

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету тваринництва  
та водних біоресурсів  
\_\_\_\_\_ Руслан КОНОНЕНКО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології  
\_\_\_\_\_ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Структура іхтіофауни Дмитренківського водосховища та її  
промислове використання»**

Спеціальність                      207 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма                      Водні біоресурси та аквакультура

**Гарант освітньої програми**

к.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_

**Меланія ХИЖНЯК**

**Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи**

к.вет.н., доцент

\_\_\_\_\_

**Руслан КОНОНЕНКО**

**Виконав**

\_\_\_\_\_

**Богдан ТИМОШЕНКО**

**КИЇВ – 2026**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології

д.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

«31» жовтня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

**до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту**

**ТИМОШЕНКУ БОГДАНУ ВАЛЕРІЙОВИЧУ**

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Структура іхтіофауни  
Дмитренківського водосховища та її промислове використання»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 31.10.2025 №2627 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 2026.04.30.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: актуальні електронні  
інформаційні ресурси, спеціалізовані наукометричні бази даних і бібліографічні  
платформи.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити гідрохімічні показники та оцінити стан якості води у  
Дмитренківському водосховищі.

2. Вивчити та проаналізувати чисельність та біомасу основних компонентів  
природної кормової бази риб, таких як фітопланктон, зоопланктон, зообентос і вищі  
водяні рослини.

3. Проаналізувати сучасний стан іхтіофауни (видовий склад, розміри, їх  
чисельність, ріст) та визначити рівень рибопродуктивності.

4. Здійснити комплексний аналіз ефективності рибогосподарської діяльності  
в Дмитренківському водосховищі.

**Дата видачі завдання**

31.10.2025 р.

**Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_ **Руслан КОНОНЕНКО**

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_ **Богдан ТИМОШЕНКО**

## РЕФЕРАТ

Тимошенко Б. В. «Структура іхтіофауни Дмитренківського водосховища та її промислове використання». Обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи становить 51 сторінку друкованого тексту. Робота містить 7 таблиць і 9 рисунків, що ілюструють отримані результати досліджень. У процесі підготовки здійснено ґрунтовний аналіз 55 наукових джерел, що забезпечило належний теоретичний і методичний рівень дослідження.

Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи – комплексне дослідження сучасного стану водного середовища, оцінка кормової бази риби, а також вивчення біорізноманіття та структурних особливостей іхтіофауни Дмитренківського водосховища.

Об'єктом дослідження було Дмитренківське водосховище.

Предметом дослідження виступали гідрохімічні показники водного середовища, структура та розвиток природної кормової бази риби (її видовий склад, чисельність і біомаса), а також іхтіофауна, зокрема чисельність, розмірно-віковий склад риби і рівень рибопродуктивності.

Методи дослідження – у ході виконання роботи застосовано комплекс сучасних і взаємодоповнюючих методів, серед яких загальноприйняті гідрохімічні методики, гідробіологічні та іхтіологічні.

У роботі проведено всебічний аналіз стану водного середовища, природної кормової бази та іхтіофауни водойми. На основі отриманих результатів здійснено оцінку сучасних промислових запасів риби, визначено доцільні обсяги подальшого зариблення, а також обґрунтовано потенційні можливості промислового вилову аборигенних і інтродукованих видів риби.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ВОДОСХОВИЩЕ, ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, КОРМОВА БАЗА, ІХТІОФАУНА, РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ, ЇЇ ВОДНОГО РЕЖИМУ, ІХТІОФАУНИ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ РОЛІ РИБ У ВОДНІЙ ЕКОСИСТЕМІ (огляд літератури).....	7
1.1. Основні відомості про річку Південний Буг.....	7
1.2. Характеристика водного режиму та складу вод Південного Бугу.....	9
1.3. Особливості видового складу іхтіофауни річки Південний Буг.....	12
1.4. Функціональна роль риб у водній екосистемі Південного Бугу.....	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Обґрунтування обраного напрямку дослідження та розробка програми його реалізації.....	18
2.2. Опис умов проведення наукового дослідження та матеріально-методичного забезпечення.....	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
3.1. Загальні відомості про Дмитренківське водосховище.....	20
3.2. Оцінка хімічного стану води водосховища відповідно до рибогосподарських вимог.....	21
3.3. Стан та формування природної кормової бази водойми.....	22
3.4. Особливості сучасного стану рибного населення Дмитренківського водосховища.....	34
3.5. Аналіз промислових уловів та рибопродуктивності Дмитренківського водосховища.....	38
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ДМИТРЕНКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	39
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	42
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

## ВСТУП

У сучасних умовах зростаючого антропогенного навантаження на водні екосистеми особливої актуальності набуває питання раціонального та комплексного використання водних ресурсів. Одним із перспективних напрямів є впровадження ресурсозберігаючих технологій у рибному господарстві, що дозволяє підвищити ефективність використання водойм без погіршення їх екологічного стану.

Більшість водокористувачів, які здійснюють господарську діяльність на водних об'єктах, сьогодні визнають необхідність поєднання виробничих інтересів із принципами екологічної безпеки. У зв'язку з цим особливого значення набувають комплексні та довготривалі дослідження, спрямовані на оцінку гідроекологічних умов водойм, стану їх кормової бази та структури іхтіофауни. Саме такі дослідження є основою для формування науково обґрунтованих підходів до ведення рибного господарства.

Актуальність даної роботи зумовлена необхідністю оцінки стану та рибогосподарського потенціалу водосховища, розташованого на річці Південний Буг поблизу міста Гайсин Гайсинського району Вінницької області. Дана водойма є типовим об'єктом комплексного призначення, що зазнає значного впливу природних та антропогенних факторів.

Згідно з проектними даними, площа водосховища становить 497,0 га, фактично під водним дзеркалом знаходиться близько 362 га. Загальний об'єм водойми складає 11,1 млн. м<sup>3</sup>, з яких корисний об'єм становить 7,1 млн. м<sup>3</sup>. Середня глибина водосховища – 3,07 м. Водойма живиться водами річки Південний Буг та має гідрологічний зв'язок через Дмитренківську гідроелектростанцію.

Ураховуючи важливу роль таких водойм у розвитку рибного господарства регіону, виникає потреба у всебічному дослідженні їх екологічного стану та біопродуктивного потенціалу, що й визначає актуальність проведеної роботи.

Відповідно до поставленої мети дослідження було сформульовано основні завдання бакалаврської кваліфікаційної роботи, які підлягали вирішенню в процесі її виконання:

1. Дослідити гідрохімічні показники та оцінити стан якості води у Дмитренківському водосховищі.
2. Вивчити та проаналізувати чисельність та біомасу основних компонентів природної кормової бази риб, таких як фітопланктон, зоопланктон, зообентос і вищі водяні рослини.
3. Проаналізувати сучасний стан іхтіофауни (видовий склад, розміри, їх чисельність, ріст) та визначити рівень рибопродуктивності.
4. Здійснити комплексний аналіз ефективності рибогосподарської діяльності в Дмитренківському водосховищі.

# РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ, ЇЇ ВОДНОГО РЕЖИМУ, ІХТІОФАУНИ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ РОЛІ РИБ У ВОДНІЙ ЕКОСИСТЕМІ (огляд літератури)

## 1.1. Основні відомості про річку Південний Буг

Південний Буг – це річка, яка протікає через території Хмельницької, Кіровоградської і Вінницької областей, а також частково проходить уздовж кордонів Одеської й Миколаївської областей. Серед найбільших річок України вона вирізняється тим, що весь її водозбірний басейн повністю знаходиться у межах країни. Протяжність річки сягає 806 км, а безпосередньо площа басейну становить близько 69,7 тис. км<sup>2</sup> [3, 36–40]. Витік Південного Бугу бере свій початок на Подільській височині неподалік села Холодець у Хмельницькій області, на висоті приблизно 321 м над рівнем моря. Завершує свій шлях річка, впадаючи в Бузький лиман, який належить до акваторії Чорного моря (рис. 1.1.1).



Рис. 1.1.1. Басейн Південного Бугу на гідрографічній мапі України [44]

Відповідно, у верхній течії Південного Бугу, на ділянці від витoku і до міста Вінниця (територія Верхнього Побужжя), річкова долина характеризується в основному низькими та часто заболоченими берегами, а її ширина зазвичай сягає 1–1,5 км. До району села Новокостянтинів у Хмельницькій області русло річки значною мірою заростає водною рослинністю, зокрема очеретом та комишем. Ширина русла тут невелика – приблизно 10–15 м, а глибина змінюється в межах від 0,2 до 2,5 м, а швидкість течії залишається незначною [3, 14, 47, 54].

На наступному етапі своєї течії річка перетинає територію Українського кристалічного щита, що суттєво впливає на її характер. У напрямку до Вінниці русло значно збільшується в ширині – від приблизно 20 до 120 м. Тут формуються пороги, а швидкість течії відчутно зростає, досягаючи близько 0,3–1,5 м/с, що надає річці більш стрімкого характеру [4].

До найбільших приток Південного Бугу належать правобережні річки – Згар, Вовк, Сільниця, Рів, Савранка, Дохна, Бакшала, Кодима та Чичиклія, а також лівобережні – Іква, Бужок, Десна (Десенка), Снивода, Постолова, Удич, Соб, Мертвовод, Синиця і Інгул [35].

У середній частині течії, на відрізку між містом Вінниця та селищем Олександрівка (у межах Миколаївської області), річка пролягає територією, складеною кристалічними породами, що визначає особливості її русла та берегів [15, 55].

У цій ділянці річкова долина поступово стає ширшою – зазвичай вона досягає 1–2 км, хоча в окремих місцях звужується савме до 200–300 м. Русло тут відзначається великою кількістю порогів, а береги часто є високими та скелястими. Також у цій частині спостерігається посилення течії, швидкість якої зростає приблизно до 0,7–1,5 м/с [7, 48, 53].

Далі за течією, від селища Олександрівка до гирла (територія Нижнього Побужжя), річка виходить на простори Причорноморської низовини. Тут вона утворює широку річкову долину з розвиненою заплавою, у межах якої є багато

рукавів, проток і стариць. У цій частині русло Південного Бугу помітно розширюється та набуває більш спокійного характеру [49].

## 1.2. Характеристика водного режиму та складу вод Південного Бугу

Живлення річки Південного Бугу має змішаний характер, однак основну роль відіграють снігові, а також дощові води. Для річки типовими є весняні розливи, а також нетривалі, але інтенсивні паводки, що виникають під час сильних опадів.

Водозбірна територія річки характеризується відносно низькою водністю. Лісистість басейну є незначною і становить приблизно 4 %, тоді як значна частина земель активно використовується в сільському господарстві – розораність сягає 60–65 %. У гирловій ділянці Південного Бугу середній багаторічний обсяг стоку становить близько 108 м<sup>3</sup>/с. У холодний сезон річка зазвичай починає вкриватися льодом у грудні, а період льодоставу триває приблизно до середини березня. Водночас у нижній течії льодовий покрив утворюється нестійко або може зовсім не з'являтися.

Гідрологічний режим Південного Бугу відповідно характеризується нерівномірністю розподілу водного стоку протягом року та по території басейну. Найвищі рівні води зазвичай спостерігаються у весняний період, коли формується виразний паводковий підйом. У літньо-осінній період переважає знижена водність, хоча восени та під час зимових відлиг може відбуватися певне короткочасне підвищення рівня води [11, 25].

Максимальні значення витрати води та рівня річки зазвичай фіксуються у другій або в третій декаді березня. Різниця між меженними і повеневими показниками є доволі значною: у верхній частині басейну вона становить приблизно 3–5 м, а на відрізку між містом Первомайськ і селом Олександрівка може досягати 7–9 м [12, 52].

Весняний період водопілля триває, як правило, не довше двох місяців, при цьому середній рівень води під час цього явища становить близько 460 см.

Мінералізація води в Південному Бугу має просторову змінність уздовж течії: у верхніх ділянках вона становить приблизно 300–500 мг/л, тоді як у нижній течії підвищується до 1000–1500 мг/л.

Водні ресурси Південного Бугу широко залучаються до господарської діяльності, зокрема використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь та забезпечення питного й господарсько-побутового водопостачання населення.

Хімічні властивості вод змінюються по його течії, що пов'язано з різним складом ґрунтів і геохімічними умовами місцевостей, через які проходить русло річки.

У верхній частині басейну річки домінують гідрокарбонатні іони кальцію ( $\text{HCO}_3^-$  і  $\text{Ca}^{2+}$ ), що зумовлює формування гідрокарбонатно-кальцієвого типу води. У міру просування вниз за течією зростає частка сульфатів, а також іонів натрію та калію, через що відбувається поступова зміна іонного складу та перехід до іншого гідрохімічного типу вод [6].

Хімічний склад вод безпосередньо Південного Бугу змінюється залежно від солевого складу ґрунтів і порід, через які протікає річка. У верхній частині водозбірного басейну переважають гідрокарбонатні іони кальцію ( $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ ), що визначає належність вод до гідрокарбонатно-кальцієвого типу.

У міру просування річки до нижньої течії поступово підвищується вміст сульфатів, а також іонів натрію та калію. Це спричиняє зміну іонного складу води та поступовий перехід до іншого гідрохімічного типу й класу вод [20, 27].

У географічному відношенні басейн Південного Бугу включає ділянки Волино-Подільської і Придніпровської височин, тоді як його нижня частина лежить у межах Причорноморської низовини. Загальна площа водозбірного басейну охоплює близько 10,6 % території нашої України.

За своїми морфометричними особливостями басейн Південного Бугу має грушоподібні обриси: у верхній частині він звужений, тоді як у середній та нижній течії помітно розширюється та стає асиметричним. Висотні позначки в межах водозбірної території змінюються від приблизно 300–320 м, а у верхніх районах до 5–20 м у пригірловій зоні.

Гідрографічна мережа водойми є розгалуженою і має деревоподібну будову. Середня густина річкової сітки становить приблизно 0,35 км/км<sup>2</sup>. У межах басейну налічується близько 6638 малих річок, загальна протяжність яких перевищує 20,1 тис. км [29].

У верхній частині течії річки, на відрізьку до села Новокостянтинів, русло зазвичай має ширину близько 10–15 м, хоча в окремих місцях може розширюватися і до 50 м. Глибини тут невеликі – переважно 0,2–0,5 м, а течія відзначається повільним характером. У міру руху річки вниз за течією її русло поступово стає ширшим – від приблизно 20 до 200 м. Глибина змінюється відповідно до рельєфу дна: на перекатах вона становить близько 0,5–1,5 м, а на плесах збільшується до 2,5–5 м, а у деяких заглибленнях може досягати до 15 м. Водночас швидкість течії зменшується: від приблизно 1,5 м/с на швидких ділянках до 0,3 м/с у більш спокійних зонах [10, 30].

Безпосередньо рибогосподарське використання саме цієї ділянки річки переважно має аматорський і дрібномасштабний характер. Завдяки мілководдю, повільній течії, наявності водної рослинності та відносно захищеним берегам верхня течія Південного Бугу створює досить сприятливі умови для проживання різних видів прісноводних риб. Тут трапляються карась сріблястий, краснопірка, плітка, щука, головень та окунь. Любительське рибальство в цьому районі відіграє помітну рекреаційну роль і є популярним видом відпочинку серед місцевого населення [41].

Водночас рибогосподарське значення цієї частини річки є обмеженим через невелику глибину, мілководність і слабку інтенсивність течії, що не дає змоги вести

промисловий вилов риби. Основні заходи тут спрямовані на збереження різноманіття водних організмів і підтримання стабільності популяцій риби, зокрема шляхом зариблення з періодичністю [26].

Крім того, водойми безпосередньо верхньої течії здійснюють важливу рекреаційну функцію, слугуючи природними зонами відпочинку та сприяючи розвитку екологічного туризму, а також формуючи інтерес місцевих громад до охорони водних ресурсів.

### **1.3. Особливості видового складу іхтіофауни річки Південний Буг**

Рибні ресурси Південного Бугу разом з Бузьким лиманом представлена загалом 77 видами риби, що відносяться до 18 родин. Найбільш різноманітною є родина коропових, яка нараховує 27 видів. Друге місце за кількістю видів посідають бичкові – 16 представників. Також у водоймах трапляються види із родини окуневих, яка представлена 7 видами.

Розподіл рибного населення Південного Бугу вирізняється високою різноманітністю, що зумовлено поєднанням природних умов річки та впливом господарської діяльності людини. Поширення іхтіофауни в різних частинах водотоку має свої особливості [5].

1. У верхній течії – від витoku і до міста Вінниця – річка характеризується невеликими глибинами, повільною течією та місцями заболоченими значно берегами. За таких умов тут домінують прісноводні види риби, які добре пристосовані до спокійних, зарослих водних ділянок. У цій частині річки поширені такі прісноводні види риби – сазан, лин, головень, плітка, краснопірка, щука, карась сріблястий, йорж, в'юн, щиповка, окунь, а також окремі види бичків та інші прісноводні представники [17].

2. У середній течії, що охоплює ділянку від Вінниці і до Олександрівки, річка має більш складний характер русла: тут трапляються пороги, глибші плеса та

значно швидша течія. Такі умови є сприятливими для видів риб, які віддають перевагу проточній воді та кам'янистому дну. Серед них – судак, сом, вусач, марена, жерех, підуст, білизна та минь [8].

3. Нижня течія Південного Бугу, яка простягається від Олександрівки і до Бузького лиману, що розташована в межах Причорноморської низовини, характеризується змішаним складом іхтіофауни. Тут трапляються як прісноводні, так і прохідні та напівпрохідні види риб, що здійснюють міграції з Чорного моря безпосередньо через лиман. Це такі види як – осетер, севрюга, білуга, оселедець, тюлька, шемая, чехоня, морський судак, рибець, а також річковий вугор та інші види [18, 51].

Глибина річки та характер донних відкладів суттєво впливають на видовий склад іхтіофауни. У верхній течії домінують піщані та мулисті ґрунти дна, тоді як у середній частині з'являються галькові й кам'яністі ділянки. Саме вони мають важливе значення для нересту окремих видів риб – підуста, марени та головня.

У нижній течії, що ближче відповідно до лиману, переважають мулисті відклади, що створюють сприятливі умови для існування донних видів, таких як бичкові, лящ, йорж, сріблястий карась та інші. Різноманітність саме водних біотопів забезпечує високу екологічну різноманітність популяцій риб.

Важливу роль у формуванні розподілу риби відіграє також температурний режим води. Саме у верхній частині річки він визначається кліматичними умовами Подільського регіону, тому середні температури тут є нижчими, що обмежує поширення теплолюбних видів. Середня та нижня ділянки річки відзначаються підвищеним температурним режимом у літній період, що створює сприятливі умови для поширення теплолюбних видів риб і забезпечує формування значної біомаси упродовж усього вегетаційного сезону [23, 34, 50].

Розподіл риби за зонами річки має також виражене трофічне обґрунтування. У верхній течії домінують види, що живляться зоопланними організмами, різними водними безхребетними та органічними рештками (детритом).

У середній частині формується складніша харчова система, де представлені всі трофічні рівні – від первинних продуцентів, таких як фітопланктон, до хижаків. У нижній течії, завдяки значній кількості органічних речовин, що надходять із заплавних територій, спостерігається висока концентрація кормової бази та збільшення біомаси. Тут часто домінують лящ, карась сріблястий, окунь і представники бичкових [24].

Притоки Південного Бугу, зокрема в середній течії, відіграють важливу роль у формуванні видового складу, слугуючи місцями збереження окремих аборигенних видів, які потребують чистої води та стабільних умов течії. Водночас надмірне штучне зариблення швидкорослими видами, такими як товстолобик, білий амур та гібриди коропа, спричинило поступове зменшення чисельності місцевих видів.

У результаті структура іхтіофауни Південного Бугу безпосередньо демонструє тенденцію до витіснення рідкісних і екологічно важливих видів більш витривалими та масовими формами.

У сучасні роки у структурі іхтіофауни Південного Бугу за чисельністю та біомасою все частіше переважають дрібні види риб, які не мають промислового значення. До них належать верхівка, гирчак, тюлька та сріблястий карась. Вони відзначаються високим потенціалом біопродуктивності та здатністю добре пристосовуватися до різних змін як біотичних, так і абіотичних умов середовища [16].

Така тенденція зумовлює потребу у більш глибокому вивченні стану їхніх популяцій та оцінці можливостей подальшого використання або регулювання чисельності цих видів.

#### 1.4. Функціональна роль риб у водній екосистемі Південного Бугу

Іхтіофауна Південного Бугу має важливе значення для підтримання екологічної рівноваги, а також нормального функціонування екосистеми. Риби є значно невід'ємною складовою трофічних зв'язків: вони контролюють як чисельність зоопланктону та водних безхребетних, а також виступають природною кормовою базою для хижих риб, водоплавних птахів та людини.

Безпосередньо у межах річкової системи відбувається взаємодія між різними екологічними групами риб. Хижі види риб, такі як щука, судак та сом, виконують функцію природного регулятора, обмежуючи надмірне розмноження мирних риб. Натомість дрібні види, зокрема плітка, укля та густера беруть участь у процесах підтримання балансу водних угруповань і впливають на стан водної рослинності та донних відкладів. Донні риби, такі як йорж та бичкові, сприяють розпушуванню ґрунту, що позитивно впливають на аерацію саме придонних шарів води та загальний стан середовища [16, 22].

Риби відіграють роль біоіндикаторів, оскільки зміни у видовому складі чи чисельності угруповань вони можуть засвідчувати про погіршення екологічного стану водойм – забруднення, евтрофікацію, трансформацію гідрологічного режиму чи вплив відповідно гідротехнічних споруд. Деякі види мають господарське значення, особливо це стосується нижньої течії, де відбувається їх промисловий вилов. Рибництво, і регулярне вселення риби у водойми відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та забезпеченні стабільного стану популяцій риб.

Риби басейну Південного Бугу характеризується високим видовим різноманіттям, проте для неї властивий чіткий зональний розподіл. При цьому спостерігається скорочення частки аборигенних видів і зростання кількості інтродукованих, а також акліматизованих форм, що значною мірою пов'язано з потраплянням молоді риб безпосередньо із штучних водних об'єктів [21].

Для підтримання відповідно природного відтворення рідкісних прохідних та напівпрохідних різних видів риб важливо забезпечити відновлення їхніх міграційних шляхів. Йдеться насамперед про можливість переміщення з нижньої течії у середню частину річки, де історично сформувалися основні нерестові ділянки.

Не зважаючи на важливе екологічне і господарське значення, рибне населення Південного Бугу зазнає суттєвого впливу з боку людської діяльності. Забруднення вод, зміни гідрологічного режиму, спорудження гідроелектростанцій і забір води негативно позначаються на умовах існування та відтворення риб [28].

У зв'язку з цим виникає потреба у систематичному контролі стану водних ресурсів, охороні іхтіофауни та впровадженні ефективних природоохоронних заходів. Серед них важливе місце займають науково обґрунтоване зариблення і відновлення міграційних шляхів риб.

Зариблення комплексу рослиноїдних видів риб далекосхідного комплексу не призводить до формування значної харчової конкуренції з місцевими аборигенними видами, оскільки їхні раціони суттєво відрізняються. Згідно із результатами досліджень, такі риби не виступають саме прямими конкурентами в живленні більшості місцевих видів іхтіофауни. Отже, їх інтродукція не повинна викликати напруження у трофічних зв'язках або спричинити дефіцит кормових ресурсів у річковій екосистемі.

Комплексне вселення господарсько цінних видів риб, які споживають фітопланктон та зоопланктон, дає змогу ефективніше використовувати біологічні методи регулювання якості водного середовища та покращувати гідрохімічний стан водойм. Крім того, це сприяє більш раціональному використанню природного біопродукційного потенціалу річки та підвищенню її рибогосподарської продуктивності [31].

Серед біотичних чинників, що визначають виживання молоді риб, ключове значення мають наявність достатньої кормової бази та рівень хижацького тиску.

Загалом розвиток кормових ресурсів, зокрема в прибережних біотопах, є достатнім для нормального живлення молодих особин і підтримання стабільності популяцій.

Видовий склад фітопланктону, а також зообентосу Південного Бугу має прямий вплив на стан місцевої іхтіофауни. Фітопланктон формує первинну ланку трофічного ланцюга, забезпечуючи живлення для зоопланктону, який, у свою чергу, є кормовою базою для молоді багатьох видів риб. Водна рослинність (макрофіти) створює сприятливі умови для нересту, слугує укриттям від хижаків і забезпечує місця перебування мальків, зокрема щуки та карася сріблястого.

За умов перевищеного розвитку саме синьо-зелених водоростей у воді зменшується вміст розчиненого кисню, що може призводити до задухи риби, особливо в літній період у малопроточних ділянках. Натомість переважання зелених та діатомових водоростей є ознакою відносно стабільного екологічного стану та сприяє підтриманню чисельності планктонних організмів.

Зообентос є одним із головних джерел живлення для досить багатьох донних та різних всеїдних видів риб. Серед донних безхребетних важливу роль відіграють молюски, зокрема дрейсена, яка становить значну частину раціону сазана, плітки, ляща, а також білого амура. Велика кількість цих організмів сприяє активному живленню риб у літній період, коли інтенсивність нагулу є найвищою.

Крім того, личинки комах, дрібні ракоподібні та кільчасті черви є важливим кормом для молоді як хижих, так і видів бентофагів, таких як сом, окунь та йорж.

Головним споживачем відповідно молюсків у різних типах водойм є безпосередньо плітка. Упродовж року саме частка молюсків у раціоні дорослих особин цього виду може коливатися приблизно від 60 до 100 %. Окрім плітки, молюски досить активно використовуються в живленні інших риб – бентофагів.

Відповідно в природних умовах значну роль у літньому живленні сазана відіграє річна дрейсена (*Dreissena polymorpha*). Її личинки, які масово трапляються у планктоні безпосередньо на різних стадіях розвитку, споживаються не тільки пелагічними планктофагами, а і молоддю досить багатьох інших видів риб [33].

## **РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Обґрунтування обраного напрямку дослідження та розробка програми його реалізації**

Обраний напрям наукового дослідження зумовлений необхідністю комплексної оцінки стану рибогосподарських водойм, зокрема аналізу гідрохімічних показників, структури іхтіофауни та стану природної кормової бази. Такий підхід дозволяє отримати всебічну характеристику функціонування водної екосистеми та визначити її рибогосподарський потенціал.

У межах роботи було передбачено вивчення основних компонентів водної екосистеми: гідрохімічного режиму, якості водного середовища, чисельності та біомаси кормових організмів, а також структурних характеристик іхтіофауни (видовий склад, чисельність, вікова структура, ріст і рівень рибопродуктивності).

Програма дослідження включала поетапне виконання польових та лабораторних робіт, що забезпечувало отримання репрезентативних даних. Особливу увагу приділяли оцінці кормової бази та промислово цінних видів риб, що є ключовим чинником формування рибопродуктивності водойми.

### **2.2. Опис умов проведення наукового дослідження та матеріально-методичного забезпечення**

Дослідження проводилися на водосховищі в липні місяці, розташованому в Гайсинському районі Вінницької області поблизу села Дмитренки. Водойма є типовим об'єктом комплексного призначення, що використовується для рибогосподарських потреб.

Польові роботи включали відбір гідрохімічного, іхтіологічного та гідробіологічного матеріалу із застосуванням стандартних методик. Для вилову

молоді риби використовували малькову волокушу довжиною 25 м (загалом виконано 8 відловів), а для дослідження промислової іхтіофауни – ставні сітки з різним розміром вічка (30–100 мм) довжиною 75 м кожна [2, 32].

Оцінку стану іхтіофауни здійснювали за видовим складом, чисельністю, розмірно-ваговими показниками та особливостями росту риби. Камеральна та статистична обробка матеріалів виконувалася за загальноприйнятими іхтіологічними методиками та відповідними довідниковими джерелами [2, 32].

Дослідження природної кормової бази проводили за основними групами гідробіонтів: фітопланктоном, зоопланктоном та зообентосом. Біомасу фітопланктону визначали у  $г/м^3$ , зоопланктону – шляхом перерахунку чисельності організмів на їхню індивідуальну масу, а зообентосу – методом зважування проб у  $г/м^2$  з подальшим узагальненням результатів [2, 32].

Відбір проб фітопланктону здійснювали за допомогою батометра Рутнера з подальшою фіксацією у 4 % розчині формаліну та камеральною обробкою в камері Нажотта. Зоопланктон відбирали сіткою Апштейна (№72), проціджуючи стандартний об'єм води, після чого проводили підрахунок у камері Богорова під бінокляром [2, 32].

Проби макрозообентосу відбирали секційним дночерпаком площею захоплення  $100\text{ см}^2$ . Дослідження охоплювали різні біотопи водойми, включаючи ділянки з різними типами ґрунтів та глибинними умовами [2, 32].

Гідрохімічні показники водного середовища визначалися в спеціалізованій лабораторії із застосуванням стандартних методик. Оцінка відповідності якості води рибогосподарським нормативам здійснювалася згідно чинних інструктивно-методичних документів [2, 32].

Також у межах дослідження застосовувалися розрахункові методики для визначення оптимальних обсягів зариблення водойми промислово-цінними видами риби [2, 32].

Отримані в ході дослідження дані піддавали статистичній обробці із використанням відповідних методів аналізу.

### **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **3.1. Загальні відомості про Дмитренківське водосховище**

Водосховище розміщене в межах Гайсинського району Вінницької області. Воно відноситься до водосховищ річкового типу із відкритою вершиною та було споруджене з метою забезпечення потреб енергетики.

Проектом передбачалося створення водойми площею 497,0 га, однак фактична площа водного дзеркала становить 362 га. Загальний об'єм води дорівнює 11,1 млн. м<sup>3</sup>, з яких 7,1 млн. м<sup>3</sup> є корисним об'ємом. Середня глибина водойми сягає 3,07 м. Наповнення здійснюється водами річки Південний Буг, а скидання відбувається назад у цю ж річку через Дмитренківську гідроелектростанцію, обладнану чотирма водоскидними отворами.

Дмитренківське водосховище знаходиться безпосередньо на балансі Басейнового управління водних ресурсів саме річки Південний Буг. Зазвичай льодовий покрив встановлюється в третій декаді листопада, а повне скресання льоду припадає на третю декаду березня. Товщина криги, як правило, становить не більше 0,4–0,5 м. Під час роботи гідроелектростанції рівень води у водоймі може варіювати, досягаючи амплітуди до 2 метрів.

Протягом останнього десятиліття у водосховищі не фіксувалися заморні явища, однак у разі тривалих, холодних і сніжних зим їх виникнення не виключене, що потребуватиме вжиття комплексу відповідних запобіжних заходів. Температура води під час проведення досліджень становила 20 °С.

Хімічний склад води формується передусім під впливом регіональних фізико-географічних умов, характеристик води річки Південний Буг, яка постійно поповнює водойму, а також особливостей її експлуатації.

### 3.2. Оцінка хімічного стану води водосховища відповідно до рибогосподарських вимог

Хімічний склад води у водосховищі визначався за низкою показників. Рівень мінералізації коливався в межах 466,6–543,8 мг/л, тоді як загальна твердість становила 3,4–4,9 мг-екв/л. Концентрація іонів кальцію знаходилась у діапазоні 33,0–42,0 мг/л, натрію+калію,  $\text{Na}^+\text{K}^+$ , мг/л – 24,6–67,0 мг/л. Вміст заліза був незначним і становив 0,0–0,02 мг/л. Кількість магнію складала 28,6–34,5 мг/л, сульфатів – 38,0–49,0 мг/л, а хлоридів – 38,05–44,6 мг/л (табл. 3.2.1).

Відповідно до класифікації, дана водойма належала до гідрокарбонатного типу, при цьому домінуючу роль відіграли іони  $\text{HCO}_3^-$ , концентрація яких коливалася в межах 258,2–355,8 мг/л.

Вільний аміак,  $\text{NH}_3$  варіював у межах від 0,04–0,05 мгN/л. Рівень амонійного азоту перебував у допустимих для рибогосподарського використання межах і становив 0,25–0,38 мг N/л. Вміст нітритів,  $\text{NO}_2^-$  був незначним – у межах 0,0–0,03 мг N/л. Максимальний вміст нітратів у воді перебував у межах 0,10–0,22 мг N/л. Концентрація мінеральних сполук фосфору варіювала від 0,36 до 0,46 мг P/л. Рівень розчиненого кисню знаходився в діапазоні 8,3–9,9 мг  $\text{O}_2$ /л. Значення водневого показника рН коливалися в межах 7,84–8,38, що відповідало нормативним вимогам і свідчило про сприятливі умови водного середовища.

Отже, хімічний склад води Дмитренківського водосховища повністю відповідав чинним рибогосподарським нормативам, що свідчило про сприятливі умови для водного середовища. Це робить водойму придатною для вселення переважно цінних видів риб, забезпечуючи їх подальше успішне вирощування та розвиток промислового рибного господарства. Крім того, сприятливі хімічні показники води створюють передумови для підтримки стабільної екологічної рівноваги та покращення біорізноманіття водосховища.

Таблиця 3.2.1

## Гідрохімічні показники Дмитренківського водосховища

№ п/п	Показники якості води	Вміст речовин	Рибгосподарські нормативи
		min – max	
1.	Водневий показник, рН	7,84–8,38	6,5–8,5
2.	Вільний аміак, NH <sub>3</sub> , мгN/л	0,04–0,05	0,05
3.	Перманганатна окислюваність, мГО/л	8,3–9,9	до 15,0
4.	Амонійний азот, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/л	0,25–0,38	2,0
5.	Нітрити, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мгN/л	0,0–0,03	до 0,1
6.	Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мгN/л	0,10–0,22	до 2,0
7.	Мінеральний фосфор, PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мгP/л	0,36–0,46	до 0,5
8.	Загальне залізо, Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup> , мгFe/л	0,0–0,02	до 1,0
9.	Кальцій, Ca <sup>2+</sup> , мг/л	33,0–42,0	50,0–70,0 (2,5–3,5)
10.	Магній, Mg <sup>2+</sup> , мг/л	28,6–34,5	30 (не більше 2,5)
11.	Натрій+калій, Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> , мг/л	24,6–67,0	50 (не більше 2,0)
12.	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	258,2–355,8	300–400 (4,9–6,5)
13.	Хлориди, Cl <sup>-</sup> , мг/л	38,05–44,6	50–70 (1,48–1,97)
14.	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	38,0–49,0	50–70 (1,04–1,46)
15.	Загальна твердість, мг-екв/л	3,4–4,9	5–7
16.	Мінералізація загальна, мг/л	466,6–543,8	1000

## 3.3. Стан та формування природної кормової бази водойми

**Фітопланктон.** У результаті проведених досліджень встановлено, що у водосховищі представлені шість основних груп водоростей: *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Cyanophyta* та *Cryptophyta* (рис. 3.3.1).

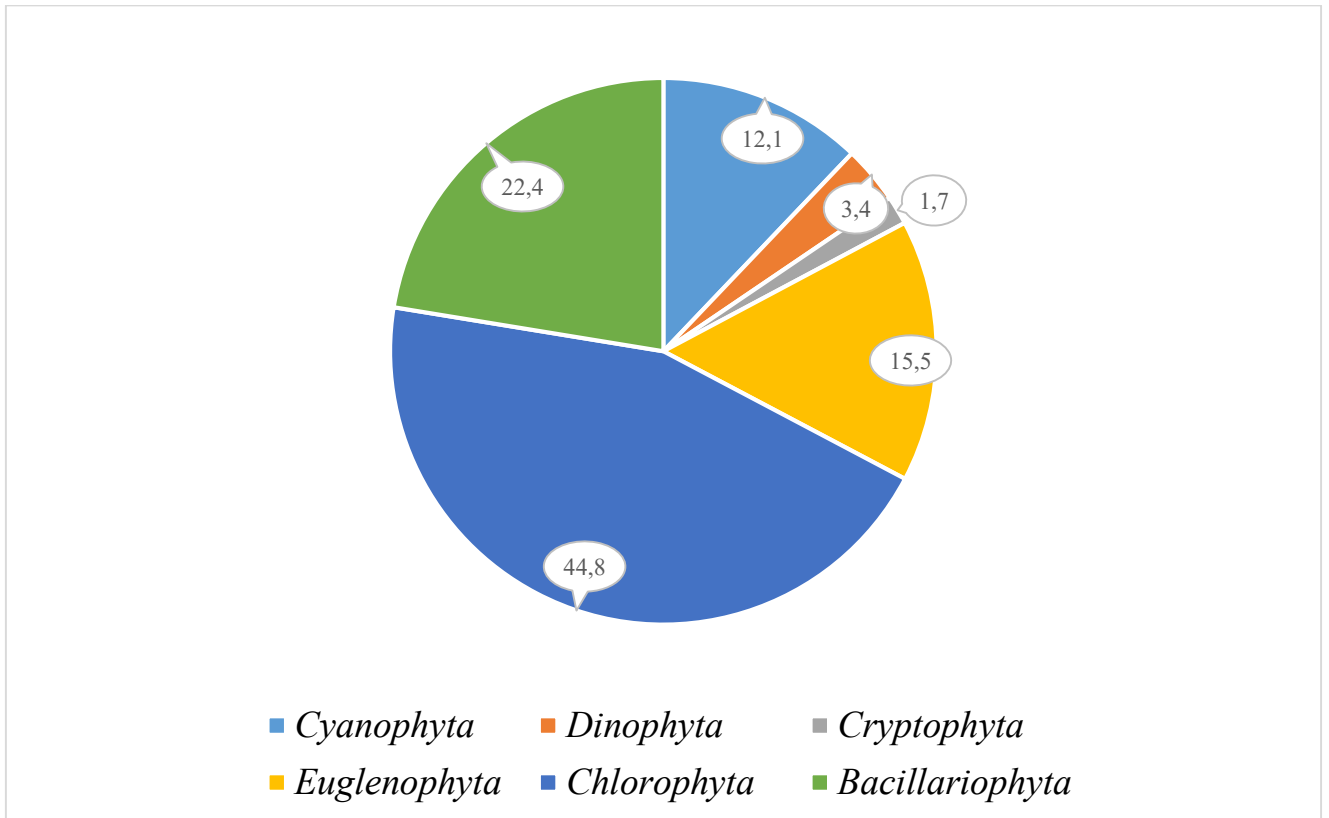


Рис. 3.3.1. Основні таксономічні групи фітопланктону Дмитренківського водосховища, %

Результати дослідження розвитку фітопланктону показали, що у водосховищі як за видовим складом, так і за чисельністю переважали зелені водорості. Другою за значенням групою були діатомові, тоді як евгленові, синьо-зелені, динофітові та криптофітові водорості представлені меншою мірою.

Фітопланктон водойми характеризувався значним різноманіттям і високою чисельністю: було виявлено 58 видів, що належали до 6 відділів водоростей (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

## Видовий склад фітопланктону Дмитренківського водосховища

Species	W mkm <sup>3</sup>	N th.cel	% N	B mg	% B
<i>Merismopedia minima</i>	4	640,000	8,0	0,0024	0,2
<i>Microcystis pulverea f.inserta</i>	1	1440,000	17,0	0,0013	0,2
<i>Microcystis aeruginosa</i>	35	840,000	10,5	0,0284	3,3
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	9	880,000	11,0	0,0075	0,8
<i>Anabaena spiroides</i>	35	520,000	6,5	0,0181	2,1
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	25	660,000	8,3	0,0163	1,9
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	25	820,000	10,3	0,0204	2,4
<i>Gymnodinium sp.</i>	3000	4,000	0,1	0,0120	1,3
<i>Ceratium hirundinella</i>	27000	4,000	0,1	0,1080	12,5
<i>Cryptomonas sp.</i>	267	8,000	0,1	0,0020	0,2
<i>Trachelomonas planctonica</i>	2700	8,000	0,1	0,0214	2,4
<i>Trachelomonas volvocina</i>	900	12,000	0,2	0,0106	1,3
<i>Euglena granulata</i>	3200	4,000	0,1	0,0124	1,5
<i>Euglena acus</i>	3600	4,000	0,1	0,0142	1,6
<i>Euglena oxyuris</i>	4500	4,000	0,1	0,0180	2,1
<i>Lepocinclis fusiformis</i>	27000	4,000	0,1	0,0107	1,3
<i>Euglena sp.</i>	3850	8,000	0,1	0,0306	3,5
<i>Euglena obtusa</i>	5400	12,000	0,2	0,0648	7,5
<i>Phacus rudicola</i>	3200	8,000	0,1	0,0254	3,0
<i>Chlamydomonas sp.1</i>	550	48,000	0,6	0,0263	3,1
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	500	44,000	0,5	0,0221	2,4
<i>Phacotus coccifer</i>	500	116,000	1,4	0,0581	6,6
<i>Poliedriopsis spinulosa</i>	230	4,000	0,1	0,0008	0,1
<i>Golenkinia radiata</i>	130	4,000	0,1	0,0004	0,1
<i>Pediastrum tetras</i>	105	32,000	0,4	0,0033	0,3
<i>Pediastrum duplex</i>	110	128,000	1,6	0,0140	1,5
<i>Pediastrum boryanum</i>	105	256,000	3,2	0,0268	3,1
<i>Lagerhemia ciliata</i>	113	16,000	0,2	0,0018	0,2
<i>Oocystis submarina</i>	66	160,000	2,0	0,0105	1,3
<i>Tetraedron caudatum</i>	130	8,000	0,1	0,0010	0,1
<i>Monoraphidium contortum</i>	97	28,000	0,4	0,0026	0,2
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	90	136,000	1,7	0,0121	1,3
<i>Coelastrum astroideum</i>	65	192,000	2,4	0,0126	1,4
<i>Crucigeniella apiculata</i>	41	64,000	0,8	0,0026	0,2

Продовж. табл. 3.3.1

<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	76	32,000	0,4	0,0022	0,3
<i>Selenastrum gracile</i>	44	96,000	1,2	0,0042	0,4
<i>Scenedesmus intermedius</i>	125	32,000	0,3	0,0038	0,4
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	130	192,000	2,3	0,0248	2,8
<i>Scenedesmus disciformis</i>	122	32,000	0,4	0,0037	0,3
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	111	16,000	0,2	0,0015	0,1
<i>Scenedesmus opoliensis</i>	154	16,000	0,1	0,0023	0,2
<i>Scenedesmus falcatus</i>	140	112,000	1,3	0,0156	1,7
<i>Didymocystis planctonica</i>	83	16,000	0,1	0,0010	0,1
<i>Tetraedron triangulare</i>	120	28,000	0,4	0,0034	0,4
<i>Closterium acutum</i>	525	12,000	0,2	0,0060	0,5
<i>Cyclotella sp.</i>	550	28,000	0,3	0,0150	1,6
<i>Fragilaria pinnata</i>	188	32,000	0,3	0,062	0,8
<i>Synedra acus</i>	402	24,000	0,2	0,0096	1,0
<i>Synedra tenera</i>	220	28,000	0,3	0,0063	0,8
<i>Synedra ulna</i>	3846	4,000	0,1	0,0152	1,7
<i>Cocconeis placentula</i>	1300	4,000	0,1	0,050	0,4
<i>Rhoicosphaenia curvata</i>	645	12,000	0,3	0,077	0,8
<i>Navicula cryptocephala</i>	760	32,000	0,5	0,0244	2,7
<i>Cymbella ventricosa</i>	775	44,000	0,7	0,0337	3,8
<i>Cymbella lata</i>	3600	4,000	0,2	0,0146	1,5
<i>Epithemia sorex</i>	2200	8,000	0,1	0,0178	2,1
<i>Nitzschia acicularis</i>	95	68,000	0,8	0,0066	0,8
<i>Nitzschia gracilis</i>	849	8,000	0,1	0,0066	0,7

За показниками чисельності домінували синьо-зелені водорості, частка яких становила 72,5 %, тоді як їх загальна біомаса була значно меншою – 11,2 %. Водночас зелені водорості формували вагомую частину біомаси, досягаючи 22,8 %.

Загалом розподіл біомаси між різними відділами був більш рівномірним: найбільші значення спостерігалися у зелених водоростей – 30,8 %, дещо нижчими вони були у евгленових та діатомових – відповідно 24,3 % і 19,6 %. Частка динофітових становила 13,9 % (рис. 3.3.2, 3.3.3). Така структура угруповання зумовила високі значення індексу різноманіття Шеннона за біомасою, який досягав 5,15.

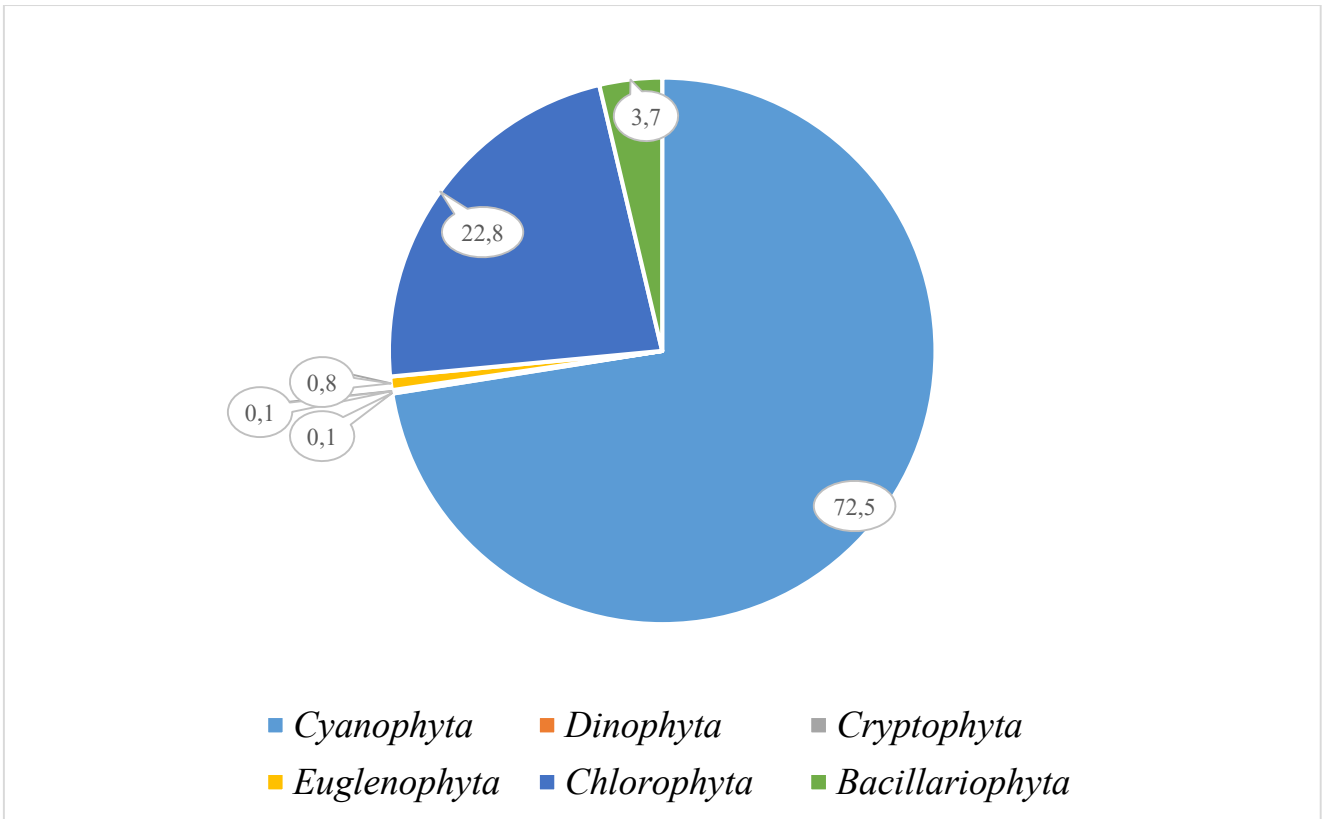


Рис. 3.3.2. Чисельність фітопланктону Дмитренківського водосховища, %

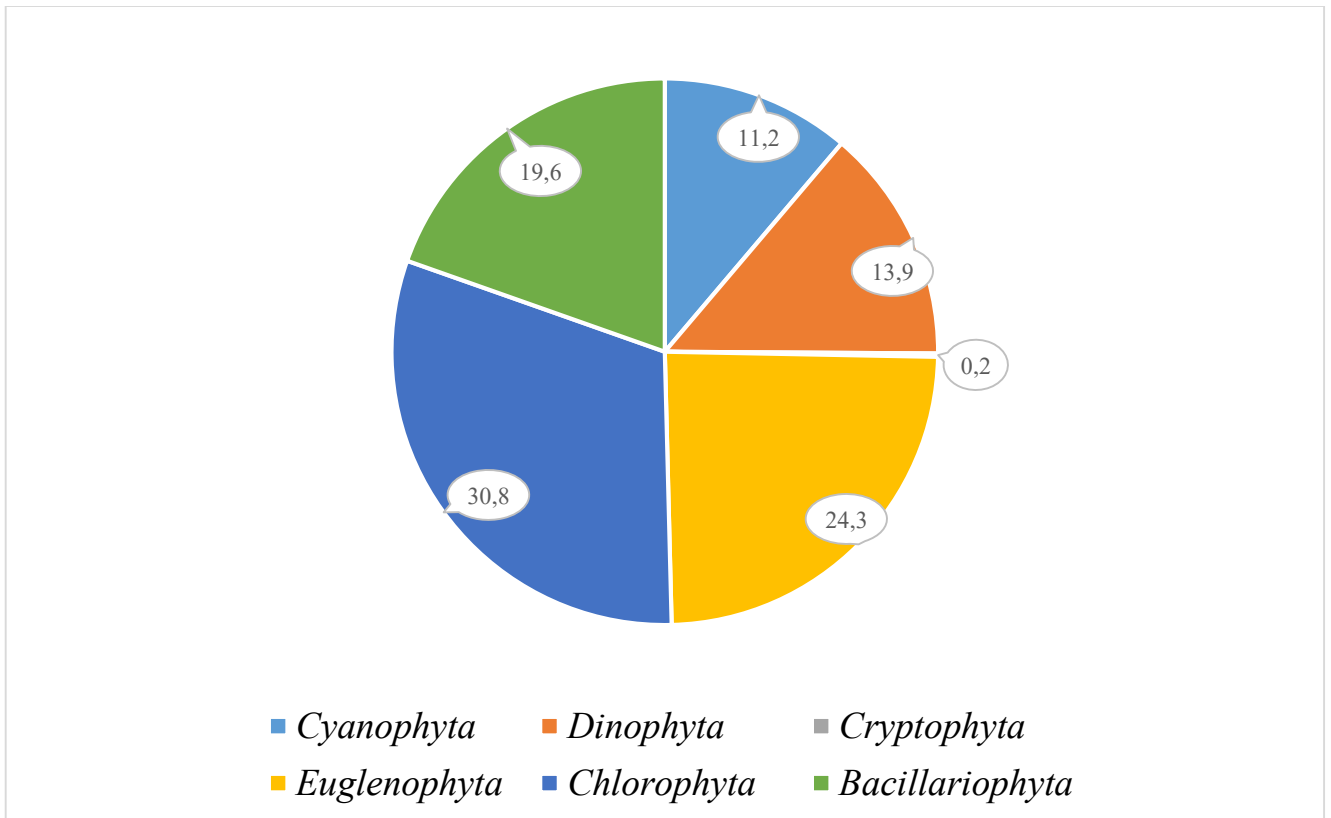


Рис. 3.3.3. Біомаса фітопланктону Дмитренківського водосховища, %

Загалом розвиток фітопланктону у водоймі був досить інтенсивним, що зумовлено насамперед літнім періодом і значним надходженням біогенних речовин, передусім сполук азоту та фосфору. Результати гідрохімічних досліджень підтверджували достатній вміст цих елементів для активного росту фітопланктону. Додатковим чинником виступала підвищена температура води, яка також сприяла посиленню розвитку фітопланктонних організмів.

**Зоопланктон.** Розвиток зоопланктону визначався не лише впливом абіотичних факторів, таких як температура води та вміст біогенних речовин, але й залежав від біотичних умов. Зокрема, істотну роль відігравали рівень розвитку бактеріо- та фітопланктону, а також тиск з боку рибного населення водойми.

За результатами відбору проб зоопланктону у Дмитренківському водосховищі було виявлено 31 таксон, які належали до трьох основних систематичних груп. Найбільшу частку становили коловертки (*Rotatoria*) – 15 таксонів, тоді як веслоногі ракоподібні (*Copepoda*) і гіллястовусі (*Cladocera*) були представлені по 8 таксонів кожна. Водночас на станції № 02 коловертки не були зафіксовані (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

**Таксономічний склад зоопланктону Дмитренківського водосховища**

№	Види (таксони)	01	02
<i>Rotatoria</i>			
1.	<i>Synchaeta sp.</i>	+	
2.	<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	+	
3.	<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg)	+	
4.	<i>M. trigona</i> (Gosse)	+	
5.	<i>Colurella sp.</i>	+	
6.	<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg)	+	
7.	<i>E. triquetra</i> (Ehrenberg)	+	
8.	<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hempel)	+	
9.	<i>B. urceus</i> (Linnaeus)	+	
10.	<i>B. angularis</i> (Gosse)	+	
11.	<i>Platytias quadricornis</i> (Ehrenberg)	+	
12.	<i>Testudinella patina</i> (Hermann)	+	
13.	<i>Collotheca sp.</i>	+	

Продовж. табл. 3.3.2

14.	<i>Bdelloidea gen. sp.</i>	+	
15.	<i>Illoricata indet.</i>	+	
		15	0
<i>Copepoda</i>			
16.	<i>Nauplii</i>	+	+
17.	<i>Cyclopoida juv.</i>	+	+
18.	<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)		+
19.	<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)	+	+
20.	<i>Microcyclops varicans</i> (Sars)		+
21.	<i>Microcyclops bicolor</i> (Sars)	+	+
22.	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)		+
23.	<i>T. crassus</i> (Fischer)	+	+
		5	8
<i>Cladocera</i>			
24.	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	+	+
25.	<i>Moina rectirostris</i> (Hellich)		+
26.	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller)	+	+
27.	<i>Ch. globosus</i> (Baird)		+
28.	<i>Alona rectangula</i> (Sars)	+	
29.	<i>A. costata</i> (Sars)	+	
30.	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)		+
31.	<i>Cladocera juv.</i>		+
		4	6
Усього		24	14

Зоопланктон водосховища включав коловерток, веслоногих і гіллястовусих ракоподібних, а також низку інших безхребетних, зокрема комах та їх личинок, які на певних стадіях розвитку мешкають у водній товщі. Його чисельність становила 237 тис. екз./м<sup>3</sup>, тоді як біомаса складала 3,700 г/м<sup>3</sup> (табл. 3.3.3).

Таблиця 3.3.3

**Середні показники чисельності (тис. екз./м<sup>3</sup>) та біомаси (г/м<sup>3</sup>) груп зоопланктонних організмів в Дмитренківському водосховищі**

Групи зоопланктону	Чисельність, тис.екз./м <sup>3</sup>	Біомаса, г/м <sup>3</sup>
<i>Rotatoria</i>	19	0,023

Продовж. табл. 3.3.3

<i>Copepoda</i>	73	2,092
<i>Cladocera</i>	144	1,575
Інші	1	0,010
Усього	237	3,700

У складі коловерток відмічено такі види, як *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata* (рис. 3.3.4) та представники роду *Synchaeta sp.* Веслоногі ракоподібні були рівномірно поширені по всій акваторії водосховища і охоплювали всі стадії онтогенезу – наупліальні, копеподитні та дорослі форми (циклопи).

Гіллястовусі ракоподібні представлені видами *Moina rectirostris*, *Bosmina longispina* (рис. 3.3.5) і *Sida crystallina*. До групи інших організмів належали планктонні стадії личинок хірономід і поденок, водяні кліщі, а також молодь молюсків *Sphaerium solidum*.

Зазначені групи не відзначалися значним розвитком: їх чисельність варіювала в межах 1,0–4,0 тис. екз/м<sup>3</sup>, а біомаса становила лише 0,010–0,036 г/м<sup>3</sup>.



Рис. 3.3.4. Коловертка (*Euchlanis dilatata*) [45]



Рис. 3.3.5. Гіллястовусий рачок (*Bosmina longispina*) [46]

Отже, оцінюючи продуктивність зоопланктону наприкінці літнього періоду, її можна було охарактеризувати як високу, що відповідала сезонним особливостям розвитку водних угруповань. Значне різноманіття коловерток, подібно до ситуації з фітопланктоном, свідчило про помітний вплив річкових вод на формування зоопланктонного комплексу.

На першій станції за показниками чисельності та біомаси переважали наупліальні й копеподитні стадії циклопів, що вказувало на значний потенціал формування природної кормової бази. Водночас на другій станції домінуюче положення займали дорослі особини веслоногих ракоподібних *Thermocyclops crassus*. Крім того, істотний внесок у біомасу забезпечували відносно великі представники дафній – *Diaphanosoma brachyurum*.

Інтенсивний розвиток гідробіонтів був зумовлений сукупною дією раніше зазначених чинників, проте важливу роль також відігравала чисельність рибного

населення у водоймі. Зокрема, молодь риб і планктофаги протягом вегетаційного періоду не здійснювали суттєвого тиску на зоопланктонні угруповання.

Отримані показники свідчили про те, що зоопланктон характеризувався достатніми запасами та міг слугувати повноцінною кормовою базою для риб.

**Зообентос.** Важливою складовою природної кормової бази водойми була донна фауна, яка представлена різноманітною екологічною групою безхребетних організмів. У зообентосних пробах, відібраних у тих самих ділянках водосховища, було виявлено значну кількість стулок молюсків, а також поодинокі екземпляри личинок хірономід.

У складі зообентосу було виявлено 6 видів, що належали до 4 систематичних груп. Серед них олігохети представлені двома видами, личинки хірономід – також двома, як і личинки інших двокрилих комах (табл. 3.3.4).

Таблиця 3.3.4

**Чисельність (тис. екз./м<sup>3</sup>) та біомаса (г/м<sup>3</sup>) груп зообентосу  
Дмитренківського водосховища**

Види	Частина водосховища		
	Верхня	Середня	Нижня
<i>Chironomus plumosus</i>	-	200 5,700	230 5,404
<i>Simulium sp. (Simuliidae)</i>	-	-	260 0,703
<i>Serromyxa sp. (Heleidae)</i>	47 0,400	-	-
<i>Tubifex tubifex</i>	-	75 0,540	85 3,300
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	57 0,440	-	-
Усього	104 0,840	275 6,240	575 9,407

За кількісними та якісними показниками у складі зообентосу переважали вторинноводні організми, насамперед личинки комах. Серед олігохет за біомасою домінував *Tubifex tubifex* (рис. 3.3.6), тоді як серед личинок хірономід – *Chironomus plumosus*.



Рис. 3.3.6. Олігохети (*Tubifex tubifex*) [43]

Середня чисельність і біомаса зообентосу у водосховищі становили 380 екз./м<sup>2</sup> та 6,134 г/м<sup>2</sup> відповідно. Отримані результати свідчили про те, що рівень розвитку зообентосу був достатнім і відповідав умовам для вирощування риби.

У складі донної фауни були зафіксовані різнорозмірні стулки *Viviparus viviparus*, *Dreissena polymorpha*, а також у меншій кількості такі черепашки, як *Anodonta cygnea* та *Amphipeplea glutinosa*. Наявність значної кількості стулок у пробах зообентосу свідчила про переважання у водоймі дрейсени (*Dreissena polymorpha*) серед молюсків (рис. 3.3.7).



Рис. 3.3.7. Дрейсени (*Dreissena polymorpha*) [42]

Кількісне визначення живих моллюсків у складі зообентосу ускладнювалося. Наявність лише поодиноких личинок хірономід дає підстави оцінювати розвиток м'якого зообентосу як низький, за середніх значень біомаси 0,600–2,112 г/м<sup>2</sup>.

Ймовірно, така ситуація зумовлена інтенсивним споживанням донних організмів рибами-бентофагами, що опосередковано може свідчити про значну чисельність цих риб у водосховищі.

**Макрофіти.** За результатами візуальних спостережень було встановлено, що Дмитренківське водосховище відзначалося значними запасами вищої водної рослинності, особливо у його верхній частині. У структурі макрофітів переважали надводні види, серед яких домінували рогіз широколистий, очерет звичайний та комиш озерний.

Серед плаваючих і занурених форм рослин були відмічені різак, рдести, уруть, а також затоплені прибережні лучні види. У верхній і середній частинах водойми спостерігалось значне поширення жовтої лілії, а також водяного горіха, причому останній належить до рідкісних видів і занесений до Червоної книги України.

За результатами спостережень встановлено, що у верхній частині водойми рівень заростання становив 60–85 %, а у верхів'ї водосховища цей показник наближався до 100 %. У середній частині надводна рослинність розміщувалася вздовж берегової лінії суцільними смугами або з окремими розривами, при цьому з урахуванням плаваючих і занурених форм рослин загальна площа заростання становила близько 15–20 %. У нижній частині водосховища площа, зайнята рослинністю, не перевищувала 12,0 га.

У цілому саме загальна площа заростання водосховища оцінювалася приблизно у 54,3 га, що становило близько 15 % її акваторії.

#### **3.4. Особливості сучасного стану рибного населення Дмитренківського водосховища**

Дослідження показали, що у Дмитренківському водосховищі мешкало 14 видів риб разом із їх молоддю, які належали до чотирьох родин (табл. 3.4.1). Найбільше різноманіття припадало на родину корошових – вона налічувала 10 видів, серед яких короп, краснопірка, верховка, карась сріблястий, плітка, верховка, гірчак, білий товстолобик, амурський чебачок, білий амур. Родина окуневих була безпосередньо представлена тільки трьома видами: йоржем, окунем і судаком. Також у водоймі зафіксовано представника родини сомових – європейського сома. Крім риб, у водоймі мешкав і довгопалий річковий рак.

Таблиця 3.4.1

##### **Видове різноманіття риб у досліджуваному водосховищі**

№ п/п	Родина риб	Вид риб	Наявність
<i>Cyprinidae – корошові</i>			
1.		<i>Cyprinus carpio</i> (L.) – короп (сазан)	+
2.		<i>Carassius auratus gibelio</i> (B.) – карась сріблястий	+
3.		<i>Abramis brama</i> (L.) – лящ	-

Продовж. табл. 3.4.1

4.		<i>Rutilus rutilus</i> (L.) – плітка	+
5.		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.) – краснопірка	+
6.		<i>Leucaspis delineatus</i> (L.) – верховка	+
7.		<i>Gobio gobio</i> (L.) – пічкур	-
8.		<i>Rhodeus sericeus</i> (L.) – гірчак	+
9.		<i>Tinca tinca</i> (L.) – лин*	+
10.		<i>Alburnus alburnus</i> (L.) – верховодка	-
11.		<i>Pseudorasbora parva</i> (T.,S.) – амурський чебачок	+
12.		<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (V.) – білий товстолобик	+
13.		<i>Stenopharyngodon idella</i> (V.) – білий амур	+
<i>Percidae – окуневі</i>			
14.		<i>Perca fluviatilis</i> (Z.) – окунь	+
15.		<i>Acerina cernua</i> (Z.) – йорж	+
16.		<i>Lucioperca lucioperca</i> (Z.) – судак	+
<i>Siluridae – сомові</i>			
17.		<i>Silurus glanis</i> (L.) – сом	-
<i>Cobitidae – в'юнові</i>			
18.		<i>Misgurnus fossilis</i> (Z.) – в'юн*	+
Усього			14

\*позначені види внесені до списку зі слів рибалок-аматорів

За показниками відносної чисельності у водоймі переважали промислово цінні види риб, частка яких становила 55,7 %. Найбільш масовими серед них були карась сріблястий, який складав 25,4 % від загального вилову мальковою волокушею, а також плітка – 15,3 %.

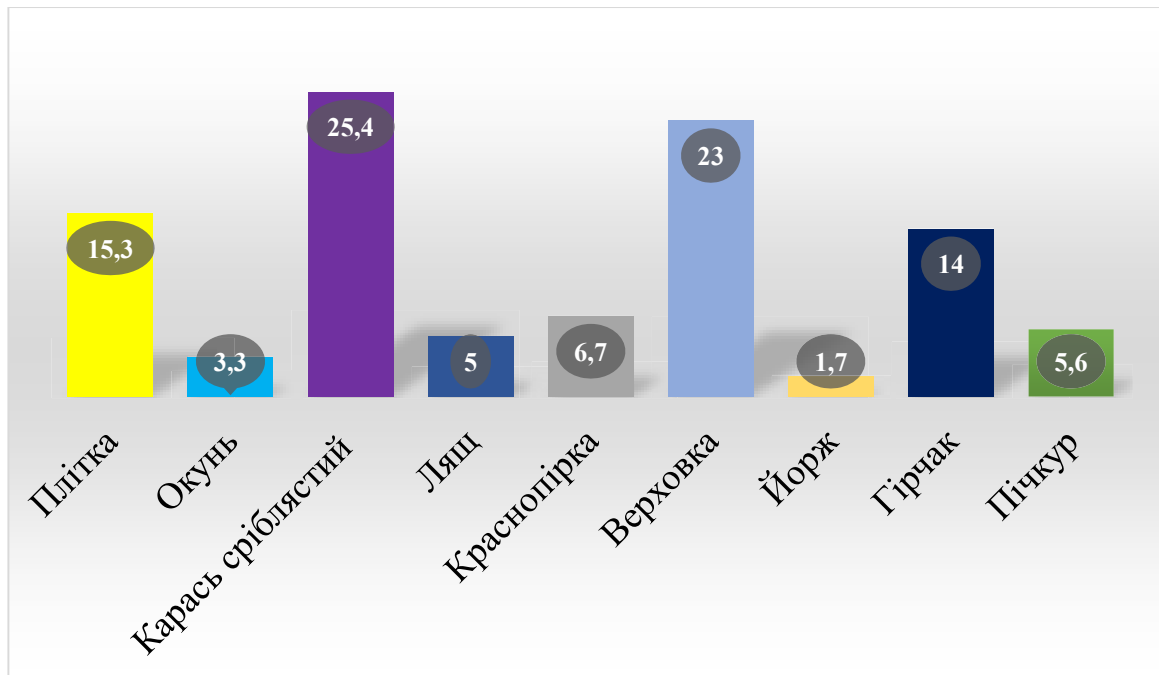


Рис. 3.4.1. Чисельність молоді риб досліджуваного водосховища, %

З урахуванням того, що в уловах неводом фіксувалася значна кількість верховки, а також разом із гірчаком, йоржем і пічкуром, ці види належали до непромислових і небажаних для ведення рибицтва. Вони суттєво впливали на природну кормову базу, зменшуючи її потенційну ефективність. Загалом частка молоді непромислових видів риб (йорж, гірчак, верховка, пічкур) становила 44,3 %.

Аналіз промислової іхтіофауни свідчив про те, що у водоймі були представлені такі види риб як: товстолобик віком 3–4 років, короп – 3–7 років, краснопірка – 4 років, карась сріблястий – 3–6 років, судак – 2–4 років, плітка та окунь – 3–4 років. Щодо європейського сома, його вік не встановлювали (табл. 3.4.2).

Таблиця 3.4.2

**Розмірно-вагові та вікові показники промислових риб досліджуваного водосховища (за даними сітних ловів)**

№ п/п	Види риб	Довжина риб, см	Маса риб, кг	Вік риб, роки	Кількість, екз.
1	Товстолобик	50–60	4–6	3–4	10

Продовж. табл. 3.4.2

2.	Короп	61,5	4,3	7	2
		46,5–53,0	2,0–2,5	5	6
		34,4–36,0	0,60–0,70	3	4
3.	Карась сріблястий	36,2–39,2	0,75–0,8	6	6
		27,5–30,0	0,49–0,55	4	34
		23,6–25,5	0,30–0,31	3	36
4	Плітка	21,0–24,0	0,13–0,16	4	20
5.	Краснопірка	12,0–15,0	0,09–0,12	4	12
6.	Окунь	21,0–24,3	0,20–0,25	4	4
		16,5	0,1	3	2
7.	Судак	51,0	1,10	4	2
		30,0–32,0	0,19–0,22	2	10
		21,0–24,2	0,20–0,26	1	12
Усього		–	–	–	160

Отримані результати свідчили, що промислова іхтіофауна досліджуваного водосховища представлена переважно середньовіковими особинами, з домінуванням риб віком 3–4 роки. Найбільш чисельними у виловах був карась сріблястий та судак, що вказувало на їх значну роль у формуванні промислових запасів водойми.

Розмірно-вагові показники риб свідчили про задовільні умови їх росту та розвитку, оскільки більшість видів досягало типових для свого віку показників. Наявність різновікових груп коропа та карася сріблястого свідчили про відносно стабільне відтворення цих видів у водоймі.

Водночас порівняно невисока чисельність окремих цінних видів, зокрема окуня та плітки, може свідчити про певний тиск з боку екологічних факторів або конкуренції. Загалом іхтіофауна водосховища мала задовільний стан і характеризувалася потенціалом для подальшого ефективного використання у рибогосподарських цілях.

### **3.5. Аналіз промислових умовів та рибопродуктивності Дмитренківського водосховища**

За результатами досліджень встановлено, що загальні запаси риби у водосховищі становили близько 60 000 кг. Зокрема, найбільшу частку складав товстолоб – 36 000 кг, короп – 8 000 кг, карась сріблястий – 2 400 кг, судак – 2 400 кг, білий амур – 1 600 кг, інші види риб – 1 600 кг.

На основі контрольних ловів ставними сітками було визначено середній рівень фактичної рибопродуктивності Дмитренківського водосховища, який становив 135,07 кг/га. Крім того, за інформацією рибалок-любителів, у водоймі спостерігалася значна кількість лина, потенційна промислова продуктивність якого може досягати близько 10 кг/га.

З урахуванням проведених заходів, таких як зариблення, меліорація, аерація, внесення кормів та добрив, прогнозована загальна рибопродуктивність водойми сягала 400 кг/га. При цьому розподіл за основними видами був таким: товстолоб (білий, строкатий та їх гібриди) – 330 кг/га, короп – 25 кг/га, карась сріблястий – 20 кг/га, білий амур – 10 кг/га, судак – 10 кг/га, інші аборигенні види – близько 5 кг/га.

За результатами вилову ставними сітками (з площею облову 2400 м<sup>2</sup>) загальна маса улову становила 33,7 кг, що відповідало рибопродуктивності 135,07 кг/га. У структурі улову переважав карась сріблястий (69,6 %, або 94,0 кг/га). Частка коропа становила 11,6 % (14,7 кг/га), плітки – 8,8 % (11,9 кг/га), судака – 8,0 % (9,9 кг/га). Менш чисельними були окунь (1,8 %, 2,6 кг/га), краснопірка (0,1 %, 0,97 кг/га) та інші види (0,1 %, 1,0 кг/га).

## **РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ДМИТРЕНКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

З огляду на те, що значна частина природних та штучних водойм України використовується у рибогосподарських цілях, усі технологічні та організаційні рішення у сфері рибництва повинні відповідати вимогам чинного природоохоронного законодавства, а також встановленим екологічним нормативам щодо охорони водних екосистем і відтворення біоресурсів. Особливе значення при цьому має дотримання принципів раціонального природокористування, які передбачають не лише отримання економічного ефекту, але й збереження стабільного екологічного стану водойм, підтримання біорізноманіття та природного відтворення іхтіофауни.

У сучасних умовах інтенсивного використання водних об'єктів важливим є впровадження науково обґрунтованих підходів до формування рибопродуктивності, які включають оптимізацію структури іхтіофауни, регулювання чисельності окремих видів, проведення меліоративних заходів, а також систематичне зариблення цінними промисловими видами риб. Такі заходи дозволяють підвищити продуктивність водойм без погіршення їх екологічного стану.

Режим сталого рибогосподарського використання водосховища є базовою основою організації сучасного рибництва та водночас виступає ефективним інструментом регулювання антропогенного навантаження на водні екосистеми. Його реалізація передбачає збалансоване поєднання природоохоронних, біологічних та господарських заходів, спрямованих на довгострокове використання рибних ресурсів без їх виснаження.

Таким чином, саме впровадження принципів сталого рибогосподарського використання дозволяє забезпечити практичну реалізацію еколого-економічного

підходу, за якого економічна ефективність рибного господарства досягається одночасно із збереженням екологічної рівноваги водного об'єкта та його природного відновного потенціалу.

З урахуванням проведених заходів, таких як зариблення, меліорація, аерація, внесення кормів та добрив, прогнозована загальна рибопродуктивність водойми сягала 400 кг/га. При цьому розподіл за основними видами був таким: товстолоб (білий, строкатий та їх гібриди) – 330 кг/га, короп – 25 кг/га, карась сріблястий – 20 кг/га, білий амур – 10 кг/га, судак – 10 кг/га, інші аборигенні види – близько 5 кг/га.

Прибуток (грн) визначали за формулою:

$$П = В - С, \quad (4.1)$$

де П – прибуток, грн; В – виручка від реалізації продукції, грн; С – собівартість продукції (витрати), грн.

Рівень рентабельності (%) розраховували за формулою:

$$Р = (П / С) \times 100 \%, \quad (4.2)$$

Оцінку ефективності безпосередньо функціонування господарства у водоймі здійснювали на підставі показників промислової рибопродуктивності, що були визначені шляхом аналізу результатів уловів, одержаних із використанням різноманітних знарядь лову.

*Товстолобики:* 330 кг/га x 497,0 га = 164 010 кг

*Короп:* 25 кг/га x 497,0 га = 12 425 кг

*Карась сріблястий:* 20 кг/га x 497,0 га = 9 940 кг

*Білий амур:* 10 кг/га x 497,0 га = 4 970 кг

*Судак:* 10 кг/га x 497,0 га = 4 970 кг

*Інші види:* 5 кг/га x 497,0 га = 2 485 кг

Прибуток від реалізації отриманої рибної продукції визначали на основі оптових реалізаційних цін за 1 кг риби.

*Товстолобики:* 164 010 кг x 90 грн = 14 760 900 грн

*Корон:* 12 425 кг 110 грн = 1 366 750 грн

*Карась сріблястий:* 9 940 кг × 60 грн = 596 400 грн

*Білий амур:* 4 970 кг 100 грн = 497 000 грн

*Судак:* 4 970 кг × 180 грн = 894 600 грн

*Інші види:* 2 485 кг × 80 грн = 198 800 грн

*Усього:* 18 314 450 грн

Фонд оплати праці та витрати (грн):

- На водоймі працювали 8 рибалок з місячним окладом 25 000 грн; річний фонд оплати праці становив 2 400 000 грн
- Витрати на паливно-мастильні матеріали – 500 000 грн
- Закупівля інвентарю та плавзасобів – 1 500 000 грн
- Зариблення водосховища рибопосадковим матеріалом – 3 000 000 грн
- Меліоративні, природоохоронні та екологічні заходи – 800 000 грн
- Інші невраховані витрати – 5 366 259 грн

*Усього:* 13 566 259 грн

Прибуток, який отримали від ведення рибного господарства на водоймі:

$$П = 18\,314\,450 \text{ грн} - 13\,566\,259 \text{ грн} = 4\,748\,191 \text{ грн}$$

Рентабельність рибного господарства:

$$Р = (4\,748\,191 \text{ грн} / 13\,566\,259 \text{ грн}) * 100 \% = 35,0 \%$$

Таким чином, за умови ефективного ведення господарства та дотримання запланованих показників рибопродуктивності, водосховище може забезпечити стабільно високий рівень економічної ефективності з рентабельністю близько 35,0 %.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація безпечних умов праці в рибному господарстві регламентується положеннями Кодексу законів про працю України та Закону України «Про охорону праці». Ці нормативні акти визначають правові засади забезпечення безпеки працівників під час виконання виробничих процесів.

У сучасних умовах експлуатації рибогосподарських підприємств особливого значення набуває формування комплексу організаційних і технічних заходів, спрямованих на мінімізацію виробничих ризиків. Аналіз виробничого травматизму свідчить, що більшість нещасних випадків виникає через недоліки в організації праці, порушення технологічних регламентів та недостатній рівень контролю за безпекою виконання робіт. Додатковими чинниками ризику виступають перевантаження працівників, вплив психофізіологічних факторів і технічні несправності обладнання [1].

З метою зниження рівня виробничого травматизму на підприємствах рибного господарства впроваджується система управління охороною праці, яка передбачає планування профілактичних заходів, ідентифікацію небезпечних факторів та постійний контроль за станом безпеки виробничого середовища.

Відповідно до вимог законодавства, на підприємстві створюється спеціальна служба охорони праці, яка координує реалізацію заходів із забезпечення безпечних умов праці. До її функцій належать організація навчання персоналу, проведення інструктажів, контроль виконання нормативних вимог, аналіз причин нещасних випадків, а також планування заходів щодо покращення умов праці.

Режим праці у рибогосподарських підприємствах встановлюється відповідно до трудового законодавства і не повинен перевищувати 40 годин на тиждень. Недотримання норм робочого часу може призводити до перевтоми працівників і підвищення ймовірності виробничого травматизму [9].

Перед початком роботи працівники проходять обов'язкові інструктажі з охорони праці (вступний, первинний, повторний та позаплановий), результати яких фіксуються у відповідній документації. Крім того, обов'язковою умовою допуску до роботи є проходження медичного огляду.

Для забезпечення належних умов праці працівники повинні бути забезпечені санітарно-побутовою інфраструктурою, включаючи приміщення для відпочинку, обігріву, прийому їжі, а також доступ до питної води та засобів гігієни [13].

Особлива увага приділяється забезпеченню персоналу засобами індивідуального захисту, зокрема спецодягом, рукавицями, захисним взуттям та рятувальними жилетами, що є обов'язковим під час роботи на водних об'єктах.

Виконання робіт на воді дозволяється лише за сприятливих погодних умов із дотриманням вимог безпеки щодо використання плавзасобів та обладнання. Працівники повинні суворо дотримуватися правил експлуатації техніки та перебувати в рятувальних засобах під час виконання робіт на воді.

Для робіт підвищеної небезпеки розробляються спеціальні інструкції з охорони праці, які регламентують порядок виконання операцій у гідротехнічних спорудах, під час очищення водозабірних систем та обслуговування рибозахисних конструкцій.

Окремо регламентується організація перерв під час роботи з комп'ютерною технікою з метою запобігання перевтоми та професійних захворювань.

Також на підприємствах обов'язково дотримуються вимоги пожежної безпеки. Для цього об'єкти забезпечуються первинними засобами пожежогасіння, проводяться регулярні інструктажі та контроль знань персоналу [19].

Таким чином, система охорони праці в рибному господарстві є комплексною і спрямована на забезпечення безпечних умов праці, зниження виробничих ризиків та збереження здоров'я працівників. Ефективність її функціонування залежить від рівня організації виробничих процесів та дотримання нормативних вимог на всіх етапах роботи.

## ВИСНОВКИ

1. Хімічний склад води Дмитренківського водосховища відповідав чинним рибогосподарським нормативам, що свідчив про придатність водойми для вселення і вирощування риб.

2. Розвиток природної кормової бази, за винятком зообентосу, характеризувався високим продукційним потенціалом та незначною чисельністю аборигенних видів риб, які не чинили суттєвого впливу на стан кормових ресурсів. Наявність розвиненої вищої водної рослинності свідчила про значну біопродуктивність водойми та обґрунтовувала доцільність вселення білого амура.

3. За показниками відносної чисельності у водоймі переважали промислово цінні види риб, частка яких становила 55,7 %. Найбільш масовими серед них були карась сріблястий, який складав 25,4 % від загального вилову мальковою волокушею, а також плітка – 15,3 %. Загалом частка непромислових видів риб (йорж, гірчак, верховка, пічкур) становила 44,3 %.

4. Аналіз промислової іхтіофауни свідчив про те, що у водоймі були представлені такі види риб як: товстолобик віком 3–4 років, короп – 3–7 років, краснопірка – 4 років, карась сріблястий – 3–6 років, судак – 2–4 років, плітка та окунь – 3–4 років. Щодо європейського сома, його вік не встановлювали.

5. За умови ефективного ведення господарства та дотримання запланованих показників рибопродуктивності, водосховище може забезпечити стабільно високий рівень економічної ефективності з рентабельністю близько 35,0 %.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко Н. Л., Сагайдак І. С. Охорона праці. Київ: Університет ДФС України, 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ir.dpu.edu.ua/items/2202f1f0-5040-4a36-951b-83dc84b11e70>
2. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод; за ред. В. Д. Романенка; НАН України. Ін-т гідробіології. Київ: Вид-во «Логос», 2006. 408 с.
3. Артюхова Н. С. Загальна характеристика басейну річки Південний Буг та його іхтіофауни. Есо-TIRAS. 2021. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8876>
4. Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т. та ін. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи. Київ: Інтерсервіс, 2014. 188 с.
5. Беспалько С. А. Характеристика іхтіофауни річки Південний Буг. Київ, 2021. 60 с. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/4196>
6. Вітер Н. Г. Аналіз стану води річки Південний Буг. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 6 (1). С. 158–165.
7. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. Київ: Інтерпрес, 2014. 164 с. ISBN 978-965-098-2.
8. Гарсія Камачо Е., Васильківський І. Деградація аборигенної іхтіофауни Південного Бугу. ВНТУ. 2024. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/42356/20772.pdf>
9. Гончаренко, В. В. Основи охорони праці: підручник / В. В. Гончаренко, В. І. Ковальчук. Київ: Центр навчальної літератури, 2016. 512 с. ISBN 978-611-01-1240-6.

10. Гопченко Є. Д., Овчарук В. А. Сучасна методика нормування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України. *Український географічний журнал*. 2018. № 2. С. 26–33.
11. Гопченко Є. Д., Овчарук В. А., Романчук М. Є. Удосконалення розрахунково-нормативної бази для визначення характеристик максимального стоку дощових паводків і весняних водопіль. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2017. Вип. 21. 55 с.
12. Горбачова Л. О., Приходькіна В. С., Христюк Б. Ф. Статистичний аналіз максимального стоку води річки Південний Буг. *Гідрометеорологічний журнал*. 2021. № 27. С. 42–54. doi: 10.31481/uhmj.27.2021.05
13. Грибан В., Негодченко О. Охорона праці. Київ: Якабу, 2020. 280 с. ISBN 978-966-364-832-3.
14. Денисик Г. І. Природнича географія Поділля / Г. І. Денисик. Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 2019. С. 67–74.
15. Державне агентство водних ресурсів України. План управління річковим басейном Південного Бугу (2021–2027). Київ, 2021. <https://davr.gov.ua>
16. Кабанов К. І. Рідкісні та інвазивні види риби річки Південний Буг. Матеріали наук. конф. Одеса, 2025. С. 148–150. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/41937>
17. Кабанов К. І. Сучасний стан іхтіофауни верхньої та центральної частини річки Південний Буг. Одеса, 2025. 67 с. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/42433>
18. Курепін В. М. Відновлення і збереження водних ресурсів Південного Бугу / В. М. Курепін // Глобальні ризики у формуванні міжнародної екологічної безпеки. Збережемо джерело життя – воду! [Електронний ресурс]: тези доповідей здобувачів вищої освіти спеціальностей 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» та інших учасників освітнього процесу за результатами те матичного «круглого столу»

- на обліково-фінансовому факультеті до Всесвітнього Дня водних ресурсів, м. Миколаїв, 22 квітня 2020 року. Миколаїв: МНАУ, 2020. С. 18–22. URL:<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7055>.
19. Мельник, В. П. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник / В. П. Мельник, О. В. Сидоренко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 400 с. ISBN 978-617-607-540-0.
20. Морозова Л. П. Динаміка показників хімічного та біохімічного споживання кисню в р. Південний Буг за 2016-2020 рр. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 1. С. 90–99.
21. Наконечна Ю., Чугай А., Мудрак О. Видовий склад іхтіофауни у системі біомоніторингу річок. *Екологія*. 2024. № 1. С. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2024-1.04>
22. Паньков А. Історичне поширення риб родини бичкові (*Gobiidae*) у Дніпровсько-Південнобузькому екорегіоні. *Біологічні системи*. 2021. № 1. С. 51–60. DOI: <https://doi.org/10.31861/biosystems2021.01.051>
23. План управління річковим басейном Південного Бугу на 2025–2030 роки. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/plany/plany-upravlinnya-richkovymy-basejnamy-2025-2030-roky/>
24. Порівняльний аналіз стану водних об'єктів басейну річки Південний Буг / Басейнове управління водними ресурсами річки Південний Буг. Вінниця, 2019. С. 23.
25. Телегей Я. Г. Гідроекологічна характеристика водосховищ р. Південний Буг. Київ, 2023. 75 с. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/5012>
26. Хаєцький Г. С. Особливості процесів, які визначають динаміку внутрішньоаквальних антропогенних ландшафтів водосховищ і ставків Поділля. *Геополітика і екогеоднаміка регіонів*. Т. 10, № 2. 2014.
27. Хаєцький Г. С. Стан якості води річки Південний Буг у межах Вінницької області. 2022. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2022-1.04>

- 28.Халтурин М. Б. Видове різноманіття іхтіофауни басейну річки Південний Буг / М. Б. Халтурин, П. Г. Шевченко, В. В. Цедик // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. № 11. С. 287–291.
- 29.Хільчевський В. К. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / В. К. Хільчевський [і ін.]. Київ: Ніка-Центр, 2019. 184 с.
30. Шевченко П. Г., Євтушенко М. Ю., Хижняк М. І., Рудик-Леуська Н. Я., Кононенко Р. В., Майструк І. А., Кононенко І. С., Макаренко А. А., Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Ратушний М. Д., Тімченко О. І., Бердник Р. М. Теоретичні основи біомоніторингу та управління водоймами рибогосподарського призначення в Україні [Монографія] / П. Г. Шевченко, М. Ю. Євтушенко, М. І. Хижняк, Н. Я. Рудик-Леуська та ін. Миколаїв: Іліон, 2025. 436 с.
31. Шевченко П. Г., Кононенко Р. В., Рудик-Леуська Н. Я., Кононенко І. С., Митяй І. С., Хижняк М. І., Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Макаренко А. А., Леуський М. В., Куцоконь Ю. К., Соляник О. В., Прокопенко А. С., Ратушний М. Д., Тімченко О. І., Бердник Р. М. Екологічний стан та перспективи рибогосподарського використання водойм комплексного призначення басейну річки Рось [Монографія] / П. Г. Шевченко, Р. В. Кононенко, Н. Я. Рудик-Леуська та ін. Миколаїв: Іліон, 2025. 500 с.
- 32.Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А. Методи досліджень в іхтіології: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2023. 666 с.
- 33.Шевчук В. Я. Екологічні проблеми басейну Південного Бугу. Екологія і природокористування, 2022. №3. С. 14–22.
- 34.Ваах-Кумі В., Boisramé G. F. S., Taylor M. H., Carroll R. W. H. Can reservoir and groundwater storage buffer the impacts of climate-induced declines in snowpack storage for agriculture and the environment? Insights from the Walker

- River Basin // *Journal of Hydrology*. 2024. Vol. 630. Article 130781. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2024.13078
35. Basin management of water resources of the South Bug River. Reservoir operation regimes. 2021. URL: <https://buvrpb.davr.gov.ua/diialnist/rezhymy-roboty-vodoskhovyshch> (дата звернення: 13.04.2026).
  36. EU Delegation to Ukraine; EUWI+. Improving Water Governance in Ukraine under the EU Water Framework Directive: Technical Report. 2022. URL: <https://euwipluseast.eu> (дата звернення: 13.04.2026).
  37. European Commission. River Basin Management in the Eastern Partnership Countries: Ukraine Water Sector Review. Brussels, 2019.
  38. European Environment Agency. Water resources across Europe – Confronting water stress: Report No. 12/2021. Copenhagen, 2021.
  39. EUWI+ Eastern Partnership Programme. Support to Ukraine for the implementation of the EU Water Framework Directive: Southern Bug River Basin Analysis Report. 2021. URL: <https://euwipluseast.eu> (дата звернення: 13.04.2026).
  40. FAO. Aquastat Country Profile – Ukraine: Water Resources and Water Use. 2020. URL: <https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/UKR> (дата звернення: 13.04.2026).
  41. Gorbachova L. O., Prykhodkina V. S., Khrystiuk B. F. Spring flood frequency analysis in the Southern Bug River Basin, Ukraine // *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2021. Vol. 30. P. 250–260. DOI: 10.15421/112122
  42. [https://invasions.si.edu/nemesis/species\\_summary/81339](https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/81339)
  43. <https://tropical-fish-keeping.com/tubifex-worms-tubifex-tubifex.html>
  44. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%91%D1%83%D0%B3](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%91%D1%83%D0%B3)
  45. <https://www.plingfactory.de/Science/Atlas/KennkartenTiere/Rotifers/source/Euchlanis%20dilatata.html>

46. <https://www.shetlandlochs.com/species/eukaryota/animalia/arthropoda/branchiopoda/cladocera/bosminidae/bosmina/longispina/>
47. Kim D., Eum H.-I., Kaluarachchi J. J., Chun J. A. A sensitivity-based analysis for managing storage capacity of a small agricultural reservoir under drying climate // *Agricultural Water Management*. 2019. Vol. 213. P. 410–418. DOI: 10.1016/j.agwat.2018.10.040
48. Lyuta, N., & Sanina I. Conditions for the formation of aquifers qualitative state in the Southern Bug river basin. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*. 2022. № 4(99). P. 73–79. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2713.99.10>
49. Ovcharuk V., Gopchenko E. Engineer substantiation of estimated characteristics of maximum rivers runoff during floods under climate change // *Challenges and Management Strategies*. 2022. Chapter 18. DOI: 10.1016/B978-0-323-85045-2.00018-2
50. Ovcharuk V., Gopchenko E., Kichuk N., Shakirzanova Z., Kushchenko L., Myroschnichenko M. Extreme hydrological phenomena in the Forest-Steppe and Steppe zones of Ukraine under climate change // *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*. 2020. Vol. 383. P. 229–235. DOI: 10.5194/piahs-383-229-2020
51. Shakhman I., Bystriantseva A. Water quality assessment of the surface water of the Southern Bug River Basin by complex indices // *Journal of Ecological Engineering*. 2021. Vol. 22, № 1. P. 195–205. doi: 10.12911/22998993/128858
52. Snizhko S., Bertola M., Ovcharuk V., Shevchenko O., Didovets I., Blöschl G. Climate impact on flood changes – an Austrian-Ukrainian comparison // *Journal of Hydrology and Hydromechanics*. 2023. Vol. 71. P. 271–282. DOI: 10.2478/johh-2023-0017
53. Snizhko, S., Didovets, I., Shevchenko, O., Yatsiuk, M., Hattermann, F. F., & Bronstert, A. Southern Bug River: water security and climate changes perspectives

for post-war city of Mykolaiv, Ukraine. 2024. *Frontiers in Water*.  
<https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1447378>

54. Water quality assessment of the rivers of the Southern Buh Basin within Vinnytsia Region as per integral indicator of pollution // *Ukrainian Hydrometeorological Journal*. Електронний ресурс. Режим доступу:  
<https://uhmj.org.ua/index.php/journal/article/view/178.uhmj.org.ua>
55. World Bank Group. Climate Change and Water Resources in Ukraine: Vulnerability, Impacts and Adaptation Options. Washington, DC, 2021.