

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

НАЗРУК ЮЛІЯ ГРИГОРІВНА

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД
РІЧКИ САПАЛАЇВКИ**

Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма Екологія

Робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Науковий керівник:
ДЖАМ ОЛЕНА АДАМІВНА
кандидат хімічних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
Протокол № 10
засідання кафедри екології та
охорони навколишнього середовища
від 2 червня 2025 р.

Завідувач кафедри

_____ доц. Радзій В. Ф.

ЛУЦЬК – 2025

АНОТАЦІЯ

Назарук Ю. Г. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Сапалаївки.

Робота на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” за спеціальністю 101 “Екологія”, освітньо-професійна програма Екологія. – Волинський національний університет імені Лесі Українки. – Луцьк, 2025.

У кваліфікаційній роботі об’єктом дослідження є поверхневі води річки Сапалаївка в межах м. Луцька.

Бакалаврська робота виконана у трьох розділах. У першому розділі представлено загальну характеристику басейну р. Сапалаївка. У другому розділі розглянуто методику проведення досліджень і розрахунків. У третьому розділі відображено аналіз динаміки хімічних параметрів води р. Сапалаївка у березні та травні 2023 року, за розрахунками визначено класи та категорії якості поверхневих вод досліджуваної річки.

В дослідженні проаналізовано сучасну наукову літературу з обраної тематики, вивчена зміна основних характеристик екологічного стану води річки Сапалаївка протягом весни 2023 р. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки може бути використана для визначення і дослідження впливу природних і антропогенних факторів на формування хімічного складу та якості річкових вод басейну досліджуваної річки.

Ключові слова: річка Сапалаївка, басейн річки, поверхневі води, екологічний стан, оцінка якості води, моніторинг стану поверхневих вод.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ.....	6
1.1. Річка Сапалаївка – одна із приток р. Стир	6
1.2. Кліматичні умови	12
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРАХУНКІВ.....	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
3.1. Динаміка вмісту забруднюючих речовин у р. Сапалаївка.....	24
3.2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями.....	29
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день одним із найбільш дефіцитних і важливих ресурсів на Землі є прісна вода, яка грає ключову роль у забезпеченні життєдіяльності екосистеми планети та всього людства. Однак якість цієї води залишається однією з найсерйозніших глобальних проблем, що потребує підвищеної уваги, адже від її стану безпосередньо залежить не лише здоров'я мільярдів людей, але й баланс водних екосистем. Значущість якості прісної води важко переоцінити, оскільки вона є фундаментальною складовою характеристик гідросфери.

Варто пам'ятати, що значна частина великих річок України є частиною єдиної гідрологічної системи, яка виходить за межі нашої країни та пов'язує водні об'єкти між собою. Забруднюючі речовини, які потрапляють у води навіть на території однієї держави, можуть легко поширюватися руслами річок і водозборами, перетинаючи міжнародні кордони і створюючи серйозні екологічні загрози як для природи так і для здоров'я населення в інших країнах. З огляду на це, необхідно не лише підтримувати постійний контроль за якістю води на національному рівні, але й вживати заходів у межах міжнародного співробітництва. Це передбачає спільні зусилля урядів і громадських організацій для реалізації ефективних заходів із захисту водних ресурсів. Лише поєднуючи національний досвід з міжнародними практиками, можна забезпечити довгострокову охорону вод та їх раціональне використання в інтересах сучасного і майбутнього поколінь.

Перед сучасним суспільством стоїть завдання вдосконалення систем моніторингу рівня забруднення водних джерел. Тільки завдяки регулярному аналізу таких даних стане можливим отримання точної інформації про стан води, її якість та зміни, що відбуваються під дією антропогенних факторів. Це дозволить формувати більш ефективні заходи для захисту водних ресурсів та їх збереження для майбутніх поколінь.

Наукова новизна. Проаналізовано сучасну наукову літературу з обраної тематики; вивчена динаміка основних характеристик екологічного стану води річки Сапалаївка протягом весни 2023 р.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є гідрохімічний стан якості поверхневих вод річки Сапалаївка та аналіз екологічного стану води у річці.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- гідрохімічний аналіз води у річці;
- дослідження та оцінка екологічного стану річки Сапалаївка.

Об'єкт дослідження – поверхневі води річки Сапалаївка в межах м. Луцька.

Предмет дослідження – фізико-хімічні характеристики води річки.

Матеріал дослідження – опрацьовано наукові публікації за тематикою дослідження, нормативні документи та методики визначення параметрів якості поверхневих вод річок.

Практичне значення одержаних результатів. Структуровані дані та динаміка основних характеристик для досліджуваних хімічних показників води річки Сапалаївка. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки у березні та травні 2023 р. може бути використана для визначення і дослідження впливу природних і антропогенних факторів на формування хімічного складу та якості річкових вод басейну досліджуваної річки.

Апробація результатів та публікації. Результати досліджень представлені у вигляді тез “Моніторинг екологічного стану поверхневих вод р. Сапалаївка” 10-го Міжнародного молодіжного конгресу “Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування” (27-28 березня 2025 р.). Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2025. С. 96.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

1.1. Річка Сапалаївка – одна із приток р. Стир

Річка Стир починається із заболоченої балки, що розташована на південно-східній околиці села Пониква, Бродівського району, Львівської області. Вона протікає через Мале Полісся, Волинську височину та Поліську низовину. Її течія спрямована з півдня на північ через загальне зниження висот у цьому напрямку. У верхній і середній частинах долини трапляються звужені трапецієподібні ділянки шириною 0,2-0,5 км, які чергуються з розширеними коритоподібними фрагментами шириною до 3-5 км. У пониззі долина річки стає менш виразною.

Заплава річки двостороння, її ширина варіюється від 50-100 м у верхів'ях до 1,5-2,0 км у пониззі. Територія заплави часто заболочена та насичена численними старицями. Загальна довжина річки становить 494 км, з яких 445 км протікають територією України, а 235 км припадають на межі Волинської області. Площа басейну річки займає 12900 км², із них до міста Луцьк – 7200 км². Сумарне падіння річки складає 119,4 м (в середньому 0,21 м/км), а похил становить 0,34 м/км. Лісистість басейну сягає 22%, а заболоченість – 14%. [2]

У Стиру понад 10 приток, основними з яких є Слонівка, Іква, Кормин і Стубла (праві притоки), а також Липа, Черногузка, Сірна і Річиця (ліві притоки).

Річка має звивисте русло, подекуди упорядковане каналами, а в нижній течії розгалужене. Її ширина варіюється: біля витоків становить 2-10 метрів, у низинах – 30-50 метрів. Глибина також має різні показники: на плесах – 2,0-3,5 метра, а на перекатах – 0,5-1,5 метра. Швидкість течії коливається в межах 0,2-0,5 м/с. Дно річки здебільшого рівне, на плесах — мулисто-піщане, а на окремих перекатах нерівне й кам'янисте. Згідно з гідрологічним режимом, річка Стир належить до східноєвропейського типу.

Живлення річки змішане, з переважанням снігового. Режим характеризується яскраво вираженим періодом повені та тривалим меженним етапом. Підйом рівня води навесні припадає на першу декаду березня та проходить інтенсивно. Максимальні показники підйому становлять 0,3-2,5 метра у верхній течії та 1,5-2,3 метра в нижній. Інтенсивність підйому може досягати 0,2-0,5 метра на добу, але іноді спостерігалися випадки до 1 метра щодоби. Найвищий рівень води під час значної повені сягає 3,8-4,5 метра умовного рівня (відносно водомірного поста в Луцьку). Абсолютний максимум зафіксовано 7-8 квітня 1932 року та складав 5,15 метра. Зазвичай повінь має один пік, проте за наявності різкого похолодання чи значних опадів може спостерігатися і два піки. Загальна тривалість повені становить 50-90 днів. [5]

Меженний період влітку триває 130-150 днів. Літня межень починається у травні та завершується в листопаді, зимова ж триває з грудня до лютого. Абсолютні мінімуми рівня води фіксувалися в літню межень – 0,27 м умовного рівня (13 серпня 1963 року) та взимку – 0,08 м умовного рівня (13 грудня 1961 року). У період межені спостерігаються дощові паводки, при яких рівень води може підніматися до 2,0-2,6 метра умовного рівня.

Найвищі паводкові рівні значно поступаються показникам весняної повені. Річка Стир починає мерзнути на початку грудня, утворюючи забереги та крижані «каші». Повне утворення льодового покриву зазвичай спостерігається близько 1 січня, хоча в окремі роки річка може майже не замерзати. У середині березня починається процес звільнення річки від льоду – спершу виникають промоїни та закраїни. Період льодоходу триває від 2 до 10 днів. Протягом року водний стік розподіляється нерівномірно. Найбільша кількість води припадає на весняний період, що обумовлює 50-70% річного стоку. Влітку ця частка зменшується до 10-15%, а взимку становить 15-30%. Така нерівномірність зумовлена зональними факторами, як-от кількістю опадів та випаровуванням, а також азональними чинниками: типом ґрунтів, рослинністю, геоморфологічною структурою басейну та впливом людської

діяльності. Гідрологічні спостереження здійснюються із постів біля м. Луцька (з 1923 р.), с. Полонне (з 1946 р.) і с. Млинок (з 1925 р.). [15]

Прозорість води у річці Стир змінюється протягом року, що обумовлено різною інтенсивністю ерозійних процесів. Найбільш чиста і прозора вода спостерігається в зимовий період, а також під час літньо-осіннього меженя. У ці сезони річка переважно живиться підземними водами, що сприяє поліпшенню її якості. Однак у періоди, коли до басейну річки стікають талі води від снігу або дощові потоки під час злив, концентрація завислих речовин у воді значно збільшується. Максимальний рівень вмісту завислих часток у воді фіксують у момент найбільшого підйому вод під час повені. Параметри концентрації завислих речовин у річці є досить різноманітними: вони варіюються в межах від 12 до 150 грамів на кубічний метр.

Згідно з гідрохімічними характеристиками, річка Стир належить до водотоків західно-поліського типу. Формування хімічного складу ґрунтових вод, які живлять річку, значною мірою залежить від впливу карбонатних порід місцевості. У процесі живлення беруть активну участь напірні води, характерні для закарстованих товщ вапнякових порід, мергелів і крейдових відкладів, що утворилися у верхньо-крейдовий і третинний геологічний періоди. Такий склад підземних вод визначає гідрокарбонатно-кальцієвий тип хімічної формули річкової води, а також спричиняє підвищену мінералізацію протягом меженого періоду. Водночас високий вміст заліза, азоту амонійного та органічних речовин пояснюється впливом болотних екосистем на водний режим річки. До цього додаються наслідки антропогенної діяльності, зокрема забруднення річкової системи через скидання стічних вод і змивання ґрунтів із прилеглих територій.

Зростання антропогенного впливу, як прямого, так і опосередкованого, на водні басейни призводить до перетворення природних систем у нові природно-господарські. Це виявляється, зокрема, у зміні заплавних і терасних ландшафтів, зменшенні рівня води, а також у погіршенні хімічних, мікробіологічних та органолептичних характеристик води. [7]

Найбільшою правою притокою річки Стир у межах міста є річка Сапалаївка. Її довжина складає 12 км, а площа водозбірного басейну становить 39,2 км². Падіння річки дорівнює 2,25 м/км, а витрата води варіюється в межах від 0,04 до 0,4 м³/с. Річка бере свій початок на північно-східній околиці села Струмівка Луцького району, далі протікає через північну частину цього села і м. Луцьк. Вона впадає в річку Стир на відстані 302 км від її гирла, у північно-західній частині обласного центру навпроти Луцької пристані. У верхній течії долина річки місцями заболочена, заплава має ширину близько 100 метрів і проходить через горбисту місцевість. Русло річки завширшки до 2 м є слабозвивистим. Береги низькі, дно часто замулене. У межах міста Луцьк русло було розчищене, в центральній частині міста його каналізували, а в межах Парку культури і відпочинку імені 900-річчя Луцька русло розширили й облаштували ставок. У районі Теремно на річці Сапалаївка також створено два ставки.

Екологічний стан річки Сапалаївки зазнає значного погіршення, насамперед через систематичний скид неочищених поверхневих вод із міської території. На сьогодні ця річка справляє доволі пригнічуюче враження через її занедбаний гідроекологічний стан. Це особливо сумно, враховуючи, що в минулі часи Сапалаївка була потужною водною артерією. Зокрема, лише в межах міста Луцька вона служила основою для функціонування кількох водяних млинів, один із яких зберігся й досі. У теперішній час його будівля використовується як житловий будинок, що розташований перед мостом через річку на вулиці Винниченка. [21]

Щодо водного басейну міста, найбільш значущою притокою річки Стир у його околицях (зокрема, в районі Вересневого) є річка Черногузка. Довжина цього водного потоку становить 49 км, а площа басейну сягає 527 км². Середній ухил русла річки становить 0,63 м/км. Своє витокове джерело Черногузка бере із струмків, що знаходяться поблизу села Линів Локачинського району. Водна артерія простягається із заходу на схід і впадає в Стир на 320 км від його гирла, розташованого східніше села Новостав Луцького району. Долина річки

характеризується горбистим ландшафтом, а в окремих місцях вона заболочена. Ширина її заплави досягає 0,7 км, тоді як русло є дуже меандруючим і має ширину близько 5 м. Береги річки здебільшого пологі та низькі. Антропогенне навантаження на басейн Чорногузки є інтенсивним: територія густо заселена, значна частина земель розорана, а у верхів'ях русла збудовано цілих шість ставків. Основну проблему погіршення гідроекологічного стану цієї річки на околицях Луцька становить скид недостатньо очищених стічних вод Гнідавського цукрового заводу. Хоча сама Чорногузка безпосередньо через місто Луцьк не протікає, вплив урбоєкосистеми міста разом із діяльністю його промислових об'єктів негативно позначається на загальному екологічному стані цієї водної артерії. [19]

Інші притоки річки Стир значно менші за розмірами, їхня довжина не перевищує 10 км, що дозволяє вважати їх струмками. Довжина річки Омеляник – близько 10 км, а Жидувки – 4 км. Водний стік річок становить відповідно 0,18 м³/с і 0,03 м³/с. Річка Омеляник у межах міста має русло, перекрите греблями, і ставки, які використовуються для розведення риби. Гідрологічний режим цих річок істотно порушено через інтенсивну антропогенну діяльність. Гідрологічні сезони виявляються менш вираженими через невеликі розміри річок, прибирання снігу в межах міста, замулення джерел у руслах, а також прискорене надходження поверхневих стоків до русел через покриття міської території водонепроникними матеріалами, такими як асфальт та бетон. Замерзають ці річки на 3-4 дні раніше за Стир і звільняються від льоду на 4-5 днів раніше. Жидувка повністю каналізована і фактично є стічною канавою для неочищених поверхневих стоків промислових майданчиків ЛПЗ, завдяки яким існує її потік. У сильні морози Жидувка повністю замерзає, а влітку пересихає.

Загалом, поверхневі води на території практично не використовуються для водозабезпечення міста. Це зумовлено їхньою низькою якістю та наявністю достатніх ресурсів підземних вод для потреб водопостачання. Дослідження стану води у річці Стир свідчить про необхідність впровадження заходів для боротьби із замуленням та забрудненням. Основними серед них є заборона

обробітку земель на ерозійно-небезпечних ділянках та збільшення лісистості в межах водозбірної території, що сприяє створенню оптимальних умов для збереження якості води у річці. При протіканні через місто Луцьк якість води у річці Стир значно погіршується через скидання неочищених зливових, талих, поливомийних вод і навіть очищених стоків із комунальних очисних споруд міста. У річці Чорногузці це спричинено скиданням стічних вод із очисних споруд Гнідавського цукрового заводу, а у річках Сапалаївці й Жидувці – через скиди неочищених поверхневих стоків із території міста, включаючи промислові зони. Крім того, стан води у річці Омеляник погіршується внаслідок інтенсивного рибогосподарського використання та надходження неочищених поверхневих стоків. [17]

При скиданні забруднених стічних вод у водні об'єкти з турбулентним режимом течії відбувається природний процес розбавлення домішок. На певній відстані від місця скиду ці домішки рівномірно розподіляються по всьому січенню потоку. Турбулентна дифузія супроводжується фізико-хімічними процесами знешкодження, серед яких особливу роль відіграє окислення. Унаслідок розбавлення, аерації, біохімічних і фізичних процесів відбувається поступове очищення води від забруднень. У разі повного самоочищення складу води та природні біохімічні процеси у водоймі відновлюються до свого природного стану. Водночас у зоні скидання стічних вод через осадження зважених частинок формується шар забруднених донних відкладів. Такі забруднені ґрунти за певних умов можуть слугувати джерелом вторинного забруднення вод. Інтенсивне перемішування донних відкладів, що супроводжується винесенням забруднюючих речовин у зваженому стані за межі цієї зони, може сприяти очищенню дна. Цей процес очищення та накопичення нерідко має періодичний характер, що може обмежувати масштаб поширення зони забруднення донних відкладів.

1.2. Клімат досліджуваної території

Клімат досліджуваної території загалом є помірно континентальним, вологим, із м'якою і вологою зимою. Літо зазвичай прохолодне, часто з опадами, особливо в другій половині. Осінь характеризується високою вологістю і тривалими дощами, тоді як весна має мінливий характер погоди, включаючи часті посухи на початку вегетаційного періоду рослин. Нестійкість погодних умов викликана активними циркуляційними процесами під впливом циклонів і антициклонів. Основну роль у формуванні клімату відіграють Атлантичні повітряні маси, однак у регіон також часто проникають арктичні холодні повітряні маси взимку та трансформовані тропічні – влітку.

Середня швидкість вітру становить 3,3 м/с. Найвища середньомісячна швидкість спостерігається в січні (4,1 м/с), тоді як найменші показники характерні для серпня (2,6 м/с). Загалом максимальні значення середньої швидкості вітру відзначаються в холодний період року. Влітку ж швидкість вітру суттєво знижується, що зумовлено переважно циклональною активністю зимового періоду та стабільністю повітряних мас улітку. [10]

Переважаючими напрямками вітрів є західні (18%), південно-східні (17%), північно-західні та південно-західні (по 14%). Меншу частоту мають південні й східні (по 11%), північно-східні (7%) та північні (8%) напрямки. Сильні вітри зі швидкістю понад 15 м/с переважно спостерігаються в холодний період і тривають до 4 днів у грудні, 6 днів у січні та 4 дні в лютому. Отже, вітровий режим досліджуваної території визначається загальними циркуляційними процесами, типовими для помірних широт. Водночас рівнинний характер місцевості та наявність великих площ водних поверхонь сприяють формуванню локальних циркуляційних особливостей, які нерідко проявляються у вигляді місцевих поривів вітру.

Температура повітря є однією з ключових характеристик клімату будь-якої території. Вона відіграє роль лімітуючого чинника для розвитку живих організмів, а також значною мірою визначає напрямки та інтенсивність фізико-географічних процесів. У сучасних умовах розвитку суспільства температура

повітря вивчається особливо ретельно через проблеми глобального потепління. Варто зазначити, що саме помірні широти, у межах яких розташована досліджувана територія, за останні десятиліття демонструють суттєві зміни термічного режиму. Усі процеси та явища, що відбуваються на земній поверхні, безпосередньо залежать від термічних особливостей навколишнього середовища. Ба більше, температура повітря впливає на характер і динаміку погодних умов. Формування термічних умов регіонального ландшафту зумовлене такими чинниками: радіаційними факторами, які домінують у теплу пору року; циркуляцією атмосфери, що має провідне значення в холодний період; особливостями підстилаючої поверхні, зокрема чергуванням лісів, водойм, житлових та агроландшафтів, а також переважанням рівнинного рельєфу. [23]

Однією з ключових характеристик термічного режиму є середня місячна температура повітря. На основі спостережень останнього десятиліття найнижчі температури фіксуються у січні, а від'ємні значення також спостерігаються у грудні та лютому. Найвищі середньомісячні температури характерні для серпня. У багаторічному режимі найтеплішим місяцем є липень із показником $+18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, що перебуває в межах багаторічної норми.

Загалом можна відзначити, що загальне підвищення температур змістилося на початок теплого періоду, коли основний вплив на термічний режим має сонячна радіація. Відомо, що активність Сонця зростає, що спричиняє збільшення показників сонячної радіації навесні, коли повітря вирізняється високою прозорістю та відбувається зміна циркуляційних процесів. Це зумовлює швидше зростання температури навесні порівняно з попередніми десятиліттями. Так, у деякі роки (наприклад, 1996-го) за період із лютого до березня температура підвищувалася на $11,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, а з лютого до травня того ж року — на $20,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для порівняння, у 80-х роках аналогічне зростання середніх температур від лютого до травня становило лише $9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Наприкінці літа і на початку осені спостерігається загальне зниження температури повітря. З вересня по грудень ці показники щомісяця знижуються

на 6,2-3,7°C, тоді як у 80-х роках таке падіння було менш вираженим на 4,5-5,5°C. За розрахунковими даними, 90-ті роки в порівнянні з 80-ми виділяються значно вищими температурними показниками. Це особливо помітно в холодний період: у січні різниця середніх температур становить 2,38°C, а у лютому – 4,2°C. Влітку також спостерігається незначне підвищення температури, зокрема в червні. Все ж, у другій половині року, з вересня по грудень, фіксується певне зниження температури, хоча середньорічні значення залишаються в межах норми протягом останнього десятиліття.

Опади є важливою частиною водного балансу суші, тому їх характеристики й режим є суттєвими аспектами еколого-географічного аналізу досліджуваної території. Утворення та випадання опадів завжди пов'язані з розвитком певних видів хмар і атмосферною циркуляцією. В області дослідження опади формуються переважно за рахунок переміщення морських повітряних мас з Атлантики, рідше – із Середземного моря. Значну роль у атмосферному зволоженні території відіграють процеси внутрішньої конвекції.

Сумарна річна кількість опадів демонструє значну мінливість у часі та просторі. Зафіксовано загальне зміщення місячного максимуму опадів із червня (1980-ті роки) на липень (1990-ті роки). У середньому в червні нині випадає 81 мм опадів, тоді як у липні – 84 мм. У 1980-х роках середнє значення для червня становило 85,2 мм, а для липня – 68,5 мм. Середньорічна кількість опадів у ті роки становила 542 мм, тоді як максимальна була зафіксована в 1984 році й дорівнювала 676 мм. Це свідчить про кліматичні зміни, однак глибокий аналіз таких явищ можливий лише за умови проведення спеціального дослідження, яке необхідно організувати. [21]

Річний розподіл відносної вологості повітря характеризується доволі незначними коливаннями у просторі. В літні місяці відносна вологість є дещо вищою, ніж навесні. Найнижчі показники зазвичай фіксують у травні. У певні роки відносна вологість повітря значно перевищує багаторічні середні значення, наприклад, у січні-лютому 1971 року вона досягала 90%, а в грудні 1964 року – 94%. У квітні-травні 1974 року вона змінювалась у межах від 65%

до 61%. Подібні явища характерні для періодів із надзвичайно посушливими умовами. Під час найбільш сухих весен середня відносна вологість повітря знижується у березні до 65%, а влітку може падати до 60% (наприклад, у червні 1964 року).

Добовий хід відносної вологості повітря в значній мірі протиставлений тілу температури повітря, аналогічно як і річний. Протягом зимового сезону це явище виражене досить слабо, із незначною амплітудою, що становить близько 5% у грудні та збільшується до 11% у лютому. Однак, з приходом весни, коливання відносної вологості стають більш нотабельними. У ці місяці максимальні значення вологості зазвичай відзначаються о 6 годині ранку, досягаючи 86%, а в травні цей показник зростає до 97%. Мінімальні ж значення відносної вологості фіксуються в середині дня, зокрема з 15-ї до 18-ї години, коли в березні їхній рівень становить 66%, а в травні знижується до 54%. Загальне підвищення температури повітря призводить до зменшення рівня вологості в певних регіонах, що сприяє формуванню теплого, а подекуди й спекотного та посушливого періоду.

Водночас існує цікава залежність між температурою води та температурою повітря. Наприклад, при деяких зниженнях температури повітря, температура поверхневих вод залишається трохи вищою. Це явище можна пояснити на основі фізичних властивостей води: коли домінує ясна погода, повітря нагрівається досить швидко, тоді як вода тривалий час залишається прохолодною. Але навпаки, у випадку приходу холодних повітряних мас температура повітря може швидко знизитися, тоді як вода продовжує утримувати високу температуру протягом тривалішого періоду.

Температурний режим і рівень зволоження впродовж року зазнають значних змін, які відбуваються поступово, але з характерними особливостями у кожному сезоні. У квітні спостерігається поступове підвищення температури повітря, а найбільша кількість опадів переважно випадає в першій і другій декаді місяця. У червні температура повітря залишається відносно стабільною, без значних коливань. У жовтні ж температура починає поступово

знижуватись. Тривалість посушливих і перезволожених періодів протягом теплого сезону року є несуттєвою.

Спостерігається також швидка зміна типів атмосферного зволоження. Ці явища, вірогідно, пояснюються впливом трансформованого тропічного повітря на формування погодних умов, а також особливостями поверхневого стоку. Проведення осушувальних меліорацій значно прискорює відтік атмосферної вологи. Через це в теплий період року навіть після сильних злив, за надходження теплого, сухого повітря із Середземномор'я, внутрішньоконвективні процеси слабшають через швидке висихання верхнього шару ґрунту. [8]

Територія характеризується помітними змінами гідротермічних умов, які обумовлені як природними, так і антропогенними чинниками. Серед природних факторів особливо важливими є рельєф, кількість опадів, температурний режим і рослинність. Сукупність цих гідротермічних умов сприяє формуванню різноманітного ґрунтового-рослинного покриву.

У досліджуваному регіоні протягом останніх десятиліть спостерігається зростання мінливості та суттєві зміни у стійкості режиму зволоження. Аналізовані показники вказують на підвищення нестабільності погодних, а також мезокліматичних умов. На сьогодні можна стверджувати, що внутрішні поліські райони стали характерними своїми тривалими посушливими періодами, чого не фіксувалося навіть на початку нинішнього століття.

Теплові й вологісні ресурси є основними факторами, що визначають формування усіх природних процесів. Їхній баланс має вирішальне значення для росту та розвитку живих організмів, особливо рослин, які найбільше залежать від гідротермічних умов. Зокрема, ці ресурси широко використовуються в сільському господарстві.

Кліматичні зміни на досліджуваній території чітко проявляються впродовж сезонів. Перехід від зими до літа стає менш тривалим, осінь значно скорочується, тоді як літо і зима подовжуються. Ознаки весни фіксуються вже наприкінці лютого чи на початку березня. Сніг починає танути, утворюються

проталини, а на водоймах з'являється криголам. Основним весняним місяцем є квітень. Літній сезон стартує у травні й триває до вересня. У червні день майже вдвічі довший за ніч, а впродовж літа нерідко трапляються зливи. Грози також часті — їх фіксують від 5 до 7 разів на місяць. Осінь повноцінно приходить у жовтні, що характеризується тривалими дощами та заморозками. У цей період часто спостерігається короткочасне потепління, відоме як “бабине літо”. Протягом останніх десятиліть зима починається приблизно із середини листопада і є одним із найпохмуріших сезонів. У зимовий період все частіше спостерігаються потепління, які призводять до повного танення снігу та утворення зимових паводків. У періоди відлиг нерідко випадає дощ.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРАХУНКІВ

Зростання антропогенного навантаження, яке включає прямий або опосередкований вплив господарської діяльності, спричиняє трансформацію природної системи в нову природно-господарську систему. У цій новій системі формується інший урівноважений стан, що відповідає зміненим природним і економічним умовам. На рівень антропогенного навантаження впливають різні чинники, серед яких основними є: рівень використання земельних ресурсів у межах річкового басейну, кількість біогенних речовин, які потрапляють із сільськогосподарських об'єктів, інтенсивність використання водних ресурсів та їхня якість, а також рівень водозабезпечення населення в цьому регіоні.

Екологічну оцінку якості вод річок здійснено на основі систематичних спостережень, використовуючи екологічну класифікацію якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Ця класифікація охоплює комплекс гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників, що відображають характерні риси водних екосистем. Для аналізу даних застосовано "Методику екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями", згідно з якою вихідну інформацію поділено на три основні блоки: сольовий склад води (I_1), трофо-сапробіологічні або еколого-санітарні показники (I_2), а також специфічні речовини токсичної дії (I_3) [25].

Аналіз сольового складу поверхневих вод суші та естуаріїв України охоплює кілька важливих етапів, спрямованих на детальне вивчення їхніх характеристик і стану. Зокрема, ці дослідження включають у себе:

- Визначення показника галинності води, що дає змогу оцінити концентрацію розчинених солей і загальний рівень солоності водойми. Це один із ключових параметрів для класифікації водних об'єктів за фізико-хімічними параметрами.

- Встановлення класу, групи й типу вод залежно від співвідношення основних іонів у складі, таких як натрій, кальцій, магній, хлориди, сульфати та

інші. Такий підхід дозволяє виявити головні хімічні особливості води та спрогнозувати можливі зміни у її характеристиках внаслідок природних або антропогенних впливів.

– Оцінювання якості прісних вод, яке базується на визначенні концентрацій ключових компонентів сольового складу. Ці дані слугують важливим показником для ідентифікації ступеня забруднення води хімічними речовинами антропогенного походження, такими як хлориди, сульфати тощо. Аналіз також дозволяє встановити рівень впливу людської діяльності на стан екосистеми. Такий підхід до оцінки сольового складу є необхідним для розуміння сучасного екологічного стану водних ресурсів України та формування ефективних стратегій їх захисту і раціонального використання.

Трофо-сапробіологічна (еколого-санітарна) оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України здійснюється за такими групами показників:

- Гідрофізичні: завислі речовини, прозорість.
- Гідрохімічні: концентрація іонів водню, азот (амонійний, нітритний, нітратний), фосфор, фосфати, розчинений кисень, перманганатна та біхроматна окиснюваність, біохімічне споживання кисню (БСК).
- Гідробіологічні: біомаса фітопланктону, індекс самоочищення і самозабруднення.
- Бактеріологічні: чисельність бактеріопланктону та сапрофітних бактерій.
- Біоіндикація сапробності: індекси сапробності за системами Пантле-Бука та Гуднайта-Уітлея.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв за специфічними показниками токсичності базується на наявності та концентрації у воді таких речовин, як ртуть, кадмій, мідь, цинк, свинець, хром, нафтопродукти, пестициди, залізо, фториди та ціаніди. Оцінка вмісту важких металів проводиться за їх загальною концентрацією у воді.

Розрахунки здійснюються в рамках трьох базових блоків (I_1 , I_2 , I_3), що дають змогу визначити інтегральну екологічну характеристику (I_E).

Середні показники групових та блокових індексів можуть мати як цілочислові, так і дробові значення. Це сприяє більш точній і гнучкій диференціації оцінки якості води.

Система екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв в Україні представлена вісьмома категоріями, кожна з яких базується на узагальнених показниках, що характеризують якість води. Ці категорії дають можливість чітко оцінити стан екосистеми водних ресурсів, враховуючи як природний стан води, так і вплив антропогенної діяльності. Відповідно до системи, виділяються наступні категорії: перша – відмінна, друга – добра, третя – досить добра, четверта – задовільна, п'ята – посередня, шоста – погана, сьома – дуже погана, а восьма – занадто погана. Кожна з названих категорій містить інформацію як про природні властивості води, так і про рівень забруднення від антропогенних джерел.

У контексті рівня чистоти води ці категорії визначаються наступним чином: перша свідчить про “дуже чисту” воду, друга – про “чисту”, третя виключає повну чистоту, але означає “досить чисту”. Четверта категорія розглядає воду як “слабко забруднену”, п'ята вказує на “помірно забруднену”, шоста позначає “сильно забруднену”, сьома – “брудну”. Дані класифікації націлені на забезпечення моніторингу стану поверхневих водоймищ країни та їх поступову оптимізацію відповідно до екологічних цілей (таблиця 2.1) [25].

Таблиця 2.1.

Якість поверхневих вод за екологічною класифікацією

Клас якості вод	I	II		III		IV	V
Категорія якості води	1	2	3	4	5	6	7
Назва класів і категорій якості вод за їх станом	Відмінні	Добрі		Задовільні		Погані	Дуже погані
	Відмінні	Дуже добрі	Добрі	Задовільні	Посередні	Погані	Дуже погані
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Дуже чисті	Чисті		Забруднені		Брудні	Дуже брудні
	Дуже чисті	Чисті	Досить чисті	Слабко забруднені	Помірно забруднені	Брудні	Дуже брудні

Послідовність дій щодо виконання оцінки екологічного стану поверхневих вод передбачає:

- визначення екорегіону та типу водного об'єкта. Згідно з Водною Рамковою Директивою ЄС 2000/60/ЄС розрізняють такі типи вод: ріка, озеро, прибережні, перехідні води, істотно змінені або штучно створені водні об'єкти;
- оцінка специфіки поверхневих вод на основі систем типізації водних об'єктів відповідного типу;
- виділення основних типів біотопів у водному об'єкті;
- аналіз порушення гідроморфологічних характеристик, притаманних водному об'єкту чи його частині (згідно з Водною Рамковою Директивою ЄС 2000/60/ЄС та стандартом EN 14614:2004/OP);
- визначення еталонних умов та еталонного стану біотичних компонентів водного об'єкта (згідно з Водною Рамковою Директивою ЄС 2000/60/ЄС та іншими керівними документами ЄС у цій галузі);
- порівняння значень досліджених показників якості поверхневих вод з відповідними показниками в еталонних (референційних) умовах та значеннями, які наведені у відповідній екологічній класифікації [12].

Екологічну оцінку якості вод можна здійснювати за скороченим або розширеним переліком показників. Скорочений перелік охоплює лише мінімальний обов'язковий набір даних, що регулярно визначаються в рамках державної мережі моніторингу поверхневих вод України. Розширений перелік використовується у випадках, коли потрібна більш детальна оцінка стану вод, наприклад, для встановлення еталонних показників, проведення фонових моніторингу, аналізу наслідків надзвичайних ситуацій тощо. До показників розширеного переліку входять ті, які мають найбільший потенціал для вдосконалення програм систематичних спостережень за водними ресурсами країни. Вони особливо важливі для оцінки стану транскордонних поверхневих вод.

Екологічну оцінку якості вод конкретного об'єкта можна виконувати у двох форматах: орієнтовному або ґрунтовному. Орієнтовна оцінка

використовується зі звітною чи попередньою метою та спрямована на формування загальних висновків. Ґрунтова оцінка є більш деталізованою і служить основою для прийняття обґрунтованих та відповідальних рішень.

Орієнтовна екологічна оцінка здійснюється на основі разових вимірів показників, які найточніше відображають екологічний стан водного об'єкта або його окремої ділянки, а також відповідають цій якості води. До таких показників належать мінералізація, рівень розчиненого кисню, БСК₅, концентрація біогенних елементів, пріоритетних важких металів і органічних забруднюючих речовин. Разові значення визначених показників порівнюються з відповідними критеріями якості води, поданими у таблицях екологічної класифікаційної системи. На основі цього аналізу встановлюються категорії та класи якості води за кожним показником. Об'єднання результатів разових вимірів для створення узагальненої оцінки якості води не виконується.

Процес здійснення ґрунтової екологічної оцінки якості поверхневих вод включає п'ять основних етапів, які виконуються у чіткій послідовності:

1. Обробка та групування початкових даних.
2. Визначення класів і категорій якості води на основі окремих показників.
3. Узагальнення класів і категорій якості води за певними групами показників.
4. Підсумкове узагальнення оцінок якості води з урахуванням показників (представлених у класах і категоріях) у межах окремих блоків, а також визначення блокових значень класів і категорій якості води.
5. Формування інтегральної екологічної оцінки якості води із встановленням відповідних класів і категорій – як для конкретного водного об'єкта загалом, так і для його окремих ділянок протягом заданого періоду спостереження.

На першому етапі, що передбачає обробку та групування початкових даних, особливу увагу приділяють забезпеченню достовірності оцінки екологічного стану поверхневих вод. Для цього найефективніше

використовувати результати систематичного моніторингу якості води у водоймах України, які були зібрані та статистично опрацьовані відповідно до чинних стандартів.

Для отримання комплексної інформації, необхідної для оцінки екологічного стану поверхневих вод згідно з гідроморфологічними критеріями, доцільним є застосування різноманітних методів збору даних. До таких методів належать маршрутні спостереження (польові або експедиційні дослідження), аналіз ретроспективних даних, використання довідкових і картографічних матеріалів, а також результати дистанційного зондування водозбірної території та інших джерел. Ці підходи дають змогу забезпечити повноту, системність і репрезентативність зібраної інформації.

Зібрані вихідні дані щодо якості води за відповідними показниками систематизуються у логічному порядку з урахуванням простору та часу проведення спостережень. Залежно від мети дослідження, дані можуть групуватися окремо для кожного пункту спостережень або об'єднуватися для певних ділянок водного об'єкта, регіону чи всього водного об'єкта загалом за різні часові проміжки: місяць, сезон, рік чи навіть кілька років. Такий підхід дозволяє отримати цілісну картину змін якості води в динаміці. Згруповані дані додатково структуруються в межах тематичних блоків відповідно до кожного оцінюваного показника якості води. [14]

У межах кожного блоку виконуються методи математичної обробки даних. Зокрема, розраховуються середньоарифметичні значення показників, що дає змогу оцінити загальну тенденцію, а також визначаються найгірші (екстремальні) значення, які характеризують критичний стан якості води. Особливий акцент приділяється аналізу варіативності кожного показника в умовах реального проведення спостережень. Це допомагає виявляти як стабільність екосистеми, так і потенційні ризики або негативні тренди у стані водних ресурсів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка вмісту забруднюючих речовин у р. Сапалаївка

Дослідження якості вод річки Сапалаївки проводився у березні та травні 2023 року у трьох створах (ставки Теремно, вул. Задворецька та вул. Набережна). Гідрохімічні показники, що бралися до уваги: рН, БСК5, ХСК, сухий залишок, завислі речовини, сульфати, нітрати та нітрити, хлориди, фосфати, залізо загальне, нафтопродукти, СПАР. Аналіз отриманих даних проводився у порівнянні показників з відповідними значеннями їх ГДК.

Нижче представлені графіки зміни вмісту основних речовин по руслу річки у травні 2023 року.

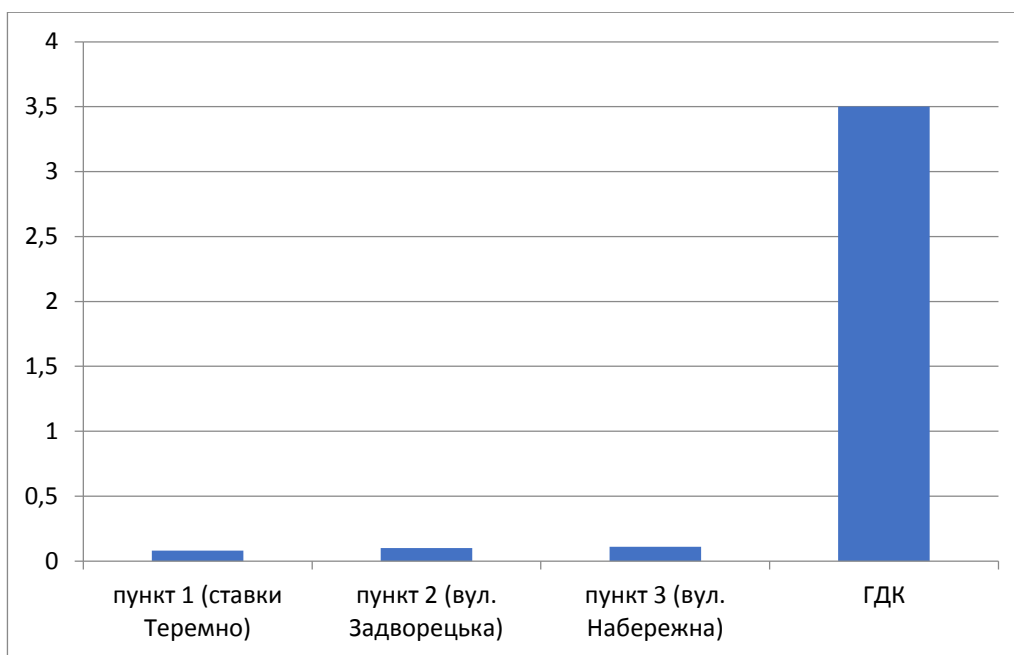


Рис. 3.1. Динаміка вмісту фосфатів, мг/дм³.

Значення величин вмісту фосфатів у всіх трьох створах далеко не перевищує значення гранично допустимої концентрації. Хоча можна спостерігати незначне збільшення цього показника у кінцевому створі дослідження.

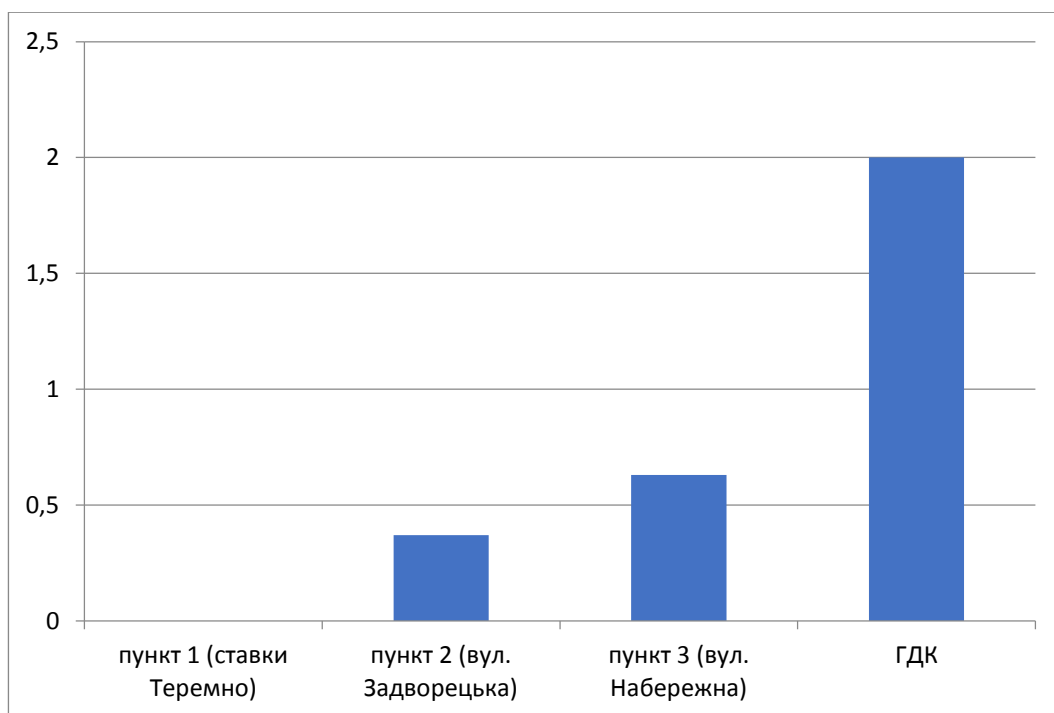


Рис. 3.2. Динаміка вмісту азоту амонійного, мг/дм³.

Азот, що входить до складу іону амонію у першому пункті спостереження є зовсім відсутній. Далі його кількість поступово збільшується, але перевищення значень ГДК ми не спостерігаємо.

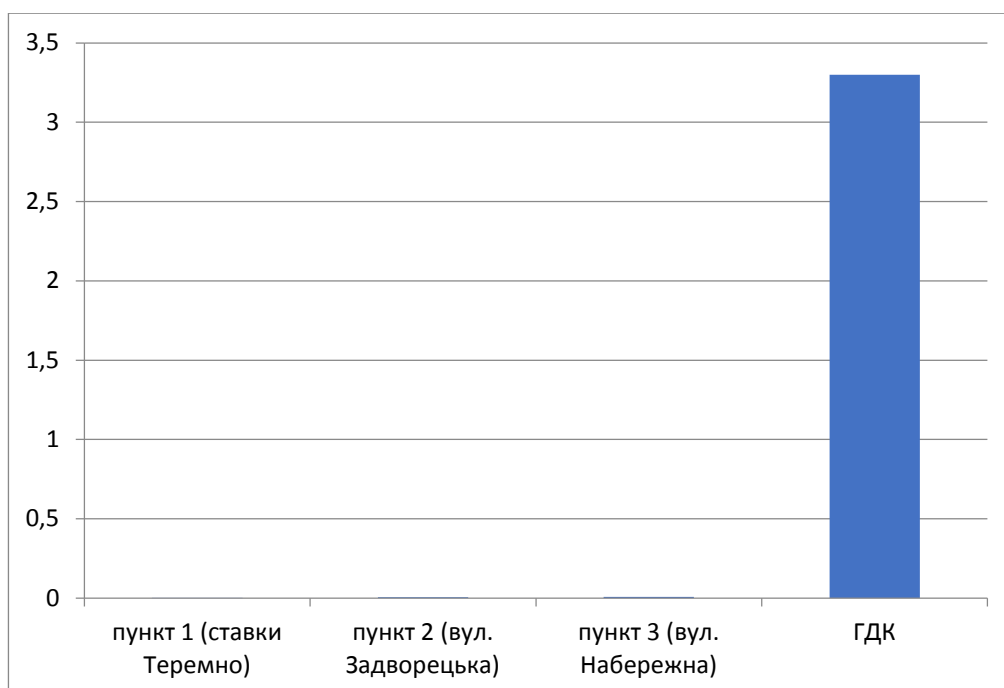


Рис. 3.3. Динаміка вмісту нітритів, мг/дм³.

Вміст нітритів у всіх досліджуваних пунктах спостереження набуває однакових значень і є мізерним. Допустимі норми не перевищені.

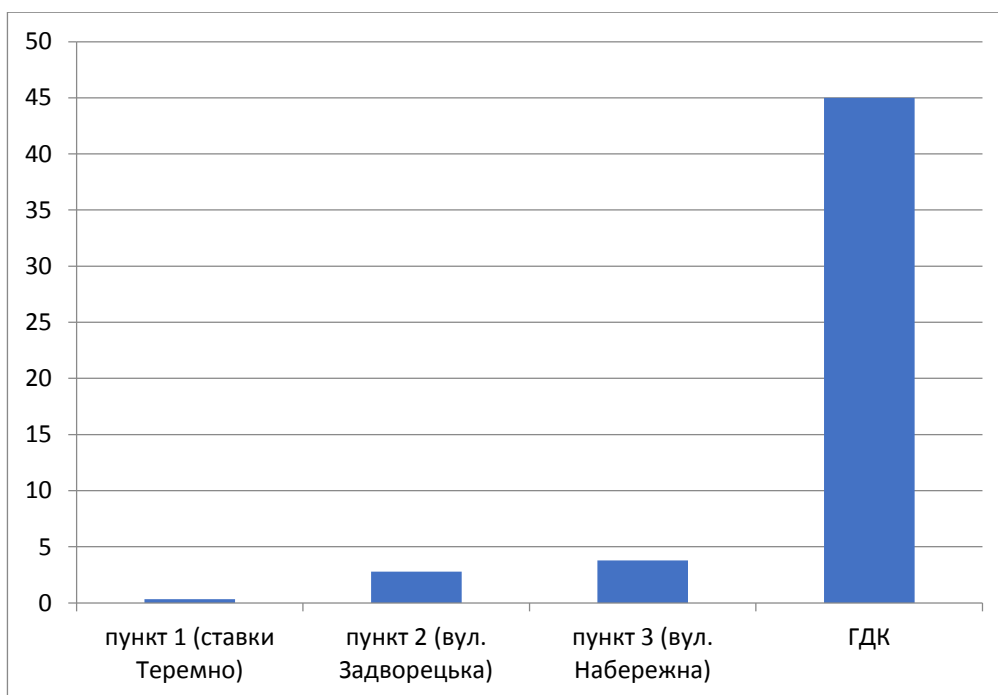


Рис. 3.4. Динаміка вмісту нітратів, мг/дм³.

Незначне збільшення нітратів у воді можна бачити по руслу річки, проте гранично-допустимі норми є далеко не перевищені.

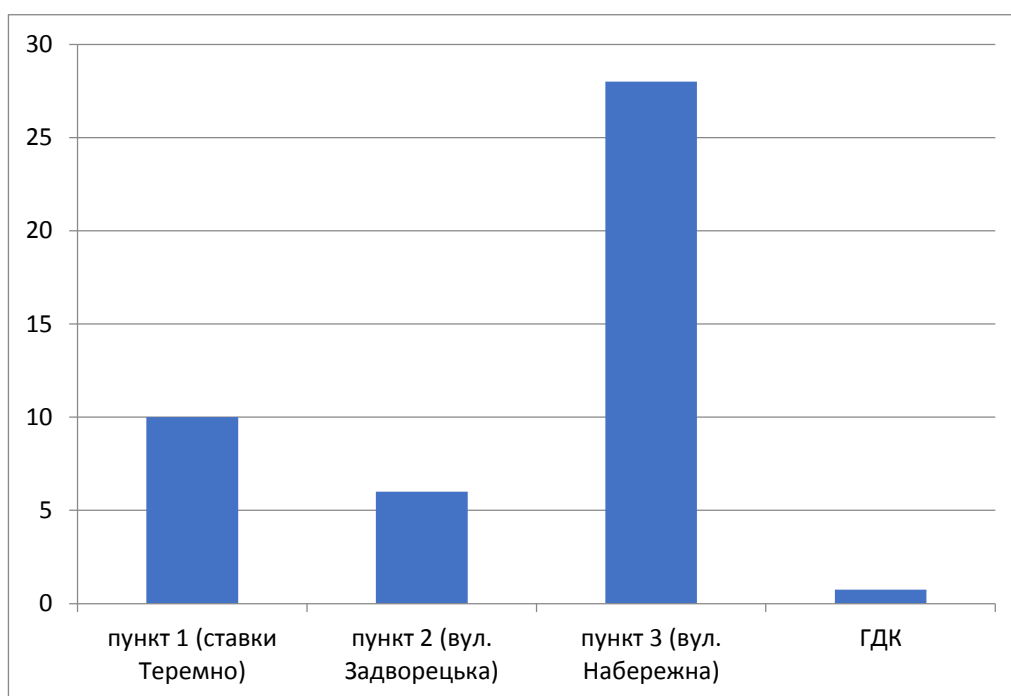


Рис. 3.5. Динаміка вмісту завислих речовин, мг/дм³.

Перевищення ГДК по всіх створах спостерігаємо для завислих речовин: більше як у тринадцять раз у ставках Теремно, у вісім раз по вул. Задворецькій і у тридцять сім раз у створі, що на вулиці Набережній.

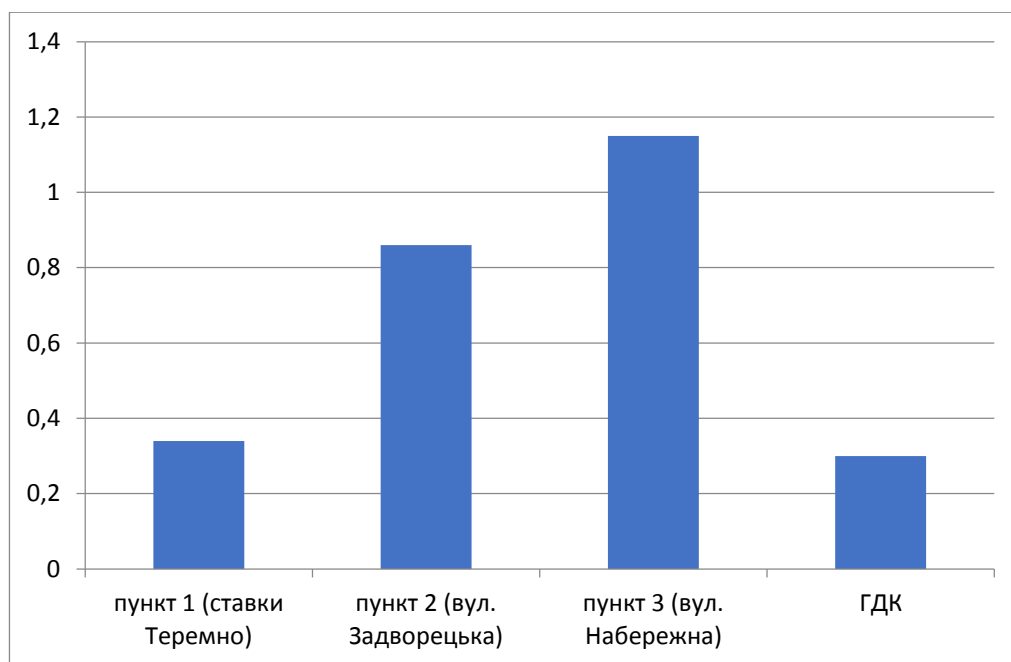


Рис. 3.6. Динаміка вмісту заліза загального, мг/дм³.

Залізо загальне є у наднормованому стані у всіх створах по руслу річки. У кінцевому створі таке перевищення становить майже у чотири рази.

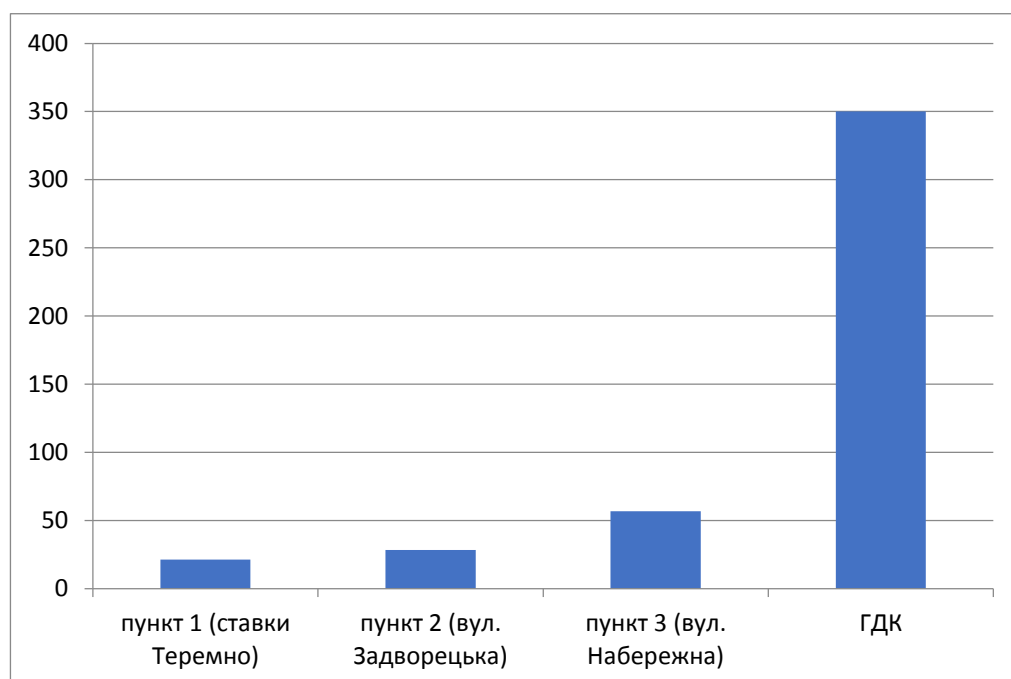


Рис. 3.7. Динаміка вмісту хлоридів, мг/дм³.

Вміст хлоридів у поверхневих водах річки Сапалаївка лежить у межах допустимих норм, проте по руслу річки ця величина збільшується.

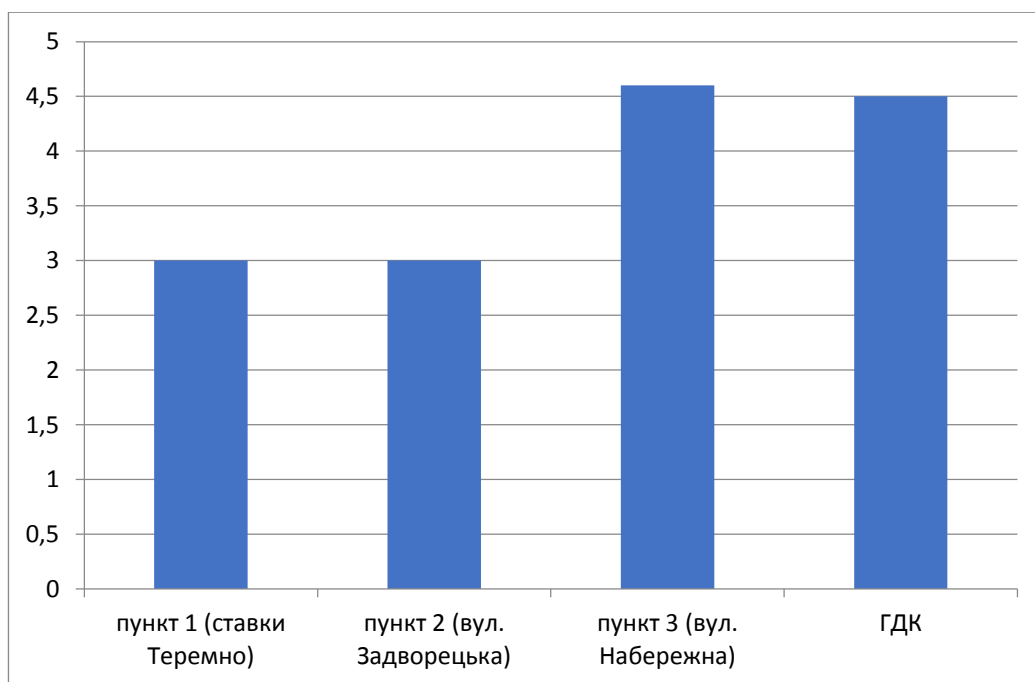


Рис. 3.8. Динаміка БСК5, мг/дм³.

Незначне перевищення гранично допустимих концентрації можна спостерігати для величини БСК5 у кінцевому пункті спостереження. Немалі значення ця величина набуває і у перших двох створах, хоча перевищень немає.

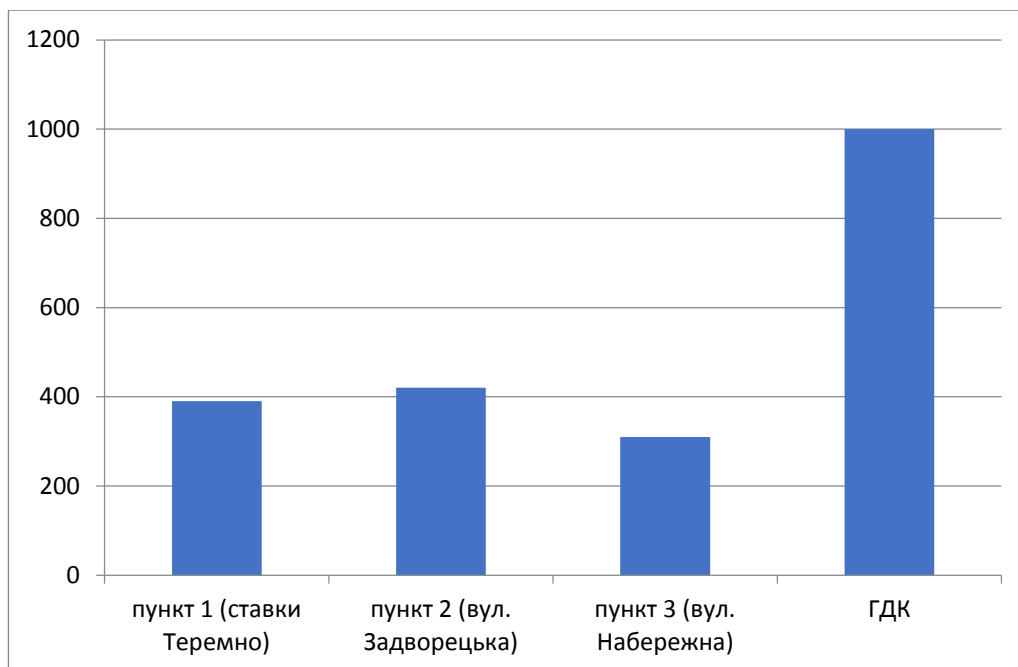


Рис. 3.9. Динаміка мінералізації у річці, мг/дм³.

Вміст сухого залишку на усіх досліджуваних ділянках набуває значень, що знаходяться у межах допустимих.

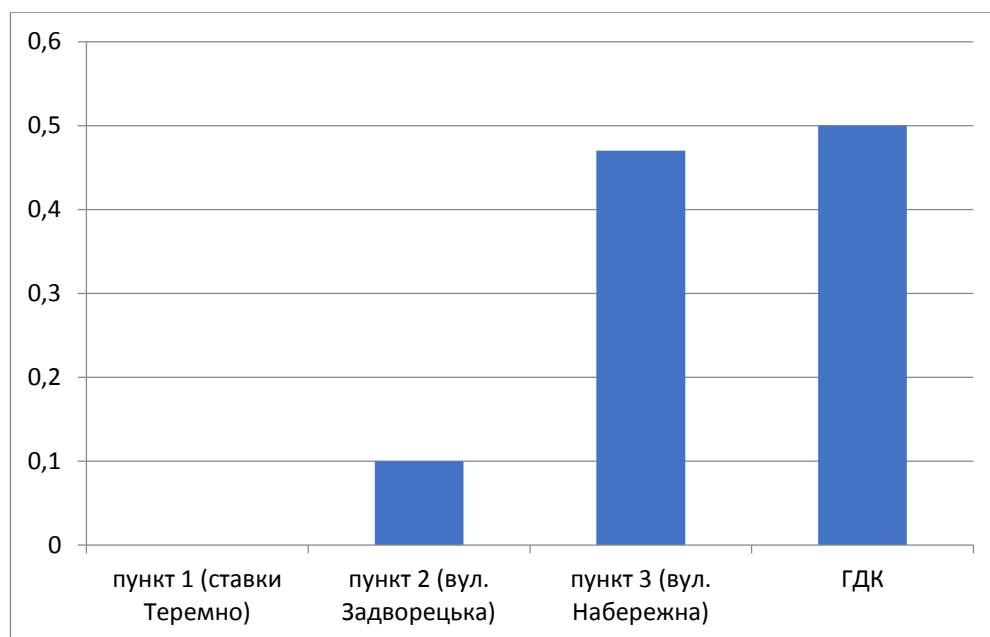


Рис. 3.10. Динаміка СПАР, мг/дм³.

СПАР у початковому створі відсутні. Надалі це значення збільшується і у кінцевому пункті спостереження ледве не перевищує норму.

3.2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

Основними завданнями екологічної оцінки якості води є:

- дослідження формування якісних показників поверхневих водних ресурсів в конкретних природно-кліматичних умовах;
- проведення ретроспективної екологічної оцінки якості води;
- вивчення динаміки накопичення забруднювальних речовин у водних об'єктах;
- дослідження екологічних параметрів стоку поверхневих вод;
- розробка конкретних заходів щодо покращення показників поверхневих вод [20].

Екологічну оцінку якості води р. Сапалаївка проведено згідно з “Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями” [25].

При проведенні екологічної оцінки води річки до сольового блоку (I_1) входили хлориди, сульфати та критерій мінералізації. Еколого-санітарний блок (I_2) включав: завислі речовин, нітрати та нітроти, азот амонійний та фосфати, рН, БСК₅. Блок специфічних показників токсичної дії (I_3) може налічувати від одного (залізо загальне) до восьми компонентів (залізо загальне, мідь та цинк, манган та хром загальний, феноли та нафтопродукти, СПАР), у нашому випадку – три компоненти (залізо загальне, нафтопродукти та СПАР).

Визначені значення індексу забруднення компонентами сольового складу показані на рис. 3.11.

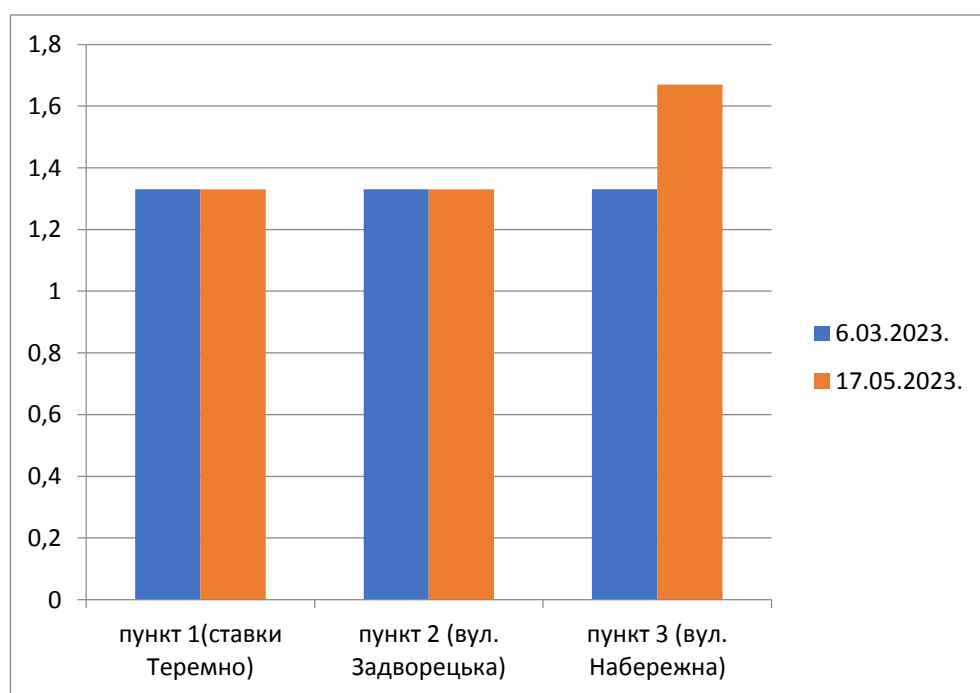


Рис. 3.11. Індекс забруднення компонентами сольового складу, I_1 .

Згідно значень індексу I_1 поверхневі води річки Сапалаївка віднесені до певних класів та категорій якості води: таблиця 3.1. – ставки Теремно; таблиця 3.2. – вул. Задворецька; таблиця 3.3. – вул. Набережна.

Значення індексу забруднення компонентами сольового складу у пункті спостереження 1 і в березні, і у травні 2023 року набуває значення 1,33 і, відповідно, поверхневі води річки у даному створі можна оцінювати: клас якості води за станом – «відмінні», категорія якості за станом – «відмінні», клас якості за ступенем чистоти як «дуже чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «дуже чисті».

Таблиця 3.1.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_1
у пункті спостереження 1 (ставки Теремно)

дата відбору проб	I_1	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
17.05.2023.	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті

Таблиця 3.2.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_1 у
пункті спостереження 2 (вул. Задворецька)

дата відбору проб	I_1	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
17.05.2023.	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті

За індексом забруднення I_1 у пункті спостереження 2 поверхневій воді річки можна оцінювати аналогічно як і у попередньому створі: клас якості води за станом – «відмінні», категорія якості за станом – «відмінні», клас якості за ступенем чистоти як «дуже чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «дуже чисті».

Таблиця 3.3.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_1 у
пункті спостереження 3 (вул. Набережна)

дата відбору проб	I_1	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	1,33	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
17.05.2023.	1,67	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Значення індексу забруднення компонентами сольового складу у пункті спостереження 3 у березні має знову ж таки значення 1,33, а у травні 2023 року він вже набуває значення 1,67 і, відповідно, поверхневі води річки у даному створі вже оцінюються як: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Динаміка індексу трофо-сапробіологічних показників представлена на рис. 3.12.

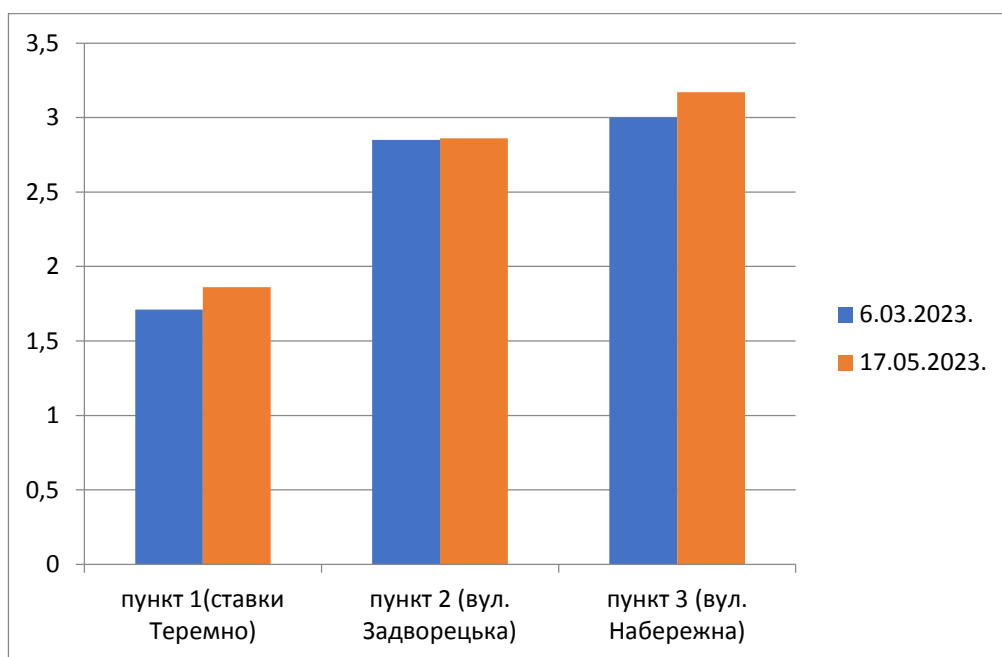


Рис. 3.12. Індекс трофо-сапробіологічних показників, I_2 .

Відповідно до значень індексу I_2 встановлена якість води річки у річці. (табл. 3.4., 3.5., 3.6.).

Таблиця 3.4.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_2 у пункті спостереження 1 (ставки Теремно)

дата відбору проб	I_2	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	1,71	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
17.05.2023.	1,86	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Значення індексу трофо-сапробіологічних показників I_2 протягом часу дослідження у Теремнівських ставках лежить у межах від 1,71 (березень 2023 р.) до 1,86 у травні місяці цього ж року. Але поверхневі води річки у даному створі можна оцінювати ще однаково: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Таблиця 3.5.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_2 у пункті спостереження 2 (вул. Задворецька)

дата відбору проб	I_2	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	2,85	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
17.05.2023.	2,86	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

За індексом забруднення I_2 у пункті спостереження 2 поверхневі води за течією річки мають дещо гірший стан як і у попередньому створі: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «досить чисті».

Таблиця 3.6.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_2 у пункті спостереження 3 (вул. Набережна)

дата відбору проб	I_2	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
17.05.2023.	3,17	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Значення індексу трофо-сапробіологічних показників I_2 у кінцевому створі дослідження перевищує значення 3. Воду річки можна охарактеризувати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «досить чисті».

Яких значень набуває індекс специфічних показників токсичної дії протягом досліджуваного періоду можна побачити на рисунку 3.13.

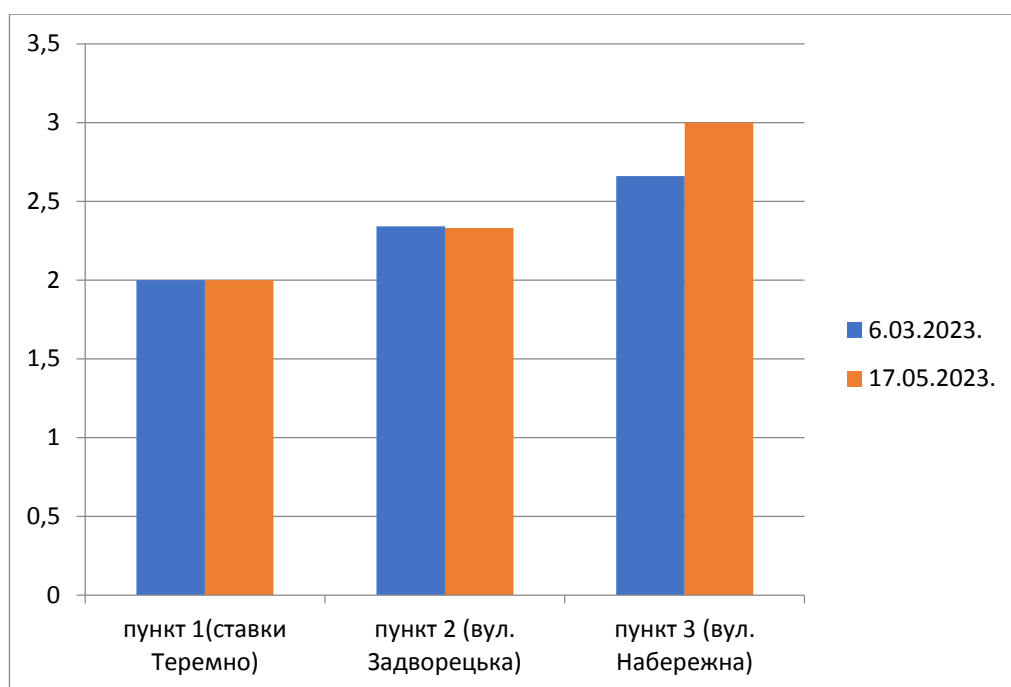


Рис. 3.13. Індекс специфічних показників токсичної дії, I_3

Класи і категорії води за індексом I_3 досліджуваного створу визначені у табл. 3.7., табл. 3.8. та табл. 3.9.

Таблиця 3.7.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_3 у пункті спостереження 1 (ставки Теремно)

дата відбору проб	I_3	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	2	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
17.05.2023.	2	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Значення індексу специфічних показників токсичної дії протягом досліджуваного періоду у створі 1 має значення 2 і, відповідно, поверхневі води річки можна оцінювати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Таблиця 3.8.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_3 у пункті спостереження 2 (вул. Задворецька)

дата відбору проб	I_3	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	2,33	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
17.05.2023.	2,33	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Значення індексу специфічних показників токсичної дії по вулиці Задворецькій набуває значення 2,33 (дещо вище ніж у попередньому пункті спостереження). Води річки за класом якості за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти – «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Таблиця 3.9.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_3 у пункті спостереження 3 (вул. Набережна)

дата відбору проб	I_3	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	2,66	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті
17.05.2023.	3	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Значення індексу I_3 протягом часу дослідження по вул. Набережна лежить у межах від 2,66 (березень 2023 р.) до 3 (травень 2023 р.). Поверхневі води

річки у даному створі можна оцінювати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «досить чисті».

Завершальний етап досліджень – визначення комплексного екологічного індексу (рис. 3.14).

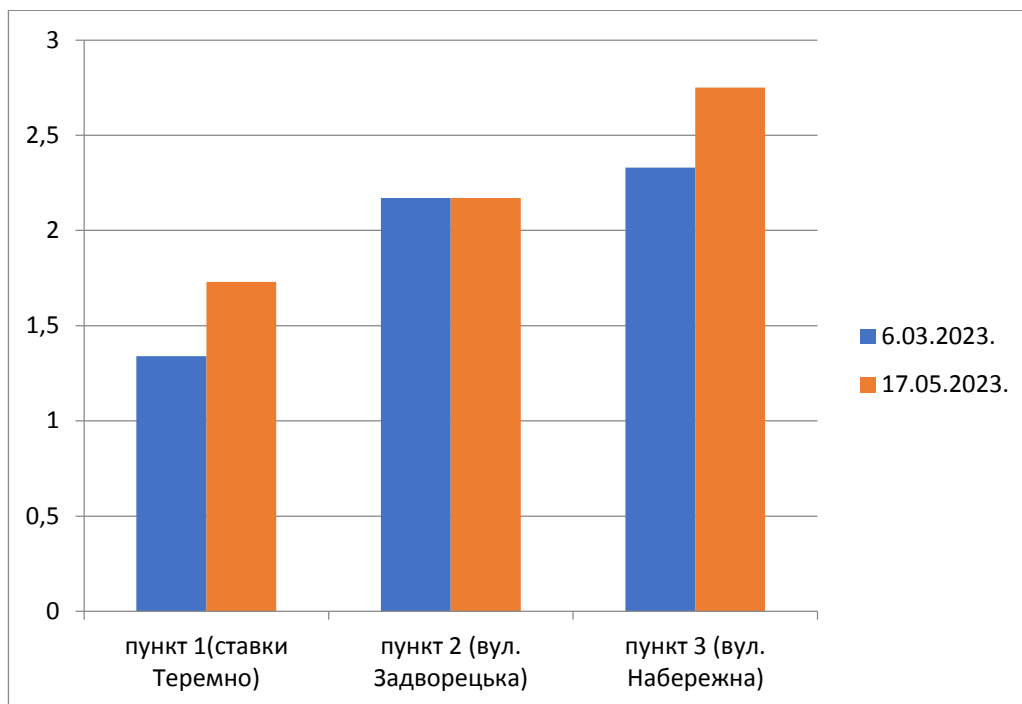


Рис. 3.14. Комплексний екологічний індекс, I_E

Класи та категорії якості води р. Сапалаївка згідно індексу I_E у березні та травні 2023 р. представлено у таблицях 3.10. та 3.11. та 3.12.

Таблиця 3.10.

Класи та категорії якості води відповідно до значення комплексного екологічного індексу I_E у пункті спостереження 1 (ставки Теремно)

дата відбору проб	I_E	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	1,34	1	I	відмінні	відмінні	дуже чисті	дуже чисті
17.05.2023.	1,73	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Значення комплексного екологічного індексу I_E протягом досліджуваного періоду у пункті спостереження 1 (ставки Теремно) набуває значень 1,34 та 1,73 і, відповідно, поверхневі води річки у даному створі можна оцінювати у березні: клас якості води за станом – «відмінні», категорія якості за станом – «відмінні», клас якості за ступенем чистоти як «дуже чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «дуже чисті». У травні 2023 року: клас якості води за станом – «добрі» і категорію якості за станом як «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Таблиця 3.11.

Класи та категорії якості води відповідно до значення комплексного екологічного індексу I_E у пункті спостереження 2 (вул. Задворецька)

дата відбору проб	I_E	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	2,17	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
17.05.2023.	2,17	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті

Значення комплексного екологічного індексу I_E протягом досліджуваного періоду по вулиці Задворецькій становить 2,17. Води річки у даному створі можна оцінювати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Таблиця 3.12.

Класи та категорії якості води відповідно до значення блокового індексу I_E у пункті спостереження 3 (вул. Набережна)

дата відбору проб	I_E	категорія якості	клас якості	клас якості за станом	категорія якості за станом	клас якості за ступенем чистоти	категорія якості за ступенем чистоти
6.03.2023.	2,33	2	II	добрі	дуже добрі	чисті	чисті
17.05.2023.	2,75	3	II	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Значення комплексного екологічного індексу I_E у кінцевому створі (вул. Набережна) у березні місяці приймає значення 2,33 і вода у річці характеризується: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті». У місяці травні I_E становить 2,75 і поверхневі води можна оцінювати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «досить чисті».

ВИСНОВКИ

Річка Сапалаївка належить до басейну р. Стир і є її правою притокою першого порядку. Протікає річка по території Волинської області. Зі сходу на захід перетинає місто Луцьк та трохи виходить за межі міста в Луцькому районі).

Довжина р. Сапалаївка – 12,4 км (в межах Луцька – 8,3 км), площа басейну – 39,2 км². Пересічна ширина річища становить 2 м, долини – 1 км. Річище є прямолінійне, місцями штучно спрямлене. Річка не має приток довжиною більше 10 км. Коефіцієнт густоти мережі (без врахування річок з довжиною менше 10 км) складає 0,33 км/км².

Моніторинг стану якості поверхневих вод річки Сапалаївка проводився у у березні та травні 2023 року у трьох створах (ставки Теремно, вул. Задворецька та вул. Набережна). Основні показники, що бралися до уваги: завислі речовини, рН, розчинений кисень, БСК₅, ХСК, сухий залишок, хлориди, сульфати, фосфати, азот амонійний, нітрати та нітроти, залізо загальне, СПАР, нафтопродукти. Оцінка якості поверхневих вод здійснювалася на основі аналізу отриманих даних стосовно величин гідрохімічних показників у порівнянні з відповідними значеннями їх ГДК.

Вміст сухого залишку на усіх досліджуваних ділянках набуває значень, що знаходяться у межах допустимих. Азот, що входить до складу іону амонію у першому пункті спостереження є зовсім відсутній. Далі його кількість поступово збільшується, але перевищення значень ГДК ми не спостерігаємо.

Вміст хлоридів у поверхневих водах річки Сапалаївка лежить у межах допустимих норм, проте по руслу річки ця величина збільшується. Нітрати та нітроти не перевищують допустимих норм.

Значення величин вмісту фосфатів у всіх трьох створах далеко не перевищує значення гранично допустимої концентрації. Хоча можна спостерігати незначне збільшення цього показника у кінцевому створі дослідження.

Перевищення ГДК по всіх створах спостерігаємо для завислих речовин: більше як у тринадцять раз у ставках Теремно, у вісім раз по вул. Задворецькій і у тридцять сім раз у створі, що на вулиці Набережній.

Залізо загальне є у наднормованому стані у всіх створах по руслу річки. У кінцевому створі таке перевищення становить майже чотири одиниці.

Незначне перевищення гранично допустимих концентрації можна спостерігати для величини БСК₅ у кінцевому пункті спостереження. Немалі значення ця величина набуває і у перших двох створах, хоча перевищень немає. СПАР у початковому створі відсутні. Надалі це значення збільшується і у кінцевому пункті спостереження ледве не перевищує норму.

Значення комплексного екологічного індексу I_E протягом досліджуваного періоду у пункті спостереження 1 (ставки Теремно) набуває значень 1,34 та 1,73 і, відповідно, поверхневі води річки у даному створі можна оцінювати у березні: клас якості води за станом – «відмінні», категорія якості за станом – «відмінні», клас якості за ступенем чистоти як «дуже чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «дуже чисті». У травні 2023 року: клас якості води за станом – «добрі» і категорію якості за станом як «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

За значенням комплексного екологічного індексу по вулиці Задворецькій води річки у даному створі можна оцінювати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті».

Комплексний екологічний індекс у кінцевому створі (вул. Набережна) у березні місяці приймає значення 2,33 і вода у річці характеризується: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «дуже добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «чисті». У місяці травні I_E становить 2,75 і поверхневі води можна оцінювати: клас якості води за станом – «добрі», категорія якості за станом – «добрі», клас якості за ступенем чистоти як «чисті», категорія якості за ступенем чистоти – «досить чисті».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беліченко Ю. П., Дразнер В. М., Чередніченко В. М. Захист водних ресурсів. К.: Будівельник, 1990. 94 с.
2. Вишневський В. І. Річки і водойми України: стан і використання. К.: Віпол, 2000. 376 с.
3. Гавриленко О. П. Екогеографія України. К.: Знання, 2008. 648 с.
4. Галік О. І., Басюк Т. О. Довідкові дані з клімату України. Рівне: НУВГП, 2014. 158 с.
5. Ганущак М. Взаємозв'язки змінних показників стану басейнової системи річки Стир як показник стійкості природного середовища. *Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів (14-15 трав. 2012 р.). Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. С. 46–47.
6. Герасимчук З. В., Мольчак Я. О., Хвесик М. А. Еколого-економічні основи водовикористання в Україні. Луцьк: Надстир'я, 2000. 364 с.
7. Гопчак І. В. Встановлення категорій і абсолютних значень екологічних нормативів якості води для річок Волинської області. *Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво*. 2005. С. 69.
8. Гопчак І. В. До екологічних нормативів якості поверхневих вод Волинської області: встановлення величин інтегральних показників якості води. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2005. С. 43.
9. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища школа, 2005. 671 с.
10. Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підручник. К.: Академія, 2006. 360 с.
11. Климович П. Еколого-меліоративний аналіз природних комплексів Волинського Полісся. Л. : ЛНУ ім. І. Франка, 2000. 254 с.

12. Кукурудза С. І. Визначення якості природних вод у контексті моніторингу геосистем. Львів: ЛДУ, 1994. 316 с.
13. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних резервів. Львів: ЛДУ, 1998. 304 с.
14. Лаликін М.В. Гідрологічні та водогосподарські розрахунки. К.: Вища школа, 2005. 200 с.
15. Мельник В. В. Мігас Р. І. Малі річки Волині. Охорона природи на Волині. Луцьк: Твердиня, 2008. 48 с.
16. Мисковець І. Я. Антропогенні зміни в басейнах малих річок (на прикладі Волинської області). Чернівці: Джерела, 2003. 19 с.
17. Мольчак Я. О., Мігас Р. В. Річки Волині. Луцьк: Надстир'я, 1999. 176 с.
18. Мольчак Я. О. Герасимчук З. В. Мисковець І. Я. Річки та їх басейни в умовах техногенезу. Луцьк: РВД ЛДТУ, 2004. 336 с.
19. Мольчак Я. О., Фесюк В. О., Картава О. Ф. Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми. Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2003. 76 с.
20. Набиванець Б. І., Сухан В. В., Калабша Л. В. Аналітична хімія природного середовища. К.: Либідь, 1996. 304 с.
21. Нетробчук І. М. Прогноз якості води в річках Волинської області. *Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки*. 2010. № 7. С. 65-71.
22. Паламарчук М. М., Закорчева Н. Б. Водний фонд України. К.: Ніка-Центр, 2001. 388 с.
23. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія. К.: Либідь, 1997. 384 с.
24. Потіш А. Ф., Медвідь В. Г., Гвоздецький О. Г. Екологія: теоретичні основи і практикум. Львів: Магнолія плюс, 2006. 324 с.
25. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Окнісюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ-Т, 1998. 28 с.