

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально - науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРАВОБЕРЕЖЖЯ СІВЕРСЬКОГО ДОНЦЯ (В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Виконала: студентка 4 курсу, групи ДЕ-41
спеціальності : 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Пі автора _____ / Дарина МАКЄЄВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Наталія РИЧАК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о.завідувача кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Інна МИРОНОВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Світлана Бурченко
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____/ проф. Андрій АЧАСОВ
підпис ім'я та прізвище

«____» травня 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Дарині МАКЄСВІЙ
(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Екологічний стан поверхневих водних об'єктів
правобережжя Сіверського Донця (в межах Харківської області)

керівник роботи Наталія РИЧАК, канд. географ. наук, доц.
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «____» _____ 20__ року № ____

2. Строк подання студентом роботи ____

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

1) дослідити сучасний стан дослідження річок України, що протікають на вододефіцитних територіях Правобережжя Сіверського Донця в межах Харківської області та питання їх водогосподарського використання;

2) проаналізувати головні джерела забруднення досліджуваних об'єктів;

3) розробити експеримент та відібрати проби води для обраних об'єктів для проведення хімічного аналізу води;

4) знайти інформацію або розрахувати власноруч індекс забруднення води та модифікований індекс забруднення води для річок;

5) порівняти отримані результати з чинними нормативами;

6) зробити підсумки основних моментів з роботи.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Аналіз наукової літератури та нормативно-правових документів щодо стану вивчення об'єктів, протікаючих на вододефіцитній території правого берега річки Сіверський Донець в Харківській області, їх використання в господарських потребах
2	Створення плану експерименту, опис методики його проведення, а також розрахунку індекса забруднення води (надалі ІЗВ)/модифікованого індексу. Проведення польових досліджень
3	Аналіз отриманих результатів, розрахунок ІЗВ для досліджуваних річок
4	Порівняльний аналіз з чинними нормативами, ідентифікація джерел забруднення
5	Формування висновків щодо екологічного стану досліджуваних водних об'єктів

5. Дата видачі завдання _____

Студент _____ Дарина МАКЄЄВА
підпис ім'я і прізвищеКерівник роботи _____ доц. Наталія РИЧАК
підпис посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ
ПРАВОБЕРЕЖЖЯ СІВЕРСЬКОГО ДОНЦЯ (В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ)

Дарина МАКЄЄВА

Кваліфікаційна робота «Екологічний стан поверхневих водних об'єктів правобережжя Сіверського Донця (в межах Харківської області)» містить 36 сторінок, 3 розділи, 2 таблиць, 7 рисунків, 1 формули, 25 використаних джерел та додатків.

Мета роботи: Оцінити екологічний стан водних об'єктів правобережжя Сіверського Донця в межах Харківської області, визначити основні джерела їх забруднення.

Актуальність теми: річки правобережжя Сіверського Донця відіграють важливу роль у забезпеченні водних потреб населення, сільського господарства та промисловості, однак зазнають значного антропогенного впливу. Ведення бойових дій поруч та недостатній контроль за забрудненням можуть мати руйнівні наслідки для екосистеми Сіверського Донця. Тому, дослідження екологічного стану, виявлення основних загроз для водних об'єктів є необхідним етапом роботи для можливого запобігання існуючим ризикам та зменшенням антропогенного навантаження на річки правобережжя.

Завдання дослідження передбачало всебічний аналіз ділянки правобережжя Донця в Харківській області з акцентом на сучасний стан об'єктів, для чого були залучені якомога актуальні джерела інформації, що охоплюють останні публікації, звіти та дослідження в цій галузі, проведення польових досліджень та аналіз результатів.

Методи. Аналіз літератури та нормативних документів. Картографічний та польовий методи. Лабораторний аналіз проб води. Порівняльний аналіз із нормативами. Системний підхід для узагальнення результатів.

Результати. Для польових досліджень було обрано 2 основних об'єкта, інформації про яких було досить мало, були відібрані зразки проб та відправлені на

хімічний аналіз. За результатами можна зазначити, що усі показники за ГДК окрім жорсткості відповідали нормам. Обраховано індекс забруднення для всіх річок та виявлено, що майже всі річки належать до III класу забруднення, річка Берека відноситься до II класу. Серед наявних джерел забруднення виявлено міські комунальні стоки, пестициди й інші речовини від ведення сільського господарства, орієнтовно органічне забруднення від наслідків військових дій (Велика Бабка), дифузний вплив від сусідніх приток, підприємства такі як Харківводоканал, ДВ “Нафтогазовидобувна компанія”, ДП “Артемівський спиртзавод”; ЗАТ “Новоселіський ГЗК”. Річки Чепіль, Гомільша, Мжа, Берека, Бишкін потребують додатково вивчення, бо є мало дослідженими річками правобережжя, детальна інформація про яких у вигляді їх екологічного стану, використання та джерел забруднення відсутня.

ВОДА, РІЧКИ, СТАВОК, СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ, ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ,
ЖОРСТКІСТЬ

ANNOTATION

ECOLOGICAL STATE OF SURFACE WATER BODIES OF THE RIGHT BANK OF
THE SIVERSKY DONETS RIVER (WITHIN KHARKIV REGION)

Daryna Makieieva

The Qualification Work “Ecological state of surface water bodies of the right bank of the Siversky Donets river (within Kharkiv region)” contains 46 pages, 3 chapters, 2 tables, 7 figures, 1 formulas, 25 used sources, and appendices.

Objective of the Work: Evaluate the ecological status of the water bodies on the right bank of the Siversky Donets within the Kharkiv region and identify the main sources of their pollution.

Relevance of the Topic: The rivers on the right bank of the Siversky Donets play an important role in meeting the water needs of the population, agriculture, and industry, yet they are subject to significant anthropogenic influence. Nearby military actions, and insufficient pollution control can have devastating consequences for the Siversky Donets ecosystem. Therefore, researching the ecological status and identifying the main threats to the water bodies is a necessary step to potentially prevent existing risks and reduce the anthropogenic load on the rivers of the right bank.

The research tasks included a comprehensive analysis of a section of the Donets’ right bank in the Kharkiv region with an emphasis on the current condition of the facilities. This was achieved by utilizing up-to-date information sources covering the latest publications, reports, and studies in the field; conducting field research and analyzing the results. Analysis of literature and normative documents. Cartographic and field methods. Laboratory analysis of water samples. Comparative analysis with standards. A systematic approach to summarizing the results.

Results. For the field studies, two primary objects were selected, about which there was very little available information; samples were collected and sent for chemical analysis. Based on the results, it can be noted that all indicators complied with the MAC standards except for hardness. The pollution index was calculated for all rivers and it was found that almost all rivers fall into Pollution Class III, while the Bereka River belongs

to Class II. Among the identified pollution sources are urban municipal discharges, pesticides and other agricultural chemicals, estimated organic pollution from the effects of military activities (Velyka Babka), diffuse inputs from neighboring tributaries, and industrial contributions from facilities such as Kharkivvodokanal, the state enterprise Naftogazovydobuvna Kompaniya, the state-owned Artemivskyi Distillery, and the Novoselivskyi Mining and Processing Plant (CJSC). The Chepil, Homilsha, Mzha, Bereka, and Byshkin rivers require further study, as they are under-researched right-bank streams with little detailed information available regarding their ecological status, usage, and pollution sources.

WATER, RIVERS, POND, SIVERSKY DONETS, CHEMICAL ANALYSIS,
HARDNESS

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН І ВОДОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ПРАВОБЕРЕЖЖЯ СІВЕРСЬКОГО ДОНЦЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	11
1.1. Сучасний стан дослідження водних об’єктів правобережжя Донця, що протікають на вододефіцитних територіях.....	11
1.2. Особливості водогосподарського використання досліджуваних водних об’єктів.....	15
1.3. Висновки до розділу.....	19
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ.....	20
2.1. Методика відбору проб води та проведення хімічного аналізу.....	20
2.2. Характеристика методики розрахунку індексу забруднення води та модифікованого індексу.....	22
2.3. Висновки до розділу.....	22
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	24
3.1. Результати хімічного аналізу проб води.....	24
3.2. Розрахунки індексу забруднення води та модифікованого індексу для водойм.....	26
3.3. Порівняльний аналіз отриманих результатів із чинними екологічними нормативами.....	27
3.4. Висновки до розділу.....	29
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33

ВСТУП

В останнє десятиліття, суттєве збільшення антропогенної діяльності у вигляді ведення підприємницької діяльності, проведення військових дій стають все більш серйозними чинниками впливу і привертають велику увагу. Одним із найбільш очевидних наслідків цих проблем для людини є зміна стану водойм. Харківська область України належить до тих регіонів, які мають проблеми з водозабезпеченням не тільки через відносну нестачу водних ресурсів і велику кількість населення, а й через різке погіршення стану водойм. Вивчення динаміки водного стану регіону є актуальним, оскільки 70-80% водопостачання області залежить від басейну р. Сіверський Донець [1]. Оцінка змін загального екологічного стану регіону може стати корисною аби визначити саме наявні ризики для екологічного стану водойм та можливості їх подальшого рішення.

Сутність проблеми дослідження полягає у визначенні сучасного екологічного стану водойм правого берега Сіверського Донця саме в Харківській області та аналізі їх стану в умовах посилення впливу антропогенної діяльності. В роботі приділено увагу впливу різних факторів на якість води.

Метою дослідження було проведення комплексної оцінки екологічного стану водних об'єктів правого берега Сіверського Донця, виявлення основних факторів, що впливають на їх якість. Для досягнення поставленої мети в даній роботі визначено наступні завдання дослідження:

- Проаналізувати сучасний стан водних об'єктів правобережжя Сіверського Донця на основі наукової літератури, нормативних документів та результатів попередніх досліджень;
- Провести хімічний аналіз проб води з окремих водних об'єктів та оцінити якість води відповідно до чинних екологічних стандартів;
- Розрахувати індекс забруднення води та модифікований індекс для об'єктів, порівняти та проаналізувати отримані дані з установленими нормативами для визначення основних джерел забруднення та виявлення тенденцій зміни екологічної обстановки;

Об'єктом дослідження є водойми правого берега Сіверського Донця в кордонах Харківської області, зміст яких зосереджений на екологічному стані цих водних об'єктів в умовах активізації діяльності людини.

У дослідженні використовувалися різноманітні методи, зокрема:

- Аналіз наукової літератури та нормативних документів;
- Гідрологічні та морфологічні вимірювання;
- Хімічний аналіз проб води в лабораторії;
- Статистичні та порівняльні методи обробки даних.

Наукова новизна даного дослідження полягає у використанні комплексного підходу для системного аналізу впливу ведення різних видів діяльності на водні ресурси регіону та узагальненні даних щодо гідрологічних, морфологічних та хімічних характеристик водних ресурсів Харківської області. Отримані результати не лише додатково уточнюватимуть сучасний стан водних об'єктів, а й будуть науковою основою для пропонування ефективних заходів з охорони та раціонального використання цих водойм.

Прикладне значення дослідження полягає у використанні результатів дослідження для формування стратегії управління водними ресурсами, планування природоохоронних заходів.

Результати дослідження представлено на 3 наукових конференціях.

РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН І ВОДОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРАВОБЕРЕЖЖЯ СІВЕРСЬКОГО ДОНЦЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

1.1. Сучасний стан дослідження водних об'єктів правобережжя Донця, що протікають на вододефіцитних територіях

На сьогоднішній день окрім стрімкої антропогенної діяльності, на Сіверський Донець має вплив й ведення бойових дій поруч, це є причиною додаткового екологічного навантаження на її басейн, тому важливо дізнатися, чи відбулися зміни в станові його річок, в даній роботі основна увага приділяється правобережжю річки та її притокам, які протікають в межах Харківської області. Так до таких річок будуть відноситися: Берека, Чепіль, Бишкін, Гомільша, Мжа, Уди, Тетлега та Велика Бабка. Проаналізуємо літературні джерела щодо наведених річок.

За Водним кодексом України, до малих річок належать водні об'єкти, що мають площу водозбірного басейну не більше 2000 км² та за умови, що річка буде розташована в одній фізико-географічній зоні, за довжиною водного потоку сягатиме не більше 100 км [2]. Малими річками з наведеного вище переліку є всі, окрім річки Уди, вона відноситься до середніх річок [3].

Характеризуючи зональне розташування, по фізико-географічному районуванню річки розташовані в такій місцевості [4]:

- Уди, Велика Бабка, Тетлега, Гомільша та Мжа - Східноєвропейська рівнина, Східноукраїнський край;
- Берека, Чепіль - Орільсько-Самарська низовинна область, Лівобережнодніпровсько-Приазовський край;
- Бишкін - Східнополтавська височинна область, Лівобережнодніпровський край.

Стосовно гідрологічного районування, річки перебувають в Сіверськодонецько-Дніпровській області недостатньої водності. Так річки, що розташовані на Східноєвропейській рівнині знаходяться в помірно континентальному типі клімату, на дрібнорельєфній місцевості із характерними ознаками лісостепової

трансформації, а в степовій зоні переважає сухіший клімат із меншою кількістю опадів.

За зоогеографічним районуванням, річки знаходяться на ділянці Східноєвропейського листяного лісу та лісостепу, а саме лівобережній Дніпровській підділянці, та в західно-степовій (Приазовська) ділянці [4].

У весняний період праві притоки Сіверського Донця забезпечують 50-60% річного стоку, а водопілля розпочинається на місяць раніше, тобто триває з лютого по квітень. Внаслідок цього літній період подовжується на місяць і охоплює травень-серпень, тоді як зима скорочується до двох місяців – грудня та січня. Через періодичне танення снігу навесні формується відносно низьке водопілля як за максимальною витратою води, так і за загальним об'ємом стоку, а середній шар стоку весняного водопілля річок складає 70-80 мм у верхів'ї Донця [5]. Слід зазначити, що за останні роки знизився рівень ґрунтових вод на територіях більшості річок, як приклад, Велика Бабка в 1980-х була більш повноводною за рахунок підземного живлення, та обмілішала зі зменшенням їх рівня. Також це призвело до появи більшої кількості пересихаючих струмків, так як джерела живлення зменшились. Основним же джерелом живлення наведених річок є снігове, доповнюють його дощове та в меншій кількості підземне.

Розберемо наявну інформацію про екологічний стан кожної з річок окремо. Почнемо з річки Уди, на момент 2018 року, ранжування пунктів спостереження за екологічним станом басейну Сіверського Донця в межах Харківської області виявило, що найбільш критична ситуація спостерігається в річці Уди поблизу села Хорошево та селища Есхар. Показники екологічного індексу Іе на цих ділянках відповідають п'ятій категорії (незадовільна якість води) та третьому класу (задовільний стан). Аналіз ризику для здоров'я населення, пов'язаного з рекреаційним водокористуванням, показав, що найбільш несприятливі умови виявлено у водоймі в межах смт Есхар, додає важливості ситуації ще те, що річка протікає в межах двох країн, тому забруднення набуває транскордонного характеру. Річка Уди протікає через територію центрального економічного регіону, охоплюючи п'ять адміністративних районів Харківської області, що негативно позначається на її якості води. Прогноз екологічного стану річки Уди в

межах смт. Есхар свідчить, що у 2025 році середнє значення екологічного індексу відповідатиме 5-й категорії (посередній стан) та III класу (задовільний стан), а в 2030 році максимальне значення екологічного індексу для цієї річкової ділянки належатиме до 7-ї категорії та V класу, що характеризується як дуже поганий стан, так само ситуація буде складатися з гідрохімічними показниками якості поверхневої води, її не можна буде використовувати в рибогосподарських потребах [6].

За іншим джерелом в 2020 році було розраховано індекс забруднення води на затвердженому пункті державного моніторингу якості води в річці Уди, розташованому в селі Окоп на кордоні з Російською Федерацією. Встановлено, що показники БСК₅, азоту амонійного, азоту нітритного та сульфатів не відповідали нормативам ГДК для рибогосподарських водойм [7].

Аналізуючи працю Бірюкова О. В. [8] зазначається, що автор провів розрахунки оцінки якості води за трьома індикаторами – ІЗВ (індекс забруднення води), модифікованим ІЗВ та коефіцієнтом забрудненості χ , протягом багатьох років, які показали тенденцію до негативного впливу міста Харкова на гідроекологічну ситуацію в системі річки Уди. Показники не демонструють виражених часових трендів. Згідно з коефіцієнтом забрудненості, якість води посилюється вздовж річкової мережі, за винятком ділянки на річці Уди поблизу села Хорошеве, де рівень забруднення класифікується як “катастрофічний”. Надалі, у районі с. Есхар, спостерігається покращення якості води, що пояснюється природним процесом самоочищення річки. У 2022 році в двох з досліджуваних створів річки було зафіксовано перевищення концентрації марганцю, кадмію, літію, циперметрину та поліароматичних вуглеводнів [3].

Екологічний стан річки Тетлега у 2020 році оцінювався згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» як III клас якості 4 категорії (задовільні, слабо забруднені), основними забруднювачами виступали сульфати, хлориди, нафтопродукти та сухий залишок, перевищення ГДК спостерігалось в гирлі річки за показником БСК₅ та нафтопродуктами. За екологічним паспортом Харківської області 2022 року слід зазначити, що були випадки перевищення ГДК кадмію (двічі) та марганцю (тричі) в одному з досліджуваних створів

річки, звідки було відібрано зразки води [8]. Окрім цього спостерігався підвищений вміст органічних речовин вздовж всього басейну Сіверського Донця, причиною підвищення концентрації було ведення активної господарської діяльності, а також скид зворотних та стічних вод до річок. Найбільшого скиду органічних речовин серед досліджуваних водойм зазнала річка Уди [9].

В річці Чепіль у 2023 році було зафіксовано перевищення показників літію (2 випадки), марганцю (3 випадки) та симазину (2 випадки) [10]. Дані про інші потенційні забруднювачі такі як важкі метали, пестициди, ПАР є обмеженими, тому річка потребує додаткових польових досліджень. Окрім цього відомо, що на території протікання річки був створений в 2018 році гідрологічний заказник “Вітрівський” площею 349 га, що розташований в межах Балаклійського району, тож річка може представляти собою екологічну цінність та потребує приділення особливої уваги [11].

Про стан та потенційні забруднювачі річки Гомільша інформація практично відсутня, але можна висунути припущення, що якщо річка Сіверський Донець забруднена практично по всій довжині водотоку, то й Гомільша може мати певний стан забруднення, окрім цього буде присутнє забруднення від сільськогосподарської діяльності. Тобто, постає проблема відсутності чітких лабораторних аналізів стосовно якості води цієї річки. Як і з річкою Чепіль, Гомільша знаходиться в межах Національного природного парку “Гомільшанські ліси” [12].

Інформація про стан річки Берека є обмеженою та потребує додаткових досліджень. У регіональній доповіді 2022 року [13] відзначено, що якість поверхневих вод Сіверського Донця та його приток, до яких входить Берека, протягом 2021–2022 років залишалася стабільною без суттєвих змін. Фактичні ж хімічні показники самої Береки не публікуються окремо, тому наявні дані стосуються лише загальної картини басейну. Припущено, що буде вплив від ведення сільськогосподарської діяльності.

В річці Мжа було зафіксовано перевищення нормативів декількох речовин, до них відносяться барій, бензо(а)пірен, кадмій, літій, марганець (10 випадків перевищення), симазин та трихлорметан [10]. Окрім цього, відома інформація про те, що до річки в межах міста Зміїв, скидаються в великій кількості безпосередньо з колектора каналізаційні нечистоти і виявлено, що очисні споруди під власністю

комунального підприємства “Зміїв-сервіс” не виконують свої обов’язки по очищенню води. Через це на заплаві та узбережжі річки протягом часу утворився осад характерного сірого кольору [14]. Даний осад є причиною сильного смороду, який простягується на великі відстані, токсичні сполуки такі як, наприклад, амонійні або нітритні можуть спровокувати загибель місцевих гідробіонтів, залишивши лише найбільш толерантні до токсикантів види. Також є істотна загроза посилення евтрофікації водойми.

Екологічний стан річки Велика Бабка зазвичай оцінюють в межах загального басейну Сіверського Донця без окремих пунктів моніторингу та публічних даних про специфічні забруднювачі як і вище зазначені об’єкти з обмеженою інформацією. За власним дослідженнями [15], водойма могла зазнати забруднення через підземні води, так як в межах її басейну велися військові дії, а також знаходилися населені пункти під окупацією. Війська агресора, які перебували на фермі населеного пункту Шестакове в 2022 році, активно використовували велику рогату худобу в якості джерела їжі, а рештки в великих кількостях залишалися на території не утилізовані належним чином. Тобто постає питання, чи могли токсичні речовини, які утворюються внаслідок розкладання органіки під дією зовнішніх чинників, такі як метан, нітрати, сірководень, патогенні мікроорганізми тощо потрапити до ґрунтових вод Великої Бабки, яка протікає поруч з межами територій селищ Федорівка, Шестаково, Велика Бабка.

Річка Бишкін теж характеризується обмеженим доступом до конкретної інформації про її забруднювачі, можна лише зазначити потенційні забруднювачі у вигляді неочищених поверхневих стоків з полів чи населених пунктів, або інші забруднюючі речовини, потребує додаткових досліджень.

1.2. Особливості водогосподарського використання досліджуваних водних об’єктів

З Річки Берека йде забір води на Берекському водосховищі, а також на ставках підприємством ТОВ “Рибгосп” який складає близько 3,581 млн.м³ води [16]. В іншому використовується людьми в основному для зрошення, риборозведення та рекреації.

Басейн річки Уди є одним з основних джерел водопостачання для Харківської області. Забір води з річки здійснює ТЕЦ-2, а саме філія “Теплоелектроцентральної” та ДВ “Нафтогазовидобувна компанія” й ПАТ “Харківська ТЕЦ-5”. Забір сягає 82,32 млн.м³ води [16].

На річці Чепіль не встановлено великих об’єктів, з неї не йде масового забору води, основним джерелом питної та технічної води для сіл є колодязі, або проведена мережа водопостачання.

Мжа може використовуватись в господарських потребах, наприклад, за проведеними дослідженнями [17] встановлено, що вода з неї чудово може використовуватися для зрошення чорнозему звичайного з метою вирощування врожаю овочевих культур при дотриманні правил сівозміни й при мінералізації води 0,6–0,7 г/дм³ з можливим невеликим відхиленням та при використанні сидеральних систем удобрення, при якій чорноземи зберігатимуть родючість і структурну цілісність. Окрім цього з басейну річки здійснюють забір такі підприємства як СТОВ “Мжа”, ДП “Артемівський спиртзавод”, ЗАТ “Новоселіський ГЗК” [16].

Гомільша переважно виконує рекреаційну функцію, оскільки знаходиться на території НПП «Гомільшанські ліси». Інформацію про значне її використання або ж встановлення поруч споруд чи підприємств не виявлено.

Через річку Тетлега побудовано міст на маршруті Т-21-11 “Чугуїв – Печеніги – Великий Бурлук” на Харківщині, який поєднує місто Харків з Великобурлуцькою та Печенізькою громадами [18]. За даними 2023 року [10] встановлено, що до річки йде скид зворотних вод та забруднюючих речовин комунальним підприємством КП “Харківводоканал”. Окрім цього, для водойми планують створення прибережних захисних смуг навколо річки з ціллю запобігання забрудненню та засміченню поверхневих водних об’єктів, а також для збереження її водного режиму. Окрім цього рекомендується розробка проєктів землеустрою для визначення меж таких смуг від лінії урізу води в меженний період. Індустріальних та меліоративних споруд на самому руслі річки не створено, тобто відсутні значні індустріальні водозабори чи гідроенергетичні об’єкти [19].

Річка Бишкін не має ані магістрального водопостачання, ані зрошення чи гідроенергетичних об'єктів, вона скоріше використовується в рекреаційних цілях.

Велика Бабка може використовуватись в цілях рекреації, для зрошення та рибальства її не застосовують, лише територія поруч слугує гарним пасовищем для свійських тварин та місцем заготівлі сіна, приклад пасовища на території річки наведено нижче:



Рис.1.1 – Типова рослинність на території річки Велика Бабка

Окремо був досліджений безіменний ставок в селі Молодова, Чугуївського району. Він був створений на початку ХХ ст. шляхом перегородження річки Великий Лог, яка в наш час пересохла [20], знаходиться в 3 км від річища Сіверського Донця. Фото водоймища наведено нижче:

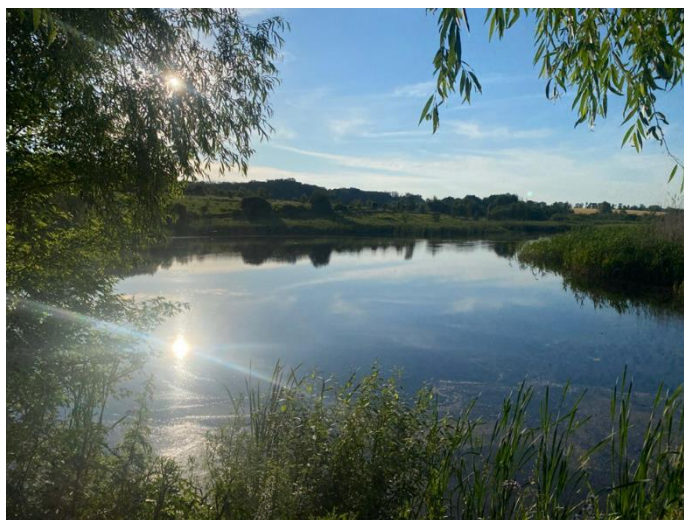


Рис.1.2 – Ставок в селищі Молодова

За допомогою інструментів сервісу Google Earth визначено, що площа дзеркала ставку дорівнює 11784,64 кв. м, його довжина сягає 287 м, а максимальна ширина 83 м. Довжина берегової лінії по нульовій ізобаті становить 715,2 м. Ступінь порізаності берегової лінії складає 0,42.

Доступ до нього відкритий та є ґрунтові дороги, що дає власному транспорту можливість зупинятись поруч зі ставом. В період межені досить помітно знижується рівень води. Водойма представляє цінність як рекреаційний та естетичний об'єкт та місце рибальства, а також слугує середовищем існування певних видів біоти, наприклад таких гризунів як бобер, діяльність якого можна побачити нижче:



Рис.1.3 – Діяльність бобра поруч зі ставком

Окрім бобрів, місце також є комфортним середовищем проживання для водоплавної птиці, яка має чудове джерело харчування. В самому ставку водиться декілька видів риб, амфібій та плазунів. З риб типовими представниками є краснопірка звичайна, карась звичайний, короп звичайний й інші. Так об'єкт поєднує в собі декілька функцій з використання та є популярним для місцевого населення не тільки мешканців Молодової, але й цілої громади бажаючих відвідати ставок. Водойма активно використовується в екстремальних умовах в сезон пожеж, які можуть виникнути від підпалів, посухи або ведення бойових дій поруч. Коли води критично не вистачає пожежним авто, вони забирають її зі ставу за допомогою спеціальної помпи (насосу).

1.3. Висновки до розділу

Досліджувані водні об'єкти правобережжя Сіверського Донця в Харківській області переважно належать до малих річок, їх площа басейну не більше 2000 км², за винятком річки Уди, яка класифікується як середня за розмірами басейну. Річки розташовані в межах Східноєвропейської рівнини й низовинних областей з помірно континентальним кліматом, де основним джерелом водопостачання є талий сніг, який доповнюється дощовими стоками, підземне живлення грає меншу роль в живленні річок. Весняне водопілля формує до 50-60 % річного стоку, а зниження рівня ґрунтових вод стало причиною часткової трансформації малих річок у пересихаючі струмки.

Загалом до групи з помірним рівнем забруднення віднесено більшість річок, це Уди, Мжа, Тетлега, Велика Бабка та Бишкін, з ІЗВ від 1,03 до 2,04. Найбільш критичні показники були зафіксовані в річці Уди поблизу с. Есхар, річці був поставлений прогноз ІЗВ до 2030 на рівні 5-7 категорії. У річці Тетлега спостерігались перевищення ГДК за БСК₅, нафтопродуктами та сульфатами, через скиди КП “Харківводоканал”. У Мжі зареєстровано перевищення концентрацій барію, бензо(а)пірену, кадмію, літію, марганцю, симазину та трихлорметану від промислових, аграрних і побутових джерел забруднення. Інформація щодо стану річок Гомільша та Берека була найбільш обмежена, тому потребує детальних досліджень.

Уди є одним з ключових джерел водопостачання регіону, ТЕЦ-2, “Нафтогазовидобувна компанія” та ТЕЦ-5 відбирають до 82,32 млн м³ води на рік. З річки Берека здійснюється забір води для Берекського водосховища та ставків ТОВ “Рибгосп” об'ємом 3,58 млн м³. Мжа демонструє високу якість для зрошення чорноземів й забезпечує водою СТОВ “Мжа”, ДП “Артемівський спиртзавод” і ЗАТ “Новоселіський ГЗК”. Тетлега, Гомільша та Бишкін використовуються переважно в рекреаційних цілях, без значних промислових або гідроенергетичних споруд на руслі. Велика Бабка та створений у с. Молодова ставок виконують роль місцевих рекреаційних осередків, ставок також відіграє важливу роль як резервуар у випадку пожеж у посушливий період.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

2.1. Методика відбору проб води та проведення хімічного аналізу

Основною метою даного експерименту є визначення відповідності показників якості води встановленим нормам ГДК, а також оцінка безпечності водних ресурсів для подальшого використання.

План проведення експерименту включав в себе такі ключові положення:

- Вибрано місце, час і обсяг дослідження. Відбір проб проводиться у зонах активного водотоку або в місцях інтенсивного водообміну, що відповідає специфіці об'єкта дослідження. Визначено конкретні координати для кожного водного об'єкта. Експеримент проводився у два періоди – весняно-літнє водопілля та осіння межень, щоб охопити сезонні коливання якості води;

- Характеристика вибірки. З кожного об'єкта відбиралося по три проби води об'ємом 1–1,5 л. Проби маркувалися для забезпечення їх подальшої ідентифікації та аналізу;

- З матеріалів для відбору проб застосовувалися пластикові пляшки, використовувані для мінеральної води, щоб мінімізувати ризик хімічного забруднення проб, за допомогою гаджетів було зафіксовано координати кожної з точок відбору проб.

Стосовно методики відбору проб слід зазначити, що відбір проб організовано з урахуванням мінімізації впливу зовнішніх чинників. Пляшки занурюють у воду обережно, уникаючи утворення піни та інтенсивного перемішування. Кожна проба збирається у місцях з різними чинниками можливого впливу на об'єкти (зона транспорту, місце вилову риби, зона розширення русла), щоб охопити варіації якості води в межах одного об'єкта. При аналізі результатів враховуються додаткові змінні, що можуть впливати на якість води, зокрема сезонні зміни (відмінності між весняно-літнім періодом та осінньою меженню).

Результати експерименту фіксуються у вигляді детальних записів із зазначенням координат, часу та умов відбору проб. Для подальшої обробки даних використовувалися методи статистичного аналізу, для оцінки отриманих показників з нормативними значеннями.

Експеримент проводився в декілька етапів:

- Дослідження обраних об'єктів, обрання контрольних створів та часу відбору проб;
- Підготовка матеріалу для забору та маркування проб;
- Виїзд на об'єкти у відзначених точках та відбір проб;
- Доставлення зразків до лабораторії університету для хімічного аналізу води;
- Аналіз отриманих показників, перевірка їх на відповідність нормативним стандартам;
- Порівняння результатів різних зон відбору та визначення основних тенденцій у зміні якості води.

Було обрано два водних об'єкта, річка Велика Бабка та ставок в селищі Молодова. Біля річки Велика Бабка було обрано точки біля зони використання транспорту, в місці вилову риби та в зоні розширення русла. Координати цих точок по системі Google maps від 1 до 3: 49.9876097, 36.7526857; 49.9831781, 36.7513067; 49.9775219, 36.7506050. В ставку були обрані схожі точки, лише остання була відібрана в літоральній зоні ставка. Координати від 1 до 3: 50.0435368, 36.7693580; 50.0442484, 36.7702344; 50.0448827, 36.7696758. Хімічний аналіз води проводився за такими показниками та речовинами: рН, Аміак, запах, прозорість, нітрити, нітрати, хлориди, лужність, жорсткість, залізо, цинк, мідь, марганець, кадмій, хром.

Отримані результати порівнюватимуться з гранично допустимими концентраціями, встановленими наказом України від 16 травня 2022 року “Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення” [21].

2.2. Характеристика методики розрахунку індексу забруднення води та модифікованого індексу

За отриманими та знайденими показниками водних об'єктів буде розраховано індекс забруднення води (ІЗВ) та модифікований ІЗВ. Індекс забруднення води визначається на основі шести параметрів: амоній (NH_4^+), нітрит (NO_2^-), нафтопродукти, феноли, розчинений кисень (O_2) та БСК₅, відповідно до наведеної формули (1):

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

де C_i – середнє арифметичне значення показника якості води;

ГДК_i – гранично допустима концентрація.

Для розрахунку O_2 норматив ГДК ділиться на середню концентрацію цього показника. Оцінювання якості води здійснюється за наступною класифікацією: клас I – дуже чиста (ІЗВ не перевищує 0,3); клас II – чиста (ІЗВ знаходиться в межах від 0,3 до 1); клас III – помірно забруднена (ІЗВ від 1 до 2,5); клас IV – забруднена (ІЗВ між 2,5 та 4); клас V – брудна (ІЗВ від 4 до 6); клас VI – дуже брудна (ІЗВ у межах 6–10); клас VII – надзвичайно брудна (ІЗВ більше 10).

Модифікований ІЗВ обчислюється також за шістьма параметрами. Обов'язковими є показники БСК₅ та O_2 , а ще чотири значення обираються зі списку, в якому співвідношення з ГДК є найвищими. До цього переліку входять: SO_4^{2-} , Cl^- , ХСК, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , загальний Fe, Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{6+} , Al^{3+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , As^{3+} , нафтопродукти й СПАР [22].

2.3. Висновки до розділу

Для оцінки якості води було обрано дві водойми, річку Велика Бабка та ставок в с. Молодова, з трьома точками відбору на кожному (зони автотранспорту,

рибальства та літоральної частини) та у два сезонні періоди (весняно-літнє водопілля й осіння межень). Фіксація відбувалася за допомогою GPS-координат, проведення відбору виконувалися згідно з встановленими методиками. Використання однотипних пластикових пляшок від мінеральної води мінімізувало ризик стороннього хімічного забруднення. Протокол відбору включав в себе зазначення часу, погодних умов та характеристик місцевості. Аналіз охопив широкий спектр параметрів, від основних (рН, прозорість, жорсткість) до комплексних хімічних маркерів (аміак, нітрити/нітрати, хлориди, важкі метали тощо).

Для кількісної оцінки забрудненості застосовано класичний індекс забруднення води (ІЗВ) на шести ключових параметрах та його модифікований показник з обов'язковими показниками БСК₅ та O₂ та додатковими індикаторами.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1. Результати хімічного аналізу проб води

Отримані результати хімічного аналізу річки Велика Бабка та ставку в Молодовій наведено нижче:

Таблиця 3.1

Результати відібраних проб в період весняно-літнього водопілля

Назва речовини	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6	Одиниці вимірювання
pH	7,525	7,367	7,085	8,002	7,891	7,825	-
Аміак	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	мг/дм ³
Запах	0	0	0	0	0	0	-
Прозорість	16	18	17	20	19	17	См
Нітрити	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	мг/дм ³
Нітрати	20	15	31	0	0	0	мг/дм ³
Хлориди	240	240	248	232	224	224	мг/дм ³
Лужність	6,6	7,1	7,0	9,0	9,0	9,3	ммоль/дм ³
Жорсткість	7,4	7,0	7,2	8,0	8,4	7,8	ммоль/дм ³
Залізо	0,0912	0,0814	0,0812	0,08	0,0555	0,0544	мг/дм ³
Цинк	0,122	0,114	0,0984	0,0915	0,0985	0,0985	мг/дм ³
Мідь	0,008	0,007	0,00915	0,0012	0,00815	0,0095	мг/дм ³
Марганець	0	0	0,0001	0	0,0001	0	мг/дм ³
Кадмій	0	0,0001	0	0,0001	0,0001	0	мг/дм ³
Хром	0,0002	0,0002	0	0,0001	0,0001	0,0001	мг/дм ³

Зразки 1-3 відносяться до річки Велика Бабка, а 4-6 до ставку. В таблиці 3.2 зразки 1-3 відповідають ставку, 4-6 річці.

Таблиця 3.2

Результати відібраних проб в період осінньої межени

Назва речовини	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6	Одиниці вимірювання
pH	7,526	7,759	7,573	7,888	7,945	8,027	-
Аміак	2,0	2,0	2,0	0,04	0,04	0,04	мг/дм ³
Запах	0	0	0	0	0	0	-
Прозорість	12	18	20	22	24	27	См
Нітрити	0,04	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	мг/дм ³
Нітрати	16	0	15	0	0	0	мг/дм ³
Хлориди	264	256	264	280	272	280	мг/дм ³
Лужність	7,5	7,4	7,4	7,3	7,1	7,1	ммоль/дм ³
Жорсткість	7,4	7,8	5,4	8,6	8,6	8,0	ммоль/дм ³
Залізо	0,0812	0,0503	0,0543	0,0982	0,0804	0,0814	мг/дм ³
Цинк	0,0915	0,098	0,099	0,124	0,116	0,0973	мг/дм ³

Продовження таблиці

Мідь	0,0012	0,00815	0,0090	0,00715	0,00655	0,00983	мг/дм ³
Марганець	0	0,0001	0,0001	0	0	0,0001	мг/дм ³
Кадмій	0,001	0,0001	0	0	0,0001	0	мг/дм ³
Хром	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0	мг/дм ³

Графіки порівняння речовин та показників з ГДК по річці Велика Бабка наведено нижче:

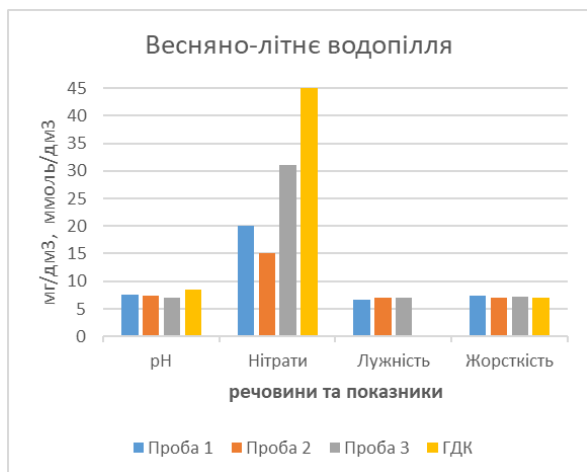


Рис 3.1 – Хімічний аналіз у водопілля

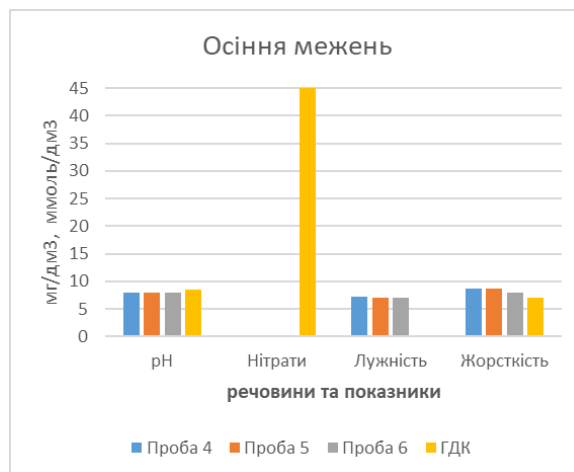


Рис 3.2 – Хімічний аналіз у межень

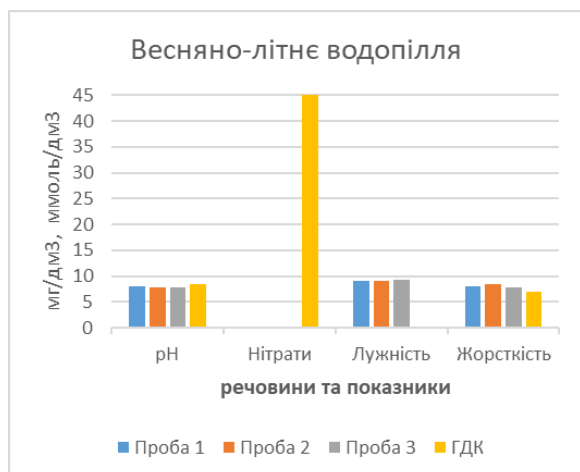


Рис 3.3 – Хімічний аналіз у водопілля

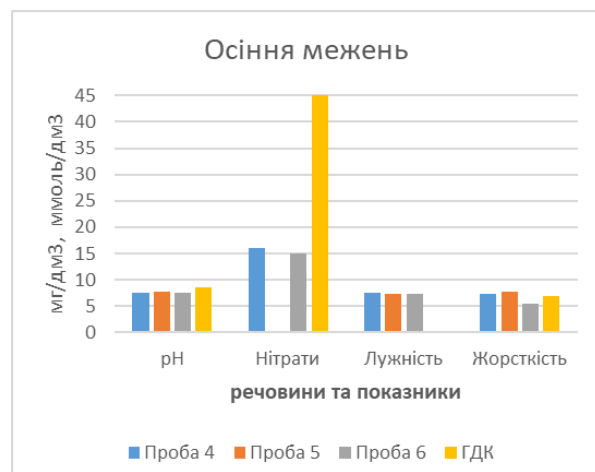


Рис 3.4 – Хімічний аналіз у межень

Окрім Великої Бабки проби відбиралися ще й в ставку в селі Молодова. Речовини та показники аналогічні минулим, графіки порівняння результатів з ГДК наведено на рис. 3.3 та 3.4.

3.2. Розрахунки індексу забруднення води та модифікованого індексу для водойм

За наведеною раніше методикою були розраховані показники ІЗВ або ж модифікованого ІЗВ для всіх досліджуваних у роботі річок, де його значення було невідоме. Річка Уди за літературою 2015 відносилася до п'ятої категорії класу якості, тобто “брудна”, її індекс становив 4,47 [23]. Використовуючи інформацію за 2025 рік [24] було обраховано модифікований індекс проб, взятих поблизу селища Есхар, ІЗВ дорівнює 2,04, що відносить річку до третього класу по методиці, також розраховано ІЗВ водойми біля с. Золочів, при відсутності прямого вимірювання нафтопродуктів та фенолів приймаємо орієнтовну концентрацію 1 мг/дм³, так маємо ІЗВ 1,07, тобто тяж клас 3. Вище м. Харкова ІЗВ склав 1,70, також третій клас.

Для річки Мжа за матеріалами [24] обраховано індекс в місцевості вище міста Мерефа, який становить 1,03, клас 3, помірно забруднена, а в гирлі поруч з м. Зміїв становить 1,05. Нафтопродукти та феноли мають орієнтовне значення в розрахунках та потребують уточнення як і їх значення у розрахунках вище.

Для Тетлеги за цими ж матеріалами [24] індекс склав 1,39 – третій клас помірно забруднена, через наявне джерело забруднення у вигляді каналізаційних стоків.

Розрахунок якості води за допомогою модифікованого ІЗВ для річки Велика Бабка свідчить, що вона є помірно забрудненою та відноситься до третього класу, індекс складає 1,89. До цього ж класу входять річка Гомільша (індекс 1,6), основними забруднювачами в цих річках є здебільшого дифузний вплив (нікель, кадмій, свинець) від сусідніх приток [25].

На основі середніх значень шести обов'язкових показників також орієнтуючись на р. Уди поруч, розраховано орієнтовне ІЗВ для Береки, яке становить 0,98 (другий клас – чиста вода), а ось модифікований ІЗВ, де обов'язкові БСК₅ та О₂ вже складає 1,48 (третій клас – помірно забруднена). Орієнтовним чинником забруднення є дифузний вплив з інших річок. Через відсутність

локальних вимірювань та інформації у відкритих джерелах ці значення слід вважати приблизними й підтвердити за допомогою польових досліджень.

Щодо річки Чепіль можна припустити, що через відсутність промислових і міських стоків у її басейні, середні концентрації речовин становитимуть приблизно 25 % від показників Сіверського Донця, так ІЗВ складатиме 1,22, клас 3 – помірно забруднена, але розрахунки потребують уточнень.

Прямих гіdroхімічних спостережень для річки Бишкін у відкритих джерелах немає, тому для максимально достовірної оцінки її ІЗВ було використано результати моніторингу близької притоки, річки Рогань [24]. В результаті індекс склав 1,3 (клас 3 – помірно забруднена).

3.3. Порівняльний аналіз отриманих результатів із чинними екологічними нормативами

Почнемо з характеристики результатів польових досліджень. В результаті хімічного аналізу відібраних зразків проб в річці Велика Бабка, було визначено, що всі речовини та показники відповідають нормам, лише жорсткість має перевищення. Встановлено, що у всіх 6 зразках показник рН знаходиться у допустимому діапазоні, тобто до 8,5; нітрати відповідають нормам, а в межах були практично відсутні. Щодо лужності, для якої зазвичай немає конкретних норм ГДК, всі отримані значення можна вважати задовільними. У зразках 1–3 рівень жорсткості склав 7,4; 7,0; 7,2, так зразки 1 і 3 дещо перевищують встановлені норми, тоді як зразок 2 знаходиться на межі допуску. У зразках 4–6 жорсткість ще вища – 8,6; 8,6; 8,0, що перевищує гранично допустимі концентрації. Крім того, аналіз вмісту важких металів показав, що всі визначені показники знаходяться у межах встановлених норм. Найбільші концентрації зафіксовано для цинку, заліза та міді, а найменші – для хрому, марганцю та кадмію. Як у водопіллі, так і в межені, найбільшою була концентрація цинку, а найменшою – марганцю та кадмію.

Аналізуючи дані по ставку встановлено, що всі показники, за винятком жорсткості, не перевищують встановлені гранично допустимі концентрації.

Середній показник жорсткості у водоймі в період весняно-літнього водопілля 8,06 тоді як ГДК становить 7. В осінню межень ситуація дещо краща, але 2 з 3 проб всерівно мають перевищення ГДК жорсткості. Загалом для ставку це може бути оптимально, так як водним організмам необхідно отримувати Ca^{2+} і Mg^{2+} для забезпечення своєї життєдіяльності [20]. Нітрати та нітрити знаходяться в межах норми, а в один із періодів нітрати навіть відсутні, що свідчить про відсутність органічного забруднення, а також можна зазначити, що кадмій в зразку 4 знаходиться на межі перевищення ГДК.

Стосовно характеристики ІЗВ річок, майже всі досліджувані річки віднесені до 3-го класу, їх індекси коливаються від 1,03 до 1,89 – помірно забруднені, річка Берека відноситься до другого класу, однак у розрахунку, де враховано лише BSK_5 і O_2 , вона переходить у 3-й клас (1,48), тому необхідно провести локальні гідрохімічні спостереження для уточнення.

в 2015 році річка Уди відносилася до 5-ї категорії, тобто “брудна”, наразі ж у 2025 році всі три модифіковані відбори проб (Есхар, Золочів, місце вище Харкова) показали ІЗВ у межах 1,07–2,04 (усі — 3-й клас), що свідчить про суттєве покращення ситуації, але досі можна спостерігати помірне забруднення.

В річках як вже зазначалося раніше, про деякі забруднювачі невідомо, тому припускається, що йде дифузний вплив від інших річок, який погіршує стан вод. Детальніше відомо про Тетлегу, забрудником якої є КП “Харківводоканал”. Так є перевищення ГДК низки речовин та показників, серед них сульфати та хлориди, які потрапляють через промислові та побутові стоки, нафтопродукти, перевищення нормативу яких було помічено в гирлі річки, потрапити можуть внаслідок автотранспортної діяльності поруч чи промислової діяльності. Підвищений рівень біохімічного споживання кисню свідчить про наявність органічного забруднення, можливого через ведення сільськогосподарської діяльності в басейні річки, наявність таких важких металів як кадмій і марганець у великих концентраціях становить загрозу гідробіонтам.

Уди зазнають комплексного впливу кількох джерел забруднення, серед них слід виділити можливе термічне забруднення від ТЕЦ-2 та ТЕЦ-5 і як наслідок,

зниження розчинності кисню. Від підприємства ДВ “Нафтогазовидобувна компанія” може бути витік нафтопродуктів при аваріях або в процесі експлуатації свердловин. Забруднення можливе через міські та комунальні стоки, так як відомо про незадовільний стан води поблизу населених пунктів Хорошево та Есхар, є вплив сільського господарства на воду біля ділянки селища Окоп, так як саме там було зафіксовано перевищення показників по БСК₅, азоту амонійного, нітритного та сульфатів, а ще зафіксовано перевищення циперметрину, що свідчить про використання цього інсектициду у прилеглих посівах поблизу річки.

По річці Мжа відомо, що її забрудником виступали скиди с каналізації, вони є потенційним чинником органічного забруднення, а осад сірого кольору свідчить про наявність сульфідів і важких металів у колоїдній чи хімічно зв’язаній формі. Барій, кадмій, літій, марганець, бензо(а)пірен, симазин, трихлорметан – Всі ці компоненти вказують на поєднання декількох джерел забруднення, промислового впливу (металургія, машинобудування), сільськогосподарської діяльності (гербіцид симазин) та урбанізованих стоків (трихлорметан як побічний продукт хлорування води). ДП “Артемівський спиртзавод” може мати вплив на суттєве збільшення БСК₅ та ХСК через особливості створення продукції. ЗАТ “Новоселіський ГЗК” може вносити забруднюючі речовини у вигляді важких металів, сульфідів та мінеральних часток.

3.4. Висновки до розділу

Хімічний аналіз показав, що майже всі показники залишаються в межах гранично допустимих концентрацій. Водночас у 50 % проб як у річці Велика Бабка, так і в ставку зафіксовано перевищення жорсткості. Розрахунки індексу забруднення води та модифікованого ІЗВ для усіх досліджуваних точок відповідали значенням від 1,03 до 2,04, тобто всі проби віднесені до III класу за методикою, “помірно забруднена вода”, лише річка Берека відноситься до другого класу. Для кожної річки є свої головні фактори забруднення у вигляді підприємств, транспорту або господарської діяльності. Порівняння даних за 2015 з поточними

результатами свідчить про суттєве покращення якісних показників поверхневих вод річки Уди, хоча й залишається помірне забруднення.

Відсутність локальних лабораторних даних щодо річок Чепіль і Бишкін, а також часткові орієнтовні розрахунки ІЗВ, вимагають проведення цільових польових досліджень для отримання точних показників забруднення і вже згідно удосконалених даних надання подальших рекомендацій.

Більшість річок потребують більш детальних досліджень, так як мають обмежену інформацію щодо рівня забруднення та використання.

ВИСНОВКИ

1. Було проведено всебічний аналіз сучасного стану дослідження поверхневих водних об'єктів правобережжя Сіверського Донця в межах Харківської області. Так було досліджено, що більшість річок, які були наведені в роботі (Берека, Чепіль, Бишкін, Гомільша, Мжа, Тетлега, Велика Бабка) класифікуються як малі, їх площа басейну $\leq 2000 \text{ км}^2$, за винятком річки Уди, яка є середньою за розміром басейну. Водні об'єкти розташовані в умовах помірно континентального клімату, де основним джерелом живлення є талий сніг із додаванням дощових стоків, підземне живлення ж відіграє меншу роль в живленні річок. Якщо про річки Чепіль, Мжа, Уди та Тетлегу ще можна знайти теоретичні відомості про їх стан, використання та навіть конкретні концентрації речовин з відібраних зразків води, то інформація про такі річки як: Бишкін, Берека, Гомільша та Велика Бабка, на жаль, є досить обмеженою, тобто вони не є достатньо вивченими, постає питання в тому, в якому екологічному стані вони перебувають та яка активність ведеться в районі басейну річок.

2. Розроблено та реалізовано методику відбору проб води з трьох точок на кожному об'єкті в таких зонах, де може простежуватися антропогенний вплив на водойму, це місця проїзду транспорту, риболовлі тощо. Проби відібрані в два сезонні періоди - весняно-літнє водопілля та осіння межень, точки відбору фіксувалися за допомогою GPS-координат. Використовувався однотипний посуд та дотримання умов відбору щоб мінімізувати стороннє забруднення та забезпечити отримання точних даних.

3. Хімічне дослідження проб показало, що всі визначені показники якості води (рН, нітрити та нітрати, хлориди, лужність, важкі метали) відповідали гранично допустимим концентраціям, за винятком жорсткості, яка у більшості проб перевищувала норматив, максимальна концентрація становила $8,6 \text{ ммоль/дм}^3$ при допустимому ГДК 7 ммоль/дм^3 .

4. Розрахунок індексу забруднення води (ІЗВ) для досліджуваних річок дав значення в діапазоні 1,03–2,04, що за класифікацією відносить водойми до III класу,

помірно забруднені, лише річка Берека була віднесена до класу II. Хоча загальний стан води залишається задовільним, є необхідність в заходах покращення якості води, особливо для таких річок як Уди, Мжа та Тетлега, у яких є чинники забруднення у вигляді підприємств, а також спостерігається відчутний вплив ведення сільського господарства на стан річок, так як в деяких зразках води були встановлені такі речовини як циперметрин та симазин, інсектицид та гербіцид, які використовуються для обробки землі. Річки Чепіль, Гомільша, Берека, Бишкін потребують проведення детальних польових гідрохімічних досліджень з метою уточнення рівня забруднення, так як інформація про їх стан майже відсутня можна лише орієнтовно визначити, в якому стані вони перебувають.

5. Досліджувані власноруч водні об'єкти річка Велика Бабка та ставок в с. Молодова відповідають екологічним нормативам для водних об'єктів рибогосподарського та рекреаційного призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reshetchenko S., Dmitriiev S. Assessing dynamics of the environmental state of the Siversky Donets' basin within Kharkiv region. 36. 2022. No. 36. P. 34–42. DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-36-04>
2. Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>
3. Харківська обласна державна адміністрація. *Екологічний паспорт Харківської області за 2022 рік* [Електронний ресурс] / Харківська обласна державна адміністрація. Харків, 2023. 275 с. URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1234/123379/Attaches/ekologichniy_pasport_2022_rik.pdf.
4. Grachev A. Карта фізико-географічного районування України [Електронний ресурс] / A. Grachev. – 2010–2023. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-1.html>.
5. Гребінь В. В. *Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз)* [Електронний ресурс] / В. В. Гребінь. – Київ: Ніка-Центр, 2010. 316 с. Стор. 188, 236, 239. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/03/10_n_lit_gidrol.pdf.pdf.
6. Rybalova O. V., Brigada E. V., Teslenko V. S. FORECASTING ECOLOGICAL STATE OF THE UDY RIVER CONSIDERING CLIMATE CHANGE IN KHARKIV REGION. *Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University*. 2018. No. 81. P. 86. DOI: <https://doi.org/10.30977/bul.2219-5548.2018.81.0.86>
7. Мовчан К. В., Ковальова О. М. *Аналіз екологічного стану річки Уди* [Електронний ресурс] / К. В. Мовчан, О. М. Ковальова // Збірник матеріалів 83-ї міжнародної студентської наукової конференції Харківського нац. автомоб.-дор. ун-ту. Секція кафедри екології : 12–16 квіт. 2021 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. унт. – Харків, 2021. С. 67–70. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/56803b70-a1c2-4826-9bb1-51321f0818eb/content>.

8. Assessment of Surface Water Quality in the Udy` River Basin. *Man and Environment. Issues of Neocology*. 2020. No. 33. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-33-04>.

9. Рацлав В. В., Борисенко Л. П. *Вплив збройного конфлікту на екологічний стан вод Сіверського Дінця* [Електронний ресурс] / В. В. Рацлав, Л. П. Борисенко // Perspective trajectory of scientific research in technical sciences : collective monograph. – Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. С. 505, 508. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-085-8-21>.

10. Харківська обласна державна адміністрація. *Екологічний паспорт Харківської області за 2023 рік* [Електронний ресурс] / Харківська обласна державна адміністрація. Харків, 2023. 21 с. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736/128134>.

11. На Харківщині створено три нові заказники. *Харківська обласна військова адміністрація*. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/news/96351>.

12. Про нас - Національний природний парк «Гомільшанські ліси». *Національний природний парк «Гомільшанські ліси»*. URL: <https://gomilsha.org.ua/pro-nas/>.

13. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області за 2021 рік* [Електронний ресурс]. Київ, 2022. 160 с. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/11/Regionalna-dopovid-Harkivskoyi-obl.-2021.pdf>.

14. Під Харковом каналізаційні стоки систематично забруднюють річку: активісти пророкують екологічне лихо. *ЕкоПолітика*. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/pid-harkovom-kanalizacijni-stoki-sistematicchno-zabrudnjujut-richku-aktivisti-prorokujut-ekoliho/>.

15. Makieieva D. S., Gololobova O. O., Cherkashyna N. I. Enviromental consequences of war for eastern Ukraine / Ecology is a priority : All-Ukrainian English-speaking student conference, april 19, 2023, Kharkiv [Electronic resource] / Ed.: N. V.

Maksymenko, N. I. Cherkashyna. – Kharkiv: V. N. Karazin National University, 2023. – С. 49-51 URL: <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2023/04/ecology-is-a-a-priority-zbirka-2023-final.pdf>.

16. Жук В. М. *Оцінка інтенсивності водокористування в Харківській області* [Електронний ресурс] / В. М. Жук // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». 2015. № 1147 (вип. 12). С. 62–68. с. 64 URL: <https://periodicals.karazin.ua/ecology/article/download/3922/3489/>.

17. *Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 5–6 грудня 2023 р.) [Електронний ресурс]. Харків : Державний біотехнологічний університет, 2023. С. 34–35. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/mater-conf-5-6-12-23.pdf>

18. Відновлено пряме сполучення між Харковом і двома громадами по мосту через річку Тетлега (фото). «*Infociti*» - інформаційно-аналітичний портал. URL: <https://infocity.kharkiv.ua/obshchestvo/vidnovleno-priame-spoluchennia-mizh-kharkovom-i-dvoma-hromadamy-po-mostu-cherez-richku-tetleha-foto/>.

19. Чугуївська міська рада. *Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту документа державного планування «Генеральний план села Тетлега Чугуївського району Харківської області»* [Електронний ресурс]. Чугуїв, 2024. С. 17. URL: <https://chuguiv-gromada.gov.ua/wp-content/uploads/2024/04/zvit-seo-tetlega-2.pdf>

20. Охорона довкілля : XX Всеукраїнські наукові Таліївські читання, 25 жовтня 2024 р., м. Харків. До 220-ї річниці заснування Каразінського університету : збірник наукових статей / гол. ред. Н.В. Максименко [та інш.]. – Харків : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна 238 с. с. 163–165 URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/19452>

21. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення : Наказ МОЗ України від 02.05.2022 № 721 : станом на 21 січ. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text>.

22. Юрасов С. М., Кур'янова С. О., Юрасов М. С. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення // Український гідрометеорологічний журнал. 2009. № 5. С. 42–53. URL: <http://uhmj.odeku.edu.ua/wp-content/uploads/2016/08/5-Yurasov-Kurianova.pdf>

23. Жук В. М. Інтегральна оцінка сучасного якісного стану р. Сіверський Донець у межах Харківської області / В. М. Жук, Г. В. Коробкова // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2015. № 1-2. С. 103-109. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ltd_2015_1-2_15.

24. Харківська обласна військова адміністрація. *Аналітична довідка щодо екологічного стану м. Харкова та Харківської області за березень 2025 року* [Електронний ресурс]. – Харків, 2025. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736/131109>

25. Makieieva D. S., Rychak N. L., Cherkashyna N. I. Ecological state of the minor rivers on the right bank of the Siverskyi Donets / Ecology is a priority : All-Ukrainian English-speaking student conference, march 14, 2025, Kharkiv [Electronic resource] / Ed.: N. V. Maksymenko, N. I. Cherkashyna. Kharkiv: V. N. Karazin National University, 2025. С. 71-73 URL: <https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/20978>