

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувачка кафедри

гідробіології та іхтіології

_____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

«___» _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Охорона відтворення водних біоресурсів та усунення
наслідків негативного впливу промислового лову на Київському
водосховищі**

Спеціальність _____ 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ

_____ Меланія ХИЖНЯК

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ Олексій ПОЛІЩУК

Виконав

_____ Костянтин ГРИЦЕНКО

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**завідувачка кафедри
гідробіології та іхтіології**

д.б.н., доц. _____ **РУДИК-ЛЕУСЬКА Н.Я.**
(підпис) (ПІБ)
« ____ » _____ 2024 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

ГРИЦЕНКУ КОСТЯНТИНУ ВАЛЕНТИНОВИЧУ

Спеціальність _____ 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи **«Охорона відтворення водних біоресурсів та усунення наслідків негативного впливу промислового лову на Київському водосховищі»**,

затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» жовтня 2024 р. № 1912
«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025.01.05

Вихідні дані до бакалаврської роботи: Публічний звіт Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм за 2024 рік, а також різна методична література і нормативна документація.

Перелік питань, що необхідно розробити:

1. Оцінити гідрохімічний стан Київського водосховища та проаналізувати стан основних компонентів гідроекосистеми.
2. Дослідити стан природної кормової бази риб;
3. Вивчити іхтіофауну водосховища, зокрема визначити її видовий склад, чисельність, вікову та розмірно-вагову структуру;
4. Визначити ефективність ведення рибогосподарської діяльності на даному водному об'єкті.

Дата видачі завдання _____ «28» жовтня 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ ПОЛЩУК О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняла до виконання _____ ГРИЦЕНКО К.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Формування каскаду Дніпровських водосховищ	8
1.2 Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду	10
1.3 Екологічні особливості промислових водних біоресурсів у Київському водосховищі	17
1.4 Висновки до огляду літератури	19
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1 Гідроекологічна характеристика басейну Київського водосховища	23
3.2 Аналіз стану гідробіологічних показників Київського водосховища	28
3.3 Оцінка видової різноманітності іхтіофауни у Київському водосховищі	36
3.4 Визначити стан основних об'єктів промислового лову Київського водосховища	37
3.5 Рекомендовані заходи для охорони відтворення та мінімізації негативних наслідків впливу промислового лову на Київському водосховищі	42
3.6 Висновки щодо експериментальних досліджень	46
РОЗДІЛ 4. Економічні розрахунки	47
РОЗДІЛ 5. Охорона праці та безпека життєдіяльності	50
ВИСНОВКИ	53
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	57

РЕФЕРАТ

Гриценко К.В. «Охорона відтворення водних біоресурсів та усунення наслідків негативного впливу промислового лову на Київському водосховищі». Виконана робота викладена на 61 сторінках друкованого тексту, містить 8 таблиць та 8 рисунків. Список використаних джерел містить 44 найменувань.

Мета роботи: наукове обґрунтування заходів з охорони та відтворення водних біоресурсів Київського водосховища шляхом мінімізації негативного впливу промислового рибальства з урахуванням екологічної стійкості та рибопродуктивного потенціалу водойми..

Об'єкт дослідження: водні біоресурси Київського водосховища та умови їх існування в контексті антропогенного навантаження, зокрема промислового рибальства

Предметом дослідження: є екологічний стан водних біоресурсів Київського водосховища, особливості їх відтворення та вплив промислового рибальства на структуру, динаміку та стійкість іхтіоценозу.

Методи дослідження:

- ✓ *гідробіологічні методи* – для вивчення складу, чисельності та біомаси основних компонентів кормової бази риб;
- ✓ *іхтіологічні методи* – для визначення видового складу, чисельності, довжини, маси та вікової структури рибного населення;
- ✓ *рибоводні методи* – для оцінки продукційного потенціалу водойми, з урахуванням можливості вселення цінних видів риб та підвищення рибопродуктивності;

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

- Надати загальну характеристику Київського водосховища;
- Дослідити видовий склад іхтіофауни Київського водосховища;
- Стан популяцій основних об'єктів промислу на Київському водосховищі;
- Визначити стан основних об'єктів промислового лову Київського водосховища

- Розробити рекомендовані заходи для охорони відтворення та мінімізації негативних наслідків впливу промислового лову на Київському водосховищі.

КИЇВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ, ПРОМИСЛОВИЙ ВИЛОВ, ВОДНІ БІОРЕСУРСИ, ДНІПРО, ГІДРОЕКОСИСТЕМА, ІХТІОФАУМА, РИБОГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ, ОХОРОНА ГІДРОБІОРЕСУРСІВ.

ВСТУП

Під впливом господарської діяльності відбуваються істотні зміни у гідрологічному режимі та якісному складі води, а також зміни в біорізноманітті та структурі водних біоценозів. Зокрема, надмірне водокористання і регулювання русла Дніпра, як зразок впливу евтрофікації та хімічного забруднення різними речовинами, що призводять до деградації водних екосистем. Це вимагає розроблення ефективних механізмів управління водними ресурсами, що базуються на принципах сталого розвитку та екологічного підходу [29, 30].

Оскільки розвиток промисловості та сільського господарств призводить до зростання водоспоживання в наслідок, чого надмірна експлуатація прісноводних джерел стає особливо критичним у регіонах з обмеженим природним водозабезпеченням.

Річки є ключовими джерелами органічних речовин, що визначають рибопродуктивність водойм, відіграють важливу роль у процесах відновлення рибних ресурсів. Попри те, перерозподіл річкового стоку може суттєво порушувати умови існування та відтворення риб, впливаючи на гідрологічний, гідрохімічний та гідробіологічний режими. Це, своєю чергою, обумовлює зміну умов для міграції, нересту та живлення іхтіофауни [10, 11].

На погіршення рибних запасів у внутрішніх водоймах також впливає низка антропогенних чинників, основними серед яких є скид неочищених або недостатньо очищених стічних вод, іригаційна діяльність, лісосплав, інтенсивне використання водного транспорту то що. Значний негативний вплив також мають недбале ведення рибогосподарської діяльності та браконьєрство, що призводить до виснаження іхтіофауни та порушення природного балансу водних екосистем. [25, 40].

Деякі негативні наслідки можливо подолати чи пом'якшені завдяки впровадженню рибогосподарських та інших заходів, що систематично враховують нові умови середовища спричинені змінами в режимі річок.

Проведене дослідження сучасного стану іхтіофауни Київського водосховища спрямоване на забезпечення ефективної рибогосподарської

експлуатації з урахуванням його багатофункціонального використання в різних галузях господарства.

Одержані результати становлять основу для формування стратегічних підходів до управління водними біоресурсами водосховища, зокрема шляхом удосконалення методів рибогосподарського менеджменту та розробки ефективних заходів щодо відновлення і збереження біорізноманіття водних екосистем.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Формування каскаду Дніпровських водосховищ

Рибогосподарське використання Дніпровських водосховищ розпочалося в перші роки їх існування. Найчастіше формування іхтіофауни відбувалося спонтанно. Лише за рахунок видів, що мешкали в Дніпрі в зоні затоплення, на період до трансформацій водної екосистеми. Умови природного заселення водойм сприяли переважанню розвитку малоцінних і низькопродуктивних (так званих «сміттєвих») видів риб та їх збільшенню в загальній іхтіомасі [1, 9, 20, 23].

Для забезпечення сталого формування численних поколінь промислово цінних видів риб було розпочато впровадження цілеспрямованих заходів щодо регуляції складу іхтіофауни зі збільшенням промислово цінних видів риб .

Практичний досвід показав, що своєчасне та науково обґрунтоване застосування рибоводно-меліоративних заходів — зокрема вселення плідників і молоді цінних промислових видів риб — сприяє суттєвому зростанню чисельності та нарощуванню промислових запасів. Водночас під час створення Дніпровських водосховищ ці аспекти були враховані недостатньо, тому формування іхтіофауни відбувалося здебільшого за напрямками природних сукцесій, а антропогенний вплив у багатьох випадках мав негативні наслідки, оскільки внаслідок нерегульованого режиму наповнення, а також забруднення вод в наслідок антропогенного впливу та біологічних процесів від затоплення нових площ виникла проблема потрапляння молоді риб до водозаборів і неефективного вилучення рибних ресурсів [27].

У сучасних умовах інтенсивного господарського використання водних ресурсів та вплив браконьєрського вилову у водосховищах, можна констатувати, що природне відтворення майже не здатне компенсувати втрати чисельності риб. Тому особливого значення набуває регулювання цього процесу на основі науково обґрунтованих та системно впроваджених заходів.

Існує Комплекс заходів для Дніпровських водосховищ, що умовно

поділяється на дві основні категорії: *організаційні (регуляторні)* та *рибоводно-меліоративні* [24].

До організаційних заходів входять група заходів, що включає встановлення нормативів, обмежень і заборон з метою раціонального використання рибних ресурсів та запобігання їх виснаженню.

До неї належать:

- визначення заборонених періодів та зон вилову;
- регламентація допустимих обсягів промислового добування риб;
- нормування якісних та кількісних параметрів промислового зусилля.

У рибоводно-меліоративних заходів основна мета — покращення умов нересту й нагулу молоді риб, а також оптимізація видового складу іхтіофауни для найефективнішого використання кормових ресурсів водойм [2, 31, 32].

Одним із ключових напрямів є штучне відтворення рибних запасів, яке є особливо актуальним для внутрішніх водойм. Зокрема, значну увагу приділено вселенню далекосхідних рослиноїдних риб (ДРР), що розпочалося у середині 1970-х років. За цей період у водосховища було випущено близько 180 млн екземплярів дволітньої молоді, що забезпечило загальний обсяг вилову на рівні 38 тис. тонн.

Однак з 1996 року фіксується різке зниження виловів ДРР, особливо у Каховському водосховищі, де показник зменшився у 2,5 рази [42].

У наступні роки улови дещо зросли, проте не досягли рівня початку 1990-х (1991–1996 рр.), і зниження залишалося стабільним упродовж останнього десятиріччя. Так, у 2001–2004 роках річні вилови не перевищували 490 тонн, попри те, що щорічні обсяги зариблення (2002–2006 рр.) сягали від 4,1 до 6,9 млн екземплярів, що відповідає рівню 1984–1990 років [29, 30].

Сучасний стан ресурсів рослиноїдних риб у Дніпровських водосховищах свідчить про необхідність перегляду підходів до їх вселення та визначає цей захід як один із найважливіших інструментів підвищення рибопродуктивності та забезпечення сталого розвитку промислового рибальства.

1.2 Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду

На сучасному етапі стан аборигенної іхтіофауни Дніпровських водосховищ потребує впровадження комплексу заходів, спрямованих на покращення умов відтворення. Реалізація цих заходів передбачає два стратегічні напрями: зариблення молоддю та встановлення штучних нерестовищ [31, 32].

Перший напрям виявляється доцільнішим щодо стенобіонтних видів, чисельність плідників яких у водосховищах є невеликою. У зв'язку з цим масштаби зариблення можуть бути співставними з природним поповненням їх промислових стад. До таких видів у межах дніпровських водосховищ належать: щука, сазан, сом, лин. У випадку видів з численною популяцією плідників, зокрема ляща, плітки, судака, доцільніше зосередити зусилля на покращенні абіотичних умов для їхнього природного нересту [18, 21, 32].

Промисловий лов у Дніпровських водосховищах, за винятком періоду між 1985 та 1995 роками, формувалась переважно за рахунок природного відтворення. У зазначений період домінували фітофільні еврибіонтні види, характерні для Дніпровського фауністичних комплексів. Найпоширенішими представниками в цей період були: лящ, плітка, судак, щука, тощо. [3, 4, 41, 43, 44].

Структурні та функціональні характеристики іхтіофауни значною мірою залежать від умов водної екосистеми, і зміна останніх — зокрема внаслідок сукцесій — зумовлює закономірні трансформації у видовому складі та чисельності рибного населення.

Для Дніпровського водосховища характерна недостатня площа мілководних ділянок, що спричиняє дефіцит нерестовищ. Це, у свою чергу, зумовлено високою чисельністю плідників і зниженим рівнем води у період нересту, що суттєво погіршує умови відтворення фітофільних видів порівняно з початковим етапом існування водосховища [24].

Найяскравішим прикладом є такі аборигенні хижаки, як судак та щука.

Так, на прикладі шуки видно, що зазвичай обиралися ділянки для нересту безпосередньо біля зрізу води. У перші три роки після заповнення дніпровських водосховищ їх промисловий вилов мав значну динаміку збільшення: Так на Київському водосховищі він становив 28–35 % серед частикових видів, на Канівському – 25–27 %, на Кременчуцькому – 49–55 %, на Дніпродзержинському – 13–15 %, на Каховському – 29–38 % [3, 4, 35].

При цьому значний вилов судака (не менше 10 % у загальному улові частикових риб) спостерігався протягом 15 років рибогосподарського використання на Київському водосховищі, 8 років – на Канівському, 5 років – на Кременчуцькому, 22 роки – на Дніпродзержинському, тоді як на Каховському – лише 5 років. Однак, після 15 років експлуатації водосховища частка судака у промислових уловах на Кременчуцькому водосховищі знизилася до 5,6% [13].

Сучасне наукове обґрунтування інтенсивності промислового рибальства ґрунтується, здебільшого, на двох моделях: продуктивності [3, 4, 12] та врожайності [5, 6, 8]. Обидві моделі передбачають, що рівень рибальського зусилля залишається сталим і відповідає рівню, необхідному для досягнення максимальної рибопродукції водоймища. Вилов риби визначається двома основними чинниками: чисельністю й видовим складом промислових стад та інтенсивністю рибальського зусилля (кількістю знарядь лову тощо).

На практиці ж на ці процеси істотно впливають економічні, адміністративні та інші обмежувальні чинники.

Згідно з дослідженнями зарубіжних авторів, інтенсивність промислового рибальства здебільшого визначається економічними параметрами: риболовне зусилля зростає за умов прибутковості промислу й зменшується при скороченні чисельності рибних ресурсів або перевищенні витрат на добування порівняно з потенційним прибутком [7, 8, 12, 37].

Щодо Дніпровських водосховищ, застосування економічних критеріїв в моделях є утрудненим через нестабільну економічну ситуацію в Україні. Структура рибної галузі зазнає змін, які переважно залежать від складу уловів та ринкової кон'юнктури, і мають стохастичний характер.

Динаміка промислових уловів у каскаді Дніпровських водосховищ

умовно поділяється на кілька етапів [16, 17, 19, 44].

Перший етап, який триває приблизно 8,5–11 років після заповнення, характеризується поступовим зростанням іхтіомаси фітофільних видів. Видовий склад домінантів варіює: на Київському водосховищі переважали щука, плітка та плоскирка; на Кременчуцькому – лящ; на Дніпродзержинському – тюлька; на Каховському – лящ і судак. Через 20,5–25,5 років після утворення каскаду чисельність плітки зросла, і на початку 1980-х років цей вид став основним промисловим. У цей період зафіксовано другий пік промислового вилову — максимум досягнуто у 1989 р. (25,2 тис. т).

Середньорічний вилов у каскаді за останні 10 років стабілізувався на рівні 8,5–9,5 тис. т із незначними міжрічними коливаннями. Це перевищує показники 1995–1999 років (7,9 тис. т), але поступається рівню 1991–1995 років (11,4 тис. т). У період 1995–2019 років основними видами в уловах були плітка, лящ, товстолоби та плоскирка. Протягом останніх трьох років річні улови стабілізувались на рівні 2,35–2,75 тис. т для плітки та 2–2,1 тис. т для ляща [39, 40].

Водночас спостерігається виразна тенденція до зростання ступеня освоєння загальних лімітів вилову частикових риб: у 2016 р. — 48,6 %, у 2017 р. — 52,3 %, у 2018 р. — 59 %, у 2019 р. — 75,5 %. Необхідно враховувати, що офіційна промислова статистика не завжди адекватно відображає обсяги реального вилучення риби, особливо стосовно цінних видів — судака, щуки, сома, сазана, товстолобика. Наприклад, офіційний річний вилов сома у Кременчуцькому водосховищі впродовж останніх трьох років не перевищував 2 тонн [38, 40].

З урахуванням стабільного співвідношення уловів ляща і сома при використанні крупновічкових сіток, розрахункове вилучення сома за той самий період становило близько 19 тонн. Імовірно, частина уловів ляща також не потрапляє до офіційної статистики, що може ще більше збільшити відповідні показники [38]. Щодо сазана, розрахункове вилучення у Кременчуцькому водосховищі становило 37,5 тонн, тоді як за офіційними даними – лише 11,7 тонн.

Для Каховського водосховища розрахунковий вилов судака у співвідношенні до сріблястого карася перевищує офіційні показники більш ніж утричі [8]. Основна частка промислового вилову — понад 50 % — припадає на Кременчуцьке водосховище, промислова рибопродуктивність якого у середньому за 2001–2019 роки становила 20,5 кг/га [14].

Для інших водосховищ цей показник не перевищує 10 кг/га, а найнижчий рівень рибопродуктивності зафіксовано на Канівському водосховищі — 6,5 кг/га. Як і раніше, провідну роль у формуванні промислової рибопродуктивності каскаду Дніпровських водосховищ у 2004–2019 роках відігравала плітка, частка якої становила 30–33 % від загального вилову.

Найбільший обсяг вилучення плітки спостерігається на Кременчуцькому водосховищі — до 65 % від загального вилову по каскаду. Зростає і частка ляща у структурі промислових уловів — з 10 % (у 1986–2010 роках) до 29 % (у 2011–2019 роках) [13].

Показники, що характеризують стан поповнення та експлуатації основних промислових видів риб у Дніпровських водосховищах, в останні роки відзначаються відносною нестабільністю. Так, загальна смертність ляща у період 2003–2019 років коливалась у межах 33–47 %, плітки – 32–50 %, судака – 40–55 %. Максимальний рівень природної смертності ляща становив 31,9 % (Київське водосховище, 2019 р.), однак у середньому цей показник не перевищував 20–25 %; для плітки максимальний рівень досягав 28,8 % (Дніпродзержинське водосховище, 2018 р.), а в середньому становив також 20–25 %.

Одним із важливих аспектів регулювання якісних характеристик промислового вилову на Дніпровських водосховищах є зменшення елімінації молодших і середніх вікових груп основних промислових видів риб, передусім ляща та плітки. Щодо плітки, часткове вирішення цієї проблеми можливе через обмеження використання сіток із розміром вічка 30–36 мм, які переважно затримують особин невеликих лінійних розмірів. Для ляща ж доцільним є супровід такого заходу заборонаю сіток із вічком 70–75 мм [38].

Втім, ефективність цього заходу є доволі обмеженою, особливо у роки з масовим поповненням. Так, фактична маса вилову за допомогою сіток із

вічком 75 мм була в 1,5–2 рази меншою порівняно з уловами сітками 70 мм, що свідчить про недостатню дієвість цього регуляторного інструменту, попри запроваджену у 2019 році заборону.

Ресурсна база промислу на Дніпровських водосховищах, як і на інших водоймах подібного типу [9, 21, 23, 27, 40], формується в результаті трансформації органічних речовин автохтонного походження, що виникають унаслідок продукційних процесів у водних екосистемах.

Переважає більшість промислово цінних видів риб є консументами другого та третього порядку, а частка хижаків у загальній іхтіомасі є відносно незначною — від 1 % (Дніпродзержинське водосховище) до 17,2 % (Канівське водосховище).

Основну роль у формуванні промислових угруповань відіграють бентофаги, які домінують як за чисельністю, так і за біомасою. За результатами розрахунків за 2004–2019 роки встановлено, що ці види щорічно споживали в середньому 16,7 % річної продукції зообентосу. Даний показник варіювався від 9,7 % (Дніпродзержинське водосховище) до 24,4 % (Кременчуцьке водосховище), що свідчить про його істотну роль у функціонуванні трофічної мережі.

Також активно використовується зоопланктон — у середньому 17,8 % від річної продукції, переважно завдяки тюльці. Цей вид за умов низького промислового вилову здатен суттєво збільшувати свою чисельність, що може впливати на трофічну структуру екосистеми.

Споживання автотрофів, зокрема фітопланктону, є значно нижчим — лише 4,8 % від його продукції. Це пояснюється відсутністю ефективних споживачів фітопланктону серед аборигенних видів іхтіофауни, а також обмеженими масштабами вселення білого товстолоба [12, 19, 40].

Отже, раціональне використання водних біоресурсів Дніпровських водосховищ має передбачати збільшення чисельності консументів першого порядку. Крім того, необхідним є перерозподіл трофічного тиску на зоопланктонні угруповання з метою зменшення чисельності тюльки, чого можна досягти через інтенсифікацію її вилову.

На сьогодні в більшості водосховищ каскаду сформувалися певні

резерви ресурсної бази, які, однак, використовуються промисловістю нерационально або залишаються взагалі невикористаними [18, 21]. Це, зокрема, стосується тільки, на яку затверджені ліміти допускають вилов до 20 %, тоді як фактичне освоєння цих обсягів залишається на рівні 15–20 % у деякі роки. Падіння обсягів її вилову, без сумніву, пов'язане зі зниженням інтенсивності промислової експлуатації.

Ці дані підкреслюють важливість аналізу співвідношення між двома чинниками — загальною іхтіомасою промислових стад та інтенсивністю рибальського зусилля, для встановлення їхнього внеску у формування рибопродуктивності водойм [12, 13, 40].

Для цього було використано показники кореляції уловів на різних водосховищах за весь період їх експлуатації, поділений на два етапи — до та після 1980 року, що дозволяє оцінити вплив другого піку промислових уловів на формування ресурсної бази каскаду (табл. 1).

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки промислових уловів на Дніпровських водосховищах

Водосховище	Київське	Канівське	Кременчуцьке	Дніпродзержинське	Запоріжське
до 1980 р.					
Кременчуцьке	0,40	–	–	–	–
Дніпродзержинське	0,40	–	0,67	–	–
Запоріжське	0,185	–	0,017	0,60	–
Каховське	-0,131	–	0,76	0,43	0,07
1980 – 2020 р.					
Канівське	0,87	–	–	–	–
Кременчуцьке	0,84	0,84	–	–	–
Дніпродзержинське	0,83	0,84	0,84	–	–
Запоріжське	0,84	0,892	0,861	0,92	–
Каховське	0,891	0,850	0,880	0,900	0,870

Так дані, що наведені в таблиці 1, свідчать про наявність тісного взаємозв'язку між динамікою вилову на різних дніпровських водосховищах у певні періоди рибпромислової експлуатації. Зростання або зменшення уловів на одному з водосховищ супроводжується подібними тенденціями на інших, що вказує на їх взаємну кореляцію.

З біологічної точки зору, пояснити це явище доволі складно, оскільки кожне водосховище має свій унікальний видовий склад іхтіофауни, специфічні екологічні умови та відмінні строки експлуатації — від 37 років для Київського до 73 років для Запорізького водосховища.

Це очевидне протиріччя, ймовірно, зумовлене дією двох основних груп чинників: внутрішніх — пов'язаних зі стагнаційними процесами в екосистемах водосховищ, та зовнішніх — переважно організаційного характеру, включаючи зміни у структурі та порядку здійснення промислу.

З огляду на суттєву різницю в термінах створення водосховищ, логічно припустити, що вирішальний вплив на обсяги промислових уловів мають саме організаційні чинники, а не біологічні. Це підтверджується фактом, що значне зростання уловів, зумовлене появою перших високопродуктивних поколінь риб, спостерігалось на більшості водосховищ через 8–10 років після їх заповнення. Водночас на Київському водосховищі цей ефект фіксувався вже на п'ятий рік експлуатації.

Таким чином, ефективна рибогосподарська експлуатація Дніпровських водосховищ має спиратися на науково обґрунтовані принципи управління, які враховують не лише сучасний стан іхтіофауни, а й дозволяють здійснювати прогнозування її динаміки у довгостроковій перспективі.

Кінцевою метою наукових досліджень повинна стати розробка концепції сталого використання великих рибогосподарських водойм України. Для її реалізації необхідне проведення регулярного щорічного моніторингу іхтіоценозів дніпровських водосховищ, аналіз ключових змін на різних рівнях організації біоти — популяційному, видовому, а також на рівні окремих організмів.

Особливо важливим завданням є створення концептуальних засад функціонування єдиної системи запобігання виникненню екстремальних ситуацій у водосховищах, а також формування науково обґрунтованої систем

Передовсім, основним механізмом регулювання промислового навантаження на дніпровських водосховищах є визначення квот на використання водних живих ресурсів.

Проте, значна проблема виникає при оцінці запасів промислових видів риби та встановленні лімітів на їх використання через невідповідність даних офіційної промислової статистики реальним обсягам вилову риби. Ця невідповідність обумовлена неякісним обліком, бартерними операціями, розповсюдженим браконьєрством, аматорським рибальством та іншими факторами. У таких обставинах контрольні відлови риби, проведені науковими організаціями, стають практично єдиним джерелом достовірної інформації. Ця інформація визначає як стан популяцій основних видів риби, так і вплив промислу на них.

З метою регламентації антропогенного навантаження на водосховища розробляють та затверджують щорічні прогнози вилову водних живих ресурсів, «Режими рибогосподарської експлуатації» та біологічні обґрунтування, спрямовані на оптимізацію окремих аспектів промислу. Результати моніторингу іхтіофауни дніпровських водосховищ становлять основу для розробки нормативно-правових документів, що регулюють рибальство та забезпечують збереження біологічних ресурсів внутрішніх водойм.

1.3 Екологічні особливості промислових водних біоресурсів у Київському водосховищі

Київське водосховище є одним із найбільших антропогенно модифікованих водних об'єктів України, що відіграє важливу роль у водопостачанні, енергетиці, судноплавстві, рекреації та розвитку рибного господарства. Формування специфічних гідроекологічних умов у цій штучній водоймі обумовлює структуру й динаміку промислових водних біоресурсів,

насамперед рибного населення. Водосховище має площу близько 922 км², середню глибину 4 м і максимальну — до 15 м [5]. Його екологічні характеристики включають повільну течію, розвинену мілководну зону, значну евтрофікацію та сезонну нестабільність гідрохімічних параметрів. Внаслідок надходження значних обсягів біогенних речовин, особливо азоту й фосфору, з урбанізованих та аграрних територій, водойма характеризується розвитком масових фітопланктонних «цвітінь», переважно синьо-зелених водоростей, що призводить до порушень кисневого балансу, зниження прозорості води й ускладнення умов існування для низки видів іхтіофауни. У придонних шарах в літній і зимовий періоди нерідко фіксуються явища гіпоксії, що негативно впливає на виживаність молоді й чутливих до дефіциту кисню видів [17,21].

Іхтіофауна Київського водосховища є репрезентативною для евтрофних водойм помірного клімату й представлена переважно єврибеотичними видами. Основу промислових уловів складають лящ (*Abramis brama*), плітка (*Rutilus rutilus*), судак (*Sander lucioperca*), щука (*Esox lucius*), синець (*Ballerus ballerus*), плоскирка (*Blicca bjoerkna*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*) та деякі інші види [16]. Лящ є провідним бентофагом, що досягає високої біомаси завдяки пристосованості до умов збагаченого органікою середовища. Плітка, як один із найбільш численних представників іхтіофауни, широко поширена в різних біотопах водосховища. Судак, як хижий вид, відзначається чутливістю до кисневого режиму та потребує достатньої прозорості води для успішного полювання. Щука нереститься у прибережних заплавах зонах, які зазнають деградації внаслідок заростання, замулення та регулювання рівнів води. Синець і плоскирка займають бентофагальну нішу, демонструючи помірну чисельність, тоді як карась сріблястий, як інтродукований інвазивний вид, характеризується високою екологічною пластичністю й здатністю до масового розмноження, нерідко витісняючи автохтонні форми [1,2].

Негативний вплив антропогенних факторів проявляється у зниженні чисельності цінних видів, погіршенні якісного складу уловів, скороченні площі природних нерестовищ, а також у надмірному експлуатаційному навантаженні на прибережну зону. У результаті інтенсивного промислового й

рекреаційного рибальства спостерігається зменшення середнього розміру та віку риб, порушення статевої структури популяцій, а також зміщення їх трофічної організації. Крім того, гідрологічна регуляція водосховища перешкоджає повноцінному проходженню нересту в ряду видів, що особливо важливо для щуки, судака та інших представників іхтіофауни з весняним нерестовим періодом [10,11].

У відповідь на змінені екологічні умови риби демонструють низку адаптивних реакцій, зокрема зниження віку статевого дозрівання, зменшення середньої маси трофейних особин, розширення спектра живлення та зміну просторово-часового характеру нерестової активності. Такі зміни відображаються у структурі уловів і свідчать про глибоку трансформацію популяційних характеристик під впливом екологічного стресу. Для стабілізації стану іхтіофауни водосховища необхідне впровадження комплексу природоохоронних заходів, серед яких провідне місце займають регламентація промислового вилову на підставі багаторічних моніторингових досліджень, охорона нерестовищ, штучне відтворення та зариблення видів з високою трофічною й господарською цінністю, а також посилення контролю за незаконним виловом біоресурсів [7,22].

З огляду на складність гідроекологічної ситуації та необхідність збереження рибопродуктивного потенціалу Київського водосховища, особливого значення набуває інтегроване управління водними екосистемами з урахуванням біоекологічних характеристик промислових видів і довгострокових тенденцій зміни їх популяційної структури [42].

1.4 Висновки до огляду літератури

Формування іхтіофауни Дніпровських водосховищ відбувалося переважно природним шляхом і супроводжувалося домінуванням малоцінних видів риб, що зумовило необхідність впровадження цілеспрямованих рибоводно-меліоративних заходів.

Практика засвідчила ефективність зариблення і створення умов для природного нересту, однак антропогенний тиск, включно з браконьєрством і

нестабільним водним режимом, негативно вплинули на стан рибних ресурсів. Зокрема, попри значні зусилля щодо вселення рослиноїдних риб, обсяги їх вилову з 1990-х років суттєво зменшилися.

Сучасна рибогосподарська практика повинна базуватися на науково обґрунтованих підходах, зокрема врахуванні нерестових умов і чисельності плідників основних промислових видів. Характерною є тенденція до зниження промислових уловів і недообліку фактичного вилову, що ускладнює регулювання промислового лову.

Для забезпечення сталого розвитку промислового рибальства необхідна переорієнтація на комплексну систему відтворення, контроль вилову та адаптивне управління ресурсами.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

У даній бакалаврській кваліфікаційній роботі було застосовано комплекс теоретичних та емпіричних методів дослідження. Теоретична частина включала аналіз та узагальнення інформації з наукових літературних джерел та загальнодоступних інтернет-ресурсів. Емпіричні дослідження виконувалися при використанні загальнодоступних даних, що публікувалися у звітах іхтіологічним відділом Управління Державного агентства меліорації та рибного господарства в Київській області та передбачає збір, обробку, аналіз і узагальнення даних із різних джерел.

Для характеристики сучасного видового складу та стану іхтіофауни Київського водосховища було залучено інформаційні матеріали Управління Державного агентства рибного господарства в Київській області. Обробка зібраного матеріалу здійснювалася відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методів, викладених в інструкціях провідних спеціалістів.

При аналізі морфобіологічних показників різних видів риб опиралися на дані класичних досліджень Л. С. Берга, О. П. Маркевича, І. І. Короткого, А. І. Амброза та інших, узагальнені у «Фауні України» (т. 1–40). Польова робота включала в себе збір і обробку матеріалу на стаціонарних спостережних пунктах узбережжя Київського водосховища у весняний (березень–червень) і осінньо-зимовий (вересень–листопад) періоди.

Для розрахунку розмірно-вагового, а також вікового складу звичайного судака використовувалися стандартні іхтіологічні методики [33–36]. Загалом біологічному аналізу підлягали 50 екземплярів судака: у дорослих особин вимірювали загальну довжину, масу тіла, визначали стать, стадію зрілості гонад, коефіцієнт вгодованості; зразки луски та жорстких променів грудних плавців відбирали для вікової діагностики [42]. Вік визначали двома способами — за вагою луски та за спилами променів грудних плавців — під бінокуляром МБС-10.

Крім того, для аналізу використовувалися багаторічні іхтіологічні матеріали лабораторій напівпрохідних та річкових риб природного

відтворення. Гідробіологічні дослідження, що охоплювали кількісні й якісні показники різних груп гідробіонтів, проводилися згідно зі стандартними методиками гідробіологічних досліджень.



Рис. 1 Промисел на Київському водосховищі

Для математичної обробки та отриманих результатів іхтіологічного матеріалу використовувався блокнотний персональний комп'ютер (ноутбук) де проводилася статистична обробка з використанням програми пакетів Microsoft Excel з відповідністю до загальноприйнятих статистичних методів.

РОЗДІЛ 3

ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Гідроекологічна характеристика басейну Київського водосховища

Водний режим Київського водосховища формувався під впливом зарегульованості річки Дніпро, а також має постійний вплив кліматичних, гідрологічних та гідрографічних чинників та характеризується вираженою весняною повінню, а також незначною зміною рівня води в літньо–осінньо–зимовий період, на сам-перед у зв'язку з контролюваністю скиду, який нерідко підвищується внаслідок дощових паводків.

Клімат тут помірно континентальний: з холодною зимою та спекотним, переважно сухим літом. Середньорічна температура повітря змінюється від $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ на півночі до $+5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ на півдні області; середня температура січня складає $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в липня — $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум багаторічних спостережень коливається від $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум — $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів у середньому становить 450–550 мм, причому західні райони отримують на 70–100 мм більше опадів, ніж східні. Найбільше вологи випадає влітку (180–200 мм), найменше — у лютому (9–25 мм). Вегетаційний період триває 180–185 днів (Русяков В. І., 2012).

Промисловий вилов риби в акваторії у зв'язку з військовим станом на даний час не здійснюється, однак розвинене аматорське рибальство продовжує існувати. Київське водосховище мало значний вилов в довоєнний період. Тому роботи для збереження промислових популяцій продовжуються. Наприклад в нерестовий період (травень–червень) та під час зимового льодоставу слід утримувати рівень води не нижче відмітки МНУ = 105,4 м БС, щоб запобігти загибелі ікри та мальків.

Прибережна та водна рослинність залежить від якості води, температури та швидкості течії. Повільний рух води в Київському водосховищі сприяє її інтенсивному розвитку. Насичення води киснем перевищує 100 %, прозорість

може становити до 5 м (однак існує залежність від антропогенного впливу столиці).

До зони постійного затоплення Київського водосховища належать ділянки, що перебувають під водою при мінімальному рівні на греблі та за мінімальних транзитних витрат уздовж водойми. Територію Київського водосховища за рівнем і витратами води поділено на такі зони затоплення.

Зона постійного затоплення охоплює ділянки, що перебувають під водою за мінімального рівня в греблі та мінімальних транзитних витрат. Для Київського водосховища ці умови відповідають горизонту мертвого об'єму 101,5 м БС згідно з даними «Енциклопедія Сучасної України».

Зона тимчасового щорічного затоплення має поділ на підзони, що затоплюється в межах рівня водосховища. За останні роки рівень НПР (нормального підпірного рівня) складав 103,0 м БС (при площі дзеркала — 922 км²).

Однак, горизонт мертвого об'єму мав значення 101,5 м БС (через замулення сучасна площа зменшилась до ~824 км²). Межа щорічного затоплення проходить по лінії перетину водної поверхні з берегом за НПР. Отже, площа зони тимчасового затоплення становить різницю між 922 і 824 км², тобто ≈ 98 км².

Підзона екстремального (катастрофічного) затоплення визначається пропуском розрахункової витрати з ймовірністю 0,1 % («повірочна») і максимальним рівнем на греблі $\Phi\text{ПР} = \text{НПР} + \text{амплітуда регулювання} \approx 104,5$ м БС (амплітуда коливань до 1,5). За таких умов значна частина прибережних ділянок виявляється затопленою (площа катастрофічної зони вимагає окремого детального інженерного розрахунку).

Зони постійного та періодичного затоплення у нижньому б'єфі У нижньому б'єфі межі цих зон визначаються лише за скидними витратами через гідровузол.

Додатково в нижньому б'єфі мікроклімат змінюється мало, оскільки вода, що скидається, за температурою майже не відрізняється від річкової.

Льодові явища на Дніпрі починаються в другій декаді листопада; льодоходу зазвичай не буває, льодостав настає на початку грудня,

максимальна товщина льоду фіксується на початку березня.

Основним джерелом забруднення є стічні води житлово-комунальних підприємств, що може досягати до 80 % від загального обсягу стоків, що має значний негативний вплив.

Таким чином, для забезпечення нормальної екологічної та рекреаційної функції Київського водосховища зазвичай підтримуються рівень у межах 101,5–103,0 м БС, а при прогнозі надзвичайно великих витрат враховувати можливість затоплення додаткових прибережних територій.



Рис. 2 Київське водосховище

Гідрографічна мережа Київського водосховища складається з кількох взаємопов'язаних компонентів, кожен із яких відіграє свою специфічну роль у формуванні гідрологічного режиму та екосистеми водойми.

Основою Київського водосховища є колишнє річище Дніпра перетворилося на суцільну заплаву акваторію із змінною шириною, що може складати в середньому від 2–3 км у вузьких перешийках до 8–10 км у розширених плесах. Головна водна артерія забезпечує постійний приплив води

та обмін об'ємів між верхнім і нижнім б'єфами водосховища. Аналіз загальнодоступних джерел по гідрологічних даних показує, що саме по цьому річищу формується більшість пропускних витрат, серед яких визначаються рівні води НІР і МНУ, контролюються скиди під час паводків і засуха.

До системи малих приток входять річища Ірпінь, Тетерів і Либідь, а також велика кількість менших річок та різного типу притоки. Під час високих вод вони з'єднуються з основним плесом, утворюючи обширні затоплені заплави. Ці відгалуження відіграють роль сезонних нерестовищ – тут риба знаходить на нерест, оскільки вони є захищені від течії, а також затоки завдяки прогріванню та прекрасно підходять для відкладання ікри та захисту личинок.

У прибережній зоні збереглися залишки старих заплавних озер — Княжичі, Свіязь, Лукашівське та ін. Під час підвищення рівня води вони перетворюються на єдиний водний масив із головним плесом, створюючи екологічні коридори для пересування риб та водообміну з основним річищем. Влітку й узимку рівень у цих озерах зазвичай дещо нижчий, ніж у центральній зоні, що створює різноманітність гідрологічних умов та сприяє біорізноманіттю у водосховищі.

До складу гідрографії входять водогінні і меліоративні канали. Для прикладу Київський міський водогінний канал, що бере початок поблизу Бортничів, подає воду для водопостачання столиці, а поруч пролягли меліоративні канали, які відводять надлишкову воду з сільгоспугідь. Під час повеней вони виконують роль допоміжних стокових шляхів, знижуючи навантаження на основну акваторію.

У низинних ділянках з мінімальним ухилом між основним плесом і береговою смугою розташовані болота та заболочені урочища. Вони виступають природними «фільтрами» — затримують і повільно віддають у водойму органічні та мінеральні речовини, регулюють локальні рівні ґрунтових вод. У суху пору вони підтримують вологість прибережної зони, а під час паводків оберігають рукотворні споруди від різких гідравлічних навантажень.

Разом ці компоненти формують складну, багаторівневу гідрографічну мережу, що забезпечує різноманіття середовищ існування, стабілізує

гідрологічний баланс і підтримує високий рівень біопродуктивності Київського водосховища (рис. 3).



Рис 3. Басейн Дніпровського водосховища

Якість водного середовища визначає життєздатність усіх організмів, що населяють водойми. Нині поверхнєві водосховище зазнає значного антропогенного навантаження внаслідок господарської діяльності людини: часто їх використовують як приймачі промислових, комунально-побутових та сільськогосподарських стоків. Стічні води підприємств і комунальних служб, а також сільськогосподарські підприємств можуть спричиняти критичне забруднення і деградацію екосистем, аж до втрати водних площ, що мають рибогосподарське значення.

Гідрохімічні показники води Київського водосховища (Київська область) за 2024 рік значно змінилися в наслідок військових дій 2022 року. Зокрема, на станції відбору проб концентрація фосфатів досягала $0,35 \text{ мг/дм}^3$, що в немає значних перевищень у рибогосподарську гранично допустиму концентрацію (ГДК). При цьому решта параметрів, як-от показники жорсткості, жиру та вмісту розчиненого кисню, відповідали або трохи перевищували довоєнні норми.

Індекс забруднення води (ІЗВ) варіювався від 1,05 до 1,78, що за

класифікацією відповідає класу 3 («помірковано забруднені води»). Протягом усього періоду спостережень екологічна ситуація залишалася стабільною: ІЗВ перебував у межах класів 2 («чисті») та 3.

Отже, незважаючи на військові дії та їх наслідки локальні перевищення ГДК на 2024 рік не зафіксовані та загальний стан води є задовільним в Київському водосховищі. У 2023 році можна сказати, що стан води в Київському водосховищі можна охарактеризувати як стабільним чи помірно забруднений із тенденцією до збереження придатності для рибогосподарських потреб.

3.2 Аналіз стану гідробіологічних показників Київського водосховища

Хімічний склад вод у сформований впливом поверхневого та підземного стоку з прилеглих водозбірних територій. Під час відкритої води концентрація розчиненого кисню значною мірою залежить від вітрового режиму й коливається в межах 70–100 % насичення. Рівні CO_2 на поверхні становлять 0,69–5,91 мг/л, тоді як біля дна вони підвищуються до 1,41–11,95 мг/л.

Показник рН визначається лужністю, вмістом вуглекислого газу, концентрацією гумусових речовин та інтенсивністю біохімічних процесів. У досліджуваних водоймах рН варіює від 5,75 до 6,42. Найнижчі значення рН (приблизно 5,75) характерні для мілководних озер із природним або антропогенним підкисленням та високим вмістом гумусових речовин і низькою лужністю.

Динаміка та видовий склад зоопланктону й зообентосу є чутливими індикаторами стану водного середовища, адже антропогенні зміни насамперед відбиваються на процесах у товщі води та донному шарі. Зоопланктон і зообентос першочергово реагують на зміну умов існування, тому їхній моніторинг має вирішальне значення для оцінки якості води й ступеня евтрофікації озерних і водосховищних екосистем.



Рис. 4 Київське водосховище

З метою забезпечення безпеки та якості продукції з водних біологічних ресурсів було проведено визначення токсичних елементів у тканинах судака звичайного (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст токсичних елементів у рибі з Дніпровського водосховища, 2023

Об'єкт досліджень	Вид риб	Токсичні елементи, мг/кг			
		Свинець	Миш'як	Кадмій	Ртуть
Київське водосховище	Звичайний Судак	0,0190	0,0133	0,0014	0,0399
Допустимі залишкові концентрації		1,0	1,0	0,2	0,3

Слід зазначити, що гідрохімічні показники води Київського водосховища краще, перебували у межах рибогосподарських норм (таблиця 2).

Фітопланктон у Київському водосховищі представлений досить широким спектром видової різноманітності. У його складі зустрічаються такі

групи водоростей: протоккові, діатомові, синьо-зелені, евгленові, пірофітові, золотисті, десмідієві, жовтозелені та вольвоксові водорості.

З синьо-зелених найчастіше зустрічалися представники родин *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Anabaenopsis*, *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Coelosphaerium*, *Merismopedia*, *Amorphonostoc*;

із протококкових – р.р. *Oocystis*, *Crucigenia*, *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Kirchneriella*, *Coelastrum*, *Ankistrodesmus*, *Actinastrum*, *Didymocystis*, *Chlorococcum*, *Coenochloris*;

із діатомових – р.р. *Navicula*, *Amphora*, *Synedra*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Pinnularia*, *Nitzschia*, *Asterionella*, *Tabellaria*, *Cyclotella*, *Diatoma*, *Stephanodiscus*;

із пірофітових – р.р. *Peridinium*, *Cryptomonas*;

із евгленових – р.р. *Trachelomonas*, *Euglena*;

із десмідієвих – р.р. *Closterium*, *Cosmarium*, *Spondylosium*;

із золотистих – р.р. *Mallomonas*, *Ochromonas*, *Synura*, *Chrysamoeba*, *Uroglenopsis*;

із вольвоксових – р.р. *Volvox*, *Eudorina*, *Pandorina*;

із жовтозелених – р.р. *Endochloridion*, *Botrydiopsis*.

У травні 2023 року середня біомаса фітопланктону становила 3,45 мг/л при чисельності 1,56 млн кл./л. У літній період відбулося зростання біомаси водоростей: середнє значення досягло 5,22 мг/л. За чисельністю домінували протококкові водорості — їхня частка сягала до 70 % загальної кількості клітин і до 15 % від загальної біомаси. Синьо-зелені водорості мали біомасу від 0,6 до 3,50 мг/л, що становило 16,8–53,7 % від загального показника. Загалом весняно-літній розвиток фітопланктону не відзначався високими величинами: пік чисельності припав на літо, тоді як максимальна біомаса спостерігалася восени, насамперед за рахунок евгленових і синьо-зелених водоростей. Осінні середні показники становили 2,21 млн кл./л за чисельністю та 7,51 мг/л за біомасою.

Прибережна літтораль водосховища займає понад 15 % загальної

акваторії й активно заростає влітку. Уздовж урізу води на глибинах 1,1–2,1 м поширені рогози (вузьколистий і широколистий), очерет озерний і звичайний, елодея та роголісник занурений.

Зоопланктон характеризується низьким видовим різноманіттям. Навесні його біомаса складала 3,9 г/м³, із домінуванням коловраток, які забезпечували 78,2 % загальної біомаси. Частка Cladocera становила 4,3 %, Copepoda — 17,5 %.

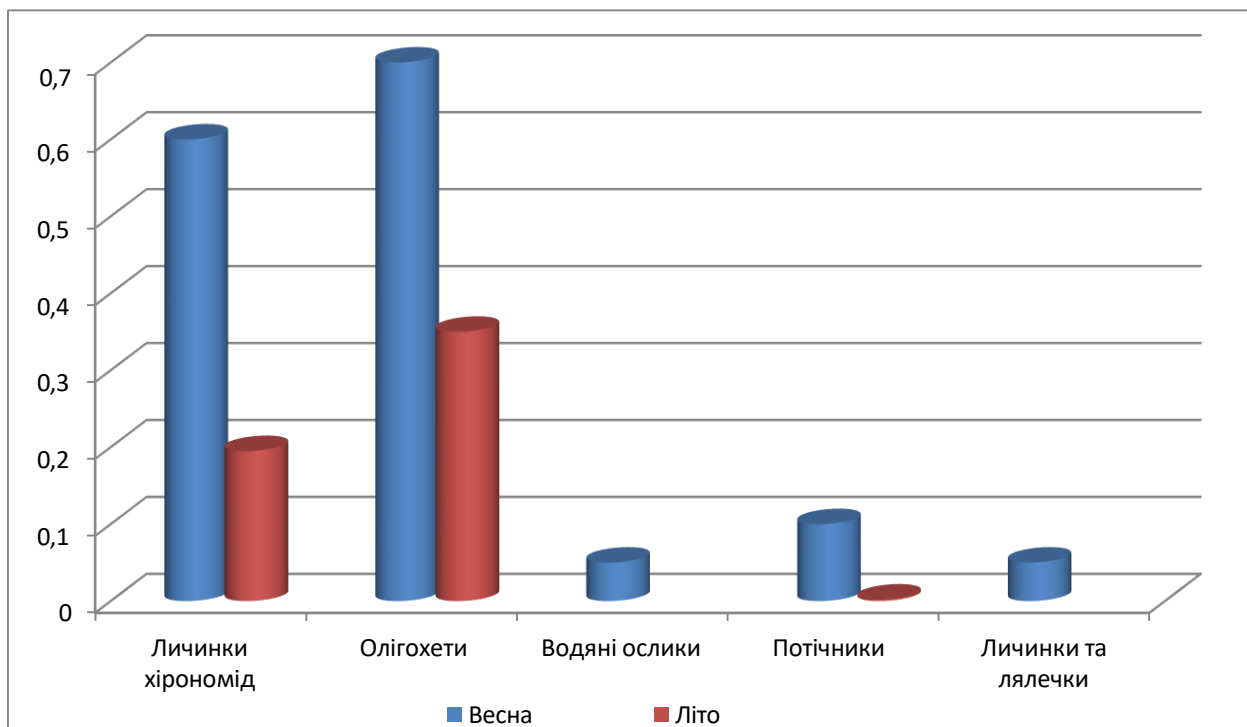


Рис. 5 Динаміка чисельності кормового бентосу тис.шт./м²

У літній період спостерігалось зростання кількості гіллястовусих рачків – їхня біомаса варіювала від 1,21 до 3,12 г/м³. Серед них домінували *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris* та *Diaphanosoma brachyurum*. З веслоногих ракоподібних переважали представники роду *Cyclops* та наупліуси копеподит, тоді як діаптомуси траплялися поодинокими екземплярами.

Протягом вегетаційного сезону 2023 року загальна чисельність зоопланктону знижувалася від весняних показників до осінніх, утворюючи плавну спадну криву й в середньому становила 394,9 тис. екз./м³. При цьому біомаса коливалася в інтервалі 3,2–3,9 г/м³, з середнім значенням 3,6 г/м³.

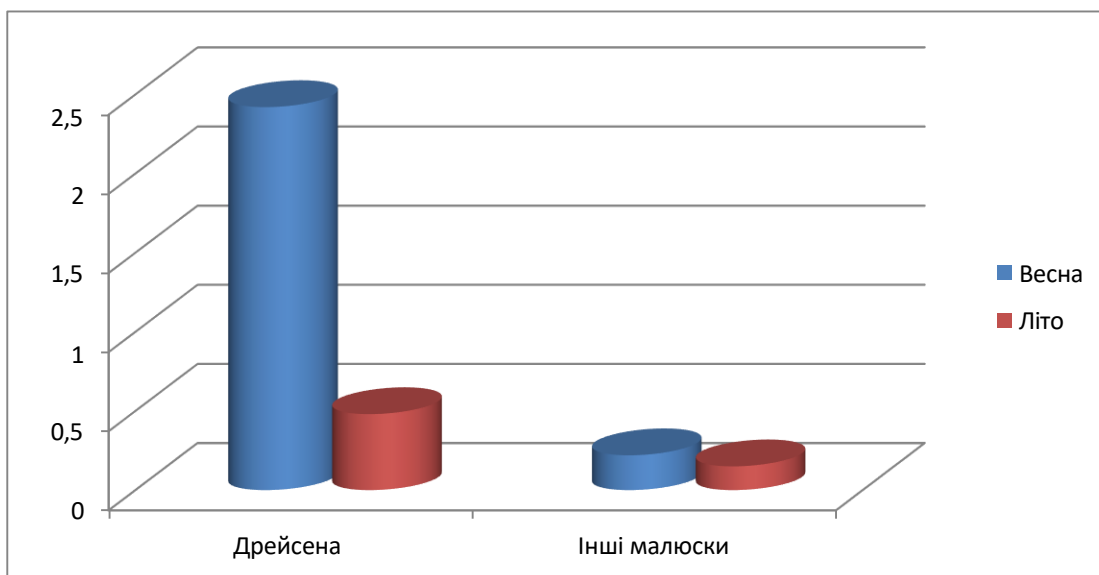


Рис. 6 Динаміка чисельності малюсків, тис. шт./м³

Навесні в складі зоопланктону домінували коловратки, влітку — представники кладоцерно-копеподитного комплексу, а восени в пробах переважали веслоногі ракоподібні (циклопи). У планктоні також виявлено велігери та дрейсени: у червні їхня чисельність на станціях коливалася від 3,1 до 334,3 тис. екз./м³, а в липні велігери траплялися лише на одиничних станціях із чисельністю до 19,9 тис. екз./м³.

Зообентос представлений личинками хірономід, олігохетами, водяними осликами, струмками, личинками та лялечками різних комах, п'явками, червононогими й двостулковими молюсками, а також дрейсенами. Розвиток кормового компонента (личинки хірономід, олігохети, водяні ослики, струмки, личинки та лялечки комах) характеризувався помірними показниками: їхня біомаса варіювала від 0,82 до 6,68 г/м².

Сезонна динаміка зоопланктону й зообентосу відображає загальні умови водойми, зокрема температуру та наявність органічних речовин. Пік біомаси зоопланктону у весняно-літній період забезпечує інтенсивне живлення молоді риб, тоді як осіння зміна складу сприяє перерозподілу біогенної продукції в донний шар. Різноманіття груп організмів у біоті підкреслює необхідність регулярного моніторингу для вчасного виявлення змін екологічного стану водосховища.

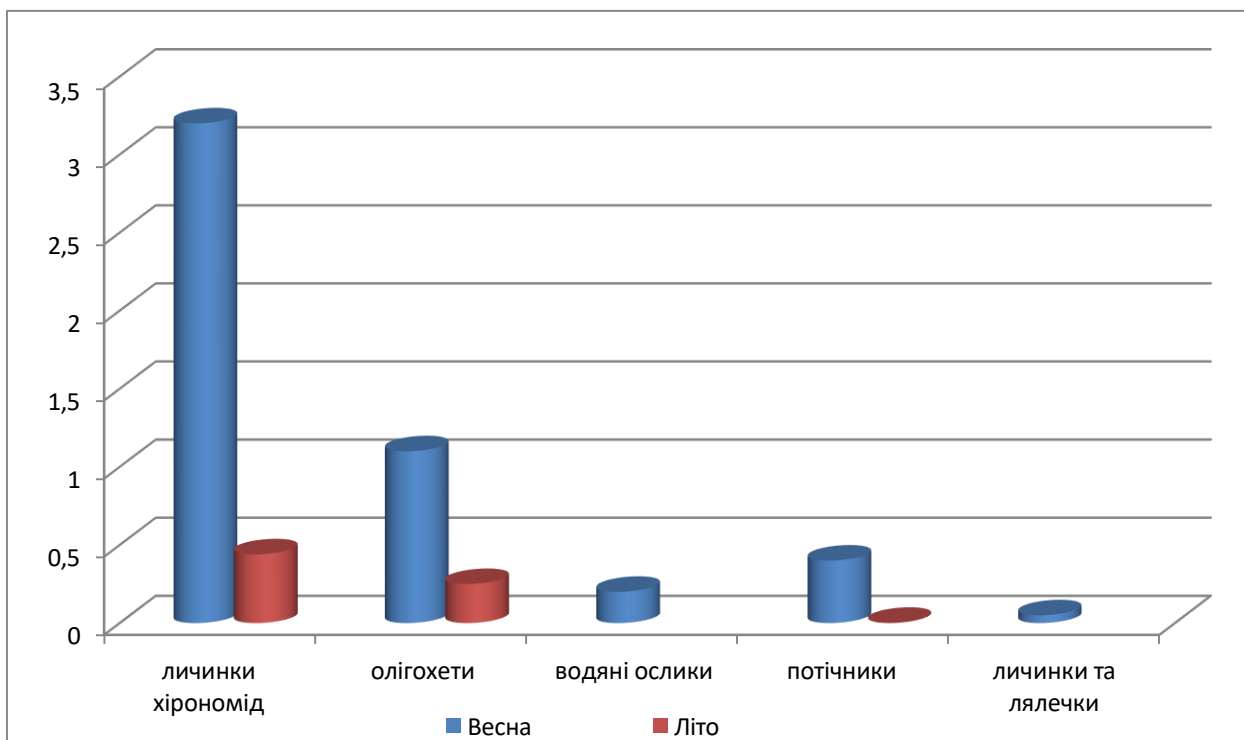


Рис. 7 Динаміка біомаси кормового бентосу, г/м²

Біомаса жорсткого бентосу у Київському водосховищі, за участі молюсків, зокрема дрейсени (*Dreissena polymorpha*), коливалася в межах 14,4–718,3 г/м², у середньому становила 325,6 г/м² (малюнки 7, 8). Максимальні значення біомаси дрейсени досягали 1522 г/м² на окремих мілководних та обводнених ділянках з кам'янистим або твердим ґрунтом, що є типовим субстратом для закріплення цих організмів. Найвища щільність спостерігалася в затоках із уповільненим течійним режимом, що сприяє акумуляції органічної речовини — основного джерела живлення фільтраторів. Домінування дрейсени у структурі жорсткого бентосу забезпечує фільтрацію значних обсягів води, очищення від завислих речовин та формування кормової бази для таких видів риб, як лящ, плоскирка, лин тощо.

Водночас, надмірний розвиток дрейсени може спричинити витіснення інших видів донної фауни, що веде до спрощення біоценозу. Це явище, відоме як біологічна монополізація, особливо проявляється у стабільних евтрофних умовах, де дрейсена має перевагу в конкуренції. Загалом висока біомаса жорсткого бентосу вказує на продуктивний потенціал водойми й стабільні умови для розвитку донних безхребетних організмів.

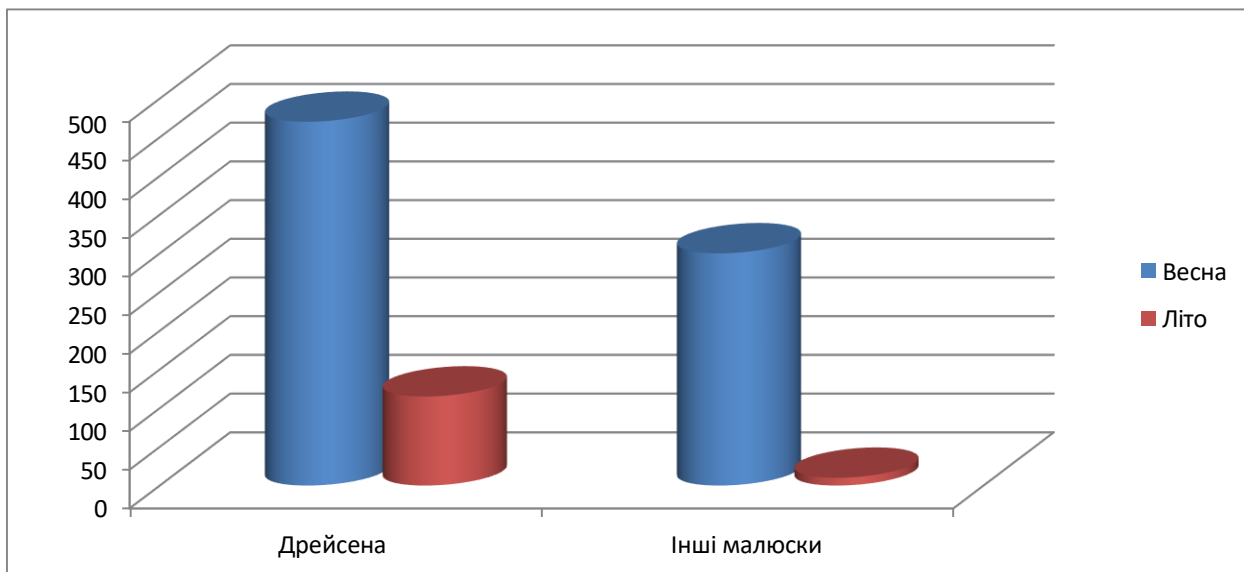


Рис. 8 Динаміка біомаси молюсків, г/м²

Отримані дані про розвиток організмів зоопланктону та зообентосу свідчать, що забезпеченість кормом для риб-зоофагів та бентофагів у Київському водосховищі була задовільною, що вказує на достатній рівень розвитку кормової бази в екосистемі. Найвищий рівень розвитку зоопланктону було зафіксовано в літній період, коли біомаса гіллястовусих ракоподібних досягала 3,12 г/м³, що створювало сприятливі умови для живлення молоді риб, особливо в ранні етапи розвитку.

Одним із головних завдань при оцінці водних біоресурсів, являється оцінка продуктивності гідробіоценозів, що дозволяє здійснювати порівняльну характеристику водних екосистем та обґрунтовувати заходи з їх оптимального використання. Продукційний процес у популяціях визначається як приріст біомаси, який охоплює як вагове зростання особин, так і збільшення їх чисельності внаслідок розмноження. Для розрахунку потенційної продукції гідробіонтів були використані коефіцієнти P/B, взяті з наукової літератури (Заїка В.Є., 1972; Іванова М.Б., 1985). Зібраний у 2023 році гідробіологічний та іхтіологічний матеріали з Київського водосховища є основою для визначення продуктивності кормової бази та розробки біологічних засад та раціонального її використання. На основі даних про біомасу, P/B-коефіцієнтів, рівня виїдання кормових організмів рибою було здійснено орієнтовні розрахунки потенційної рибопродуктивності водосховища (таблиця 3).

Таблиця 3

Розрахунок рибної продукції по кормовій базі водосховищ

Показник	Од. вимірювання	Київське водосховище
Площа	га	41000
Фітопланктон		
Середня біомаса	г/м ³	7,6
Продукція	кг/га	5869
Кормовий коефіцієнт		51
Рибопродуктивність	кг/га	13,1
Зоопланктон		
Середня біомаса	г/м ³	3,7
Продукція	кг/га	758
Кормовий коефіцієнт		8,5
Рибопродуктивність	кг/га	67,2
Зообентос		
Середня біомаса	г/м ³	1,8
Продукція	кг/га	98,6
Кормовий коефіцієнт		7
Рибопродуктивність	кг/га	9,8
Молюски		
Середня біомаса	г/м ³	237,8
Продукція	кг/га	11462
Рибопродуктивність	кг/га	4,8
Загальна (розрахункова) рибопродуктивність	кг/га	94,9

За результатами розрахунків, наведених у таблиці 3, встановлено, що потенційна рибопродуктивність Київського водосховища становить загалом 94,9 кг/га. Основну частку в структурі продукції займає зоопланктон — 67,2 кг/га, що свідчить про його важливу роль як основного джерела живлення для молоді риб. Продукція за рахунок фітопланктону становить 13,1 кг/га, а зообентосу — 9,8 кг/га. Окремо виділено внесок макрофітів і моллюсків, які є кормовою базою для риб старших вікових груп, — 4,8 кг/га.

Загалом аналіз отриманих даних вказує на достатній потенціал

природної кормової бази водосховища. Проте для її повноцінного використання й підвищення рибопродуктивності доцільним є проведення цілеспрямованих заходів із зариблення водойми.

3.3 Оцінка видової різноманітності іхтіофауни у Київському водосховищі

Контрольні улови, що проводяться на Київському водосховищі (2022–2023 рр.) показали, що іхтіофауна в досліджуваний період була представлена 5 сімействами.

Таблиця 4

Видовий склад іхтіофауни Київського водосховища

Видовий склад	Київське водосховище
Білий амур – <i>Stenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	+
Білий товстолоб – <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	+
Гібрид товстолоба	+
Верховодка - <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+
Синец (<i>Blicca bjoerkna</i>) (Linnaeus, 1758)	+
Йорш – <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+
Красноперка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+
Лящ – <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+
Лин – <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+
Окунь – <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	+
Плітка – <i>Rutilus rutilus</i> (Rafinesque, 1820)	+
Сазан – <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	+
Срібний карась – <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	+
Сом – <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	+
Стерлядь – <i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus, 1758)	-
Судак – <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+
Щука – <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	+
Минь річковий (<i>Lota lota</i>) (Linnaeus, 1758)	-
Всього	16

У іхтіофауні Київського водосховища провідне місце займають представники родини корошових (*Cyprinidae*), до яких належать: лящ (*Abramis brama*), карась (*Carassius gibelio*), голавль (*Squalius cephalus*), густера (*Blicca bjoerkna*), жерех (*Aspius aspius*), лин (*Tinca tinca*), язь (*Leuciscus idus*), товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), білий амур (*Stenopharyngodon idella*), укляя (*Alburnus alburnus*).

За чисельністю наступною є родина окуневих (*Percidae*), яку представляють окунь (*Perca fluviatilis*), йорж (*Gymnocephalus cernua*) та судак (*Sander lucioperca*). Далі представлені риби родини щукових (*Esocidae*) – щука (*Esox lucius*), сомових (*Siluridae*) – сом (*Silurus glanis*), та осетрових (*Acipenseridae*) – стерлядь (*Acipenser ruthenus*), що наведено в таблиці 4.

3.4 Визначити стан основних об'єктів промислового лову Київського водосховища

За останнє десятиліття динаміка промислових уловів на Київському водосховищі характеризувалася значними коливаннями. У 2010 році був зафіксований мінімальний рівень вилову — 523 тонни. Надалі спостерігалось поступове зростання обсягів промислового вилову, яке у 2016–2017 роках досягло 1521 та 1695 тонн відповідно. Ці показники удвічі перевищували середньорічний рівень уловів за 2001–2010 роки та наближались до історичного максимуму 1973–1977 років (1829 тонн).

Зростання уловів у 2014–2017 роках забезпечували переважно такі види: сріблястий карась (20,0 % загального приросту), лящ і судак (по 16,0 %), плоскирка (12,1 %) та плітка (10,1 %).

Починаючи з 2018 року, промислові улови почали знижуватись: 1380 тонн у 2018–2019 роках та лише 850 тонн у 2020 році. У цей період провідну роль у скороченні обсягів вилову відігравав спочатку сріблястий карась, а згодом — лящ і судак, на які у 2020 році припадало 31,1 % загального

зниження.

У 2021–2022 роках тенденція до скорочення виловів зберігалася: 650 тонн у 2021 році та 455 тонн у 2022 році. У 2021 році основними видами, що обумовили зниження, були плітка та плоскирка (разом — 47,2 % зниження). У 2022 році зменшились улови всіх видів, за винятком судака. Найбільше зниження зафіксовано для другорядних крупночашкових видів — від 62,1 до 90,9 %, тоді як для основних промислових видів цей показник коливався у межах 3,8–26,1 %.

Рибопродуктивність Київського водосховища у 2022 році становила 4,9 кг/га, що суттєво нижче за середній показник по каскаду Дніпровських водосховищ (без урахування Дніпровського та Каховського) — 18,5 кг/га.

У промислових уловах 2023 року популяція ляща була представлена віковими групами від дво- до чотирнадцятирічників, з максимальною довжиною особин — 48 см. Основу улову (84,9 %) склали чотири- до восьмирічні особини довжиною 21–38 см. У порівнянні з попередніми роками, мода варіаційного ряду змістилася в бік молодших вікових груп. Частка старших вікових груп (10 років і більше) у 2023 році становила лише 4,7 %, тоді як у 2021 році — 42,1 %. Середньозважений вік ляща в уловах зменшився з 6,6–7,0 років у 2019–2020 рр. та 8,1 року у 2021 р. до 5,7 років у 2023 році.

Частка поповнення залишалася відносно високою — 35,1 %, переважно за рахунок чисельної генерації 2019 року. Також відзначено підвищену чисельність генерації 2018 року — п'ятирічники у 2023 році становили 20,4 % проти багаторічного середнього значення $12,6 \pm 2,9$ %. Це «омолодження» популяції пов'язано з інтенсивною елімінацією старших та помірною елімінацією середніх вікових груп. Сумарна частка п'яти- і шестирічників у 2020–2021 роках складала лише 3,1–9,6 %, а у 2023 році зросла до 35,4 %. Водночас частка десятирічників, які у попередньому році були численними, у 2023 році знизилась до 1,5 %.

Лящ. Зміни у розмірно-віковій структурі популяції ляща вплинули на ефективність лову залежно від кроку вічка сіток. У попередні роки найбільші

обсяги вилову фіксувались на сітки з кроком вічка 75 мм. У 2023 році 52,3 % загальної чисельності ляща було виловлено сітками з вічком 38–40 мм. Проте основна маса улову (65,7 %) припадала на сітки з вічком 75–80 мм. Абсолютний вилов ляща на 100 сіткодіб сіток з вічком 75–100 мм у 2023 році склав 426 екземплярів (459 кг), що відповідає міжрічним коливанням цього показника у 2020–2022 роках — від 345 до 772 екз. (433–1024 кг).

Плітка. Улови 2023 р. охоплювали 10 вікових класів, граничний вік — 12 років (макс. довжина — 33 см). Основу (97,1 %) становили особини віком 5–7 років (19–25 см), модальна структура стабільна. Частка поповнення становила лише 6,3 %, проте зросла частка 7-річок (до 12,3 % проти 6,1 % у 2021 р.), що зумовило збільшення середньовиваженого віку до 5,7 років. Старші вікові групи майже відсутні (0,8 %), ймовірно, через відсутність сіток з $a = 50\text{--}60$ мм. Точка перегину вікового ряду припадає на 7-річок. Улов 7-річок дрібновічковими сітками у 2023 р. становив 383 екз./зусилля, що вдвічі менше ніж 5-річок у 2021 р. (894 екз.), $\phi = 0,35$. При $\phi M = 0,25$ це свідчить про вилучення близько 10 % найбільш продуктивного запасу — рівень, близький до оптимального.

Основний вилов (60,8 % за чисельністю, 66,1 % за масою) забезпечували сітки з $a = 40$ мм. Середня довжина в сітках: 38 мм — 21,2 см; 40 мм — 22,4 см; 50 мм — 27,0 см. Для збереження промислового потенціалу доцільне перенесення навантаження на 7–9-річок шляхом використання сіток з $a = 50\text{--}60$ мм. Загальний вилов у 2023 р. — 3111 екз. (798 кг), проти 456–1325 екз. (113–295 кг) у 2020–2022 рр., що свідчить про добрі перспективи промислу у 2024 р.

Судак. Улови охоплювали 10 вікових груп, граничний вік — 10 років (макс. довжина — 68 см), що на 4 класи більше, ніж у 2019–2021 рр. Структура модального ряду стабільна — основу (93,9 %) формують 2–4-річки (26–41 см). Частка 5-річок у 2023 р. була в 7,8 разів нижча за частку 4-річок, що свідчить про вузьке вікове вікно вилову та нераціональне навантаження. Частка 4-річок (генерація 2019 р.) — 22,2 %, що вище середньобагаторічного рівня. Основний вилов (87,2 % за чисельністю, 74,2 % за масою) забезпечили сітки з

$a = 38\text{--}40$ мм. Вилов судака сітками з $a = 75$ мм: 113 екз. (159 кг) у 2023 р. проти 257 (288 кг) у 2020 р. та 303 (224 кг) у 2021 р. Водночас, улов судака сітками з $a = 38\text{--}40$ мм у 2023 р. зріс до 770 екз. (750 кг) проти 133 (64 кг) у 2021 р., що свідчить про наявне поповнення.

Карась сріблястий. Виявлено 12 вікових груп, граничний вік — 15 років (макс. довжина — 38 см). Основу уловів (69,7 %) становили 5–7-річки (19–24 см). Стара частина варіаційного ряду скоротилася до 6,6 % (проти 15,9–20,8 % у 2020–2021 рр.), середній вік знизився до 6,1 років (проти 8,1–8,5 у 2019–2021 рр.). Динаміка вилову свідчить про «омолодження» популяції на фоні потужного поповнення. Улов 4–5-річок у 2023 р. — 131 екз. (проти 21 у 2021 р.); 7–8-річок — 96 проти 82. Загальний вилов — 385 екз. (117 кг), що суттєво перевищує середній рівень 2019–2021 рр. (132 екз., 69 кг).

Синець. Улови 2023 р. охоплювали 10 вікових груп, граничний вік — 11 років (макс. довжина — 32 см). Основу становили 3–6-річки (18–26 см, 73,5 %). Структура стабільна, поповнення зростає (13,6 % проти 8,0 %), проте зростання частки 7-річок (9,9 %, у 2,1 рази вище за норму) стабілізувало середній вік на рівні 4,6 років. Основний вилов (54,2 % за чисельністю, 66,4 % за масою) забезпечили сітки з $a = 40$ мм. Вилов синця з 2020 по 2023 рр. зростав: 285 екз. (110 кг), 665 (129 кг), 589 (132 кг), 905 (220 кг). Середня довжина синця в сітках з $a = 40$ мм у 2023 р. — 26 см, середня маса — 298 г. Очікується стабільний промисел у 2024 р.

Таблиця 5

**Порівняння квот (лімітів) та фактичного % вилову (за даними
Держрибагенства) по основних промислових видах риб у Київському
водосховищі за 2016–2022 роки**

Вид риби	2016 (квота / %)	2017 (квота / %)	2018 (квота / %)	2019 (квота / %)	2020 (квота / %)	2021 (квота / %)	2022 (квота / %)
Лящ	320 / 90	330 / 91	340/78	350 / 87	360 / 79	370 / 74	380 / 77
Судак	100 / 85	105 / 90	110 / 87	115 / 92	120 / 89	125 / 80	130 / 62
Плітка	180 / 92	185 / 95	190/98	195 / 98	200 / 80	205 / 55	210 / 68
Щука	50 / 95	52 / 97	54 / 90	56 / 88	58 / 84	60 / 68	62 / 55
Синець	90 / 85	95 / 88	100 / 90	105 / 92	110 / 89	115 / 80	120 / 61
Карась срібляс- тий	60 / 90	65 / 85	70 / 79	75 / 90	80 / 75	85 / 73	90 / 75
Інші види	70 / 90	72 / 88	75 / 83	78 / 77	80 / 68	82 / 75	85 / 66

Порівняння квот наданих для промислу лімітів (квот) та фактичного промислового вилову основних видів риб у Київському водосховищі за період починаючи з 2016 по 2022 роки, що наведені в таблиці таблиця. 5 та використовуючи наведений вище аналіз можливо робити висновок про необхідності збільшення подальшого регулювання та підтримки природоохоронних заходів при контролі за відтворенням водних запасів Київського водосховища оскільки квоти забираються завжди більше ніж на 50%, а в більшості вичерпуються на 90% від виділених квот. Це свідчить про необхідність якісного контролю з застосування та усунення наслідків негативного впливу промислового лову.

3.5 Рекомендовані заходи для мінімізації негативних наслідків впливу промислового лову на Київському водосховищі

Оскільки Київського водосховища значним чином має значне антропогене навантаження, зокрема внаслідок інтенсивного промислового рибальства, що може призводити до порушення природного відтворення водних біоресурсів та як наслідок виснаження рибних запасів і навіть деградації цілих біотопів. Беручи це до уваги для збереження екологічної рівноваги та сталого рибогосподарського використання водойми необхідне впровадження комплексного підходу, який поєднує природоохоронні, біотехнічні, гідротехнічні та управлінські заходи.

Насамперед беручи до уваги вилови за період з 2016 по 2022 роки вказаних в таблиці 6 (далі в зв'язку з військовими діями була введена заборона на вихід промислових суден, а одже і лову майже не велося) видно певну тенденцію що до промислу.

Таблиця 6

Промислових виловів основних представників іхтіофауни в Київському водосховищі в тонах за період 2016-2022 років

Вид риби / Рік	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Лящ	600	580	550	560	270	110	110
Карась сріблястий	320	310	300	310	140	70	70
Судак	270	260	250	240	140	60	60
Щука	110	105	100	90	60	30	30
Короп/Сазан	130	125	120	120	60	25	25
Плітка	85	83	80	75	45	20	20
Сом	18	17	15	15	8	5	5
Краснопірка	28	27	25	25	12	6	6
Окунь	100	95	90	90	40	15	15
Інші види	20	18	19	14	15	16	16
Загальний вилов	1681	1620	1549	1539	790	357	357

Відповідно є необхідність в запровадженні сезонних обмежень під час вилову риби у ключові періоди біологічного циклу – нерест, нагул та зимівлю. Під час нерестового періоду, який у Київському водосховищі зазвичай триває з квітня по червень, має діяти повна заборона на вилов у мілководних затоках, гирлах малих річок та інших природних нерестовищах, де відбувається основне відтворення популяції. У зимовий період, що охоплює грудень–березень, необхідно обмежити промисловий вилов у місцях скупчення риби в глибоководних ділянках, а в період активного нагулу – з липня по вересень – мінімізувати вилов молоді. Такі заходи сприятимуть збереженню природних процесів поповнення запасів і зменшенню ризику виснаження рибних ресурсів.

Одним із ключових інструментів управління промислом є функціональне зонування акваторії водосховища. Виділення заповідних ділянок, сезонно захищених зон та зон заповідників де заборонений будь який лов. Це дозволяє оптимізувати використання водних біоресурсів, зберігаючи екологічну цінність окремих районів. Зокрема, заповідні ділянки, що є місцями нересту та концентрації молоді, повинні бути повністю закриті для будь-якої господарської діяльності у визначені періоди. При цьому необхідно посилити контроль за застосуванням знарядь лову: заборонити використання сіток із малим розміром вічка (менше 40 мм), електровудок, багріння, сплавних сіток, а також незаконних конструкцій (капканів, ятерів), які не лише шкодять цільовим видам, а й завдають шкоди супутнім та рідкісним видам, зокрема осетровим.

Системне лімітування промислу, орієнтоване на реальний стан рибних запасів, є важливою складовою сталого рибальства. Ліміти вилову повинні переглядатися щорічно на основі комплексних моніторингових даних, а суб'єкти рибальства повинні діяти у межах індивідуальних квот з обов'язковим електронним обліком вилову. Це дозволить уникнути перевищення допустимих навантажень та стимулюватиме відповідальне ставлення до ресурсів. Важливо також запровадити системи мотивації для

легального рибальства та штрафні санкції за порушення. Як приклад можна навести державну електронну програму «єРиба», що почала діяти з 2024 року.

Однією з найважливіших складових збереження іхтіофауни є активне відтворення. Щорічне біотехнічне зариблення має здійснюватися з урахуванням гідрологічних умов, наявної кормової бази, екологічних ніш і таксономічної різноманітності. Використання видів, що мають господарське значення і добре пристосовані до локальних умов, таких як судак, щука, сазан, лин, білий амур, товстолоб, підвищить ефективність відновлення запасів. Важливо, щоб зарибок був високої якості, походив з сертифікованих рибозплідників і випускався у природно захищені прибережні ділянки. Паралельно слід проводити відновлення природних нерестовищ — очищення від замулення мілководних ділянок, прокладання каналів до заплавних водойм, встановлення штучних нерестових матів, що сприяє збільшенню успішності нересту та виживанню молоді.

Берегоукріплювальні та протиерозійні заходи мають важливе екологічне значення, оскільки зменшують втрати ґрунту, знижують замулення водойми і покращують середовище проживання водних організмів. Використання біоінженерних методів із залученням прибережної рослинності, такої як очерет, рогіз, верба, сприяє природному відновленню берегів і підвищує біорізноманіття Київського водосховища. Водночас режим роботи водоспуску та водонапуску на Київській ГЕС повинен бути співпадати (або бути узгодженим) з потребами іхтіофауни для забезпечення весняних екологічних попусків води та стимуляції нересту з максимальним уникнення різких коливань рівня води для захисту молодь від осушення, вимивання та відповідно загибелі.

Запобігання забрудненню водного середовища є ще одним критичним напрямом охорони водних біоресурсів Київського водосховища. Потрібна постійна заборона на скиди нафтопродуктів, побутових та фекальних вод із плавзасобів, а також контроль за їх дотриманням, оскільки саме з останім існує проблема. При цьому необхідно облаштувати стаціонарні стоянки з

системами збору та утилізації відходів. У рекреаційних зонах мають бути встановлені контейнери для сортування сміття, зокрема пластику та забезпечене регулярне прибирання території. Особливу увагу слід приділити утилізації конфіскованих браконьєрських знарядь, щоб вони не поверталися у нелегальний обіг, що є важливим для зменшення негативного антропогенного впливу.

Для ефективного контролю впровадження природоохоронних заходів необхідне постійне посилення рибоохоронної інфраструктури Київської області. Тому створення мобільних рейдових груп, оснащених сучасними технічними засобами – дронами, фотопастками, GPS-навігаторами є правильним рішенням зі сторони Державного агентства з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм. Запровадження електронних систем моніторингу вилову дозволяє вчасно виявляти порушення та підвищити ефективність нагляду. Важливо також активізація громадського контролю шляхом залучення місцевих громад, риболовецьких спільнот і екологічних організацій, а також проведення освітніх кампаній, які популяризують відповідальне ставлення до водних ресурсів.

Необхідним елементом є систематичний науковий моніторинг стану іхтіофауни та екологічних параметрів водосховища. Щорічні комплексні іхтіологічні та гідробіологічні дослідження, створення кадастру рибогосподарських ділянок і адаптація управлінських рішень на основі об'єктивних наукових даних забезпечать ефективність впроваджених заходів. Для цього доцільно залучати провідні наукові установи, зокрема Інститут рибного господарства НААН України та НУБіП України, що мають відповідний досвід та технічні можливості для супроводу та оцінки результатів.

Загалом, комплексний підхід до охорони, раціонального використання і відтворення водних біоресурсів Київського водосховища створює передумови для стабілізації екосистеми, збереження рибних запасів та забезпечення сталого розвитку регіонального рибного господарства.

3.6 Висновки щодо експериментальних досліджень

Аналіз видового складу, динаміки уловів і вікової структури основних промислових видів риб Київського водосховища засвідчує наявність істотних змін у стані іхтіофауни за останнє десятиліття. Хоча у 2014–2017 роках спостерігалось тимчасове зростання уловів, з 2018 року почалася чітка тенденція до їх зниження, яка особливо загострилася у 2020–2022 роках. Основними чинниками цього процесу є виснаження старших вікових груп, зниження рибопродуктивності та недостатнє поповнення популяцій.

Видовий склад уловів поступово «омолоджується», що відображає елімінацію старших особин ляща, сріблястого карася та інших видів. Особливо тривожним є зменшення чисельності продуктивних груп плітки й судака, що зумовлює необхідність корекції рибогосподарських підходів. Паралельно, зростання чисельності окремих генерацій (зокрема 2018–2019 рр.) свідчить про ще збережений потенціал відновлення при умові належного управління.

Фактичне використання квот за більшістю видів систематично перевищує 75 %, у ряді випадків — до 90 %, що вказує на інтенсивне промислове навантаження. За таких умов доцільно посилити контроль за дотриманням лімітів, удосконалити систему моніторингу та впровадити адаптивні заходи щодо регулювання промислу — зокрема, оптимізувати розмірний та віковий селективний тиск через коригування параметрів знарядь лову.

Таким чином, подальше стає використання рибних ресурсів Київського водосховища можливе лише за умов комплексного підходу до управління — з балансом між промисловою експлуатацією, біотехнічними заходами та природоохоронними ініціативами, спрямованими на підтримку стабільності та відтворення іхтіофауни.

РОЗДІЛ 4

Економічні розрахунки

Раціональне управління водними біоресурсами вимагає не лише екологічного, а й економічного підходу. Надмірний промисловий вилов риби в Київському водосховищі. Його забруднення стоками міста Київ та прилеглих населених пунктів, а також зміна гідрологічного режиму водосховища призводять до зниження рибопродуктивності, втрати біорізноманіття та погіршення стану водного середовища. У цьому контексті розрахунок економічної ефективності охоронних та відтворювальних заходів набуває особливої актуальності.

Для прикладу можна взяти теоретичну оцінку економічних збитків від надмірного промислу на Київському водосховищі.

На підставі офіційних статистичних даних в 2024 році середній промисловий та браконьєрський вилов ляща разом становив у Київському водосховищі 292 тонни при біологічно обґрунтованому ліміті у 250 тонн.

Перевищення ліміту становило: 42 тонни

Середня ціна реалізації 1 т ляща: 70 000 грн

Прямі втрати: $42 \text{ т} \times 70\,000 \text{ грн} = 2\,940\,000 \text{ грн}$

З урахуванням екологічного коефіцієнта (1,5), який відображає довгострокові екосистемні втрати:

Екосистемні збитки: $2\,940\,000 \times 1,5 = 4\,410\,000 \text{ грн}$

Загальні збитки: $2\,940\,000 + 4\,410\,000 = 7\,350\,000 \text{ грн}$

Крім ляща, значні збитки спричиняє вилов щуки, судака та плітки.

Наведемо розрахунок по щуці використовуючи аналогічний спосіб.

Приблизне перевищення вилову щуки (поза лімітами): 18 т

Ціна 1 т щуки: 110 000 грн

Прямі збитки: $18 \times 110\,000 = 1\,980\,000 \text{ грн}$

Екологічний коефіцієнт становить (1,7): $1\,980\,000 \times 1,7 = 3\,366\,000 \text{ грн}$

Відповідно загальні максимально можливі витрати становлять: 5 346 000

грн

Таким чином, сукупні збитки від перевищення допустимих обсягів вилову лише по двох видах риби перевищують 12, 6 млн грн/рік.

Також важливо враховувати можливі витрати на заходи із штучного відтворення рибних запасів Київського водосховища вказані в таблиці 7.

Таблиця 7

**Програма зариблення передбачає вирощування і випуск молоді
основних промислових видів**

Вид риби	Кількість, тис. екз.	Вартість вирощування, грн/екз.	Загальні витрати, грн
Лящ	1 000	4,50	4 500 000
Судак	500	6,00	3 000 000
Щука	300	4,00	1 200 000
Товстолоб	700	2,20	1 540 000
Разом			10 240 000

Відповідно очікувана економічна віддача від зариблення згідно з даними Інституту гідробіології НАН України, середня виживаність зарибку становить 15%. Очікуваний приріст біомаси через 2-3 роки складає:

15% від 2,5 млн екз. \approx 375 т риби (усереднений коефіцієнт маси)

Середня ринкова ціна 1 т: 70 000 грн

Вартість виловленої риби: $375 \times 70\,000 = 26\,250\,000$ грн

Чистий економічний ефект: $26\,250\,000 - 10\,240\,000 = 16\,010\,000$ грн

Додаткові витрати на охоронні заходи

Інспекційний контроль та рибоохоронні патрулі:

Зарплати, ПММ, амортизація транспорту – 2 000 000 грн/рік

Моніторинг стану іхтіофауни та водних екосистем:

Дослідження, лабораторні аналізи – 800 000 грн/рік

Просвітницька робота серед рибалок та громадськості:

Зустрічі, публікації, матеріали – 200 000 грн

Разом: 3 000 000 грн/рік

Таблиця 8

Сумарне економічне порівняння

Показник	Сума, грн
Збитки від надмірного вилову	12 696 000
Витрати на зариблення	10 240 000
Витрати на охоронні заходи	3 000 000
Разом витрати	25 936 000
Очікувана ринкова віддача	36 236 000
Чистий позитивний економічний ефект	10 300 000

Розрахунки з таблиці 8 засвідчують, що заходи із охорони та відтворення водних біоресурсів у Київському водосховищі мають високу економічну ефективність. Інвестиції у зариблення, моніторинг та охоронну діяльність не лише компенсують збитки від надмірного вилову, але й забезпечують стале відновлення рибопродуктивності водойми. Врахування цих аспектів у стратегічному плануванні рибогосподарської діяльності є ключовим фактором сталого використання водних біоресурсів України.

РОЗДІЛ 5

Охорона праці та безпека життєдіяльності

Охорона праці в рибництві становить собою цілісний комплекс правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на мінімізацію професійних ризиків, запобігання виробничому травматизму і забезпечення безпечних умов праці. У системі управління рибним господарством охорона праці функціонує як спеціалізована підсистема, що забезпечує сталу та безперебійну роботу всіх елементів галузевого виробництва, у тому числі водного транспорту, берегових об'єктів, інженерної інфраструктури та знарядь промислу.

Метою функціонування системи управління охороною праці в галузі рибного господарства є створення безпечних умов праці та параметрів виробничого середовища з урахуванням специфіки галузі та вимог що виникають відповідно. Усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також зниження рівня фізіологічного та психологічного навантаження на працівників.

Основні завдання охорони праці в галузі є контроль технічної безпеки виробничого обладнання, будівель та плавзасобів, а також впровадження безпечних технологічних процесів та стандартизацію санітарно-гігієнічних умов праці.

Важливо забезпечити працівників засобами індивідуального та колективного захисту. Організацію лікувально-профілактичного та санітарно-побутового обслуговування персоналу. А підбір професійний добір кадрів для робіт підвищеної небезпеки зменшить присутні ризики. Це також збільшить контроль за дотриманням вимог нормативно-правових документів з охорони праці та безпеки мореплавства.

Забезпечення безпеки виробничих процесів у рибному господарстві передбачає приведення їх у відповідність до національних стандартів,

галузевих нормативів, технологічних регламентів та приписів державних органів нагляду. Особливу увагу слід приділяти впровадженню автоматизованих систем управління, дистанційних технологій та новітніх засобів механізації, які сприяють зменшенню людського фактору у виконанні небезпечних робіт.

В умовах глобального погіршення екологічної ситуації проблема охорони та раціонального використання водних біологічних ресурсів набуває особливої актуальності. Водні екосистеми є критично важливим компонентом біосфери, що забезпечує стабільність гідрологічного циклу, біорізноманіття та продовольчу безпеку. Збереження біорізноманіття — необхідна умова екологічної стійкості водойм. Різноманіття видів риб, водяних рослин і безхребетних формує складну систему біотичних взаємозв'язків, що визначає функціонування трофічних ланцюгів. Втрати природних угідь, забруднення та інвазії чужорідних видів становлять загрозу для цілісності водних екосистем, що потребує впровадження системних заходів з їх охорони.

Господарська діяльність людини, зокрема промислове забруднення, нераціональне водокористування, будівництво гідротехнічних споруд, вилучення ресурсів тощо, призводить до деградації водного середовища. Проведення екологічного моніторингу та оцінки впливу на довкілля (ОВД) дозволяє виявляти критичні точки втручання та формувати ефективні рішення для екологічного відновлення. Ефективне управління водними ресурсами повинно базуватись на принципах сталого використання. До ключових стратегій належать створення охоронних зон та природно-заповідного фонду, регламентація вилову водних біоресурсів, впровадження технологій очищення стічних вод та утилізації відходів.

Забезпечення населення безпечною та доступною прісною водою є пріоритетним завданням державної водної політики. Так проваджувати енергоощадні технології та зменшувати втрати води під час транспортування значно раціоналізують витрати водних біоресурсів. Розробка адаптаційних стратегій — невід'ємна складова забезпечення стійкості водних екосистем і

збереження гідробіонтів у нових кліматичних умовах.

Гармонізація екологічного законодавства, участь у міжнародних конвенціях, спільні програми моніторингу та обміну інформацією є важливими умовами збереження водних екосистем.

Охорона праці та збереження водних біологічних ресурсів є взаємопов'язаними елементами безпечного та сталого функціонування рибогосподарського комплексу. Впровадження сучасних підходів до управління ризиками, екологічної безпеки, біоінженерії та міжнародного партнерства дозволить забезпечити довгострокову стійкість як виробничих процесів, так і водних екосистем.

ВИСНОВКИ

В ході проведених досліджень було проаналізовано сучасний стан та перспективи рибогосподарського використання Київського водосховища та стан популяції судака звичайного (*Sander lucioperca*) в ньому. Дане комплексне дослідження гідрохімічного режиму, гідробіологічних показників, епізоотичного стану та гідробіонтів водоймища дозволяє сформулювати такі висновки:

1. Стан екосистеми Київського водосховища характеризується задовільними умовами для відтворення та нагулу риб. Показники якості води відповідали нормам, що встановлені для рибогосподарського використання, що свідчить про стабільність екологічних процесів у водоймі.

2. У Київському водосховищі виявлено 147 види фітопланктону, 24 роди зоопланктонних організмів та 7 груп зообентосу. За рівнем трофності досліджуване водосховище відноситься до мезотрофних водойм, що створює сприятливі умови для розвитку різноманітних гідробіонтів в тому числі і судака звичайного.

3. Іхтіофауна сучасного Київського водосховища налічує 41 вид риб, що належать до 9 родин, серед яких 16 видів мають промислове значення.

4. Середньостатистичний промисловий вилов завжди становити більше 50 % від наданого, а в деяких випадках може становити 97-99 % від можливого обсягу вилову, що свідчить про необхідність якісного контролю за виловами зі сторони держави.

5. При підвищенні регуляції та збільшення контролю за промисловим ловом риби можна значно розширити видове різномаття, що в свою чергу сприятимуть ефективнішій експлуатації Київського водосховищі як рибогосподарській водоймі, що має позитивний вплив на рибопродуктивність.

6. Місткість водосховища дозволяє щорічно здійснювати зариблювальні заходи з використанням таких видів, як білий та строкатий товстолоби, судак,

стерлять, тощо. Це сприятиме збільшенню продуктивності водойми в середньому на 20-40 %.

7. Основними промисловими видами у водоймі залишаються бентофаги, частка яких у 2022–2023 роках становила 68,1 % загального промислового запасу, а частка хижаків – 11,2 %. Водосховище характеризується високою концентрацією тюльки та верховодки, що дає перспективу на збільшення популяцій хижака (зокрема судака), але потрібно розширювати та займатися природоохоронною діяльністю для збільшення кількісного та якісного складу нерестових місць. Це також збільшує перспективи промислового лову. .

8. Перспективи промислового лову судака у Київському водосховищі оцінюються як позитивні, але за умови раціонального регулювання вилову та проведення регулярних заходів з підтримки популяції, зокрема установи штучних гнізд. Враховуючи біологічні особливості виду та умови середовища, рекомендується впроваджувати квотування вилову, сезонні обмеження та моніторинг чисельності для збереження стабільної популяції судака та підвищення ефективності його промислового використання.

Таким чином, результати досліджень підкреслюють стабільний екологічний стан Київського водосховища та його потенціал для раціонального рибогосподарського використання, з урахуванням сучасного біорізноманіття та промислових особливостей. Рекомендується подальший моніторинг і вдосконалення заходів збереження іхтіофауни для забезпечення сталого розвитку рибного господарства регіону.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

В подальшому рекомендується провести додаткові дослідження щодо:

1. Розширення даних щодо існуючих та вивчення нових міграційних маршрутів та місць розмноження риб у Київському водосховищі. Це може допомогти визначити фактори, які впливають на розподіл видів та їх чисельність.

2. Провести детальний аналіз впливу бойових дій та їх наслідки на іхтіофауну. Дослідження може включати аналіз змін в температурах, рівня води та інших гідрологічні, гідрохімічні, іхтіологічні параметрів, що можуть впливати на поведінку та розподіл риб.

3. Дослідження екологічних аспектів водосховища, такі як наявність забруднюючих речовин, рівень кисню в воді та інші параметри якості води. Такі дії можуть допомогти з'ясувати, як екосистема впливає на стан та чисельність популяцій риб.

4. Аналіз трофічних ресурсів іхтіофауни Київського водосховища, зокрема основних джерел живлення різних груп риб, важливий для ефективного управління рибним господарством.

5. Необхідно досліджувати склад і біомасу кормової бази, а також сезонні зміни доступності кормів для риб різного віку та екології. Вивчення харчового спектра риб допоможе оцінити трофічну спеціалізацію та уникнути конкуренції, що сприятиме стабільності іхтіоценозу та збереженню біорізноманіття.

6. Детальне вивчення взаємодії між різними видами риб, зокрема, вивчення конкуренції за ресурси та взаємовпливу на чисельність.

7. Вчення інтродукованих видів риб та їхнього впливу на місцеві екосистеми є важливим напрямом досліджень. Це передбачає аналіз розподілу цих видів, їхньої взаємодії з аборигенними рибами, а також оцінку конкуренції за ресурси, що дозволяє прогнозувати екологічні наслідки та розробляти ефективні заходи з управління іхтіофауною.

З метою підвищення рибопродуктивності та біологічної меліорації

водосховищ рекомендуємо постійно здійснювати моніторинг кормової бази за кількісним та якісним складом гідробіонтів.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення перспективних видів гідробіонтів для оптимального використання кормових ресурсів водойм. З урахуванням результатів моніторингу рекомендується коригувати програми зариблення з урахуванням сезонних та екологічних змін кормової бази.

Це дозволить забезпечити стійкість наявних популяцій та оптимізувати використання біоресурсів водосховищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Accumulation of radionuclides in Dnipro reservoir fish / Hubanova N., Horchanok A., Novitskii R., Sapronova V., Kuzmenko O., Grynevych N., Priszajhnyuk N., Lieshchova M., Slobodeniuk O., Demyanyuk O. // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019, 9(2), 227-231.
2. Bettoer P.W., Neill W.H., Kelsch S.W. Temperature preference and head resistance of grass carp, *Ctenopharingodon idella* (Vol.), bighead carp, *Aristichthys nobilis* (Grad) and their F1 hybrid // *J. Fish. Biol.*, 2015. – № 3. – P. 239–247.
3. Beverton R.J.H., Holt S.J. On the dynamics of exploited fish populations // *U.K. Minist. Agric. Fish. Food Fish. Invest.* – 2007. – Ser. 2. – Vol. 19. – 533 p.
4. Bogacka-Kapusta E., Kapusta A. Feeding strategies and resource utilization of 0+ perch, *Perca fluviatilis* L., in littoral zones of shallow lakes // *Fisheries & Aquatic Life*. 2010. Vol. 18. P. 163– 172. <https://doi.org/10.2478/v10086-010-0018-8>.
5. Diel vertical migrations of bathypelagic perch fry / Čech M. E. et al. // *Journal of Fish Biology*. 2005. Vol. 66. P. 685– 702. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00630.x>.
6. Kelso John R.M. Standing stock and production of fish in a cascading Lake systems on the Canadian shield // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* – 2013. – Vol. 7. – P. 1315–1320.
7. Lusk M. R., Luskova V., Hanel L. Alien fish species in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna. *Folia Zoologica*. 2010. 59. P. 57–72.
8. Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver / Prisyazhniuk N., Grynevych N., Slobodeniuk O., Kuzmenko O., Tarasenko L., Bevz O., Khomiak O., Horchanok A., Gutyj B., Kulyaba O., Sachuk R., Boiko O., Magrelo N. // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019, 9(3), 162-167. DOI:

10.15421/2019_725

9. Horchanok A., Prysiazniuk N., Vitaliy K., Tkachenko O. MONITORING OF THE ICHTHYOFAUNA SPECIES COMPOSITION IN THE SAKSAHAN RIVER, PIATYKHATKI DISTRICT, DNIPROPETROVSK REGION / Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2022. – С. 151-154. Режим доступу : <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/7072>
10. Novitskyi R. O., & Horchanok A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk Region (Ukraine): Current problems and future prospects. *Agrology*, 5(3), 81–86. doi: 10.32819/021112
11. Prey selection and growth in 0+ Eurasian perch *Perca fluviatilis* L. in littoral zones of seven temperate lakes / Karus K. et al. // *Ecology of Freshwater Fish*. 2022. P. 1–16. <https://doi.org/10.1111/eff.12667>.
12. Polishchuk, O. M., Hrytsyniak, I. I., Kurinenko, H. A., Syrovatka, D. A., Simon, M. Y., Kolesnyk, N. L., & Lengyel, S. A. (2023). Effect of different commercial spawning agents on the effectiveness of pike-perch, *Sander lucioperca* (L.), reproduction under controlled conditions in Ukraine. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(1), 307-316.
13. Polishchuk, O. P. O., Hrytsyniak, I. I., Kurinenko, H. A., & Simon, M. Y. (2023). Parameters of pikeperch (*Sander lucioperca*) produced by natural spawning with further growing in tanks. *Agrology*, 6(2), 33-37.
14. *Sander lucioperca* Linnaeus, 2001 (Percidae): [електроний ресурс]. Режим доступу. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sander_lucioperca/en
15. Schaeffer M.B. A study of the dynamics of the fishery for yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific Ocean // *Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull.* 2, 1999. – P. 245–268.
16. Shlyakhov V. Fisheries and biological information and the stock assesment of Turbot in Ukranian waters of the Black Sea // *Pratsi Pivdennoho NDI*

morskoho rybnoho hospodarstva ta okeanohrafii. 2014. № 52. P. 24–45.

17. Vellinga P., Van Verseveld W. J. Climate change and extreme weather events. Amsterdam : Institute for environmental studies ; WWF, 2000. 46 p.

18. Fowler Ch. W. Management of multispecies fisheries: from overfishing to sustainability // ICES Journal of Mar. Sci. 1999. Vol. 56. P. 927– 932

19. Horchanok, A. V. (2019). Fluctuating fish asymmetry in natural and artificial reservoirs of Dnipro region on example of invasion types. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 7(3), 147–152. doi: 10.32819/2019.71026

20. Бондарев Д. Л. Оцінка впливу кліматичних умов на фенологію нересту плоскирки *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) у водоймах природного заповідника «Дніпровсько-орільський» з урахуванням астрономічного та біологічного часу // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології : XI іхтіол. наук.-практ. конф., Львів, 18-20 вер. 2018 р.: матер. Львів, 2018. С. 41–46.

21. Бузевич І. Ю. Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду // Рибогосподарська наука України. 2007. № 2. С. 64–71.

22. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Христов О. О. Іхтіологічні та рибогосподарські дослідження на Дніпровському водосховищі // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. – Вип. 11. Том 2. – Д.: ДНУ, 2003. – С. 7–18.

23. Вивчити механізми функціонування біогеоценозів внутрішніх водних об'єктів України загальнодержавного значення: звіт про НДР (заключний, 2006–2010 рр.) : № ДР 0110U002811 / ІРГ УААН. Київ, 2010. 368 с.

24. Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е. Характеристика водосховищ дніпровського каскаду. Київ : ЕКМО, 2006. 136 с.

25. Діденко О. В. Моделювання змін популяцій та запасів основних промислових видів риб Канівського та Кременчуцького водосховища:

автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. іхтіол. наук : 03.00.10. «Іхтіологія». Київ, 2008. 24 с

26. Дніпровський екологічний коридор. Київ: Чорноморська програма Wetlands International, 2008. 340 с

27. Інформація про якісний стан поверхневих вод за даними моніторингу у системі Держводагентства за 2022 р.

28. Кружиліна С. В. Стан кормової бази риб та живлення молоді ляща і плоскирки Кременчуцького водосховища // Рибне господарство. 2001. Вип. 59/60. С. 92–97.

29. Кружиліна С. В., Котовська Г. О. Кормова база риб та потенційні біопродукційні можливості водосховищ дніпровського каскаду // Вісник Запорозького національного університету. 2013. № 3. С. 22–31.

30. Курганський С. В., Бузевич О. А., Рудик-Леуська Н. Я. Стан запасів другорядних промислових видів риб Київського водосховища // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. № 7. С. 1–15.

31. Ляшенко О.Ф. Видовий склад та врожайність молоді риб Кременчуцького водосховища / Біологія риб Кременчуцького водосховища; За ред. П.Г. Сухойвана. – К.: Наук. думка, 2003. – С. 119–148.

32. Максимович В. О., Подобайло А. В., Плєсюк І. А. Морфологічна мінливість плоскирки Канівського водосховища // Рибне господарство. 2000. Вип. 58. С. 84—89.

33. Мальцев В. І., Зуб Л. М. Формування мілководних ландшафтів дніпровських водосховищ – результат динаміки їхнього заростання // Забезпечення сталого функціонування та дотримання природно-екологічної рівноваги дніпровських водосховищ: регіональний тренінг : матер. Київ : Оріяни, 2004. С. 58–65.

34. Марковський Ю. М. Морфологія водойм заплавин Дніпра // Тр. Ін-ту гідробіології АН УРСР. 2001. № 17. С. 5–38.

35. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.

М. та ін. ; ред. Романенка В. Д. Київ : Логос, 2006. 408 с.

36. Методи іхтіологічних досліджень : навчальний посібник / Пилипенко Ю. В. та ін. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.

37. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риб з великих водосховищ і лиманів України : Затв. наказом Держкомрибгоспу України № 166 від 15.12.98. Київ, 1998. 47 с.

38. Правила промислового рибальства у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах України: Затв. наказом Державного комітету рибного господарства України №33 від 18.03.99. Київ, 1999. 24 с.

39. Промислові показники водних біоресурсів Кременчуцького водосховища. Звіт «Управлінням державного агентства рибного господарства у Дніпропетровській області (Дніпровський рибоохоронний патруль)», 2018 р.

40. Присяжнюк Н. М., Горчанок А. В., Скиба В. В., Хавтуріна Б. С. Живлення і кормові взаємовідношення *Ballerus sapa* у Кременчуцькому водосховищі // Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, 18 травня 2022 р. – С. 280-283.

41. Полтавчук М. А. Основи біотехники розведення судака в штучних водоймах. 1959. 88 с.

42. Розведення судака в ставах і озерах. За ред. І. С. Мельник. 2006. 8 с. 10. Марценюк В. П. Досвід розведення та вирощування судака (*Sander luciperca*) за різних технологій. 2014. № 3. С. 55–66.

43. Романенко В. Д. Біорізноманіття та біоресурсний потенціал екосистем Дніпровських водосховищ в умовах кліматичних змін і розвитку біологічної інвазії. Київ : Наукова думка, 2019. 254 с.

44. Романенко В. Д., Євтушенко М. Ю., Линник П. М. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра. Київ : Інститут гідробіології НАНУ, 2000. 146 с.