Тетерів (119 км), Ірпінь (124 км), Рось (192 км), Трубіж (125 км), Сулій (125 км), Гнила Оржиця (38 км), Гнилий Тікич (40 км).

Малі річки з струмками 1511 загальною довжиною – 7335 км.

Річки завдовжки понад 10 км – 206, загальною протяжністю 4184 км.

В області створено 2389 ставків та 58 водосховищ загальним об'ємом води 462,5 млн. м³.

За запасами водних ресурсів область має достатньо поверхневих і підземних водних ресурсів: у маловодний рік 95% забезпеченості на 1 кв. км тут припадає 996,5 тис. куб. м загальних і 26,4 тис. куб. м місцевих поверхневих

водних ресурсів, а на одного мешканця – відповідно 6,48 і 0,18 тис. куб. метрів.

Водозабезпеченість території і населення загальними водними ресурсами майже в 6-11 раз більші, місцевими в 1,2-2,2 рази менші, ніж у середньому по Україні.

За даними звітності №2-ТП (водгосп) в області в 2021 році було забрано 523,53

млн.м³ води, що на 158,54 млн.м³ менше, ніж у попередньому році. З них з

поверхневих водних джерел – 484,34 млн.м³, із підземних – 39,19 млн.м³

1.3. Екологічні проблеми водних ресурсів за сучасного антропогенного впливу та змін клімату

Вода є одним з найважливіших природних ресурсів. Насамперед це

стосується прісної води, яку академик О. Ферсман назвав «найважливішим мінералом на Землі». Запаси прісної води на земній кулі (97 % усіх її запасів знаходиться в морях і океанах) обмежені, що становить лише 3 %, з них 2 %

в полярних льодовиках, і тільки 1 % знаходиться в рідкому стані, придатному для використання.

Забезпеченість водою в розрахунку на одну людину за добу в різних країнах світу дуже відрізняється. В ряді держав з розвинутою економікою назріла загроза нестачі води. Дефіцит прісної води на Землі росте в геометричній прогресії.

Україна – один з регіонів, не забезпечених за існуючих антропогенних навантажень прісною водою у достатній кількості.

В Україні налічується 63 419 річок, у тому числі великих (площа водозбору більше 50 тис. кв. км) – 9, середніх (від 2 до 50 тис. кв. км) – 81 і малих (менше 2 тис. кв. км) – 63 029. Загальна довжина річок становить 206,4 тис. км, з них 90 % припадає на малі річки [3].

Стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Буга, Сіверського Дінця, Дунаю, а також малі річки, що впадають у Чорне та Азовське моря являються основними джерелами прісної води на території України.

Сумарна величина етоків річок України без Дунаю в середній за водністю рік складає 87,1 млрд. куб. метрів, знижуючись в маловодий рік до 55,9 млрд. куб. метрів. Безпосередньо на території держави формується відповідно 52,4 і

29,7 млрд. куб. метрів води, останні поступають з суміжних територій. Водні ресурси Дунаю складають в середніх 123 млрд. куб. метрів води на рік.

З метою забезпечення населення і народного господарства необхідною кількістю води в Україні побудовано 1087 водосховищ загальним об'ємом понад 55 млрд. куб. метрів, 7 великих каналів завдовжки близько 2000 кілометрів з подачею на них понад 1000 кубометрів води за секунду, 10 великих водоводів великого діаметру, по яких вода поступає в маловодні регіони України.

Забезпечення водою населення України в повному об'ємі ускладнюється через незадовільні якості води водних об'єктів. Якості води більшості з них за станом хімічного і бактерійного забруднення класифікуються як забруднена і брудна (IV - V клас якостей). Що найостріший екологічний стан спостерігається в басейнах річок Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, окремих припливах Дністра, Західного Буга, де якість води класифікується як дуже брудна (VI клас). Для екосистем більшості водних об'єктів України властиві елементи екологічного і метаболічного регресу.

До основних забруднюючих речовин належать нафтопродукти, феноли, азот амонійний і нітратний, важкі метали і тому подібне.

Для великої кількості підприємств промисловості та комунального господарства скидання забруднюючих речовин сильно перевищує встановлений рівень гранично допустимого скидання. Як наслідок, відбувається забруднення водних об'єктів та порушення норм якостей води.

Забруднення поверхневих вод України відбувається за наступних причин:

- Скидання неочищених і не досить очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти і через систему міської каналізації;
- Потрапляння до водних об'єктів забруднюючих речовин в процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та земель сільськогосподарського використання;
- Ерозія ґрунтів водозабірній площі.

Системний аналіз сучасного екологічного стану басейнів річок України і організації управління охороною і використанням водних ресурсів дав можливість обкреслити круг найбільш актуальних проблем, які потребують рішення, а саме:

- надлишкове антропогенне навантаження на водні об'єкти в результаті екстенсивного способу ведення водного господарства привело до кризисного зменшення самовідтворюючих можливостей річок і виснаження водноресурсного потенціалу;
- стала тенденція до значного забруднення водних об'єктів в результаті неврегульованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь;
- широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок в результаті катастрофи на Чорнобильській АЕС;
- погіршення якості питної води в результаті незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання;
- недосконалість економічного механізму водокористування і реалізації водозахисних заходів;
- недостатня ефективність існуючої системи управління охороною і використанням водних ресурсів в результаті недосконалості нормативно-правової бази і організаційної структури управління;
- відсутність автоматизованої постійно системи моніторингу екологічного стану водних басейнів акваторії Чорного і Азовського морів, що діє, якості питної води і стічних вод в системах водопостачання і водовідводу населених пунктів і господарських об'єктів [2].

Крім цих головних проблем, до переліку слід включити забруднення побутовими відходами (зокрема пластиком) та зміни клімату (з паводками та посухами включно).

Саме на вирішення цих проблем мають бути спрямовані заходи, зазначені в Плані управління річковим басейном. Слід зазначити, що ці водно-екологічні проблеми є типовими для багатьох річкових басейнів України та Європи

1.4. Організація моніторингу якості поверхневих водних ресурсів

1.4.1. Основні завдання та організація роботи системи моніторингу поверхневих вод

Моніторинг поверхневих вод – система послідовних спостережень, збору, обробки даних про стан водних об'єктів, прогнозування їх змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть позначитися на стані вод.

Основна мета налагодження системи спостережень і контролю за забрудненням водних об'єктів – це отримання інформації про природну якість води та оцінка змін якості води внаслідок дії антропогенних факторів.

Служба спостережень та контролю (моніторингу) виконує такі завдання:

– спостереження та контроль рівня забруднення водного середовища за хімічними, фізичними та гідробіологічними показниками;

– вивчення динаміки вмісту забруднюючих речовин і виявлення умов, за яких мають місце коливання рівня забруднення;

– дослідження закономірностей процесів самоочищення та накопичення забруднюючих речовин у донних відкладах.

В Україні сьогодні згідно з «Порядком здійснення державного моніторингу вод» та «Положенням про державну систему моніторингу навколишнього середовища» державний моніторинг вод є невід'ємною складовою частиною державної системи моніторингу довкілля. На основі цих двох урядових документів розроблена «Єдина міжвідомча інструкція з організації та здійснення державного моніторингу вод» (ЄМІ). Цей документ встановлює єдині вимоги до організації та проведення спостережень за станом поверхневих вод, прибережних зон водосховищ, підземних вод, джерел забруднення вод, за гідрологічними, фізико-хімічними, біологічними, радіологічними показниками якості вод. Виконання вимог ЄМІ обов'язкове для

всіх підрозділів суб'єктів державного моніторингу вод, а також відповідальних водокористувачів, які здійснюють спостереження за кількісним та якісним станом вод.

До головних суб'єктів державного моніторингу належать: Міністерство екології та природних ресурсів, у тому числі Головдержекоінспекція та Держуправління охорони навколишнього природного середовища в областях, організації Гідрометеорологічної служби, геологічні територіальні організації; Міністерство з питань надзвичайних ситуацій; Міністерство охорони здоров'я; Міністерство аграрної політики; Державний комітет України з водного господарства; Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України.

Основний обсяг робіт із моніторингу річок виконують пункти спостережень Гідрометеслужби. Ці пункти розподілені за 10 річковими басейнами України. Найбільше пунктів спостережень розташовано в басейні Дніпра, розвинена мережа спостережень у басейнах Дунаю та Дністра. Сучасна гідрологічна мережа України налічує 374 пости.

1.4.2. Принципи організації спостереження й контролю якості поверхневих вод

вод

Моніторинг забруднення вод проводиться на постійних та тимчасових пунктах спостереження, які розміщують у місцях, де наявний або відсутній вплив господарської діяльності.

Пункт спостереження за якістю поверхневих вод – місце на водоймищі або водотоці, де проводять комплекс робіт для одержання даних про якісні й кількісні характеристики води.

Основними об'єктами, які потребують моніторингу, є: місця скидання стічних і дощових вод міст, селищ, сільськогосподарських комплексів, стічних вод окремих підприємств, ТЕС, АЕС; місця скидання колекторно-дренажних вод, які відводяться зі зрошуваних або осушуваних земель; кінцеві створи великих і середніх річок, які впадають у моря, внутрішні водоймища; кордони економічних районів, республік, країн, що перетинають транзитні річки.

На пунктах спостережень досліджують один або кілька створів.

Створ пункту спостереження – умовний поперечний переріз водоймища або водотоку, де проводиться комплекс робіт для одержання інформації про якість води.

Створи спостережень розміщують з урахуванням гідрометричних умов і морфологічних особливостей водоймища, наявності джерел забруднення, об'єму та складу стічних вод.

На водотоках у разі відсутності організованого скидання зворотних вод, у гирлах забруднених приток, на незабруднених ділянках водотоків, на кінцевих ділянках річок і в місцях перетину державного кордону України встановлюють один створ.

На водотоках за наявності організованого скидання зворотних вод встановлюють два і більше створів. Перший (фоновий) створ рекомендується розміщувати на відстані 1 км вище від джерела забруднення, другий – у зоні забруднення, на відстані 1 км вище від найближчого місця водозабору, третій – у місці достатнього змішування стічних вод із водами річки.

У процесі спостережень за водоймищем загалом встановлюють не менше трьох створів, по можливості рівномірно розподілених його акваторією з урахуванням конфігурації берегової лінії.

1.4.3. Показники якості води

На жаль, не існує єдиного показника, який визначав би весь комплекс характеристик води, оцінювання якості води здійснюється на базі системи показників. Дані показники розділяють на фізичні, хімічні, гідробіологічні та бактеріологічні. Наступна форма класифікації показників якості води – їх поділяють на загальні та спеціальні.

До загальних відносять показники, характерні для будь-яких водоймищ.

Присутність у воді специфічних показників обумовлена місцевими природними умовами, а також особливостями антропогенного впливу на водний об'єкт.

Запах, прозорість, температура, кольоровість, уміст зважених речовин належать до основних фізичних показників якості води.

Бактеріологічні показники характеризують забрудненість води патогенними мікроорганізмами. До найважливіших бактеріологічних показників відносять: колі-титр – кількість води в мілілітрах, у якій може бути знайдена одна кишкова паличка, колі-індекс – кількість кишкових паличок у літрі води.

Гідробіологічні показники дають змогу оцінити якість води за рослинністю водоймищ та тваринним населенням. Зна видового складу водних екосистем може відбуватися жодними іншими методами. Тому гідробіологічні показники є найбільш чутливі.

До загальних показників якості води відносять фізичні, гідробіологічні та бактеріологічні показники.

Хімічні показники можуть бути загальними та специфічними. До загальних хімічних показників якості води належать:

- уміст розчиненого кисню;
- хімічне та біохімічне споживання кисню, водневий показник;
- водневий показник;
- уміст азоту і фосфору;
- мінеральний склад.

До найпоширеніших специфічних показників якості води відносять феноли, поверхнево-активні речовини (ПАР), нафтопродукти, пестициди, важкі метали та синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)[4].

1.5. Кліматичні та геологічні умови

Рось і її притоки знаходяться в двох ландшафтних зонах. Перша – це так зване Житомирське Полісся, яке відрізняє від інших поліських районів виходами кристалічних порід Українського щита, більш високим гіпсометричним положенням, глибоко врізаними річковими долинами і меншою заболоченістю. В ландшафтній структурі значні площі займають моренно-зондрові рівнини на кристалічній основі з перевагою дерново-слабопідзолистих ґрунтів і лісів типу дубових та соснових і суборей. Поширені горбисті рівнини на кристалічних породах з дерново-слабопідзолистими ґрунтами.

Друга зона – це Лісостепова зона, в межах якої розташовані Вінницька, Черкаська області, південні частини Житомирської та Київської областей. Тут здебільшого чорноземи опідзолні та типові, дерново-підзолисті та лучно-чорноземні ґрунти, подекуди ясно-сірі лісові. Природна рослинність представлена залишками луків степу та луків дубових і дубово-грабових масивів.

Ліси здебільшого мішані, місцями соснові. Середня розорюваність земель становить 73-85 %, залісненість зони – 12,5 % [12].

Майже на всій протяжності річки зустрічаються виходи порід і розмиті ґрунти. Річка поповнює свої водні ресурси за рахунок дощових та підземних ґрунтових вод. Накопичення, якісний склад і поширення підземних вод обумовлені геологічною будовою, ортодрографією і кліматичними умовами. Підземні води залягають на двох рівнях – поверхні. Верхній поверх – це безнапірні ґрунтові води, нижній – напірні, артезіанські води.

Поширення ґрунтових вод носить зональний характер. Великі ресурси ґрунтових вод є в межах Полісся, і в центральних лісостепових районах, зокрема в межах Придніпровської низовини. Тут ґрунтові води пов'язані головним чином з алювіальними і водно-льодовиковими піщано-глинистими відкладами. Вони залягають на невеликих глибинах, характеризуються значною потужністю, слабо мінералізовані, тому мають велике практичне значення.

Артезіанські води залягають на значно більших глибинах і утворюють в межах платформової частини території країни кілька артезіанських басейнів.

Своєрідною є зона тріщинних і пластово-порових вод. В цій зоні поширюються порові води у водоносних горизонтах осадкових горних порід крейдового, палеогенового і неогенового віку, і води в кристалічних та метаморфічних гірських породах декембрію і продуктах їх руйнування. В останніх прісні підземні води пов'язані головним чином з тріщинами вивітрювання, які досягають глибини 50-60 м. Циркулювання по системах тріщин в різних за віком і складом гірських породах, тріщинні води утворюють єдиний водоносний горизонт.

Райони, якими протікають Рось та її притоки і правобережжя Дніпра в основному знаходяться в цій зоні. [12]

Кліматичні умови Надросся, як і всієї України, визначаються їх географічним положенням і взаємодією основних кліматоутворюючих факторів

– сонячною радіацією, циркулюванням атмосфери і підстилаючою земною

поверхнею. Територія країни лежить між 44-52° північної широти, що зумовлює

співвідношення дня і ночі впродовж року (відповідно 16-8 год. влітку і 8-16 год. взимку), а також полуденну висоту Сонця (літом 69-61°, взимку 23- 15°). Україна

розташована переважно в помірному поясі, тож клімат у надросянських краях

помірно-континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами, літо тепле. Середня

температура січня – 6,4 - 7,5°, липня +18+19°. В окремі роки в тих чи інших 22

районах середня температура повітря дещо змінюється то в одну, то в іншу сторону [12].

Річна кількість опадів у середньому становить 450 - 650 мм. Загальною

закономірністю розподілу річних сум опадів є деяке зменшення їх із заходу і

північного заходу на південний схід і південь. На півдні Полісся їх близько 800

мм. Більше всього днів з опадами буває в грудні, січні, червні - липні, менше

всього – у вересні-жовтні. Сніговий покрив устанавлюється здебільшого в кінці

листопада – початку грудня. Максимальна висота снігового покриву досягає в

лютому, 20- 30 см. Найбільш повноводною Росью буває у верхів'ї в квітні -

початку травня, в нижній своїй частині – в другій половині квітня – на початку

травня.

Вологість повітря, яка залежить від температури повітря і ґрунту, вологості

ґрунту, опадів, умов випаровування та місцевих факторів, взимку досягає 90 %,

влітку – 35-40 %. Відповідно до агрокліматичного районування України більша

частина Вінницької, південна частина Київської, а також Черкаська область

відносяться до недостатньо вологої, теплої зони [12].

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, УМОВИ І МЕТОДИКА

ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Мета і завдання досліджень

Мета роботи: просторово-часовий аналіз якості водних ресурсів басейну

річки Рось.

Для досягнення поставленої мети були поставлені завдання:

- 1) літературний аналіз світового та національного досвіду щодо якості водних ресурсів;
- 2) здійснити натурні обстеження басейну річки Рось;
- 3) сформувати базу даних показників для комплексної екологічної оцінки якості водних ресурсів басейну р. Рось;
- 4) здійснити комплексну екологічну оцінку якості водних ресурсів басейну;
- 5) підготувати висновки за результатами проведеного аналізу.

2.2. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт досліджень: антропогенний вплив на якісні показники водних ресурсів.

Предмет досліджень: якість водних ресурсів басейну річки Рось.

2.3. Загальна характеристика місця проведення досліджень

Басейн річки Рось знаходиться в межах правобережної Придніпровської височини. Він межує з басейнами таких річок як: Ірпінь, Вільшанка, Тетерів, Південний Буг (рис. 1).

Добавлено примечание (u1): Не пройде плагіат. ПЕРЕФРАЗОВУВАТИ!!!

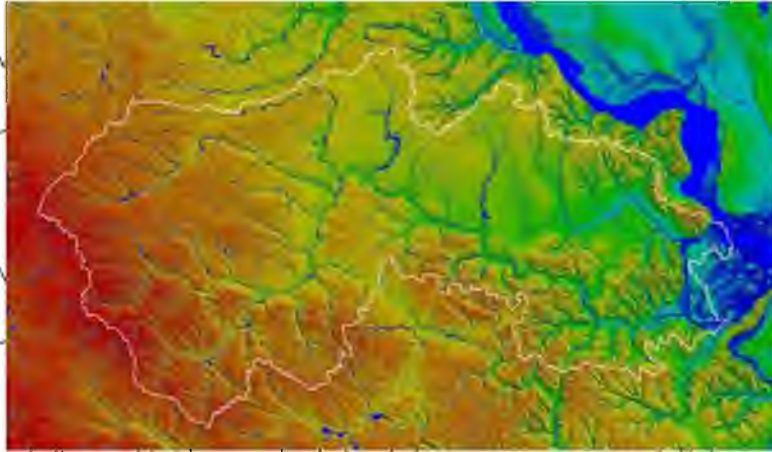


Рис. 1. Басейн річки Рось [1]

Річка Рось – права й одна з найголовніших приток річки Дніпро. Це одна з 20 найбільших річок на території України. Довжина річки 378,3 км, площа басейну - 12749 км², середній похил 0,35%. Витік Рось знаходиться на північному заході від села Ординці Погребищенського району Вінницької області на висоті 270 м над рівнем моря з балки Дубина. Впадає річка у Дніпро з правого берега неподалік с. Хрещатик на висоті 70 м над рівнем моря.

За гідрологічним районуванням (<https://geomap.land.kiev.ua/zoning-7.html>), басейн р. Рось відноситься до зони достатньої вологості. Річкова мережа добре розвинута. Коefіцієнт її густоти з урахуванням річок довжиною менше 10 км становить 0,38 км/км², без урахування – 0,31 км/км² [9].

Для річок басейну характерні літньо-осіння та зимова межень, яка порушується окремими підйомами рівня води під час дощів або танення снігу.

Гідрологічна мережа басейну річки включає 1136 малих річок, з них довжиною менше 10 км – 1034. Загальна довжина малих річок складає 4869 км.

у тому числі з довжиною менше 10 км – 2562,05 км. Загальна довжина річок в

басейні становить 17 тис. км, в тому числі по Київській області – 3,02 тис. к., Вінницькій – 1,04 тис. к., Житомирській – 0,46 тис. км та Черкаській області – 0,65 тис. км. Основними притоками Росі є наступні річки: Гесла (1813 км²)

Роставиця (1432 км²), Роська (1117 км²), Кам'янка (731 км²), Протока (630 км²), Гороховатка (523 км²). Рось є однією з найбільш зарегульованих річок України [9]. У таблиці 2.1. представлено характеристику досліджуваного басейну.

Таблиця 2.1.

Характеристика басейну р. Рось [9]

Характеристика	Одиниці виміру	Всього					В тому числі по областях			
		Всього	Вінницька	Житомирська	Київська	Черкаська				
Водні об'єкти - всього										
Кількість	шт	2676	470	323	1625	258				
Об'єм води	млн. м ³	323,50	35,30	36,22	220,88	31,10				
Площа водного дзеркала	га	22685,89	3297,67	3246,08	14315,33	1828,84				
В тому числі:										
Водосховища - кількість	шт	55	2	11	40	2				
Об'єм води	млн. м ³	143,26	2,70	15,34	105,77	19,45				
Площа водного дзеркала	га	7274,28	195,93	1300,28	4970,07	808,00				
Ставки - кількість	шт	2621	468	312	1590	256				
Об'єм води	млн. м ³	180,24	32,60	20,88	115,11	11,65				
Площа водного дзеркала	га	15411,61	3101,71	1945,80	9343,26	1020,84				

Природні озера в басейні р. Рось відсутні, проте знаходяться заповнені водою колишні кар'єри загальною площею 17,2 га (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Характеристика озер [9]

№	Місцева назва	Місце розташування	Кількість, шт	Площа, га
1	Озеро кохання	С. Руде Село Володарський р-н Київська обл	3	0,7
2	Озеро	С. Зрайки Володарський р-н Київська обл		1,8
3	Гірня	С. Лобачів Володарський р-н Київська обл		0,5
4	Ріца	С. Шамраївка Сквирський р-н Київська обл		2,1
5	Озеро	С. Буки Сквирський р-н Київська обл		0,2
6	Зміне	Урочище «Голденерня» м. Біла Церква Київська обл	2	1,5

7	Озеро Любові	Кар'єр в с. Щербаків Білоцерківський р-н Київська обл.	00	4,9
8	Синявка	С. Синявка Рокишанський р-н Київська обл.	1	4,9
9	Голубе озеро	С. Будище Рокишанський район Київська обл.	1	1,5

Рось – одна із зарегульованих річок України. Це пов'язано із будівництвом штучних водойм з метою регулювання неоднакового в часі стоку річок. Вода, яка накопичується під час повеней і дощових паводків у ставках та водосховищах, в подальшому використовується у межений період для поповнення (підтримання) водності річок у посушливі періоди [9].

З метою ефективного управління водними ресурсами басейну р. Рось була організована Регіональний офіс водних ресурсів річки Рось (РОВОР річки Рось) <https://rovtrosi.gov.ua/>. В межах його повноважень постійно проводиться робота по уточненню кількості штучних водних об'єктів в басейні річки Рось. На даний час в басейні р. Рось знаходиться 2676 водних об'єктів площею водного дзеркала 22685,89 га та контрольованим об'ємом 323,307 млн.м³, що практично відповідає стоку в маловодний рік 95% забезпеченості.

У басейні створено 55 водосховищ. Їх загальна площа становить 7274,30 га, а контрольований об'єм води – 143,26 млн.м³. На самому руслі р. Рось побудовано 10 руслових водосховищ із сумарним об'ємом 59,97 млн.м³. В різних областях найбільше водосховищ в басейні Росі розміщено в Київській обл. – 40 та Житомирській обл. – 11. Тут також наявні ставки – 2621 шт. Загальною площа складає 15411,61 га, а сумарний об'ємом - 190,23 млн.м³. Розподіл кількості ставків по територіальному розподілу наступний: у Київській області – 1585 шт., Вінницькій обл. – 468 шт., Житомирській обл. – 312 шт., Черкаській обл. – 256 шт. [9]

У басейні р. Рось є чотири питних водозаборів – Богуславський, Миронівський, Білоцерківський і Корсунь-Шевченківський. Від Білоцерківського водозабору простягаються водоводи до м. Умань (довжина 130 км та пропускна здатність 0,23 м³/с) та до м. Узин (довжина 35,8 км, пропускна

здатність 0,14 м³/с) 3 водозабору в с. Тептіївка Богуславського району побудований водовід до м. Миронівка довжиною 12,97 км, пропускною здатністю 0,3 м³/с [9].

Водний фонд басейну річки Рось представлений землями, зайнятими: поверхневими водними об'єктами, болотами, прибережними захисними смугами вздовж річок і навколо водойм та землі виділені під смуги відведення для гідротехнічних споруд і каналів. Згідно даних БУВР Росі, БУВР Південного Бугу, Черкаського і Житомирського обласних водних ресурсів, Управління водних ресурсів у м. Києві та Київській області у басейні Росі площа земель водного фонду складає 53058,27 га, в т.ч. в Київській обл. - 35883,64 га, Вінницькій - 8129,85 га, Житомирській - 4034,75 га та Черкаській обл. - 5010,03 га [9].

2.4. Методика комплексної екологічної оцінки поверхневих вод

Для оцінки якості води нами було використано методику комплексної екологічної оцінки якості води. Дана Методика базується на системі екологічних класифікацій якості поверхневих вод [20, 21].

Екологічні класифікації створені на основі 3 блоків:

- блок показників сольового складу (враховуються критерії мінералізації, іонного складу; забруднення прісних гіпо- та олігопалічних вод компонентами сольового складу; забруднення солонуватих β-мезогалічних вод компонентами сольового складу);
- блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (включають критерії органічного складу);
- блок показників вмісту речовин токсичної і радіаційної дії та рівня токсичності (критерії вмісту специфічних речовин токсичної дії; рівень токсичності прісних і солонуватих вод; вміст специфічних показників радіаційної дії) [20, 21].

До екологічної класифікації якості поверхневих вод та естуаріїв за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями були визначені також такі показники як: індекси сапробності та зони сапробності.

Сапробність вод – ступінь забруднення води органічними автохтонними та алохтонними речовинами, який, як правило, визначають за видовим складом гідробіонтів (рослин і тварин різного таксономічного відношення). Слід відмітити, що індикаторні групи сапробності мають свої фізіологічні та біохімічні властивості, які дають змогу їм жити у воді з певним вмістом органічних речовин. Загалом, виділяють такі п'ять зон сапробності:

кесносапробну, олігосапробну, р-мезосапробну, а-мезосапробну і полісапробну. Біоіндикація сапробності вод дає можливість зробити певні висновки про чистоту чи забрудненість води без виконання трудомістких гідрохімічних аналізів вмісту в ній органічних речовин [20, 21].

Усіх показники якості вод в подальшому відносять відповідно до отриманих числових показників до певного класу і категорії. Виділяють, згідно методики, п'ять класів і сім категорій якості води з певними назвами, які характеризують відповідну якість води, а саме:

I клас з однією категорією (1) - "відмінні", "дуже чисті" води;

II клас – "добрі", "чисті" води. Розділено на дві категорії: категорію 2 – «дуже добрі» «чисті води» і категорію 3 – "добрі", "досить чисті" води;

III клас – "задовільні", "забруднені" води. Розділено на 2 категорії: категорія 4 "задовільні", "слабко забруднені" і категорія 5 - "посередні", "помірно забруднені" води;

VI клас – категорія 6 – "погані", "брудні" води;

V клас – категорія 7 – "дуже погані", "дуже брудні" води.

Екологічна оцінка якості води водного об'єкту може бути орієнтовною і ґрунтовною. Орієнтовна екологічна оцінка потрібна для розробки попередніх, орієнтовних висновків і рішень. Ґрунтова або узагальнююча оцінка – для фундаментальних, відповідальних висновків і рішень.

При проведенні екологічної оцінки якості води обов'язково мати необхідний перелік показників, які відносяться до усіх трьох блоків: за критеріями сольового складу, за трофо-сапробіологічними критеріями, за критеріями вмісту речовин токсичної і радіаційної дії. Тільки за цими умовами можливо здійснити повну екологічну оцінку якості води.

Якщо ж такі умови не виконуються, то здійснюють неповну екологічну оцінку якості поверхневих вод, яка ґрунтується на аналізі величин показників одного чи двох блоків. Наприклад, якщо необхідно з'ясувати рівень трофності та сапробності поверхневих водних об'єктів, то використовують різносторонню, покращену екологічну класифікацію якості води за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями. Якщо ж потрібно зробити оцінку ступеня забруднення поверхневих вод специфічними речовинами токсичної і радіаційної дії, то застосовують показники, що відносяться до третього блоку з їх подальшою класифікацією. Досить часто неповну екологічну оцінку якості поверхневих вод проводять за показниками, що відносяться до другого і третього блоків (трофо-сапробіологічних та показників специфічної токсичної дії). Слід відмітити, що загальні характеристики сольового складу вод є, як правило, загальновідомою інформацією, яка є в статистичних, довідкових та наукових джерелах [20].

Головною умовою для виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод обома способами є суворе дотримання офіційно затверджених методик аналізу складу і властивостей води у відібраних пробах за багатьма показниками [20].

Крім того, первинними джерелами даних для екологічної оцінки якості поверхневих вод можуть бути також багаторічні матеріали державного гідроекологічного моніторингу [20]. Додатково можуть бути використані матеріали регулярних спостережень за якістю води, які здійснюються контролюючим органами.

Визначення класів і категорій якості води для окремих показників здійснюють шляхом зіставлення середньарифметичних і найгірших (у разі

грунтової екологічної оцінки) значень із критеріями спеціалізованих класифікацій у межах відповідних блоків.

Визначення інтегральних значень класів і категорій якості води відбувається за середніми і найгіршими (у разі ґрунтової екологічної оцінки) значеннями трьох блокових індексів якості води за категоріями, значення яких знаходиться в діапазоні від 1 до 7.

Для більш точної і гнучкої диференційованої оцінки якості води використовують дробові середні значення блокових індексів, за якими в подальшому встановлюють субкатегорії якості води.

Наступним кроком є визначення класу води і його словесна характеристика. Вона відбувається шляхом порівняння середніх значень блокових індексів із довідковою таблицею, представленою у Методиці [20].

Для конкретного водного об'єкта або для його окремих ділянок обчислюють інтегральний або екологічний індекс (ІЕ). Він необхідний для однозначної оцінки екологічного стану досліджуваного водного об'єкта за якістю води для планування майбутніх водоохоронних заходів, здійснення екологічного та еколого-економічного районування, картографування екологічного стану водних об'єктів, належних до певних адміністративних територій (областей, районів) чи басейнів річок.

Для обчислення значення екологічного індексу якості води використовують формулу:

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}, \text{ де}$$

I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників;

I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Екологічний індекс якості води, за аналогією із блоковими індексами, обчислюють для середніх і найгіршими значеннями категорій окремо: $I_{E_{\text{ср}}}$ та

Найгірші. Додатково для визначення субкатегорії якості води використовують дробові числа.

Середні значення показників характеризують стабільний екологічний стан водних об'єктів, тобто норму цього стану. А найгірші значення - відхилення величин показників від певної норми, викликані природними процесами та антропогенною діяльністю.

Зокрема, найгірші показники якості води варто враховувати при розробленні планів природоохоронних заходів варто, адже зменшення їх значень буде відображати процес оздоровлення водної екосистеми [20].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ БАСЕЙНУ Р. РОСЬ

3.1. Комплексна екологічна оцінка якості водних ресурсів басейну р.

Рось

З метою встановлення впливу антропогенної діяльності на кількісні і якісні показники стану поверхневих та підземних вод, також оцінки змін, які відбуваються у водному середовищі здійснюють моніторинг водних об'єктів.

З 2019 року в Україні запроваджено сучасні європейські підходи щодо здійснення моніторингу вод відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви.

Цьому передувало впровадження нового Порядку здійснення державного моніторингу вод, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». Згідно цього документу передбачено шестирічний цикл моніторингових досліджень.

В системі сучасного моніторингу водних об'єктів досліджуються такі показники: біологічні, гідро морфологічні, хімічні та фізико-хімічні, специфічні синтетичні забруднюючі речовини (пестициди, фармацевтичні препарати та інші речовини), специфічні несинтетичні забруднюючі речовини (арсен, купрум, цинк, хром та інші речовини).

В контексті блоку хімічних та фізико-хімічних показників досліджують: мінералізацію, питому провідність, електропровідність, водневий показник, температуру, розчинений кисень, БСК, ХСК, амонійний, нітритний, нітратний, нітроген загальний, фосфор ортофосфатів, фосфор загальний, прозорість.

Перелік забруднюючих речовин (пріоритетні речовини) затверджений Мінприроди у Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод (наказ Мінприроди від 06.02.2018 № 45).

3.2. Формування бази даних для визначення комплексної екологічної оцінки якості води в басейні р. Рось

Згідно програми досліджень і застосованої методики було сформовано базу даних із показників еколого-санітарних (гідрофізичних, гідрохімічних), соляного складу та специфічних речовин токсичної дії у воді річок Рось, Ростава. Досліджували такі показники як хімічне споживання кисню (ХСК), загальна твердість води, карбонатна твердість води, вміст нітратів, вміст заліза (загального), вміст хлоридів, вміст кальцію, вміст магнію, вміст сульфатів, рН тощо (табл. 3.1).

Також виділяють фізичні, бактеріологічні, гідробіологічні й хімічні показники якості води, які поділяються на загальні та специфічні. Загальними показниками є ті, які характерні для будь-яких водних об'єктів. А специфічні показники є відображенням особливості місцевих природних умов і антропогенного впливу на водний об'єкт [15].

Хімічні показники якості води. До таких показників якості води відносять рН, окиснюваність, наявність азотних сполук, розчинені та не розчинені твердість, лужність, хлориди, сульфати, залізо, марганець, а також специфічні забруднювальні речовини, радіонукліди, важкі метали. Хімічний аналіз природних вод відіграє ключову роль для встановлення безпечного типу водокористування [47].

Окисність води. Окисність - це величина, що характеризує вміст у воді органічних і мінеральних речовин, які за певних умов окислюються одним із сильних хімічних окислювачів (перманганат, біхромат калію тощо). Виражається цей параметр у міліграмах кисню, який використано на окислення цих речовин, які містяться в 1 л води. Окисність проби води визначають шляхом її обробки перманганатом ($KMnO_4$) або біхроматом ($K_2Cr_2O_7$) калію. Для малозабруднених природних вод, як правило, використовують перманганатну окисність, а для більш забруднених вод - біхроматну окисність (хімічне споживання кисню (ХСК)). Окисність - це комплексний параметр, за допомогою якого можна оцінити загальне забруднення води органічними речовинами.

Таблиця 3.1.

Показники якості води в річках басейну р. Рось 2005, 2015, 2022 рр.

№	Показник, одиниця виміру	р. Рось, 118 км, м. Богучев, питний в/з міста	р. Рось, 102 км, с. Тепіївка, питний в/з м. Миронівка	№170 р. Роська, м. Тетіїв, пляж
1	2	3	4	5
1.	Завислі речовини, мг/дм ³	<u>13,4</u>	<u>11,48</u>	<u>6,71</u>
2.	Азот аміачний, —" —	<u>24</u>	<u>22</u>	<u>7,25</u>
3.	Азот нітритний, —" —	<u>0,568</u>	<u>0,9</u>	<u>1,77</u>
4.	Азот нітратний, —" —	<u>0,88</u>	<u>1,73</u>	<u>1,8</u>
5.	Залізо (загальне), —" —	<u>0,13</u>	-	-
		<u>0,19</u>	<u>0,15</u>	
		<u>0,25</u>	<u>0,18</u>	<u>0,08</u>
6.	Хлор іон, —" —	<u>37,23</u>	<u>45,78</u>	<u>33,56</u>
		<u>43,3</u>	<u>53,45</u>	<u>38,99</u>
7.	Сульфат іон, —" —	<u>33,81</u>	<u>38,54</u>	<u>15,12</u>
		<u>55,1</u>	<u>45,5</u>	<u>18,77</u>
8.	Мінералізація, —" —	<u>500,5</u>	<u>423,25</u>	<u>811</u>
		<u>540</u>	<u>501</u>	<u>822</u>
9.	Біхроматна окислюваність (ХСК), мг/дм ³	-	-	-
10.	БСК 5 мгО ₂ /дм ³ , —" —	<u>7,76</u>	<u>3,52</u>	<u>3,62</u>
		<u>22,9</u>	<u>4,34</u>	<u>4,76</u>
11.	Кисень розчинений, мгО ₂ /дм ³	<u>8,9</u>	<u>9,25</u>	<u>5,6</u>
		<u>9,5</u>	<u>10,5</u>	
12.	Цинк, —" —	0,005	0,005	-

13.	Мідь, —" —	0,02	0,02
14.	Марганець, —" —	0,09	0,06
15.	Фтор, —" —	-	-
16.	Фосфор фосфатів, —" —	0,86	0,55
17.	Нафтопродукти, —" —	0,1	0,1

* - найгірші значення; ** - середні значення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

	-
	-
	-
	-
	0,1

Величина окисності природних вод може варіювати в широких межах від частки до десятків міліграмів O_2 на dm^3 води. Для підземних вод середні значення знаходяться в діапазоні від сотих до десятих часток міліграма O_2 dm^3 . Однак в районах нафтогазових родовищ, торфовищ, сильно заболочених місцевостей, ці значення є набагато вищими, що обумовлено природними особливостями.

Азотомісні речовини (йони амонію, нітрит- і нітрат- йони) утворюються у водному середовищі внаслідок розкладання органічних білкових сполук, які безпосередньо до них потрапляють.

Нітрати утворюються у воді внаслідок нітрифікації органічних речовин.

Нітрат споживається фітопланктоном, тому влітку його мало, а взимку його вміст стрімко зростає.

Наявність нітритів свідчить про недавнє забруднення водою стічними водами, бо це проміжна форма у процесі нітрифікації. Нітритів особливо багато взимку, а найменше – влітку [24].

Індивідуальні розчинені речовини їх концентрація варіюється у залежності від походження води. Особливо впливає на споживчі властивості води концентрація іонів заліза. Його підвищений вміст спостерігається у підземних водах. Також на смак води впливає співвідношення концентрацій

іонів кальцію та магнію, марганцю, хлоридів, сульфатів. Фізіологічна повноцінність води оцінюється за вмістом у питній воді іонів магнію та фтору, що входять до складу мінеральної матриці.

Сольовий склад природних вод представлений, в основному, солями соляної, сірчаної та вугільної кислот з металами натрієм, калієм, магнієм та кальцієм. У воді присутні іони HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ . У мадомінералізованих водах переважають іони HCO_3^- та Ca^{2+} , а у високомінералізованих – Cl^- та Ca^+ , іони Mg^{2+} займають проміжне положення між Na^+ та Ca^{2+} , так само як і іони SO_4^{2-} – між HCO_3^- та Cl^- [24].

Хлорид-йон (Cl^-) потрапляє у природні води внаслідок розчинення хлоромісних мінералів (содаліт, хлорапатит та ін.) та солоних відкладів (галіт). Також значна кількість хлоридів потрапляє у воду шляхом атмосферного солепереносу із морів та океанів у континентальні води. Останнім часом зростає

роль промислових і комунально-побутових стічних вод у надходженні хлоридів у поверхневі води. Підвищений вміст Cl^- у воді знижує її смакові якості і робить її непридатною для водопостачання, зрошення земель. Допустимий вміст хлоридів у воді до 300 мг/дм^3 .

Сульфат-йон потрапляє у природні води в результаті розчинення сірковмісних мінералів (гіпс), а також шляхом окислення сірки та сульфідів. Значні кількості SO_4^{2-} потрапляють у водне середовище внаслідок процесів відмирання живих рослинних і тваринних організмів та зі стічними водами.

Підвищений вміст сульфатів погіршує смакові якості води, впливає на шлунково-кишковий тракт. Допустимий вміст SO_4^{2-} у водах для питного споживання – 500 мг/дм^3 , а для рибогосподарського використання – 100 мг/дм^3 .

3.3. Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну р. Рось

Згідно методики [20], оцінка якості води у досліджуваних водних об'єктах може бути здійснена за двома принципами: орієнтовним і ґрунтовним. Орієнтовна екологічна оцінка здійснюється для формування попередніх, орієнтовних висновків і прийняття рішень з розвідувальною (рекогносцирувальною) метою.

А для формування ґрунтовних, переконливих, відповідальних висновків, на яких в подальшому буде базуватися розроблення рішень і стратегій використовують ґрунтовну, узагальнюючу оцінку.

Однак, в обох випадках бажано, щоб використовувалися показники якості вод, які належать до всіх трьох блоків (за критеріями сольового складу, за трофосапробіологічними критеріями, за критеріями вмісту речовин токсичної і радіаційної дії). Тільки у такому випадку можна здійснити повну екологічну оцінку якості води.

Якщо аналізують величини показників одного чи двох блоків, то здійснюється неовня екологічна оцінка якості поверхневих вод. Як правило, її застосовують для вивчення рівня трофності і сапробності водних об'єктів. Також для оцінки ступеня забруднення поверхневих вод специфічними речовинами

токсичної і радіаційної дії. Як зазначалося раніше, загальні характеристики сольового складу води є доступною відомою інформацією завдяки опублікованим результатам досліджень попередників.

Слід звернути увагу, що для виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод обома способами обов'язковим є строге дотримання офіційно затверджених методик аналізу складу і властивостей води у відібраних пробах за багатьма показниками, тобто отримані дані мають бути достовірними.

Джерелами даних для виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод орієнтовним і ґрунтовним способами є: матеріали багаторічного державного гідроекологічного моніторингу, матеріали регулярних спостережень за якістю води, які проводили контролюючі органи Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерства охорони здоров'я України та басейнові управління Державного водного агентства України.

Для орієнтовної і ґрунтової екологічної оцінки якості води в поверхневих водних об'єктах використовується однакова процедура. Вона полягає у виконанні чотирьох послідовних етапів:

- 1) формування, групування та обробки вихідних даних;
- 2) визначення класів і категорій якості води за окремими показниками;
- 3) узагальнення оцінок якості води за окремими показниками (вираженими в класах і категоріях) по окремих блоках з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води;
- 4) визначення об'єднаної оцінки якості води (з визначенням класу і категорії) для певного водного об'єкта в цілому чи його окремих ділянок за певний період спостережень.

Вихідні дані якісних показників води за окремими її показниками групують у просторі і часі. Дотримуються чіткого порядку. Грукують окремо для різних пунктів спостережень або ж разом (з різних пунктів спостережень) для певних ділянок водного об'єкта або ж для водного об'єкта в цілому за певний відрізок часу (місяць, сезон, рік, кілька років і т.д., багаторічні спостереження).

З метою здійснення просторового і часового аналізу якості водних ресурсів басейну р. Рось нами здійснено їх узагальнену комплексну оцінку, яка повною мірою відображає всі частини басейну й дають можливість відслідкувати фактори антропогенного забруднення води. Для цього було проаналізовано середні значення показників, які характеризують певну екологічну норму водного об'єкту, його урівноважений, стабільний екологічний стан та найгірші показники, які показують найбільші відхилення величин показників від певної норми, що обумовлено природними процесами та антропогенним впливом.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.2

Екологічна оцінка якості води в річках басейну р. Рось
за показниками сольового складу (I_1)

Назва річки	Показники	Сума іонів	Хлориди	Сульфати	I_1
		категорія			
р. Рось, 118 км, м. Богуслав, питний в/з міста	1	3	4	5	6
	Н*	2	3	1	3
	С*	2	3	2	2,33
р. Рось, 102 км, с. Тепіївка, питний в/з м. Миронівка	Н	1	3	1	1,66
	С	1	3	1	1,66
	Н	3	3	1	2,33
№170 р. Роська, м. Тепіїв, пляж	С	3	3	1	2,33

С* - середні показники; Н* - найгірші показники

Таблиця 3.3

Екологічна оцінка якості води в річках басейна р. Рось
за тріфо-санробіологічними (еколого-санітарними) показниками (I_2)

Назва річки	Показники	Завислі речовини					Фосфор фосфатів категорія	Розчинений кисень	Біхроматна окисненість	БСК ₅	I_2
		Азот амонійний	Азот нітритний	Азот нітратний	Азот нітратний	Фосфор фосфатів					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
р. Рось, 118 км, м. Богуслав, питний в/з міста	Н*	3	5			7	1		6	4,4	
	С**	4	5				1		7	4,25	
р. Рось, 102 км, с. Тепіївка, питний в/з м. Мирошівка	Н	3	5			7	1		4	4,0	
	С	4	6				1		5	4,0	
№170 р. Роська, м. Тепіїв, пляж	Н	2	6				5		4	4,25	
	С	2	6						5	4,3	

Н* - найгірші показники; С** - середні показники

Таблиця 3.4

Екологічна оцінка якості води в річках басейна р. Рось
за специфічними показниками токсичної дії (І₃)

1	Показники	Залізо загальне	Цинк	Мідь	Марганець	Фтор	Нафтопродукти	І ₃
2	3	4	5	6	7	8	9	
р. Рось, 118 км, м. Богуслав, питний в/з міста	Н	1	1	1	1		1	1
р. Рось, 102 км, с. Тетіївка, питний в/з м. МIRONIVKA	с	1	1	1				1
	Н	1	1	1			1	1
	с	1	1	1				1
№170 р. Роська, м. Тетіїв, пляж	Н	1	1				1	1
	с	1	1					1

НН - найгірші показники, С - середні показники

Таблиця 3.5

Комплексна екологічна оцінка якості води в річках басейна р. Рось за *середніми* значеннями

Назва річки	I ₁	I ₂	I ₃	I _{ер}	Категорія	Субкатегорія	Клас якості	Словесна характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Рось, 118 км, м. Богуслав, питний в/з міста	2,33	4,25	1	2,53				
р. Рось, 102 км, с. Тентіївка, питний в/з м. Миронівка	1,66	4,0	1	2,22				
№170 р. Роська, м. Тентіїв, пляж	2,33	4,3	1	2,54				

Таблиця 3.6

Комплексна екологічна оцінка якості води в річках басейна р. Рось за *найгіршими* значеннями.

Назва річки	I ₁	I ₂	I ₃	I _{ер}	Категорія	Субкатегорія	Клас якості	Словесна характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
р. Рось, 118 км, м. Богуслав, питний в/з міста	3	4,4	1	2,8				
р. Рось, 102 км, с. Тентіївка, питний в/з м. Миронівка	1,66	4,0	1	2,22				

№170 р.Роська,
м.Тетіїв, п.ВІЖ

2,83

4,25

1

2,53

0 0

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

--	--	--

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

ВІСНОЖИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sergiy Shevchuk - Власна робота. CC BY-SA 4.0.
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=57714120>
2. Екологічні проблеми водного середовища України та шляхи їх подолання [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
<http://www.novaecologia.org/voecos-1431-4.html>
3. Еколого-економічні проблеми використання водних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://buklib.net/books/23999/>
4. Моніторинг поверхневих вод [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
https://www.dnu.dp.ua/metodi/fbio/Zoologiya/5Kurs/Kunach_O_M_Monitoring_navkolyshnogo_seredovyscha/Lektsiya%20.doc
5. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09#Text>
6. Водний кодекс України ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
7. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2015 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://mepr.gov.ua/diyalnist/naprjamky/ekologichnyi-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-prirodnoho-seredovyscha-v-ukrayini/>
8. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.
9. Водні ресурси в басейні річки Рось [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rovtrrosi.gov.ua/vodni-kesursi-v-basajni-riчки-ros.html>

10. Оцінка екологічного стану річки Рось у межах Білоцерківського району [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/tech/ByFileId/1539161>

11. Басейн річки Рось [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%8C#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Ros_basin.jpg

12. Все по річці Рось і Надросся [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kshpk.org.ua/wp-content/uploads/2017/03/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D1%83%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%8C-%D1%96%D0%9D%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%8F.pdf>

13. Лавров В.В., Слободенюк О.І., Сагдеева Т.Ю. Оздоровлення басейну річки Рось у межах території м. Біла Церква. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Інноваційні технології в агрономії, агрохімії та екології: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Білоцерківський НАУ, 2018. С. 3–5

14. Бабій П. (О.) Вишнєвський В. І. Промивка водосховищ на р. Рось як засіб поліпшення якості води. Меліорація і водного господарство. 2017. Вип. 105. С. 28–34.

15. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб. /А.І. Томільцева та ін. К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.

16. Хільчевський В.К., Курило С.М., Дубняк С.С. Гідроекологічний стан басейну річки Рось. К.: Ніка-Центр, 2009. 116 с.

17. Яцик А.В., Гопчак І.В., Басюк Т.О. Характеристика впливу водосховищ на водно-земельні та біологічні ресурси басейну р. Рось. Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях.

колективна монографія за матеріалами XVI Міжнародної науково-практичної конференції / за заг. ред. С.О. Довгого, К.: Юстон, 2017, С. 170-172.

18. Даус М., Лавтар В. Дослідження якості води річки Рось за екологічною класифікацією. Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации: материалы XXV Международной научно-практической интернет-конференции. Переяслав-Хмельницкий, 2017. Вып. 25. С. 26–29.

19. Зуб Л.М., Прокопук М.С., Томільцева А.І. Оцінка якості води водосховищ малих гідроелектростанцій (на прикладі річки Рось). Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: ДЕА, 2018. № 3(22). С. 94–100.

20. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади) / А.В. Яцик, В.М. Жукинський, А.П. Чернявська, І.С. Єзловецька. К.: Оріяни. 2006. 44 с.

21. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ-Т. 1998. 28 с.

22. Хільчевський В.К. Гідрографічне та водогосподарське районування території України, затверджене у 2016 р. – реалізація положень ВРД ЄС / В. К. Хільчевський, В. В. Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2017. Т.1. С. 8-20. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2017_1_3.

23. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2018 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/Proekt-Nats.-dop.-za-2018.pdf>

24. Домницька Я.Ф., Василенко В.О., Чихрій С.І. Склад та хімічний контроль об'єктів довкілля : навч. посібник. Львів: Новий світ-2000, 2013. 592 с.

25. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.

26. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод» від 14.01.2019 № 5 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 лютого 2019 р. за № 127/33098). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0127-19#Text>.

27. Екологічний паспорт Київської області. 2015 рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty/>.

28. Екологічний паспорт Київської області. 2005 рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty/>.

29. Екологічний паспорт Київської області. 2022 рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty/>.

30.

НУБІП України

ДОДАТКИ

Додаток А

Басейн річки Рось, ПЦ



НУ

НУ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України