

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет (навчально-науковий інститут) Навчально-наукового інституту  
екології, зеленої енергетики та сталого розвитку

Кафедра Екології та менеджменту довкілля

*До захисту допущено*

*Кафедрою Екології та менеджменту довкілля протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_*

*В. о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ Андрій АЧАСОВ*  
*(підпис) (ім'я, прізвище)*

*« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.*

Кваліфікаційна робота  
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти  
(першого (бакалаврського) / другого (магістерського))

**ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧКАХ БАСЕЙНУ  
СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2024 РОЦІ**

(назва роботи)

Спеціальність (спеціалізація) 101 «Екологія»  
(код та найменування спеціальності; спеціалізації спеціальності - за наявності)

Освітня програма Екологія та охорона навколишнього середовища  
(назва освітньої програми)

Виконавець \_\_\_\_\_ Анастасія ГЕМБАЧ  
*(підпис) (ім'я, прізвище)*

Науковий керівник \_\_\_\_\_ Михайло КУЛИК  
*(підпис) (ім'я, прізвище)*

Харків – 2025

## МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Інститут: навчально-науковий інститут екології, зеленої енергетики та сталого розвитку

Кафедра: екології та менеджменту довкілляРівень вищої освіти: магістрСпеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

/проф. Андрій АЧАСОВ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« » \_\_\_\_\_ 2025 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)**Анастасії ГЕМБАЧ

(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Оцінка якості поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області у 2024 році

Керівник роботи Михайло КУЛИК, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та менеджменту довкілля

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

затверджені наказом по університету від « » \_\_\_\_\_ 2025 року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи « » \_\_\_\_\_ 2025 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Надати загальну характеристику поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області
2. Виконати аналіз даних гідрохімічних показників у масиві вод річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області 2024 році.
3. Провести оцінку якості поверхневих вод річок.

4. Надати рекомендації щодо покращення стану водних об'єктів.

4 План роботи.

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Розділ 1 Загальна характеристика стану поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця
2	Розділ 2 Методика дослідження якості поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області
3	Розділ 3 Аналіз якості поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області
4	Розділ 4 Рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод
5	Висновки. Список використаних джерел

5 Дата видачі завдання «    » \_\_\_\_\_ 2025 року.

Студент \_\_\_\_\_ Анастасія ГЕМБАЧ

підпис

ім'я і прізвище

Керівник роботи \_\_\_\_\_ доц. Михайло КУЛИК

підпис

посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

**ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧКАХ БАСЕЙНУ  
СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2024 РОЦІ**

Анастасія ГЕМБАЧ

Кваліфікаційна робота «Оцінка якості поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області у 2024 році» містить 46 сторінок, 4 розділи, 2 рисунки, 17 графіків, 26 використаних джерел.

*Мета роботи:* оцінити якість поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області у 2024 році.

*Актуальність теми:* Водні ресурси є ключовою частиною природного середовища та основою сталого розвитку суспільства. Річка Сіверський Донець забезпечує Харківську область водою, підтримує екосистеми й використовується у промисловості, сільському господарстві та енергетиці. Однак антропогенний вплив – діяльність підприємств, аграрного сектору та електростанцій – призводить до забруднення вод, зниження водності та порушення природного балансу.

*Завдання:* надати загальну характеристику поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області та провести огляд наукових публікацій за темою дослідження; виконати аналіз даних гідрохімічних показників у масиві вод річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області в 2024 році; провести оцінку якості поверхневих вод річок; надати рекомендації щодо покращення стану водних об'єктів.

*Методи:* аналіз літературних джерел, опис, методи оцінки екологічного стану поверхневих водних об'єктів.

*Результати:* За даними державного моніторингу проаналізовано стан поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області в 2024 році у десяти створах за шістьма показниками. Проведено аналіз якості поверхневих вод за методикою модифікованого ІЗВ.

**РІЧКИ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ, ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ,  
ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, МОДИФІКОВАНИЙ ІЗВ.**

## ABSTRACT

### **ASSESSMENT OF SURFACE WATER QUALITY IN THE RIVERS OF THE SIVERSKYI DONETS BASIN WITHIN KHARKIV REGION IN 2024**

Anastasiia Hembach

The qualification work “Assessment of Surface Water Quality in the Rivers of the Siverskyi Donets Basin within Kharkiv Region in 2024” consists of 46 pages, 4 chapters, 2 figures, 17 graphs, and 26 references.

**Objective:** To assess the quality of surface waters in the rivers of the Siverskyi Donets basin within Kharkiv region in 2024.

**Relevance of the topic:** Water resources are a key component of the natural environment and form the basis for sustainable societal development. The Siverskyi Donets River provides water to Kharkiv region, supports ecosystems, and is used in industry, agriculture, and energy production. However, anthropogenic impacts — including activities of industrial enterprises, the agricultural sector, and power plants — lead to water pollution, reduced water levels, and disruption of the natural balance.

**Tasks:** provide a general characterization of surface waters in the rivers of the Siverskyi Donets basin within Kharkiv region and review scientific publications on the research topic; analyze hydrochemical data of river waters in the Siverskyi Donets basin within Kharkiv region in 2024; conduct an assessment of the surface water quality of the rivers; provide recommendations for improving the condition of water bodies.

**Methods:** Analysis of literature sources, descriptive methods, and methods for assessing the ecological status of surface water bodies.

**Results:** Based on state water monitoring data, the condition of surface waters in the rivers of the Siverskyi Donets basin within Kharkiv region was analyzed in 2024 across ten monitoring sites using six indicators. Surface water quality was analyzed using the modified WPI method.

**SIVERSKYI DONETS BASIN RIVERS, SURFACE WATERS, HYDROCHEMICAL INDICATORS, MODIFIED WPI.**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ.....	9
1.1 Загальна характеристика басейну річки Сіверський Донець .....	9
1.2 Стан якості води в річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області.....	14
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧКАХ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	22
2.1 Методика проведення аналітичних досліджень.....	22
2.2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод.....	24
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧКАХ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	26
3.1. Аналіз показників якості вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області за 2024 рік.....	26
3.2. Оцінка якості вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області за 2024 рік.....	33
РОЗДІЛ 4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД .....	38
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44

## ВСТУП

Актуальність теми. Водні ресурси становлять одну з найважливіших складових природного середовища й є основним чинником сталого розвитку суспільства. Вони впливають на формування кліматичних умов, підтримання функціонування екосистем, забезпечення людей питною водою та розвиток господарської діяльності.

Річка Сіверський Донець відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні водними ресурсами Харківської області, виконує важливі господарські, екологічні та соціальні функції: забезпечує населення питною водою, використовується у промисловості, сільському господарстві, енергетиці, а також підтримує природні екосистеми.

Втручання людини у природні процеси, зокрема діяльність теплових електростанцій, промислових підприємств і сільськогосподарського виробництва, спричиняє значне забруднення водних об'єктів та порушення природного водного балансу. Серед найгостріших екологічних проблем слід відзначити перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин, зниження рівня водності річок, замулення водойм і погіршення якості підземних вод. За таких умов питання раціонального використання, охорони й постійного моніторингу водних ресурсів Харківської області набуває особливої актуальності та вимагає науково обґрунтованого комплексного підходу.

Мета дослідження: оцінити якість поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області у 2024 році.

Завдання:

- надати загальну характеристику поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області та провести огляд наукових публікацій за темою дослідження;
- виконати аналіз даних гідрохімічних показників у масиві вод річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області в 2024 році;
- провести оцінку якості поверхневих вод річок;

- надати рекомендації щодо покращення стану водних об'єктів.

Об'єкт дослідження: поверхневі водні об'єкти, які розташовані в басейні річки Сіверський Донець в межах Харківської області.

Предмет дослідження: гідрохімічні показники поверхневих водних об'єктів, які розташовані в басейні річки Сіверський Донець в Харківській області.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел, опис, методи оцінки екологічного стану поверхневих водних об'єктів.

## РОЗДІЛ 1

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

#### 1.1. Загальна характеристика річки Сіверський Донець

Сіверський Донець є однією з найважливіших водних артерій східної частини України, що відіграє провідну роль у забезпеченні водними ресурсами регіону та формуванні його екологічного балансу. Річка належить до басейну Дону й є його найбільшою притокою. Загальна довжина Сіверського Дінця становить близько 1053 км, а площа басейну — приблизно 98,9 тис. км<sup>2</sup> [1].

Українська частина водозбору охоплює понад половину всієї площі басейну — близько 54,5 тис. км<sup>2</sup>, при цьому довжина річища в межах України сягає приблизно 700 км. Перед виходом річки на територію Росії останнім населеним пунктом є село Попівка, що розташоване за 222 км від гирла. Протікає Сіверський Донець територією Харківської, Донецької та Луганської областей, забезпечуючи водопостачання міст, промислових підприємств і сільськогосподарських угідь [2].

Клімат у межах басейну має помірно континентальний, напівпосушливий характер. Літо зазвичай тепле, а зима — відносно холодна. Середньорічна кількість опадів складає близько 500 мм, причому основна їх частина припадає на літній період (50–60 мм на місяць), тоді як у зимові місяці випадає 40–50 мм, переважно у вигляді снігу.

Температурний режим характеризується значною сезонною різницею: у липні–серпні середня температура становить близько +20°C, тоді як у січні вона знижується до –7°C. Для Харкова середня річна кількість опадів становить приблизно 525 мм, однак цей показник коливається від 400 до 675 мм. Найменшу кількість опадів (275 мм) зафіксовано у 1949 році, а максимальну (900 мм) — у 1879 році [1, 4].

Розподіл атмосферних опадів по території басейну нерівномірний. Найбільше їх спостерігається у північних (Золочів) та південних (Дар'ївка) районах, де річні показники сягають 600 мм, тоді як у центральній частині (поблизу Луганська) кількість

опадів помітно менша. Це зумовлено тим, що вологі повітряні маси з Чорного та Азовського морів затримуються Донецькими височинами, не досягаючи центральних районів.

Відзначаються і сезонні відмінності у розподілі опадів: узимку та навесні вони переважають у межах Донецьких пагорбів, а влітку й восени – на Середньоросійській височині. Така закономірність обумовлена впливом атмосферних процесів, рельєфу та циркуляції морських повітряних мас.

З геологічної точки зору, басейн Сіверського Дінця розташований уздовж південно-західної околиці Східноєвропейської платформи. У його межах виділяють Донецький та Причорноморський прогини, де товща осадових порід змінюється від 1 км у північно-східній частині до 5–10 км у південно-західній. Основне русло річки майже збігається з межею між цими геоструктурними зонами [1, 2].

Гідрологічний режим Сіверського Дінця формується переважно завдяки таненню снігового покриву, тобто сніговому живленню. Основна частка водного живлення припадає на атмосферні опади – близько 67% річного стоку, тоді як підземні води забезпечують приблизно 33%. Весняне водопілля триває з лютого по квітень і супроводжується підйомом рівня води на 3–8 метрів. У літній період спостерігається низька водність і посушливі явища, що можуть тривати 2–3 місяці. Взимку річка замерзає, утворюючи льодовий покрив завтовшки до 50 см; процес льодоутворення зазвичай починається у грудні–січні, а скресання льоду відбувається в березні [3, 4].

Найбільш водоносними притоками Сіверського Дінця є Уди, Мож, Лопань, Великий Бурлук, Берека, Оскіл, Казенний Торець, Червона, Айдар, Лугань, Деркул та Велика Кам'янка. Ці річки забезпечують основне поповнення стоку й підтримують водний баланс упродовж року (рис. 1.1) [2, 4].



Рис. 1.1 – Головні притоки Річки Сіверський Донець [1]

Річка Уди – важлива ліва притока Сіверського Дінця, що протікає через Харківську область. Вона починається на північному заході регіону і проходить через багато міст та селищ, зокрема Золочів і північні райони Харкова, забезпечуючи водою і людей, і поля. Довжина річки становить приблизно 164 кілометри, і вона входить до басейну Сіверського Дінця, відіграючи важливу роль у підтримці водного балансу в області. Живлення Удів формується переважно за рахунок дощу та підземних вод. Річка змінює свій рівень залежно від пори року: навесні піднімається вода, а влітку часто буває маловоддя. Крім природних змін, на річку впливає й людина: промислові та комунальні стоки підвищують рівень амонію, нітритів і органічних речовин, що погіршує стан води та впливає на природу [17].

Лопань – ліва притока річки Уди, що протікає через Харківський район Харківської області. Довжина річки близько 96 км, а її басейн охоплює приблизно 2000 км<sup>2</sup>. Живлення Лопані переважно снігове та дощове, завдяки чому навесні рівень води підвищується, а влітку знижується, іноді пересихають окремі ділянки. Русло річки утворює рукави та дрібні острови, а береги Харкова частково укріплені. Лопань використовується для господарських і побутових потреб, проте її екологічний стан потребує постійного контролю через забруднення від стоків та діяльності підприємств [18].

Річка Мож, яка ще відома як Мжа, є правою притокою Сіверського Дінця і протікає через кілька районів Харківської області. Вона забезпечує водою не лише населені пункти, а й сільськогосподарські землі. Загальна довжина річки становить близько 74 кілометрів, а її басейн охоплює приблизно 1810 квадратних кілометрів. Вода в Можі надходить головним чином з дощу та підземних джерел. Навесні річка наповнюється після танення снігу, а влітку рівень води зазвичай знижується, іноді пересихають окремі ділянки. Долина річки зберегла природні ліси та заболочені місця, які допомагають підтримувати нормальний гідрологічний режим. Водночас людська діяльність впливає на екологію Можу, тому за станом річки важливо постійно стежити та захищати природу навколо неї [16].

Річка Великий Бурлук – ліва притока Сіверського Дінця, що протікає через Харківську область. Довжина річки становить близько 93 км, а басейн охоплює приблизно 1130 км<sup>2</sup>. Живлення річки переважно снігове та дощове, тому навесні вода піднімається, а влітку рівень знижується, іноді пересихають окремі ділянки. На річці є Великий Бурлуцьке водосховище, яке частково регулює стік. Річка використовується для господарських потреб та забезпечує водою прилеглі селища, але її екологія потребує контролю через вплив людської діяльності [19].

Басейн річки Сіверський Донець належить до територій, де ерозійні процеси проявляються особливо активно. Так, у межах Харківської області еродованими є близько 46,3% сільськогосподарських угідь, у Донецькій області – 70,6%, а в Луганській – 61,6%. Найбільш критична ситуація спостерігається в Донбасі та у зоні переходу лісостепу до степу. Тут щорічно товщина ґрунтового шару зменшується більш ніж на 2,3 мм, що еквівалентно втратам понад 23 т/га. За існуючими нормативами, ці показники у 7–10 разів перевищують допустимі, що свідчить про катастрофічний рівень ерозійних процесів.

Серед різних типів ґрунтів басейну найбільш вразливими до водної ерозії є опідзолені ґрунти – близько 57,6% їх загальної площі. Натомість чорноземи типові (33%) та звичайні (37%) відзначаються вищою стійкістю завдяки добре розвиненій структурі та високій здатності утримувати вологу, що зменшує поверхневий стік [1].

У межах Харківської області спостерігається одна з найвищих у регіоні щільностей річкової мережі, що зумовлює значну гідрологічну розгалуженість території. У цій частині басейну річка Сіверський Донець протікає через низку важливих населених пунктів, серед яких Чугуїв, Зміїв, Балаклія, Ізюм, а також численні менші села й селища [6, 7].

Долина річки в межах області відзначається значною шириною (до 20–25 км) і характеризується добре вираженою заплавною терасою, що є свідченням активного розвитку флювіальних процесів [5].

Русло Сіверського Дінця має виражений звивистий характер, його ширина у середній течії сягає близько 400 м, а глибина в окремих ділянках становить до 10 м. Такі морфометричні особливості зумовлюють специфіку гідродинамічних процесів, формування заплав і підтоплень, а також впливають на розподіл водних екосистем у межах Харківської області [7, 10].

Серед основних приток, які беруть участь у формуванні водного режиму Сіверського Дінця в межах Харківщини, виділяють річки Уди, Береку, Вовчу, Оскіл і Жеребець. Найпотужнішою лівобережною притокою є Оскіл, який забезпечує вагому частку сумарного водного стоку. Загалом у межах басейну Сіверського Дінця нараховується понад три тисячі водотоків, з яких близько тисячі впадають безпосередньо у головну річку, формуючи складну гідрографічну мережу [5, 6, 7].

Територія басейну розташована в помірно-континентальній кліматичній зоні, де спостерігається поступове зростання середньорічних температур повітря у напрямку з північного сходу на південний захід. Максимальні температури характерні для південних районів, тоді як мінімальні — для північного сходу. Зі збільшенням континентальності клімату зростає амплітуда сезонних коливань температур [3, 6].

Атмосферні опади розподіляються відносно рівномірно протягом року, але найбільша їх кількість спостерігається у районі Слобожанського. Кліматичні умови формують вологе спекотне літо та помірно холодну малосніжну зиму. Упродовж останніх десятиліть спостерігається зміщення найхолоднішого місяця з січня на лютий, а також тенденція до підвищення середніх температур, що підтверджується

фіксацією екстремальних показників. Найтеплішим місяцем зараз вважається серпень [3, 5].

Термічний режим водних об'єктів басейну Сіверського Дінця тісно пов'язаний із кліматичними умовами. Максимальні температури води спостерігаються в липні–серпні, мінімальні — у період льодоставу, який останніми роками суттєво скоротився через кліматичні зміни [3].

## 1.2. Стан якості води в річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області

Басейн річки відіграє ключову роль у водопостачанні Харківської області. Головним водним об'єктом є Печенізьке водосховище, розташоване в Чугуївському районі, яке забезпечує питне водопостачання міста Харкова [5, 6, 12]. Важливе значення має також Краснооскольське водосховище на річці Оскіл. Для підтримання стабільного водного балансу та компенсації сезонного дефіциту води в посушливі періоди функціонує канал Дніпро–Донбас, який забезпечує міжбасейнове перекачування води. Завдяки цьому каналу зменшується ризик посух та водного дефіциту у промислових і сільськогосподарських районах області [6, 7].

Дані державного обліку водокористування в Харківській області свідчать, що у 2024 році усього з водних об'єктів забрано 197,0 млн. м<sup>3</sup> води, в тому числі з поверхневих – 176,8 млн. м<sup>3</sup> води. Переважна більшість води забрано саме з природних водних об'єктів Сіверського Дінця.

Скинуто у поверхневі водні об'єкти 194,9 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод, з них нормативно очищених 116,4 млн. м<sup>3</sup>, нормативно чистих без очистки 74,6 млн. м<sup>3</sup> та забруднених 3,9 млн. м<sup>3</sup>.

Аналізуючи динаміку водокористування за 2020 – 2024 роки за даними екологічних паспортів Харківської області можемо побачити (рис. 1.2), що спостерігаються зміни об'ємів забору води. У 2022 році через військові дії забір води зменшився майже в 2 рази.

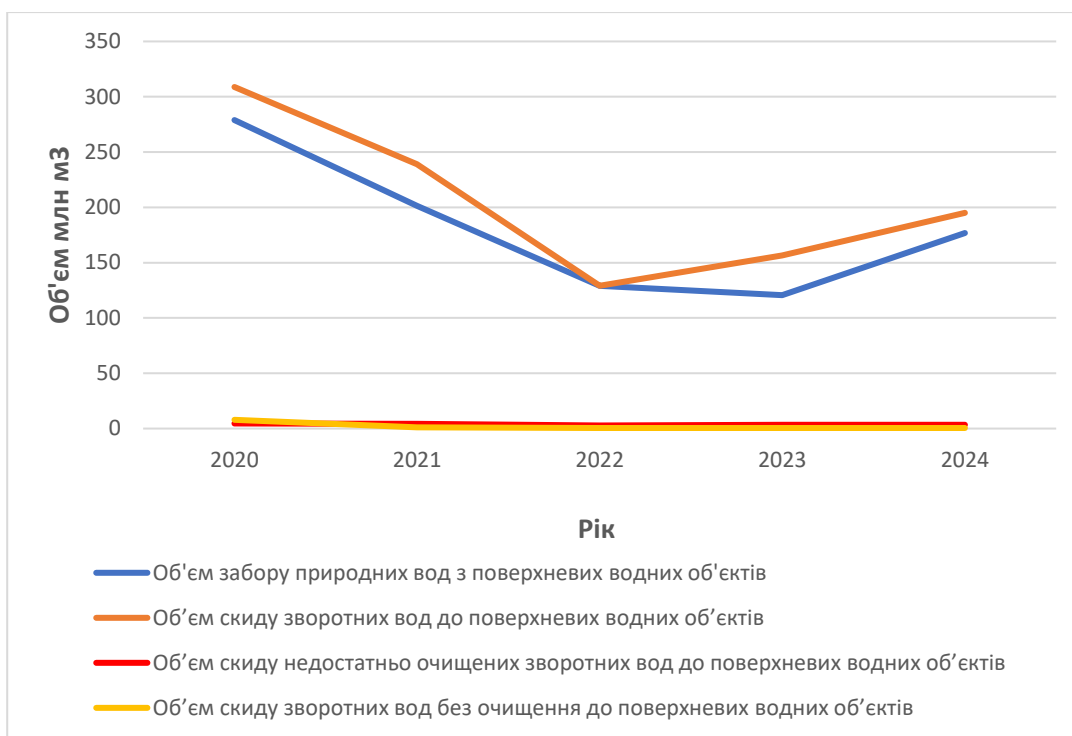


Рис. 1.2 – Динаміка водокористування та водовідведення

Разом із високим економічним значенням басейну Сіверського Дінця надзвичайно актуальною залишається проблема його екологічного стану. Інтенсивна господарська діяльність, скидання промислових, побутових та сільськогосподарських стоків призвели до зниження якості води. За даними екологічного моніторингу, у воді фіксуються підвищені концентрації сполук азоту, фосфатів і органічних речовин, що спричиняє евтрофікацію, зменшення біорізноманіття та послаблення природних самоочисних процесів [10].

Серед основних забруднювачів виділяються такі:

- КП «Харківводоканал» — головний оператор централізованого водопостачання та водовідведення [2]. Щороку підприємство очищує значні обсяги стічних вод (приблизно 170 млн м<sup>3</sup>), однак частина недостатньо очищених стоків потрапляє у притоки Сіверського Дінця — Уди та Лопань. Основними забруднювачами виступають амоній, фосфати, нітрати, а також органічні сполуки. Однією з головних проблем є зношеність очисних споруд, які не здатні ефективно видаляти сучасні синтетичні забрудники, зокрема поверхнево-активні речовини та мікропластик. За

даними екологічних служб, понад половина обсягів забруднень у річці Уди має техногенне походження.

- Комунальні підприємства малих населених пунктів (зокрема, П'ятигірське КП) також становлять загрозу через відсутність сучасних систем очищення стічних вод. У ряді випадків використовується примітивна каналізація або неочищений скид у природні водойми. Такі стоки містять органічні сполуки, фосфати, нітрати та кишкову паличку, що призводить до зниження якості питної води та масового розвитку синьо-зелених водоростей [10].

- Зміївська ТЕС справляє найбільш потужний техногенний вплив на довкілля. Золівідвал станції є джерелом важких металів (міді, свинцю, марганцю, кадмію, ртуті тощо), що проникають у підземні водоносні горизонти. Через основу золівідвалу у водоносний шар потрапляє близько 0,3 млн м<sup>3</sup> води, що призводить до підтоплення території, витіснення природних вод та підвищення мінералізації на відстані до 2,7 км від річки Сіверський Донець. Підняття рівня ставка-охолоджувача озера Лиман на 3,5 м спричинило порушення водного балансу, зниження природного дренажу території та формування зони підвищеної солоності підземних вод.

Окремої уваги потребує екологічна ситуація, що склалася внаслідок повномасштабної війни. Воєнні дії спричинили пошкодження гідротехнічних споруд, забруднення паливно-мастильними матеріалами та мінування прибережних зон. Так, у лютому 2024 року внаслідок чергового російського обстрілу території Харкова була зруйнована одна з міських нафтобаз. У результаті вибуху та пожежі відбулося руйнування декількох резервуарів із паливом, із яких витекло понад 3 тис. тонн нафтопродуктів. Разом із дощовими та поверхневими стоками ці речовини потрапили до річки Уди, що впадає у Сіверський Донець [12].

Наслідком аварії стало масштабне забруднення водного середовища. За даними офіційного екологічного моніторингу, вміст нафтопродуктів у воді перевищував гранично допустиму концентрацію у 3,7 раза. Це становить серйозну небезпеку як для водних екосистем, так і для якості питної води у Харкові та прилеглих громадах [12].

Серед основних екологічних наслідків цієї події можна виділити:

- Масове забруднення водних об'єктів, що створює загрозу життєдіяльності риб та інших гідробіонтів;
- Високий ризик загибелі іхтіофауни, особливо у зонах із найвищими концентраціями токсичних речовин;
- Потенційне ураження водозабірних свердловин, які використовуються для питного водопостачання населення;
- Забруднення ґрунтів у зоні розливу нафтопродуктів, що призводить до довготривалого зниження родючості земель;
- Імовірне проникнення токсичних сполук у підземні води, що створює тривалу екологічну небезпеку.

За оцінками фахівців, загальна сума збитків водно-екологічній системі басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області перевищила 1,9 млрд грн [6, 12].

#### *Природоохоронне та рекреаційне значення басейну*

Басейн Сіверського Дінця є одним із найцінніших природних комплексів Східної України, який має високу природоохоронну, рекреаційну та наукову значущість. Ця територія поєднує різноманітні типи ландшафтів — від заплавної луки до лісових масивів і степових ділянок, що формують унікальну екосистему зі значним біорізноманіттям [6, 9, 11].

Серед природоохоронних об'єктів, розташованих у межах басейну, провідне місце займає Національний природний парк “Гомільшанські ліси”, створений із метою збереження старовікових дубових лісів та заплавної екосистем. Парк охоплює значну частину середньої течії Сіверського Дінця, де збереглися рідкісні види рослин і тварин, занесені до Червоної книги України. Територія є важливою для підтримання природного водного балансу, оскільки виконує роль природного фільтра та регулятора поверхневого стоку [11].

Іншим важливим природоохоронним об'єктом є ландшафтний заказник “Печенізьке водосховище”, створений для охорони водно-болотних угідь і місць гніздування водоплавних птахів. Ця ділянка відіграє суттєву роль у міграційних шляхах птахів Східної Європи, зокрема є зупинкою для сірих чапель, лебедів-шипунів і крижнів [6].

Крім того, у прибережній зоні річки функціонує низка заказників місцевого значення — “Екопарк”, “Чугуївські схили”, “Салтівська затока”, які забезпечують охорону типових ділянок лісостепових і степових екосистем. На території східної частини басейну розташований регіональний ландшафтний парк “Великобурлуцький степ”, що охоплює частину водозбору правих приток річки та має важливе значення для підтримання популяцій рідкісних степових видів рослин і комах [9, 11].

Басейн Сіверського Дінця також має значний рекреаційний потенціал. Уздовж річки прокладено численні туристичні маршрути, які передбачають водні сплави, екоекскурсії, піші та велосипедні подорожі. Завдяки мальовничим краєвидам і відносно чистим природним територіям ця зона приваблює відвідувачів з усієї України, особливо в літній сезон. Рекреаційне використання водосховищ, зокрема Печенізького, потребує особливої уваги через необхідність балансувати між туризмом і збереженням природних ресурсів [6, 9, 11].

Крім рекреаційного значення, басейн річки виконує важливу наукову функцію. Він слугує природною лабораторією для спостереження за кліматичними змінами та дослідженням процесів адаптації екосистем до зростання антропогенного навантаження. На території регіону проводяться багаторічні спостереження за станом поверхневих вод, донних відкладів, гідробіонтів і мікробіологічних показників. Результати цих досліджень використовуються для розроблення регіональних стратегій екологічної безпеки та відновлення природних ресурсів [6].

Таким чином, басейн Сіверського Дінця має комплексне значення: він не лише забезпечує водні потреби Харківської області, але й виконує ключові природоохоронні, соціально-економічні та наукові функції. Подальше сталий розвиток регіону неможливий без збереження його водних екосистем, мінімізації антропогенного впливу та підвищення ефективності екологічного моніторингу [6, 10, 11].

#### *Наукові дослідження басейну Сіверського Дінця*

Басейн Сіверського Дінця протягом останніх десятиліть є об’єктом активних наукових досліджень, спрямованих на оцінку його гідрологічного, екологічного та соціально-економічного значення.

У статті Решетченко С. аналізується, як кліматичні зміни впливають на сучасний гідрологічний режим басейну річки Сіверський Донець. Автор досліджує довготривалі тенденції зміни температури, кількості опадів та їхній зв'язок із трансформаціями річкового стоку. Використовуючи багаторічні дані метеорологічних і гідрологічних спостережень, автор визначає, які саме параметри водності зазнали найбільш суттєвих змін. У роботі окреслено, що підвищення температури повітря та зміна структури опадів призводять до скорочення весняного водопілля, зменшення запасів снігу та більш нерівномірного розподілу стоку впродовж року. Це викликає посилення літнього маловоддя й формує додаткові ризики для водокористування. Також автор відзначає збільшення частоти екстремальних подій: інтенсивних дощів, які провокують швидкі паводкові підйоми, та затяжних періодів посух. Окрему увагу приділено екологічним наслідкам гідрологічної нестабільності. Зменшення водності, зростання температури води та коливання стоку впливають на стан водних екосистем, якість води та доступність водних ресурсів у регіоні. Автор підкреслює, що поєднання кліматичних змін з антропогенним навантаженням робить басейн Сіверського Дінця особливо чутливим [3].

У статті Жук В. М. та Коробкової Г. В. проаналізовано екологічний стан вод річки Сіверський Донець у межах Харківської області на основі даних хімічного та гідробіологічного моніторингу. Автори досліджують якість води у різних створах річки, оцінюючи вміст біогенних елементів, важких металів, органічних домішок, мінералізацію та кисневий режим. Результати показали, що на окремих ділянках річки фіксується перевищення нормативів, зумовлене впливом промислових, комунальних і сільськогосподарських джерел. Виявлено просторові й сезонні відмінності забруднення: у літній період стан вод погіршується через низьку водність і високу температуру. Автори підкреслюють необхідність посилення моніторингу та впровадження ефективніших природоохоронних заходів для стабілізації екологічного стану річки [8].

У роботі Белана С. та Рибалової О. здійснено комплексну еколого-епідеміологічну оцінку якості поверхневих вод у басейні Сіверського Дінця. Дослідження охоплює аналіз фізико-хімічних параметрів, концентрацій основних

забруднювальних речовин та мікробіологічних показників, що дозволяє оцінити потенційний вплив водного середовища на здоров'я населення. Автори розглядають, як різні типи антропогенних навантажень — промислові та комунальні стоки, скиди сільськогосподарського походження, неорганізоване надходження забруднювачів — формують несприятливу якість води в різних частинах басейну. У статті описано просторові відмінності рівнів забруднення й визначено водні ділянки, де концентрації шкідливих речовин та патогенних мікроорганізмів перевищують нормовані значення, що створює підвищені ризики для населення, яке використовує ці води для питних, господарських чи рекреаційних потреб [10].

У статті Клименка В., Брежневої А. та Котенка Ю. досліджується рекреаційний потенціал водних об'єктів Харківської області. Автори аналізують основні водойми, включно з річками та водосховищами, оцінюють їх доступність, природні умови та інфраструктуру для відпочинку. Визначено популярні зони рекреації, такі як Печенізьке водосховище та екомаршрути, а також висвітлено проблеми збереження природних ландшафтів під впливом людської діяльності. Стаття підкреслює значення водних об'єктів для туризму та екологічного виховання населення, а також необхідність збалансованого використання ресурсів [9].

Автори Гриценко А. В., Васенко О. Г., Колісник А. В. та інші проводять систематичний аналіз вод річки Сіверський Донець на українській території. Вони здійснювали польові вимірювання та оцінювали хімічні, фізичні та біологічні показники води. Особлива увага приділялася джерелам забруднення, зокрема промисловим та комунальним стокам, а також впливу сільського господарства. У роботі описано сезонні зміни рівня води, а також стан водних екосистем, що підкреслює необхідність комплексного підходу до охорони річки та збереження її екологічної рівноваги [20].

У статті Крайнюкова О. М. розглядається сучасний стан екосистем водойм Сіверського Дінця та його приток. Автор досліджує фізико-хімічні властивості води, рівень забруднення та біологічні показники, зокрема стан водних організмів. Результати свідчать, що у багатьох пробах спостерігається перевищення допустимих концентрацій шкідливих речовин, що негативно впливає на біоту та загальний

екологічний баланс. Основним джерелом забруднення визначено скиди стічних вод та промислових відходів, що створюють серйозні ризики для якості води та природних екосистем регіону. Автор наголошує на необхідності постійного моніторингу та заходів з охорони водних ресурсів [21].

У роботі Безсонного В. Л., Третьякова О. В. та Буца Ю. В. розглядаються питання захисту річкових джерел водопостачання від забруднення, спричиненого діяльністю людини. Автори аналізують джерела антропогенного впливу, зокрема промислові та комунальні стоки, і оцінюють їхній вплив на якість води та екологічну безпеку регіону. У статті наголошується на важливості моніторингу, контролю забруднення та впровадження заходів із збереження водних ресурсів, щоб забезпечити безпечне водопостачання для населення [22].

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що басейн Сіверського Дінця є складною гідроекологічною системою, стан якої визначається поєднанням природних і антропогенних факторів. Результати цих робіт формують наукове підґрунтя для подальшої розробки стратегій раціонального водокористування та екологічного управління у межах Харківської області [3, 8 – 10, 20 - 22].

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧКАХ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

#### 2.1. Методика проведення аналітичних досліджень

Оцінювання стану поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця здійснювалося на основі даних Харківського регіонального центру з гідрометеорології за 2024 рік. Моніторинг проводили у десяти контрольних створах. Серед них: р. Сіверський Донець біля сіл Печеніги (Печенізьке водосховище), Есхар (нижче впадіння р. Уди) та Задонецьке; річка Уди – поблизу с. Золочів, у районі вище м. Харків та у с. Есхар (гирловий створ); р. Мож – вище м. Мерефа та в межах м. Зміїв (гирло); р. Лопань – гирло в місті Харків; р. Великий Бурлук – поблизу с. Базалівка [15].

У відібраних зразках визначали основні якісні показники: вміст розчиненого кисню, рівень біохімічного споживання кисню за 5 діб (БСК<sub>5</sub>), концентрацію амонійного та нітритного азоту, а також кількість хлоридів та сульфатів [15].

Полеві дослідження проводилися шляхом систематичного відбору проб у найважливіших точках річкової мережі Сіверського Дінця та його приток на території Харківської області. Контрольні локації були обрані таким чином, щоб охопити різні умови господарського навантаження та природні особливості русла. Зокрема, відбір проб здійснювався у таких точках (рис. 2.1) [15]:

- Точка №1 – річка Уди вище міста Харкова. Це контрольна точка перед входом річки в міську територію. Вона дозволяє оцінити природний стан води до впливу урбанізованої зони та порівняти її з показниками нижче за течією.

- Точка №2 – р. Уди, с. Золочів. У верхній течії річка проходить через сільськогосподарські райони, де активно застосовуються добрива та пестициди. Моніторинг саме тут допомагає визначити сільськогосподарський вплив на якість води.

- Точка №3 – р. Уди, гирло, с. Есхар. Це нижня частина річки Уди, де акумулюються всі забруднення після проходження через Харків. Тут

спостерігається найбільший вплив міських стоків, що робить точку критично важливою для екологічного контролю.

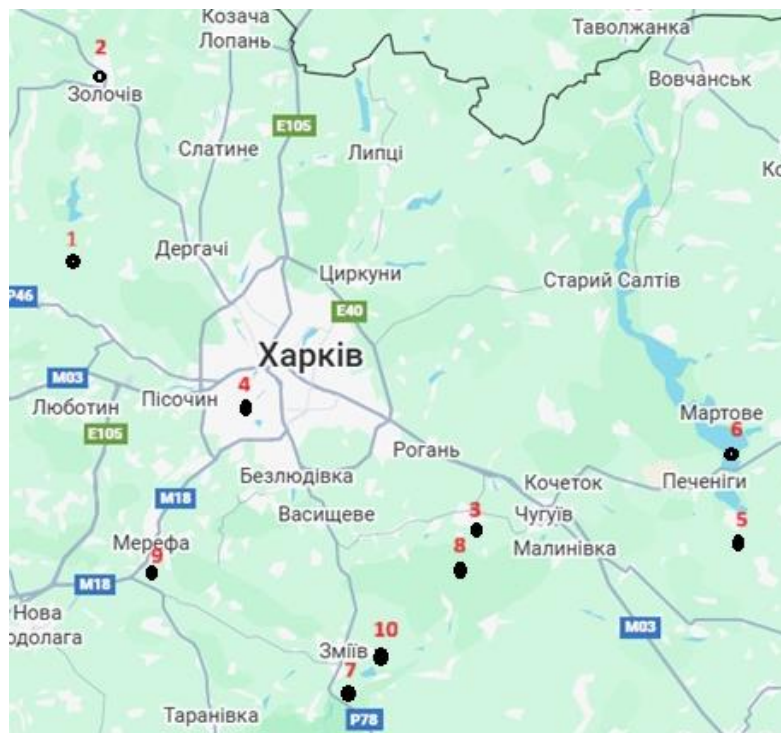


Рис. 2.1 – Карто – схема місць спостереження за якістю поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець в Харківській області

- Точка №4 – р. Лопань, гирло м. Харків. Одна з найбільш навантажених приток, що протікає через весь Харків. Тут фіксуються забруднення від комунальних стоків, транспорту, промисловості, що є важливим для оцінки екологічної безпеки міста.

- Точка №5 – р. Великий Бурлук, с. Базалівка. Ця річка проходить через аграрні території та зазнає впливу сільськогосподарської діяльності. Вибір цієї локації дозволяє оцінити внесок агросектору у загальне забруднення басейну Сіверського Дінця.

- Точка №6 – р. Сіверський Донець, Печенізьке вдсх, с. Печеніги. Це одне з головних водосховищ Харківської області, яке використовується для водопостачання населення та зрошення. Тут важливо контролювати якість води, адже будь-яке погіршення стану води може напряму вплинути на побутові потреби населення та екологічну рівновагу.

- Точка №7 – р. Сіверський Донець, с. Задонецьке. Розташоване у відносно природній, менш урбанізованій зоні. Ця точка обрана для умовного порівняння з більш забрудненими ділянками та для оцінки природного стану води без значного антропогенного впливу.

- Точка №8 – р. Сіверський Донець, нижче гирла р. Уди, с. Есхар. Це місце впадання вод з річки Уди у Сіверський Донець. Саме тут часто накопичуються забруднювачі, що надходять із міста Харкова та його промислової зони. Точка є показовою для оцінки впливу міської діяльності на загальний стан річки.

- Точка №9 – р. Мож, вище м. Мерефа. Верхів'я річки дозволяють простежити стан води до впливу населених пунктів. Це дає можливість визначити базовий рівень забруднення.

- Точка №10 – р. Мож, гирло м. Зміїв. Розташована поруч з промисловими підприємствами та житловою зоною. Забруднення тут відображає інтенсивність антропогенного впливу та стан вод перед впадінням у Сіверський Донець.

## 2.2 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод

Для оцінки екологічного стану поверхневих вод річок басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області застосовувався модифікований індекс забруднення води (ІЗВ). Методика є поширеною у гідроекології та рекомендованою нормативними документами України.

Модифікований ІЗВ дає змогу отримати узагальнену оцінку стану води за шістьма ключовими показниками, причому показники розчинений кисень та БСК<sub>5</sub> є обов'язковими. Розрахунок здійснюється за формулою (2.1) [13, 23]:

$$\text{ІЗВ} = (1/6) \sum (C_i / \text{ГДК}_i). \quad (2.1)$$

де  $C_i$  – середнє арифметичне значення показника якості води;

$\text{ГДК}_i$  – гранично допустима концентрація даного показника.

Для розчиненого кисню застосовується обернене співвідношення — ГДК ділиться на фактичне значення [13].

Індекс забруднення води (ІЗВ) дає змогу узагальнити всі результати лабораторного аналізу та визначити, наскільки чистою або забрудненою є водойма. На основі отриманого значення воду відносять до певного класу якості. Якщо ІЗВ становить до 0,30 – така вода вважається дуже чистою і належить до першого класу. Показники 0,31 – 1 характеризують воду як чисту, що відповідає другому класу. При значеннях 1,01 – 2,50 вода вже має помірне забруднення і входить до третього класу. Якщо індекс зростає до 2,51 – 4, це характеризується як «забруднена», що відносить воду до четвертого класу. Діапазон 4,01 – 6 характеризується як «брудна» – п'ятий клас. Шостий клас якості води має діапазон 6,01 – 10 та характеризується як «дуже брудна». Показники понад 10 говорять про надзвичайно брудну воду та належать до сьомого класу, що вказує на серйозну екологічну загрозу [13, 23].

Перші два класи (I–II) описують природний або близький до природного стан води. У такій воді після стандартної очистки можливе питне використання. Для третього класу характерне погіршення якості: вода потребує більш глибокої очистки та має обмеження щодо застосування у побуті. Четвертий клас означає, що її не можна використовувати для пиття – лише для технічних потреб. П'ятий і шостий класи сигналізують про екологічну небезпеку та потребують негайних дій для відновлення водних ресурсів. Отже, Сьомий клас – найкритичніший: він визначає надзвичайно високий рівень забруднення, що становить загрозу не лише для довкілля, а й для здоров'я людей. Таким чином, ІЗВ є ключовим інструментом екологічного контролю та моніторингу, що дозволяє оцінити стан водойм, порівнювати різні річки й обґрунтовувати природоохоронні рішення у практичній діяльності та наукових дослідженнях [13, 23].

### РОЗДІЛ 3

## АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧКАХ БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1. Аналіз показників якості води річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області за 2024 рік

Якість поверхневих вод знижується під впливом антропогенних факторів, зокрема через міське, промислове та сільськогосподарське господарювання, а також унаслідок ведення бойових дій.

Для дослідження якості поверхневих вод річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області було використано дані щомісячного державного моніторингу вод за 2024 рік. Дані бралися по десятих створах: 1 – р. Уди, вище м. Харкова; 2 – р. Уди, с. Золочів; 3 – р. Уди, гирло, с. Есхар; 4 – р. Лопань, гирло м. Харків; 5 – р. Великий Бурлук, с. Базалівка; 6 – р. Сіверський Донець, Печенізьке вдсх, с. Печеніги; 7 – р. Сіверський Донець, с. Задонецьке; 8 – р. Сіверський Донець, нижче гирла р. Уди, с. Есхар; 9 – р. Мож, вище м. Мерефа; 10 – р. Мож, гирло м. Зміїв [15].

Величини показників якості води порівнювались з нормативними для вод рибогосподарського призначення [15, 24], також було розраховано середньорічну величину показників.

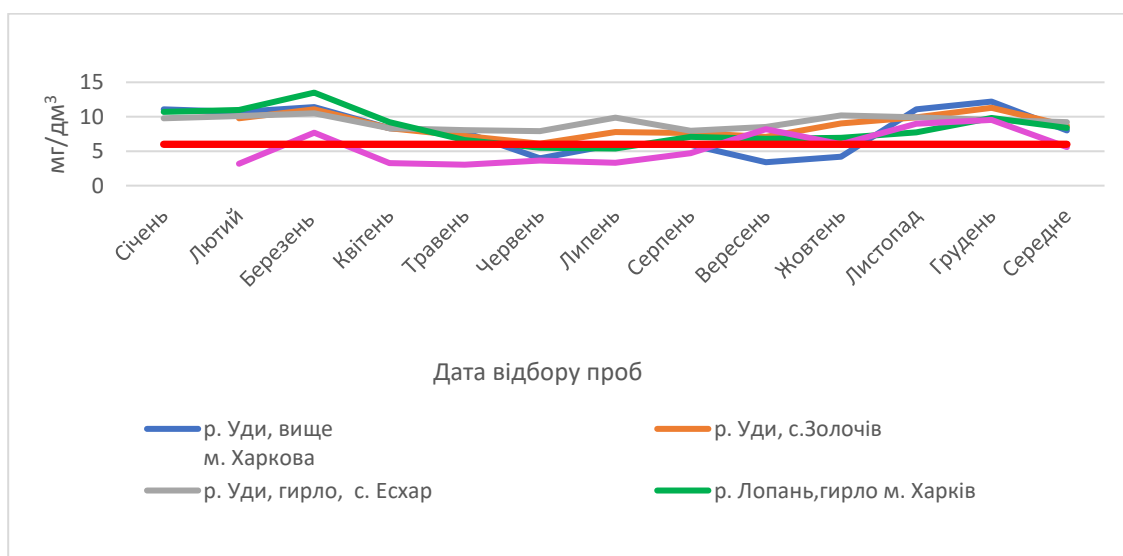


Рис. 3.1 – Рівень розчиненого кисню у пробах води (1-5створи)

У всіх пробах води зафіксовано перевищення ГДК [25]. Далі проведемо аналіз результатів дослідження (рис. 3.1 – 3.12).

Проаналізувавши результати досліджень за таким показником як розчинений кисень встановлено, що перевищення нормативу якості води зафіксовано у пробах: р. Великий Бурлук, р. Лопань, Уди (вище м. Харків), р. Мож (у двох створах), р. Сіверський Донець (с. Задонецьке). Найвищий вміст розчиненого кисню у воді спостерігаються у створі річки Лопань, гирло м. Харків,  $13,5 \text{ мг/дм}^3$  зафіксовано у березні, а найнижчий –  $3,04 \text{ мг/дм}^3$  р. Великий Бурлук у травні, що майже в 2 рази перевищує ГДК (рис. 3.1-3.2).

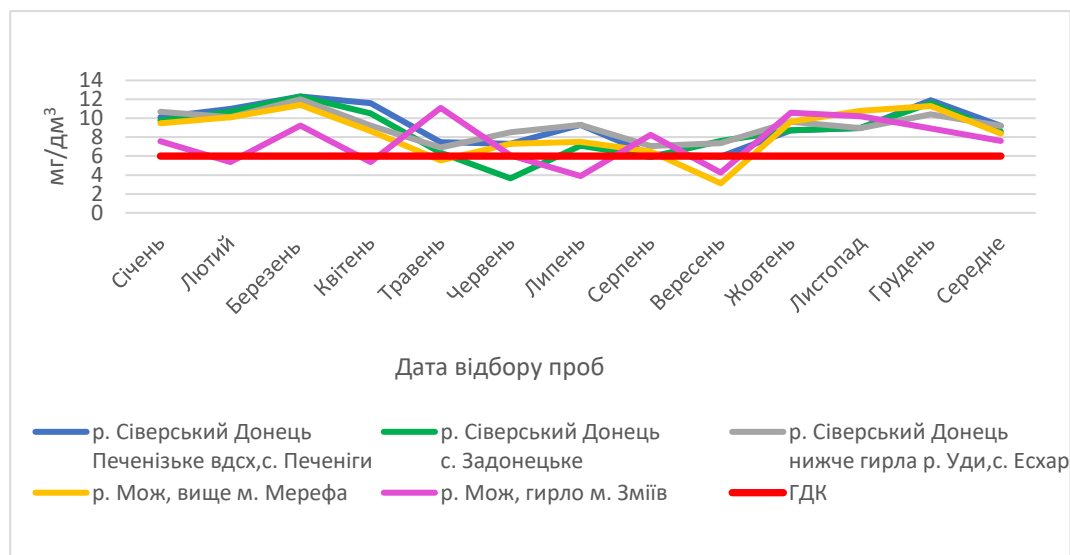


Рис. 3.2 – Рівень розчиненого кисню у пробах води(6-10 створи)

Аналізуючи величини вмісту БСК<sub>5</sub> встановлено, що перевищення нормативу якості води зафіксовано у всіх відібраних пробах. Найнижчі показники спостерігаються у створі річки р. Сіверський Донець, с. Задонецьке, мінімальний вміст БСК<sub>5</sub> у воді  $0,7 \text{ мг/дм}^3$  зафіксовано у листопаді. Найбільші показники спостерігаються у створі р. Уди, гирло, с. Есхар, максимальний рівень БСК<sub>5</sub> у воді  $12 \text{ мг/дм}^3$  зафіксовано у липні, що в 6 разів більше норми. Підвищення БСК<sub>5</sub> у створі р. Уди (с. Есхар) у липні може бути пов'язане з кількома факторами. У цей період зростає температура води, прискорюється розкладання органічних речовин і активність мікроорганізмів.

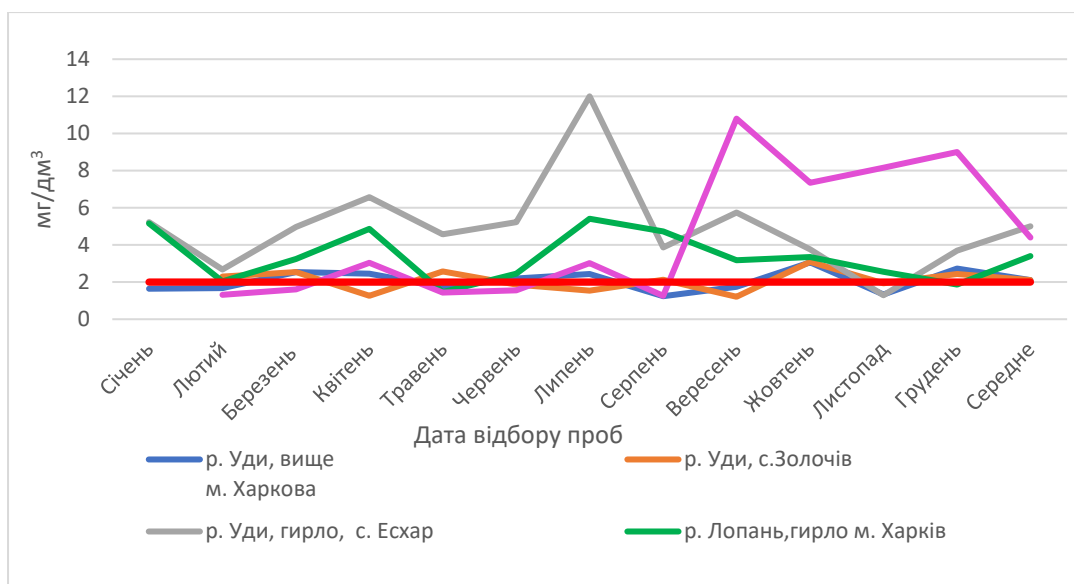


Рис. 3.3 – Рівень БСК<sub>5</sub> у пробах води(1-5 створи)

До водойми також можуть потрапляти побутові та промислові стоки, а сільськогосподарські угіддя поблизу сприяють надходженню органіки з добрив. Крім того, у гирлі течія слабша, тому самоочищення річки зменшується. Усе це разом призводить до високих показників БСК<sub>5</sub> (рис. 3.3-3.4).

Аналізуючи величини вмісту азоту амонійного встановлено, що перевищення нормативу якості води зафіксовано у всіх відібраних пробах.

Найнижчі показники спостерігаються у створі річки Сіверський Донець Печенізьке вдсх, с. Печеніги, мінімальний вміст азоту амонійного у воді 0,075мг/дм<sup>3</sup> зафіксовано у січні.

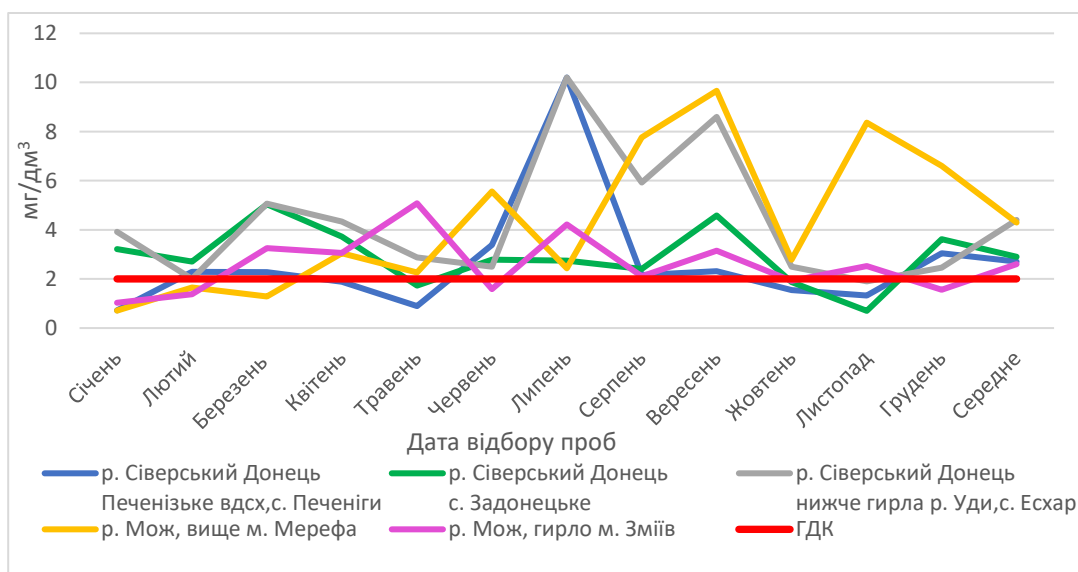


Рис. 3.4 – Рівень БСК<sub>5</sub> у пробах води(6-10 створи)

Найбільші показники спостерігаються у створі р. Уди вище Харкова, максимальний рівень азоту амонійного у воді 3,316 мг/дм<sup>3</sup> зафіксовано у травні, що в 8,5 разів більше норми (рис. 3.5-3.6).

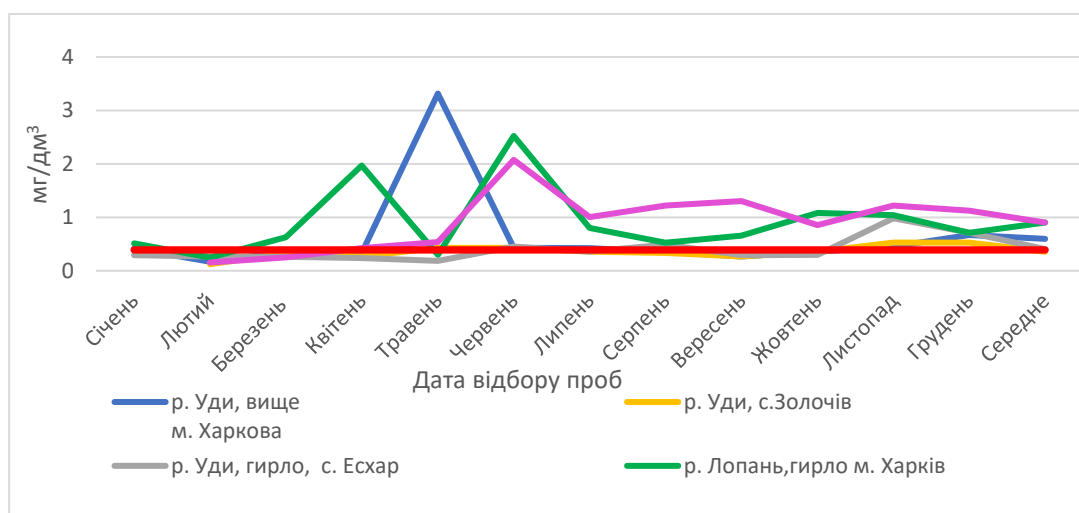


Рис. 3.5 – Рівень Азоту амонійного у пробах води(1-5 створи)

Аналізуючи величини вмісту азоту нітритного встановлено, що перевищення нормативу якості води зафіксовано у всіх відібраних пробах, окрім проб води з р. Мож, вище м. Мерефа.

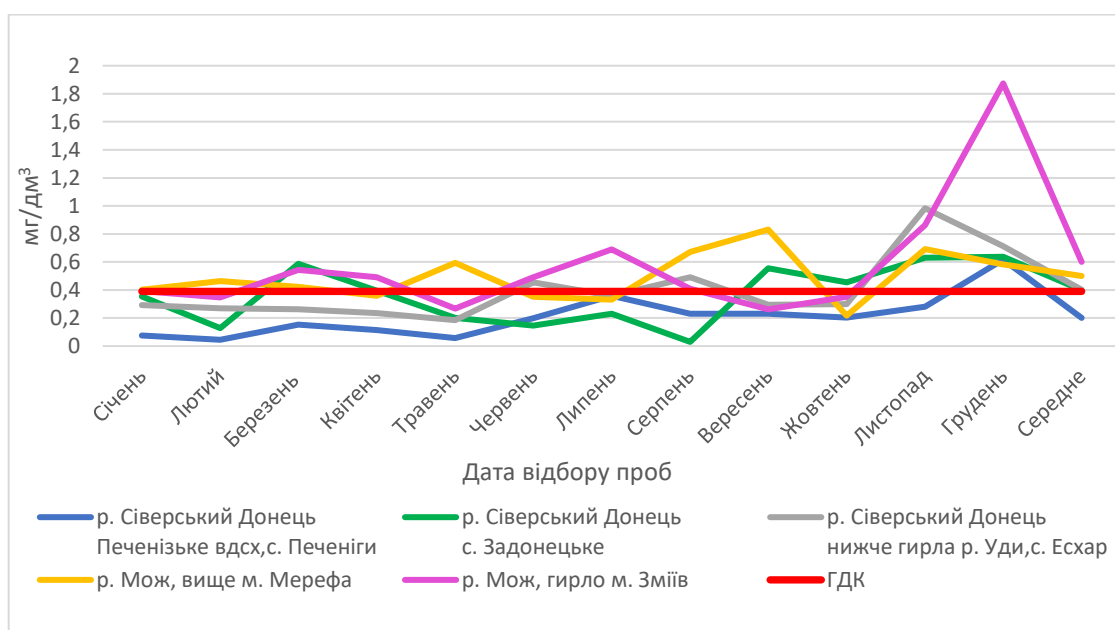


Рис. 3.6 – Рівень Азоту амонійного у пробах води (6-10 створи)

Найбільші показники спостерігаються у створі р. Уди, гирло с. Есхар, максимальний рівень азоту амонійного у воді  $0,376 \text{ мг/дм}^3$  зафіксовано у жовтні, що в 18,8 разів більше нормативного значення (рис. 3.7-3.8).

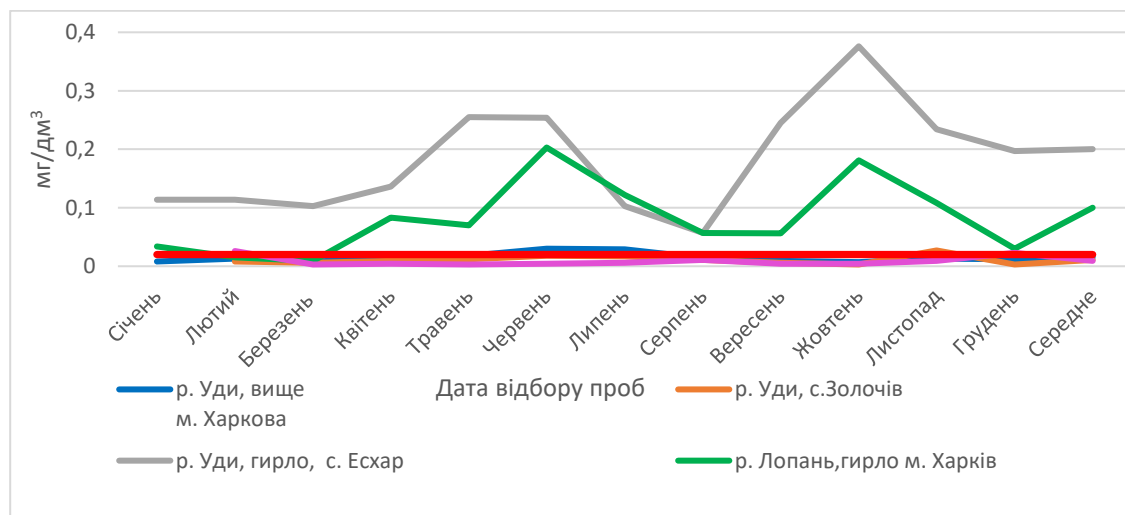


Рис. 3.7 - Рівень Азоту нітритного у пробах води (1-5 створи)

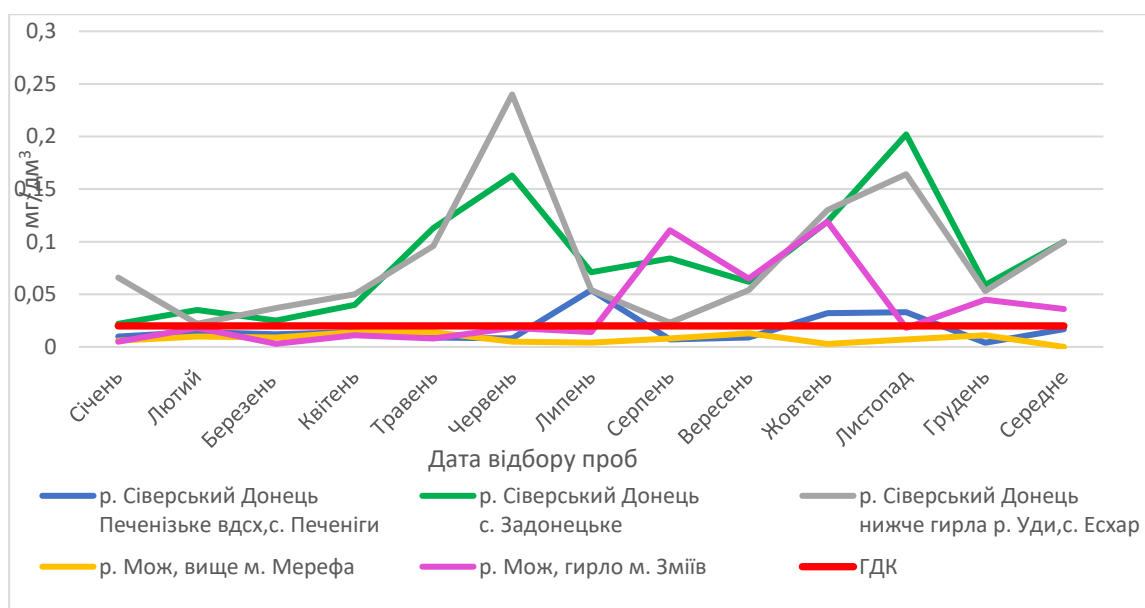


Рис. 3.8 – Рівень Азоту нітритного у пробах води (6-10 створи)

Вміст хлоридів у всіх відібраних пробах не перевищує ГДК. Найбільші показники спостерігаються у створі р. Великий Бурлук, с. Базалівка, максимальний рівень хлоридів у воді  $156 \text{ мг/дм}^3$  зафіксовано у листопаді, що в 1,92 разів менше від нормативного значення (рис. 3.9-3.10).

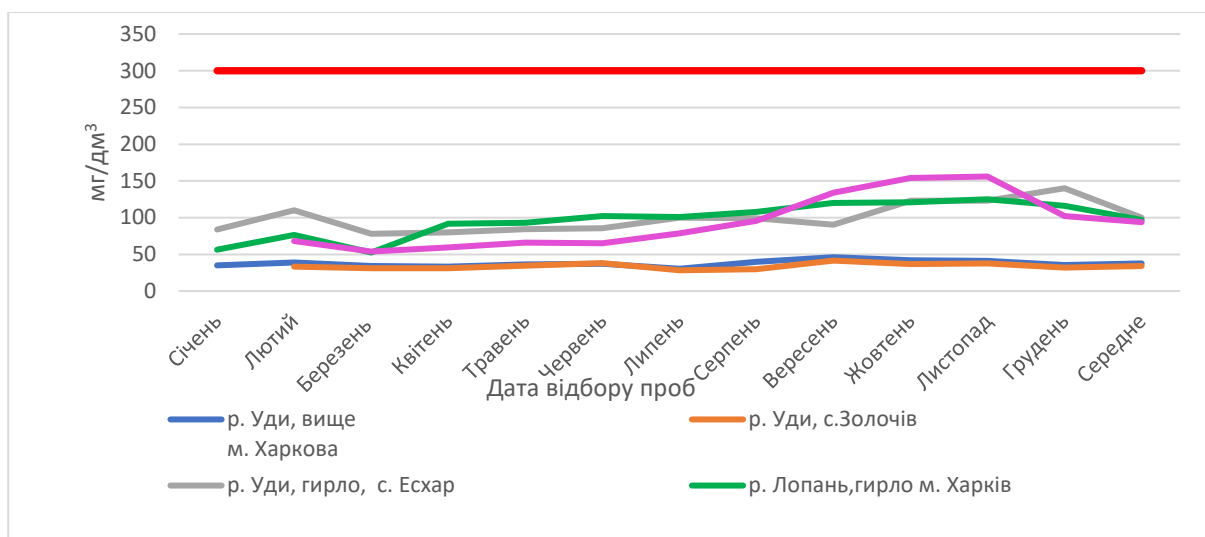


Рис. 3.9 – Рівень Хлоридів у пробах води (1-5 створи)

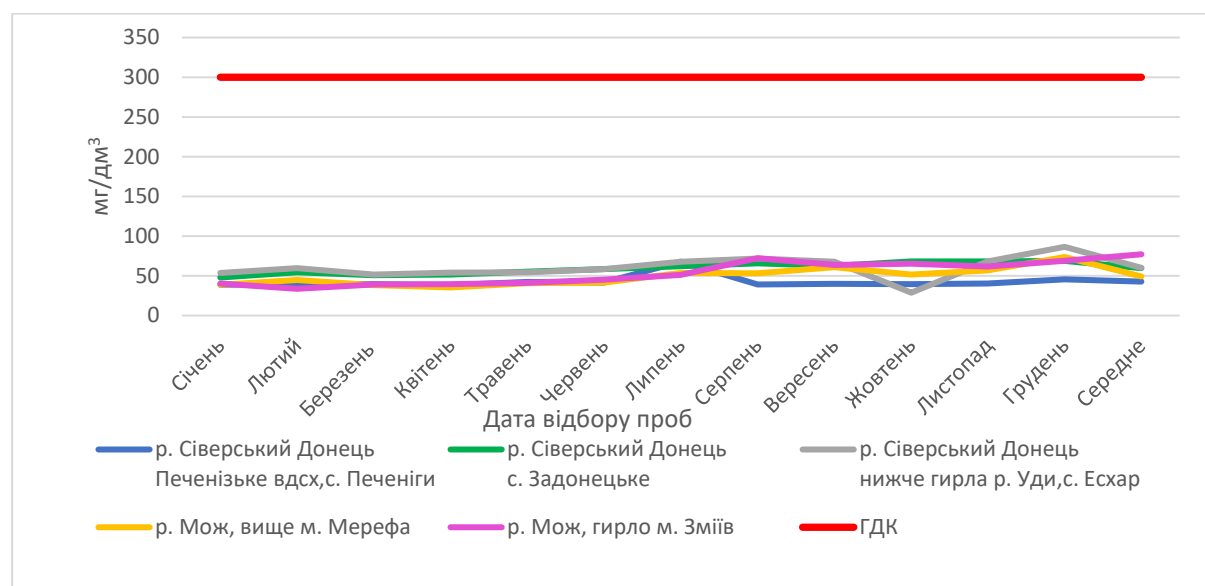


Рис. 3.10 – Рівень Хлоридів у пробах води (6-10 створи)

Аналізуючи величини вмісту сульфатів встановлено, що перевищення нормативу якості води зафіксовано у всіх відібраних пробах. Найбільші показники спостерігаються у створі р. Великий Бурлук, с. Базалівка, максимальний рівень хлоридів у воді  $801 \text{ мг/дм}^3$  зафіксовано у грудні, а це в 8 разів більше ГДК.

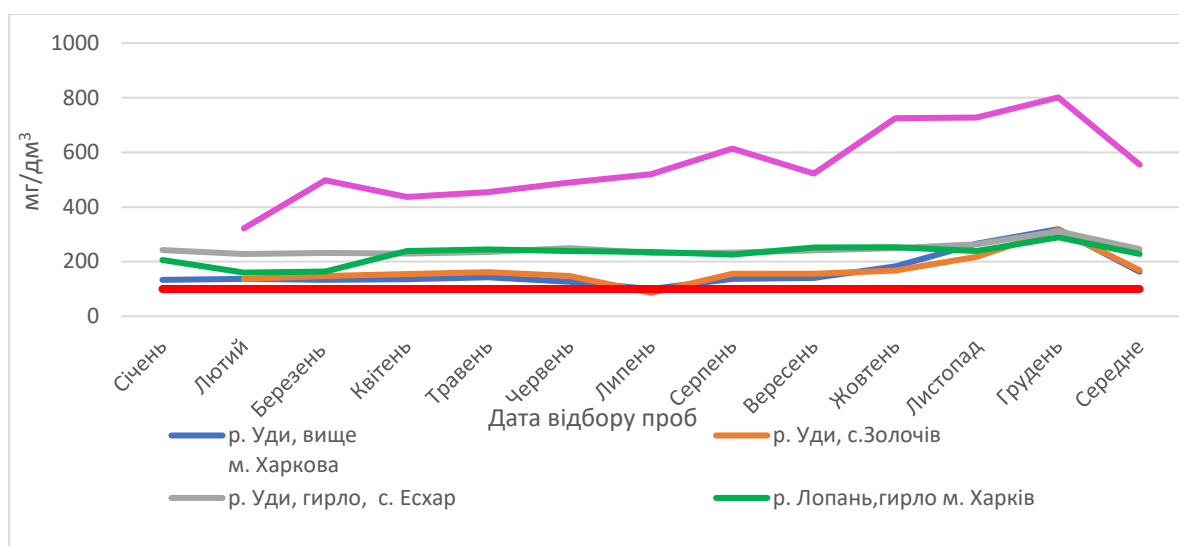


Рис. 3.11 – Рівень Сульфатів у пробіях води (1-5 створи)

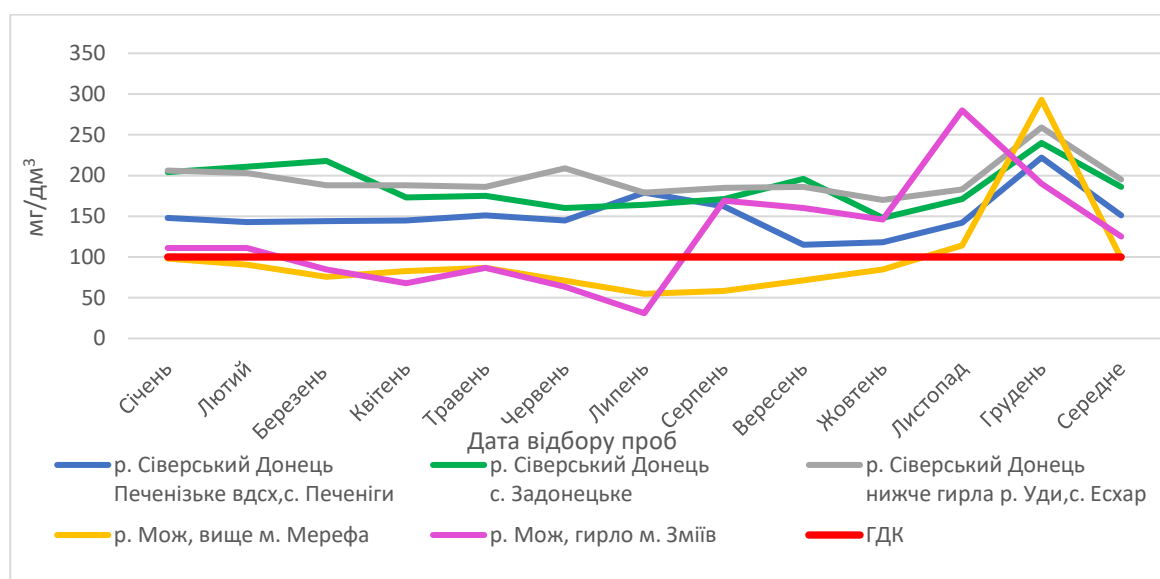


Рис. 3.12 – Рівень Сульфатів у пробіях води (6-10 створи)

Найвищий рівень сульфатів у створі р. Великий Бурлук (с. Базалівка) може бути зумовлений кількома факторами. Насамперед, у цьому районі активно ведеться сільське господарство, де застосовуються мінеральні добрива та пестициди, що містять сульфатні сполуки. Після дощів ці речовини змиваються з полів і потрапляють у річку.

Також можливі природні геологічні причини – ґрунти й породи можуть містити сульфатні мінерали, які з часом розчиняються у воді. Додатково вплив

можуть мати локальні побутові або комунальні стоки, зокрема від тваринництва чи використання мийних засобів (рис. 3.11-3.12).

### 3.2. Оцінка якості вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області за 2024 рік

Оцінка якості стану поверхневих вод річок басейну Сіверського Дінця у межах Харківської області проводилася за допомогою методики модифікованого індексу забруднення води. Під час аналізу використано ключові показники, зокрема вміст розчиненого кисню, БСК<sub>5</sub>, концентрацію амонійного та нітритного азоту, а також рівень сульфатів і хлоридів, у період з січня до грудня за 2024 рік на десятих контрольних створах. Результати наведено на рисунках 3.13 – 3.16.

Аналізуючи результати розрахунків за формулою (2.1) індексів забруднення води у р. Сів. Донець за 2024 рік за даними з поста спостереження с. Печеніги (рис. 3.13) визначено, що застосовуючи нормативи якості вод рибогосподарського призначення найменше значення ІЗВ = 0,54 у січні – вода відноситься до II класу якості «чиста», найвище значення ІЗВ = 1,90 у липні – вода відноситься до III класу якості «помірно забруднена», а середнє значення ІЗВ становить 0,84, тобто загалом вода відноситься до II класу якості як «чиста».

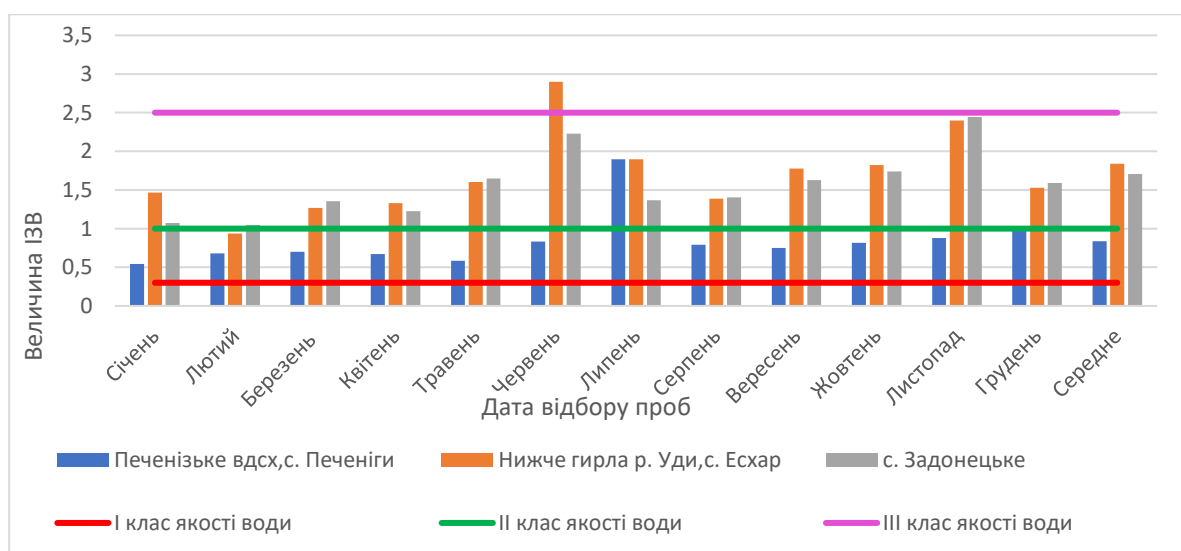


Рис. 3.13 – Зміни індексу забруднення води у річці Сів. Донець

Використовуючи дані з поста спостереження в с. Есхар (рис. 3.13), встановлено такі результати. Найкращий показник зафіксовано у лютому — ІЗВ становив 0,94, що відповідає II класу якості води та характеризує її як «чисту». Найгірший результат спостерігався в червні, коли індекс зріс до 2,90 — це вже IV клас, тобто вода оцінюється як «забруднена». Середнє річне значення ІЗВ дорівнює 1,84, що загалом дозволяє віднести воду до III класу якості, тобто її можна охарактеризувати як «помірно забруднену».

Використовуючи дані з поста спостереження в с. Задонецькому (рис. 3.13), встановлено такі результати. Найкращий показник зафіксовано у лютому — ІЗВ становив 1,05, що відповідає III класу якості води та характеризує її як «помірно забруднену». Найгірший результат спостерігався в листопаді, коли індекс зріс до 2,45 — вода відноситься до III класу якості «помірно забруднена». Середнє річне значення ІЗВ дорівнює 1,71, що загалом дозволяє віднести воду до III класу якості, тобто її можна охарактеризувати як «помірно забруднену».

На основі проведених обчислень за формулою (2.1) щодо індексу забруднення води в річці Уди за 2024 рік, використовуючи дані з поста спостереження в с. Золочів (рис. 3.14) та норми якості вод рибогосподарського призначення, встановлено такі результати. Найкращий показник зафіксовано у лютому — ІЗВ становив 0,66, що відповідає II класу якості води та характеризує її як «чисту». Найгірший результат спостерігався в листопаді, коли індекс зріс до 1,10 — це вже III клас, тобто вода оцінюється як «помірно забруднена». Середнє річне значення ІЗВ дорівнює 0,83, що загалом дозволяє віднести воду до II класу якості, тобто її можна охарактеризувати як «чисту». Розрахунок для даної точки здійснювався з лютого по грудень, так як за січень дані не представлені.

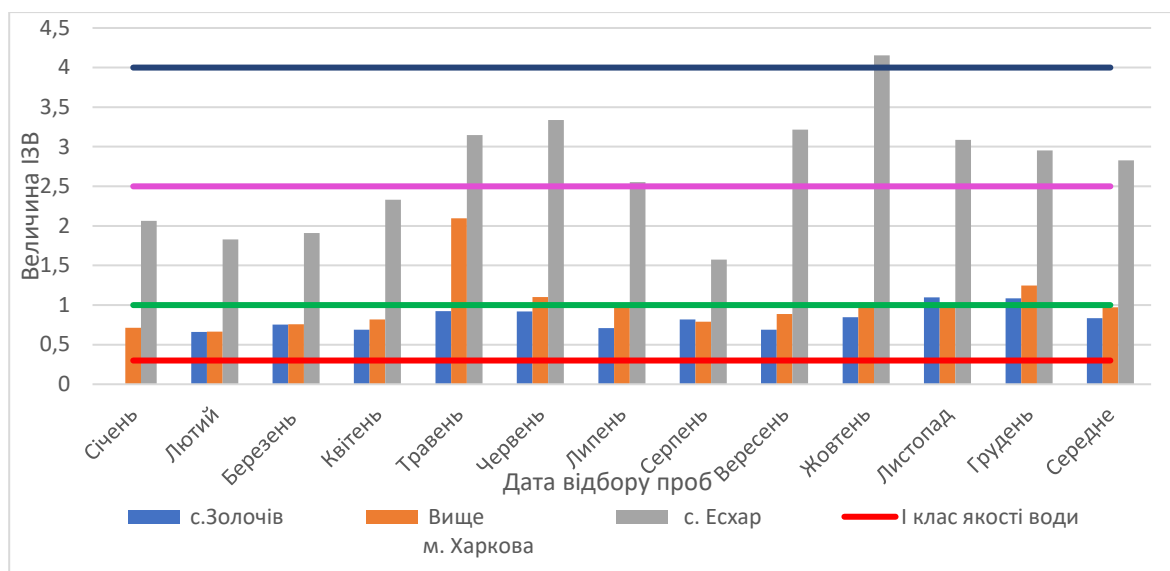


Рис. 3.14 – Зміни індексу забруднення води у річці Уди

На пості вище м. Харкова (рис. 3.14) найкращий показник зафіксовано у лютому — ІЗВ становив 0,66, що відповідає II класу якості води та характеризує її як «чисту». Найгірший результат спостерігався в листопаді, коли індекс зріс до 2,10 — це III клас, тобто вода оцінюється як «помірно забруднена». Середнє річне значення ІЗВ дорівнює 0,97, що відносить воду до II класу якості, тобто її можна охарактеризувати як «чисту».

Використовуючи дані з поста спостереження в с. Есхар (рис. 3.14), встановлено такі результати. Найкращий показник зафіксовано у серпні — ІЗВ становив 1,58, що відповідає III класу якості води та характеризує її як «помірно забруднена». Найгірший результат спостерігався в жовтні, коли індекс зріс до 4,16 — це вже V клас, тобто вода оцінюється як «брудна». Середнє річне значення ІЗВ дорівнює 2,83, що загалом дозволяє віднести воду до IV класу якості, тобто її можна охарактеризувати як «забруднену».

За даними з поста спостереження м. Мерефа (рис. 3.15), аналізуючи результати розрахунків за формулою (2.1) індексів забруднення води у р. Мож за 2024 рік визначено, що застосовуючи нормативи якості вод рибогосподарського призначення найменше значення ІЗВ = 0,51 у грудні – вода відноситься до II класу якості «чиста», найвище значення ІЗВ = 1,74 у вересні – вода відноситься до III

класу якості «помірно забруднена», а середнє значення ІЗВ становить 0,88, тобто загалом вода відноситься до II класу якості як «чиста».

На пості в м. Зміїв (рис. 3.15) найкращий показник зафіксовано в січні — ІЗВ становив 0,64, що відповідає II класу якості води та характеризує її як «чисту». Найгірший результат спостерігався в серпні, коли індекс зріс до 1,72 — це III клас, тобто вода оцінюється як «помірно забруднена». Середнє річне значення ІЗВ дорівнює 1,16, що відносить воду до III класу якості, тобто як «помірно забруднену».

За даними з поста спостереження м. Харків (рис. 3.16), аналізуючи результати розрахунків за формулою (2.1) індексів забруднення води у р. Лопань за 2024 рік визначено, що застосовуючи нормативи якості вод рибогосподарського призначення найменше значення ІЗВ = 0,80 у лютому – вода відноситься до II класу якості «чиста», найвище значення ІЗВ = 3,61 у червні – вода відноситься до IV класу якості «забруднена», а середнє значення ІЗВ становить 2,06, тобто загалом вода відноситься до III класу якості, тобто як «помірно забруднена».

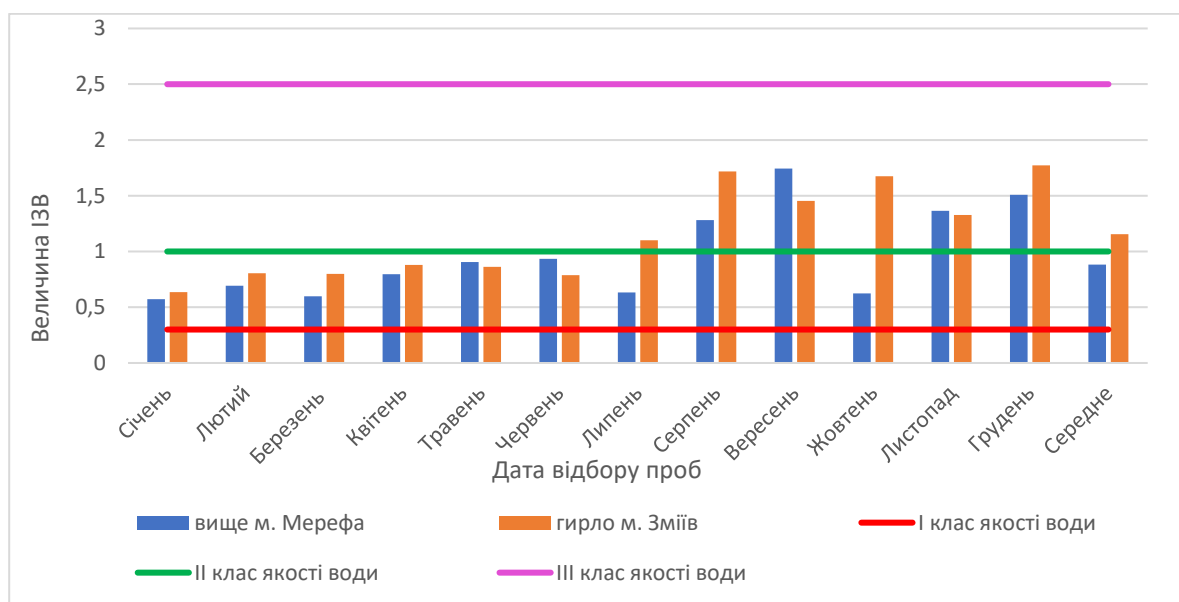


Рис. 3.15 – Зміни індексу забруднення води у річці Мож

Аналізуючи результати розрахунків за формулою (2.1) індексів забруднення води у р. Великий Бурлук за 2024 рік за даними з поста спостереження с. Базалівка

(рис 3.16) визначено, що застосовуючи нормативи якості вод рибогосподарського призначення найменше значення ІЗВ = 1,25 у березні – вода відноситься до III класу якості «помірно забруднена».

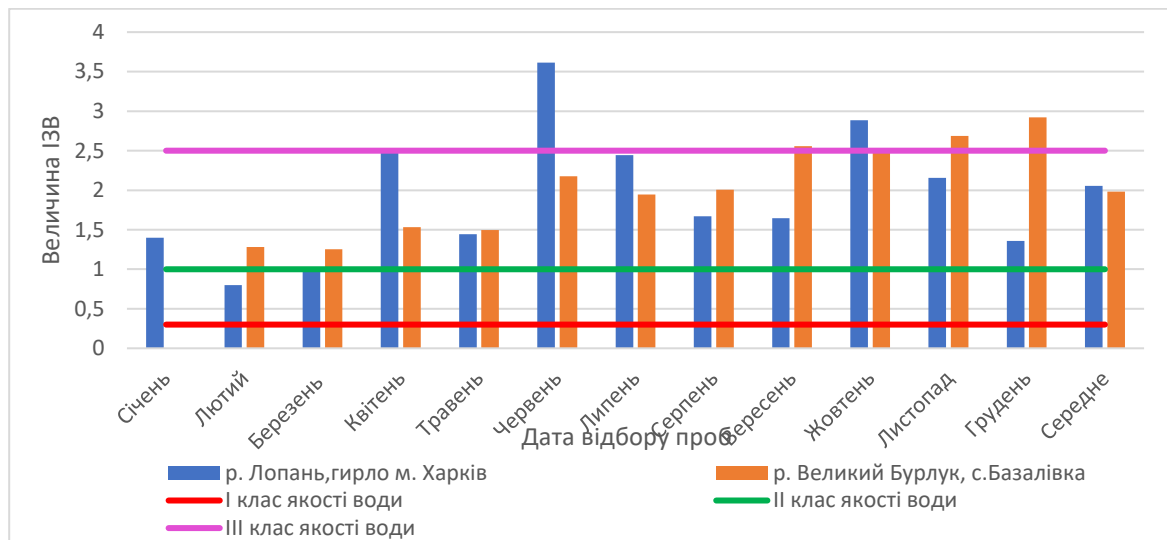


Рис. 3.16 – Зміни індексу забруднення води у р. Лопань та р. Великий Бурлук

Найвище значення ІЗВ = 2,92 у грудні – вода відноситься до IV класу якості «забруднена», а середнє значення ІЗВ становить 1,98, тобто загалом вода відноситься до III класу якості, тобто як «помірно забруднена». Розрахунок для даної точки здійснювався з лютого по грудень, так як за січень дані не представлені.

Аналізуючи якість води вздовж водотоку річок Сіверський Донець, Уди та Мож за 2024 рік, можна спостерігати погіршення якості води. У річках Сіверський Донець та Мож якість води погіршується з II класу якості («чиста») до III класу якості («помірно забруднена»). У річці Уди якість води погіршується з II класу якості («чиста») до IV класу якості («забруднена»).

## РОЗДІЛ 4

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Дослідження якості поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця за 2024 рік показало погіршення якості вод після проходження антропогенно навантажених територій за показниками розчинений кисень, БСК<sub>5</sub> та сполуками азоту. Це може свідчити про забруднення водою органічними речовинами, яке спричинене потраплянням неочищених або недостатньо очищених стічних вод промислових, комунальних підприємств, сільськогосподарських комплексів, а також поверхневі стоки тощо.

Для покращення стану поверхневих вод річки Сіверський Донець необхідно запровадити комплекс практичних дій, які охоплюють водоочищення, екологічний контроль, раціональне землекористування та роботу з місцевими підприємствами й населенням.

Згідно з переліком заходів для зниження забруднення поверхневих вод Харківської області було сформовано комплекс дій, спрямованих на зниження рівня антропогенного навантаження та відновлення природної стійкості водних екосистем басейну Сіверського Дінця. Насамперед увага зосереджується на необхідності модернізації очисних споруд, оскільки саме неефективне очищення стічних вод є ключовою причиною забруднення річок Уди, Лопань, Мож та інших приток. Впровадження сучасних технологій біологічного й мембранного очищення дозволить суттєво зменшити кількість забруднюючих речовин, що надходять у водні об'єкти [26].

Згідно з аналізом стану річок Харківської області, встановлення очисних споруд є критично важливим для зменшення надходження забруднюючих речовин у водні об'єкти. Річка Уди в гирлі села Есхар, Точка №3, зазнає накопичення міських стоків Харкова, тому тут необхідна модернізація центральної очисної станції міста, а також додаткове встановлення локальних відстійників і біофільтрів на притоках та зливах. Це дозволить суттєво зменшити органічне та хімічне навантаження на річку. Для Точки №4, річки Лопань у гирлі Харкова, де

спостерігається активне промислово-комунальне забруднення, потрібна сучасна станція біологічного та мембранного очищення для міських і промислових стоків, а також локальні очисні блоки на підприємствах. Точка №8, нижче гирла річки Уди біля села Есхар, зазнає сильного впливу міста Харкова, тому тут потрібна модернізація міських очисних споруд і локальні очисні ставки для промислових підприємств, що не підключені до централізованої мережі, щоб зменшити потрапляння органіки, нафтопродуктів та хімічних речовин. На гирлі річки Мож в місті Зміїв, Точка №10, де спостерігається вплив промислових підприємств і житлових зон, потрібні локальні промислові очисні блоки та доочищення міських стоків, що забезпечить зниження рівня хімічного та органічного забруднення перед потраплянням у Сіверський Донець.

Важливим є створення санітарно-захисних смуг уздовж річки — територій із природною рослинністю, що затримує забруднювальні речовини та запобігає потраплянню добрив у водойму під час дощів. Прибережні буферні смуги доцільно створювати на тих ділянках де основним джерелом забруднення є сільськогосподарські стоки. Це насамперед Точка №2 (р. Уди, с. Золочів), де річка проходить через зону активного використання мінеральних добрив та пестицидів. Аналогічно, Точка №5 (р. Великий Бурлук, с. Базалівка) має значний рівень аграрного навантаження, що робить впровадження буферних смуг одним із ключових заходів для зменшення надходження хімічних речовин до води.

Не менш важливим напрямом є відновлення природного русла річки та приток. Розчищення замулених ділянок, відновлення заболочених територій і висадка водно-болотних рослин допоможуть природній системі самоочищення води. Водночас необхідно посилити екологічний моніторинг: вести цифрову карту якості води та проводити регулярний аналіз даних.

Проблему не можна вирішити без участі населення. Потрібно проводити інформаційні кампанії щодо відповідального водокористування, заборони скидання побутових стоків, а також залучати громадські організації до екологічного контролю. Можливим є створення регіональної програми на кшталт

«Чистий Сіверський Донець», до якої можна залучити міжнародні гранти, волонтерів, студентів та науковців.

Отже, лише поєднання технологічних, природоохоронних і соціальних заходів може забезпечити реальне покращення стану водних об'єктів. Річок басейну Сіверського Дінця мають потенціал відновлення, однак його використання потребує не декларацій, а конкретних дій, спрямованих на зменшення навантаження, відновлення екосистем і систематичний контроль якості вод.

## ВИСНОВКИ

Сіверський Донець є однією з найважливіших річок східної України, що забезпечує водними ресурсами Харківську, Донецьку та Луганську області та підтримує екологічний баланс регіону. Загальна довжина річки становить близько 1053 км, з яких приблизно 700 км протікає територією України, а площа басейну сягає майже 99 тис. км<sup>2</sup>. Річка живиться переважно атмосферними опадами та підземними водами, її гідрологічний режим характеризується весняним водопіллям, літнім маловоддям та зимовим льодоставом. Найважливішими притоками в межах Харківської області є Уди, Лопань, Мож, Великий Бурлук, Оскіл та інші, які забезпечують водний баланс і формують гідрографічну мережу регіону.

Дані державного обліку водокористування в Харківській області свідчать, що у 2024 році усього з водних об'єктів забрано 197,0 млн. м<sup>3</sup> води, в тому числі з поверхневих – 176,8 млн. м<sup>3</sup> води. Переважна більшість води забрано саме з природних водних об'єктів Сіверського Дінця.

Скинуто у поверхневі водні об'єкти 194,9 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод, з них нормативно очищених 116,4 млн. м<sup>3</sup>, нормативно чистих без очистки 74,6 млн. м<sup>3</sup> та забруднених 3,9 млн. м<sup>3</sup>.

Аналізуючи динаміку водокористування за 2020 - 2024 роки за даними екологічних паспортів Харківської області можемо побачити, що спостерігаються зміни об'ємів забору води. У 2022 році через військові дії забір води зменшився майже в 2 рази.

Сіверський Донець має велике економічне та соціальне значення: він забезпечує питну воду для населення, промисловість і сільське господарство, а водосховища, зокрема Печенізьке та Краснооскольське, регулюють водний баланс у посушливі періоди. Одночасно річка має важливе природоохоронне, рекреаційне та наукове значення, оскільки узбережжя містить національні та регіональні природоохоронні об'єкти, що підтримують біорізноманіття та водний баланс, а також є популярними для туризму та досліджень.

Дослідження стану поверхневих вод річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області проведено за даними державного моніторингу вод (Харківського регіонального центру з гідрометеорології) за 2024 рік у десятих створах. Серед них: р. Сіверський Донець біля сіл Печеніги (Печенізьке водосховище), Есхар (нижче впадіння р. Уди) та Задонецьке; річка Уди – поблизу с. Золочів, у районі вище м. Харків та у с. Есхар (гирловий створ); р. Мож – вище м. Мерєфа та в межах м. Зміїв (гирло); р. Лопань – гирло в місті Харків; р. Великий Бурлук – поблизу с. Базалівка. Аналіз здійснено за такими якісними показниками: вміст розчиненого кисню, рівень біохімічного споживання кисню за 5 діб (БСК<sub>5</sub>), концентрацію амонійного та нітритного азоту, а також концентрацію хлоридів та сульфатів. За норматив використовувались ГДК для водойм рибогосподарського призначення.

Аналізуючи результати досліджень за показником розчинений кисень встановлено не значне перевищення ГДК середньорічною величиною у річці Великий Бурлук, хоча протягом року перевищення спостерігається й у інших річках.

Аналізуючи результати досліджень за показником БСК<sub>5</sub> встановлено перевищення ГДК середньорічними величинами у всіх створах у 1,05 – 2,5 рази.

Аналізуючи результати досліджень за показником азот амонійний встановлено перевищення ГДК середньорічними величинами у всіх створах, окрім р. Сіверський Донець (Печенізьке водосховище) та р. Уди (с. Золочів), у 1,03 – 2,31 рази.

Аналізуючи результати досліджень за показником азот нітритний встановлено перевищення ГДК середньорічними величинами у п'яти створах (р. Сіверський Донець, р. Уди, р. Мож, р. Лопань) у 1,8 – 10 разів.

Аналізуючи результати досліджень за показником сульфати встановлено перевищення ГДК середньорічними величинами у всіх створах у 1,25 – 5,6 разів.

Аналізуючи результати досліджень за показником хлориди перевищення ГДК середньорічними величинами не виявлено у всіх створах.

Отже, поверхневі води річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області перевищують нормативи за кисневими показниками та сполуками азоту, а у сольовому складі переважають сульфати.

Провівши оцінку якості вод за методикою модифікованого ІЗВ у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області за 2024 рік встановлено, що:

1. вода в річці Сіверський Донець в точці с. Печеніги відноситься до II класу якості, як «чиста». Через господарський вплив в точках с. Задонецьке та с. Есхар вода відноситься до III класу якості, як «помірно забруднена».

2. вода в річці Уди в точках с. Золочів та на пості вище м. Харкова відноситься до II класу якості, як «чиста». Вода в точці с. Есхар через міське, промислове та комунальне навантаження відноситься до IV класу якості, тобто її можна охарактеризувати як «забруднену».

3. вода в річці Мож в точці вище м. Мерефа відноситься до II класу якості, як «чиста». В точці гирло м. Зміїв вода відноситься до III класу якості, як «помірно забруднена».

4. вода в річці Лопань гирло м. Харків відноситься до III класу якості, як «помірно забруднена».

5. вода в річці Великий Бурлук с. Базалівка відноситься до III класу якості, як «помірно забруднена».

Отже, спостерігається погіршення якості води вздовж водотоку річок Сіверський Донець, Уди та Мож за 2024 рік. У річках Сіверський Донець та Мож якість води погіршується з II класу якості («чиста») до III класу якості («помірно забруднена»). У річці Уди якість води погіршується з II класу якості («чиста») до IV класу якості («забруднена»).

За результати дослідження поверхневих вод запропоновано рекомендації: посилення державного та регіонального моніторингу й контролю за станом водних ресурсів, модернізації систем очистки стічних вод, створення санітарно-захисних смуг уздовж річок, підвищення екологічної освіти населення тощо.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сіверський Донець: Водний та екологічний атлас / О. Г. Васенко, А. В. Гриценко, Г. О. Карабаш, П. П. Станкевич та ін.; за ред. А. В. Гриценка, О. Г. Васенка. Харків: Райдер, 2006. 188 с.
2. Велика українська енциклопедія. Сіверський Донець. URL: <https://vue.gov.ua>
3. Решетченко С. Гідрологічна реакція на кліматичні зміни в басейні річки Сіверський Донець. Вісник екології. 2022. № 2. С. 112–123.
4. Хільчевський В. К. Сіверський Донець. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. ; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2024. URL: <https://esu.com.ua/article-886983>.
5. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://www.davr.gov.ua>
6. Сіверський Донець: стан, проблеми, перспективи / за ред. О. К. Шевченко. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. 146 с.
7. Гребінь В.В., Болбот Г.В., Лук'янець О.І. Структура багаторічної мінливості середнього річного стоку річок басейну Сіверського Дінця. Гідрохімія та гідроекологія. 2020. № 2. С. 19–28.
8. Жук В. М., Коробкова Г. В. Оцінка екологічного стану вод Сіверського Дінця в межах Харківської області. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Екологія». 2015. № 13. С. 24–31.
9. Клименко В., Брежнева А., Котенко Ю. Рекреаційний потенціал водних об'єктів Харківської області. Географічні дослідження. 2016. № 3. С. 112–118.
10. Белан С. В., Рибалова О. В. Еколого-епідеміологічна оцінка стану поверхневих вод басейну Сіверського Дінця. Екологічна безпека та природокористування. 2013. № 2. С. 57–63.

11. Національний природний парк «Гомільшанські ліси». URL: <https://gomilshanskilisy.org.ua>.
12. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Оцінка екологічних збитків унаслідок руйнування нафтобази у Харкові (лютий 2024 р.). Київ: Міндовкілля, 2024. 28 с.
13. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2011. 164 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi80/0060050.pdf>
14. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 52 від 14.03.2007. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>
15. Стан навколишнього природного середовища міста Харків та Харківської області. Харківська обласна військова адміністрація. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdzili/486/2736>
16. Гребінь В. В. Мож (Мжа). Енциклопедія Сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-68294>
17. Річка Уда. Водний туризм України URL: <https://poezdnik.kiev.ua/reki/uda/>
18. Крайнюков О. М., Кривицька І. А., Зюзь Т. М. Еколого-токсикологічна оцінка води річки Лопань в межах Дергачівського району Харківської області. *Молодий вчений*. 2020. № 3 (79). URL: <https://molodyvchenyi.ua/index.php/journal/article/view/1461>
19. Степанян С. В. Великий Бурлук. *Енциклопедія Сучасної України* Т. 4. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2005. URL: <https://esu.com.ua/article-32730>
20. Гриценко А. В., Васенко О. Г., Колісник А. В. та ін. Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець: експедиційні дослідження. Харків: ВПП «Контраст», 2011. 340 с.

21. Крайнюков О. М. Сучасний екологічний стан водних об'єктів басейну річки Сіверський Донець. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2015. № 3–4. С. 71–77. URL: <https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/5558>
22. Безсонний В. Л., Третьяков О. В., Буц Ю. В. Охорона поверхневих джерел водопостачання від антропогенного впливу (на прикладі р. Сіверський Донець). Проблеми екологічної безпеки: XVII міжнар. наук.-техн. конф., 2–4 жовт. 2019 р.: зб. 39 наук. праць. Кременчук, 2019. С. 100–104. URL: [https://repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22732/1/Bezsonnyi\\_knf\\_kremen\\_chuk.pdf](https://repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22732/1/Bezsonnyi_knf_kremen_chuk.pdf)
23. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: Ніка-Центр, 2001. 262 с.
24. Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства щодо гранично допустимих концентрацій органічних речовин у морських та прісних водах, затверджені наказом Міністерства аграрної політики України від 30.07.2012 № 471. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1369-12#Text>
25. Кулик М. І., Гембач А. О. Якість поверхневих вод у річках басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області у 2024 році. Охорона довкілля: збірник наукових статей XXI Всеукраїнських наукових Таліївських читань. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025 р. – С. 144 – 147. URL: <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2025/11/taliev-2025.pdf>
26. Артерія сходу України. Резюме аналізу проблем Сіверського Дінця та програми заходів для їхнього вирішення: Київ: Компанія ВАІТЕ, 2021. 102с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1LCKgceLWIICtUJN46KZg-RiN63IqfRR6/view>