

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
тваринництва та водних біоресурсів

_____ Руслан КОНОНЕНКО
« ____ » _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувачка кафедри
гідробіології та іхтіології
д.б.н., доцент

_____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА
« ____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Вплив промислового лову
на іхтіофауну Канівського водосховища»**

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н., доцент

_____ **Меланія ХИЖНЯК**

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

PhD, доцент

_____ **Олексій ПОЛЩУК**

Виконав

_____ **Володимир ЛЯХОВИЧ**

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
гідробіології та
іхтіології
д.б.н., доцент

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА
«31» жовтня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту**

ЛЯХОВИЧУ ВОЛОДИМИРУ ОЛЕКСАНДРОВИЧУ

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура
Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Вплив промислового лову на іхтіофауну Канівського водосховища».
затверджена наказом ректора НУБіП України від 31.10.2025 №2627 «С».
Термін подання завершеної роботи на кафедрі: 2026.04.30.
Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: публічний звіт про роботу Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм, Звіт про біологічне обґрунтування для визначення лімітів та прогнозів вилучення водних біоресурсів в Канівському водосховищі.
Перелік питань, які потрібно розробити: охарактеризувати сучасний стан сировинної бази Канівського водосховища; дослідити промислове навантаження на водосховище; проаналізувати об'єми вилову та рибопродуктивності водосховища; визначити заходи щодо покращення структурно-функціональних показників іхтіофауни та збереження біорізноманіття.

Дата видачі завдання

31 жовтня 2025 р.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

Олексій ПОЛЩУК

Завдання прийняв до виконання

Володимир ЛЯХОВИЧ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	8
1.1. Особливості географічного розташування Канівського водосховища	8
1.2. Кліматичні особливості Канівського водосховища Природно- кліматичні умови Канівського водосховища.....	11
1.3. Характеристика гідрологічного та гідрохімічного режимів Канівського водосховища	14
1.4. Історичний розвиток і використання Канівського водосховища.....	19
1.5. Ресурсний потенціал Канівського водосховища.....	21
1.6. Висновки з огляду літератури.....	25
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1. Інтенсивність промислового використання Канівського водосховища... ..	29
3.2. Стан кормової бази та її зміни в сучасних умовах.....	32
3.3. Сировинна база Канівського водосховища та заходи зі штучного відтворення іхтіофауни.....	35
3.4. Аналіз використання промислових видів риби Канівського водосховища.....	37
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ.....	55
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	58
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

РЕФЕРАТ

Ляхович В. «Вплив промислового лову на іхтіофауну Канівського водосховища». Виконана робота викладена на 64 сторінках друкованого тексту, містить 9 таблиць та 11 рисунків. Список використаних джерел містить 40 найменувань.

Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи базується на дослідженні сучасної статистики та ресурсного потенціалу Канівського водосховища. Було проаналізовано динаміку й тенденції промислових виловів за минулі роки, а також визначено ключові фактори впливу на екосистему. Результатом стали висновки та рекомендації щодо зростання рибопродуктивності й оптимізації структури промислової іхтіофауни.

Об'єкт дослідження – іхтіофауна Канівського водосховища.

Предмет дослідження – стан, а також структура популяцій риби, загальна рибопродуктивність Канівського водосховища.

Методи дослідження – статистичний та порівняльний аналіз промислового вилову відповідно до уніфікованих методик, оцінка нинішнього стану, а також динаміки вилову риби у водосховищі. Для дослідження використовували: ретроспективний, монографічний, економіко-статистичний методи і спостереження.

Результати досліджень свідчать, що сучасний стан іхтіофауни Канівського водосховища формується під впливом значного промислового та антропогенного навантаження. Встановлено зміни у структурі промислових уловів, коливання показників рибопродуктивності та зменшення запасів окремих цінних промислових видів риби. Визначено основні чинники негативного впливу на водні біоресурси та обґрунтовано необхідність удосконалення системи регулювання промислового рибальства і заходів щодо збереження біорізноманіття водойми.

КАНІВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ, ІХТІОФАУНА, ВИЛОВ,
РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ, РИБОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ

ВСТУП

В умовах інтенсивної антропогенної експлуатації водосховищ як багатофункціональних водних об'єктів спостерігаються суттєві трансформації гідроекосистем. Ці зміни закономірно позначаються на структурно-функціональних характеристиках іхтіофауни, що безпосередньо корелює з кількісними та якісними показниками промислових уловів. Систематичне погіршення умов природного відтворення основних видів риб зумовлює нагальну необхідність розроблення, наукового обґрунтування та впровадження комплексних компенсаційних рибогосподарських заходів. Такі заходи мають бути спрямовані на стратегічну оптимізацію структури промислової іхтіофауни, зокрема шляхом формування стійких запасів цінних у господарському відношенні видів та цілеспрямованого посилення репродуктивного ядра популяцій аборигенних видів риб.

На території України загальний фонд внутрішніх водойм, потенційно придатних для рибогосподарського освоєння та риборозведення, становить понад 1 млн га, з яких лєвова частка — близько 800 тис. га — припадає саме на водосховища дніпровського каскаду та інших річкових систем. У сучасних екологічних та економічних умовах стрімко зростає потреба в комплексному й збалансованому використанні зазначених водних ресурсів із суворим урахуванням інтересів різних суб'єктів водокористування.

Водночас раціональне освоєння наявних рибних запасів є практично неможливим без чіткого, науково верифікованого уявлення про їхній актуальний стан і гранично допустимий рівень експлуатаційного навантаження на екосистему. Ефективне державне управління та менеджмент біоресурсів потребують регулярної оцінки чисельності рибних популяцій, моніторингу їх біомаси та глибокого аналізу динаміки їхніх змін під впливом промислу.

Процес формування іхтіофауни Канівського водосховища має виражений специфічний характер, що зумовлено передусім його хронологічно найпізнішим створенням у загальному дніпровському каскаді. Значний ступінь господарської освоєності прилеглих територій, інтенсивне рибпромислове навантаження, наявність розвиненої додаткової мережі та безпосереднє розташування об'єкта

в зоні високого рівня урбанізації істотно детермінують спрямованість та інтенсивність сукцесійних процесів у водній екосистемі. Це знаходить своє відображення як у трансформації таксономічного складу, так і в динаміці кількісних показників іхтіоценозу. Таким чином, однією з ключових науково-практичних передумов раціональної експлуатації рибних ресурсів є об'єктивна комплексна оцінка стану популяцій на сучасному етапі функціонування водойми, а також виявлення фундаментальних закономірностей їхніх довгострокових змін.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є дослідження впливу промислового лову на сучасний стан іхтіофауни Канівського водосховища, оцінка рибопродуктивності водойми та визначення особливостей рибогосподарського використання водних біоресурсів.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання дослідження:

- ✓ проаналізувати сучасний стан іхтіофауни Канівського водосховища та особливості її формування;
- ✓ дослідити вплив промислового лову на структуру і динаміку популяцій основних промислових видів риб;
- ✓ оцінити сучасний рівень рибопродуктивності та ефективність рибогосподарського використання Канівського водосховища;
- ✓ визначити основні антропогенні чинники, що впливають на стан водних біоресурсів водойми;
- ✓ обґрунтувати заходи щодо раціонального використання, охорони та відтворення іхтіофауни Канівського водосховища.

РОЗДІЛ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

1.1. Особливості географічного розташування Канівського водосховища

Водосховища класифікуються як штучні гідротехнічні екосистеми, у яких процеси водообміну та рівневий режим підлягають жорсткому регулюванню за допомогою гідротехнічних споруд. Основною метою створення таких об'єктів є акумуляція водних ресурсів для їхнього подальшого багатоцільового використання в різних галузях економіки. Зокрема, функціонування таких водойм спрямоване на раціоналізацію водокористування як у вузькоспеціалізованих секторах, так і в межах комплексного підходу, що включає інтенсивний розвиток рибогосподарської галузі [8].

Генезис більшості водосховищ зумовлений антропогенною трансформацією річкового стоку шляхом перекриття русел рівнинних, гірських або озерних річок греблями та дамбами. У результаті створення штучного підпору відбувається вихід води за межі природних берегів із подальшим затопленням заплавлених територій: луків, лісових масивів та пасовищ. Це призводить до формування масштабних акваторій, площа яких може обчислюватися сотнями тисяч гектарів, а корисний об'єм — десятками кубічних кілометрів. Морфометричні параметри водосховищ, зокрема їхня площа та водоемність, детермінуються особливостями рельєфу ложа та проектною висотою підпорного рівня [6].

Сучасний каскад дніпровських водосховищ становить цілісну гідротехнічну систему, що включає шість великих водних об'єктів із кумулятивною площею дзеркала близько 700 тис. га та сумарною протяжністю по основному руслу 855 км. Процес поетапного регулювання стоку Дніпра було ініційовано наприкінці 1930-х років, а фінальний етап формування каскаду завершився у 1972 році. Створення цієї системи дозволило вирішити стратегічний комплекс водогосподарських завдань, що охоплюють забезпечення магістрального судноплавства, комунальне та промислове водопостачання, генерацію гідроелектроенергії, потреби зрошуваного землеробства, рекреаційну

діяльність та рибогосподарське освоєння ресурсів [3, 23].

Канівське водосховище (рис. 1.1) за хронологією створення є наймолодшим сегментом Дніпровського каскаду; його гідрологічне наповнення до проектних відміток тривало протягом 1974–1976 років. Територіально водойма простягається від створу Канівської ГЕС вгору за течією до греблі Київської ГЕС, де фіксується межа зони підпору.

Морфологічна структура верхньої частини Канівського водосховища, розташованої безпосередньо нижче Київського гідровузла, характеризується вираженою русловою динамікою: річка Дніпро тут диференціюється на декілька рукавів, утворюючи складну й розгалужену гідрографічну мережу. Важливим гідрологічним фактором є впадіння річки Десна на відстані близько 7 км від Київської ГЕС, що суттєво впливає на водний режим об'єкта. Уздовж берегової лінії водосховища зосереджені значні урбанізовані центри, зокрема міста Київ, Канів, Переяслав та Українка, що зумовлює високе антропогенне навантаження на екосистему [4].



Рис.1.1 Супутникове зображення (Канівське водосховище)

Морфологічна структура Київської ділянки водосховища загалом детермінована конфігурацією реліктового русла Дніпра, його рукавів, приток та острівних систем, що функціонували до моменту створення гідротехнічного підпору. Ключовою відмінністю сучасного стану акваторії є стабілізація високого рівня водного дзеркала та нівелювання природного літнього

маловоддя, що стало прямим наслідком штучного регулювання стоку. Слід зазначити, що до 1970-х років у літній межений період спостерігалось критичне зниження водності річки, що супроводжувалося експонуванням обширних мілин, зокрема у межах сучасної акваторії поблизу Пішохідного мосту та мосту Патона. У верхній русловій частині Канівського водосховища розташовані численні островні масиви, серед яких найбільш репрезентативними та екологічно значущими є острови Труханів, Муромець, Великий, Ольжин, Водників та Дикий.

Канівське водосховище набуло своїх остаточних морфометричних характеристик і досягло проєктного рівня наповнення у 1976 році. На сучасному етапі площа його водного дзеркала становить близько 675 км², загальна протяжність сягає 162 км, максимальна ширина становить до 5 км, а середня глибина — 4,4 м. Динаміка водних мас у верхній частині характеризується швидкістю течії в межах 0,10–0,15 м/с, тоді як у середній та пригреблевій зонах цей показник суттєво редукується до 0,05 м/с і нижче, аж до формування застійних явищ у прибережних локаціях. Гідрологічний режим водойми визначається інтенсивним водообміном, що відбувається 17–18 разів на рік, а також добово-сезонним регулюванням стоку через гідропуски Київської та Канівської ГЕС. Амплітуда коливань рівня води зазвичай становить близько 0,5 м. За батиметричними показниками об'єкт належить до мілководного типу, при цьому найбільші глибини чітко приурочені до колишніх руслових заглиблень Дніпра та його основних приток.

Окрім основного затопленого русла, акваторія водосховища охоплює обширні заплавні території лівобережжя з прилеглими болотами, протоками та реліктовими озерами, а також естуарні ділянки і нижні течії приток, зокрема Трубежа, Десни, Стугни, Червоної та інших малих річок. З метою мінімізації ризиків підтоплення та підтоплення прилеглих територій уздовж обох берегів було реалізовано комплекс інженерно-захисних споруд, що включає захисну дамбу висотою близько 5 м і сумарною протяжністю понад 30 км. За гідроморфологічними характеристиками акваторія Канівського водосховища диференціюється на три функціональні ділянки: верхню (річкову) довжиною близько 63 км, що орієнтована з північного заходу на південний схід; середню

(озерно-річкову) протяжністю близько 30 км із частковим зміщенням вектору на схід; та нижню (озерну) довжиною близько 30 км, яка орієнтована з півночі на південь. Між цими сегментами існують фундаментальні відмінності за інтенсивністю водообміну, батиметричними характеристиками, конфігурацією берегової лінії та площею потенційних нерестових угідь.

З урахуванням комплексу фізико-географічних умов розташування, Канівське водосховище інтегроване до другого рибогосподарського району України. Воно характеризується високим біопродуктивним потенціалом для інтенсивного розвитку вищої водної рослинності та формування стійкої трофічної бази, що забезпечує існування різнотипних екологічних груп іхтіофауни. Гідрохімічні та температурні умови водойми сприяють стабільному перебігу метаболічних процесів у організмі гідробіонтів і загалом є сприятливими для функціонування, самовідтворення та промислового освоєння ресурсів іхтіофауни [18, 23].

1.2 Природно-кліматичні умови Канівського водосховища

Канівське водосховище розташоване в межах північної та центральної частин Придніпровської низовини, що територіально належить до зони лісостепу. Природно-кліматичні умови району формування водойми визначаються її географічним положенням у помірному поясі та характеризуються помірно-континентальним типом клімату. Основними факторами, що формують метеорологічну ситуацію, є сонячна радіація, циркуляція атмосфери (переважно західне перенесення повітряних мас) та специфічний вплив самої акваторії, яка трансформує локальні мікрокліматичні показники прибережної смуги. Значний вплив також мають сезонні зміни повітряних мас, що зумовлюють виражену річну амплітуду температур і нерівномірний розподіл опадів протягом року. Крім того, на прибережних територіях спостерігається підвищена вологість повітря та зменшення добових коливань температури порівняно з прилеглими суходільними ділянками. Водна поверхня водосховища сприяє формуванню локальних бризових явищ і певному пом'якшенню кліматичних екстремумів. Усереднені показники температурного та опадного режимів наведено в Таблиці 1.2.1.

Середньомісячні кліматичні показники району Канівського водосховища

Місяць	Середня температура повітря, °С	Середня кількість опадів, мм	Вологість повітря (над акваторією), %
Січень	-4,5	38	84
Лютий	-3,8	35	82
Березень	+1,2	36	78
Квітень	+9,5	45	68
Травень	+15,8	52	65
Червень	+19,2	75	72
Липень	+21,5	82	75
Серпень	+20,4	55	70
Вересень	+14,8	50	74
Жовтень	+8,2	42	78
Листопад	+2,1	44	85
Грудень	-2,5	46	86
Рік (середнє)	+8,5	600	76

Термічний режим регіону відзначається чіткою сезонною періодичністю. Середньорічна температура повітря становить близько +8,5°С. Зимовий період характеризується відносною м'якістю з частими відлигами, проте можливе зниження температури до -25...-30°С. Найтеплішим місяцем є липень із середнім показником +21,5°С. Тривалість періоду з температурою вище +10°С, що відповідає активній вегетації гідробіонтів, складає 155–170 днів. Створення великого за площею дзеркала води призвело до пом'якшення екстремальних температур: навесні та влітку водойма акумулює тепло, що дещо затримує настання осінніх заморозків. Ключові часові межі температурних переходів, що впливають на життєві цикли іхтіофауни, представлені у Таблиці 1.2.2. Додатково слід зазначити, що ці термічні особливості істотно визначають інтенсивність біологічних процесів у водній екосистемі протягом року.

Режимні характеристики періодів активності гідроекосистеми

Показник (параметр)	Характеристика (значення)
Середня дата переходу через 0°C (весна)	15–22 березня
Середня дата переходу через +10°C (початок вегетації)	15–20 квітня
Тривалість безморозного періоду	165–180 діб
Період стабільного льодоставу	60–85 діб
Максимальна температура води (мілководдя)	+27,5°C

Атмосферне зволоження району є помірним; середньорічна кількість опадів варіює в межах 550–630 мм. Основна частина опадів (до 70%) припадає на теплий період року. Вітровий режим відіграє домінуючу роль у гідродинаміці водосховища, зокрема у процесах аерації та вітрового перемішування. Переважними є вітри західних та північно-західних напрямків. Середня швидкість вітру становить 3,5–4,8 м/с, проте штормові пориви можуть зумовлювати хвилювання висотою до 1,5 м. Вплив вітрових та термічних факторів на водну товщу деталізовано в Таблиці 1.2.3.

Таблиця 1.2.3

Гідродинамічні та термічні характеристики акваторії за сезонами

Сезон	Температура води (поверхня), °C	Переважаючий напрямок вітру	Середня швидкість вітру, м/с
Зима	0,1 – 0,5	Пн-Зх, Пн	4,2
Весна	4,0 – 16,0	Пд-Зх, Зх	4,5
Літо	18,0 – 26,0	Зх, Пн-Зх	3,5
Осінь	14,0 – 4,0	Пд-Зх, Пн-Зх	4,0

Гідротермічний режим самої водойми тісно корелює з температурою повітря та режимом роботи ГЕС. Весняний прогрів води відбувається інтенсивно, особливо на обширних мілководдях лівобережної частини. У літні місяці температура води у поверхневих шарах досягає +24...+26°C, що за умов

уповільненого водообміну може стимулювати евтрофікацію та явище «цвітіння» води. Льодостав на Канівському водосховищі зазвичай стабільний (січень–березень), проте у верхній частині, через вплив теплих скидних вод та динамічних попусків Київської ГЕС, часто зберігаються великі за площею ополонки. У сукупності природно-кліматичні чинники формують фундамент біологічної продуктивності водойми, визначаючи темпи метаболізму та умови відтворення промислової іхтіофауни.

1.3 Характеристика гідрологічного та гідрохімічного режимів Канівського водосховища

Текст уже виглядає досить змістовним, проте для повноцінного наукового стилю його можна ще трохи «ущільнити» термінологією, замінити розмовні конструкції на безособові та додати глибини в опис фізико-хімічних процесів.

Ось відредагований варіант. Він розширений за рахунок уточнень і приведений до стандартів академічного письма (з дотриманням абзаців та суцільного викладу):

На основі офіційних даних моніторингу Державного агентства водних ресурсів виконано ретроспективний та комплексний аналіз якісного стану поверхневих вод у межах акваторій водосховищ Дніпровського каскаду, а також їхніх головних приток. Отримані результати моніторингу детермінують поступову тенденцію до покращення екологічного стану Київського та Канівського водосховищ. Це підтверджується позитивною динамікою інтегральних показників якості та стабілізацією концентрації розчиненого кисню в діапазоні 7,9–8,8 мгО₂/дм³, що є сприятливим для підтримання життєдіяльності гідробіонтів. Встановлено, що зі зниженням температурного режиму водних мас інтенсифікуються процеси мінералізації органічної речовини, що закономірно зумовлює деструкцію забруднювачів та загальне зниження рівня органічного навантаження на екосистеми.

У створі Київської ГЕС, що безпосередньо корелює зі станом Київського міського водозабору, показник хімічного споживання кисню (ХСК), який характеризує загальний вміст органічних речовин, становив 2,89 мгО/дм³. Концентрація загального заліза в даному районі досягала 0,29 мг/дм³, вміст

марганцю зафіксовано на рівні $0,07 \text{ мг/дм}^3$, а фосфатів — $0,28 \text{ мг/дм}^3$. Одночасно спостерігається суттєва оптимізація гідрохімічного статусу річки Прип'ять порівняно з літнім періодом межені. Зокрема, у руслі Прип'яті ХСК становило $3,92 \text{ мгО/дм}^3$, вміст фосфатів — $0,40 \text{ мг/дм}^3$, а рівень розчиненого кисню досяг $10,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Вміст азоту амонійного та заліза загального становив $0,47 \text{ мг/дм}^3$ та $0,71 \text{ мг/дм}^3$ відповідно, що свідчить про активні процеси розбавлення та самоочищення притоки.

В акваторії, розташованій на відстані 500 м нижче дренажного каналу Бортницької станції аерації, простежується виразний антропогенний вплив на хімічний склад вод. Значення ХСК тут становило $3,4 \text{ мгО/дм}^3$, концентрація іонів амонію не перевищувала $0,38 \text{ мг/дм}^3$, а насичення води розчиненим киснем залишалось на стабільному рівні $8,8 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Мікроелементний склад та вміст біогенів у цій локації коливався в межах: залізо — до $0,22 \text{ мг/дм}^3$, фосфати — до $0,32 \text{ мг/дм}^3$, марганець — до $0,06 \text{ мг/дм}^3$. Водночас гідрохімічний режим річки Десна, яка виступає ключовою лівобережною притокою, характеризувався високим ступенем стабільності: показник ХСК складав $2,5 \text{ мгО/дм}^3$, розчинений кисень — $8,7 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, залізо — $0,24 \text{ мг/дм}^3$, амоній — $0,35 \text{ мг/дм}^3$, а фосфати — $0,34 \text{ мг/дм}^3$ [18].

Гідродинамічний режим Канівського водосховища вирізняється високою інтенсивністю водообміну, кратність якого становить 17–18 разів на рік. Даний показник є значно вищим за аналогічні параметри Київського та Кременчуцького водосховищ (відповідно у 1,5 та 4 рази). Така активність водних мас провокує інтенсивні берегоруйнівні процеси (абразію), швидкість яких на окремих ділянках сягає 12–13 м/рік. Поряд із абразією спостерігається активна акумуляція донних відкладів та розвиток процесів евтрофікації. Гіпертрофований розвиток макрофітів (вищої водної рослинності) призводить до прогресуючого заболочування мілководних зон, що спричиняє деградацію природних нерестовищ. Протягом періоду експлуатації гідровузла площа нерестових угідь скоротилася на 3 тис. га, що становить близько 23% їх первинного фонду.

Регулювання рівневого режиму здійснюється переважно у добовому та тижневому циклах за відсутності виражених сезонних коливань; амплітудні зміни понад 0,5 м є рідкісними та допускаються лише за особливих умов

експлуатації. Проте навіть існуюча амплітуда коливань рівня води (0,3–1,5 м) та динамічні зміни гідростатичного тиску часто дисонують з екологічними адаптаціями гідробіонтів. Це провокує ризики обсихання кладок ікри та загибелі молоді риб, що в цілому детермінує зниження продукційного та відтворювального потенціалу іхтіофауни екосистеми [17].

Сучасний гідрохімічний статус водойми значною мірою детермінований антропогенними чинниками, що спричиняють трансформацію газового режиму та іонного складу води. Відзначено періодичну тенденцію до зниження концентрації розчиненого кисню, підкислення середовища (рН 6,8–6,9) та підвищення парціального тиску вільного діоксиду вуглецю (40–58,2 мг/л). Показник перманганатної окиснюваності, що слугує індикатором вмісту легкоокиснюваних органічних сполук, у середньому становить 21,1 мгО/л. Сумарний обсяг скидів стічних вод у водосховище, що перевищує 7,5 млн м³, виступає потужним джерелом надходження іонів важких металів та інших політантів. Результати біохімічних досліджень вказують на підвищений рівень біоаккумуляції токсикантів у тканинах іхтіофауни порівняно з іншими ланками Дніпровського каскаду. Гідродинамічні особливості водосховища залишаються похідними від загальної водності року, а фундаментальні морфометричні та рівневі параметри, що забезпечують функціонування об'єкта, систематизовані у таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1

Головні рівневі характеристики водойми

Рівні води, м БС			
Нормальний підпірний рівень (НПР)	Рівень навігаційного спрацювання (РНС)	Рівень мертвого об'єму (РМО)	Форсований підпірний рівень (ФПР)
91,50	91,50	91,00	92,70

Гідрологічний режим Канівського водосховища безпосередньо детермінований водністю конкретного року. У маловодні та середні за водністю періоди проходження паводкових хвиль характеризується транзитним типом, що забезпечує відносну стабільність рівневого режиму протягом року з утриманням

позначки на рівні нормального підпірного рівня (НПР). Натомість у багатоводні роки динаміка рівнів структурується за трьома основними фазами: передпаводковою, періодом весняного водопілля та етапом подальшої стабілізації. Підготовчі заходи до пропуску значних обсягів води передбачають превентивне зниження рівня до відмітки рівня мертвого об'єму (РМО — 91,00 м БС). Таке спрацювання є обов'язковим у випадках, коли прогнознi витрати води в басейні перевищують середні багаторічні значення і перебувають у діапазоні 7000–19000 м³/с, що відповідає забезпеченості від 40% до 1%. Процес зниження рівня триває до моменту досягнення припливними водами значень 5000–6000 м³/с. У виняткових гідрологічних ситуаціях, характерних для екстремально маловодних років, допускається тимчасова депресія рівня до позначки 90,50 м БС.

Конструктивні параметри та морфометрія ложа Канівського водосховища обмежують його здатність до ефективного регулювання високих паводків. Корисний об'єм водосховища, зосереджений між позначками НПР та РМО, становить приблизно 0,3 км³, що призводить до його швидкої акумуляції та зумовлює переважно транзитний пропуск паводкового стоку. Паводки з імовірністю перевищення понад 50% проходять без попереднього зниження рівня, при збереженні статичної позначки НПР. Після завершення фази спрацювання наповнення чаші водосховища до проектного рівня НПР зазвичай триває від 25 до 30 діб. Конкретна тривалість цього процесу залежить від поточної гідрологічної ситуації, рівневого режиму суміжних об'єктів каскаду (Кременчуцького та Каховського водосховищ), а також експлуатаційного графіку Київської ГЕС. Протягом навігаційного періоду рівень стабільно утримується на позначці НПР, тоді як в осінньо-зимовий сезон інтенсивність регулювання мінімізується, а стабілізація рівня триває до отримання прогнозних даних щодо наступного весняного паводку. Слід констатувати, що функціонування Київського та Канівського гідровузлів докорінно трансформувало природний гідрологічний режим Дніпра, змінивши сезонну циклічність стоку та внутрішньорічну амплітуду рівнів.

Гідрохімічний статус водного басейну Дніпра в межах досліджуваного регіону визначається переважанням гідрокарбонатно-кальцієвого типу при

загальній мінералізації, що не перевищує поріг 0,5 г/л. Для Канівського водосховища середньозважена мінералізація становить 349 мг/л за загальної жорсткості 4,5 мг-екв/л. Іонний склад водних мас представлений переважно гідрокарбонатними аніонами (225,7 мг/л), катіонами кальцію (62,0 мг/л) та магнію (16,8 мг/л); концентрація сульфатів та хлоридів залишається на відносно низькому рівні — 22,0 мг/л та 13,3 мг/л відповідно. За генетичною класифікацією ці води належать до гідрокарбонатного класу кальцієво-магнієвої групи, що є характерним для територій України. Формування хімічного складу відбувається під впливом процесів вивітрювання алюмосилікатних та кристалічних порід на площі водозбору, що зумовлює генезис гідрокарбонатів першого типу за класифікацією О. А. Альокіна [1, 17].

Аналіз вмісту біогенних елементів демонструє, що їхні концентрації не перевищують лімітів, встановлених рибогосподарськими та екологічними нормативами. Зокрема, вміст амонійного азоту становить до 0,101 мг N/л, нітритів — близько 0,012 мг N/л із незначними сезонними флуктуаціями, а нітратів — до 0,402 мг N/л. Сумарний вміст мінерального азоту становить приблизно 0,515 мг N/л при концентрації фосфатів на рівні 0,100 мг P/л. Газовий режим водойми характеризується високою насиченістю розчиненим киснем (до 12,0 мг/л), що мінімізує ризики виникнення явищ гіпоксії та задухи іхтіофауни. Значення водневого показника (середнє рН 7,37) вказує на слабколужний характер середовища, причому його зростання в літні місяці детерміноване інтенсивністю процесів фотосинтезу та вегетації фітопланктону. Температура є відповідною до кліматичних умов регіону: у зимовий період спостерігається стійкий льодостій, а в листопаді середня температура води коливається в межах 4,5–4,7 °С. Показники окиснюваності (перманганатна — від 29,4 мгО/л навесні до 7,9 мгО/л влітку; біхроматна — відповідно 55,7 та 19,4 мгО/л) відображають циклічність надходження та трансформації органічної речовини. У підсумку, гідрохімічні та гідрологічні параметри Канівського водосховища створюють адекватні умови для підтримки життєдіяльності та відтворення водних біоресурсів, незважаючи на наявне антропогенне навантаження.

1.4 Історичний розвиток і використання Канівського водосховища

До моменту гідротехнічного освоєння та спорудження каскаду водосховищ

природний гідрологічний режим Дніпра характеризувався вираженою сезонною та багаторічною мінливістю. Весняний період відзначався потужними паводками з високою амплітудою підйому рівнів, тоді як літня та зимова межені характеризувалися стабільним зниженням водності. Осінній цикл підйому рівнів був детермінований інтенсивністю атмосферних опадів. Швидкість руслової течії визначалася виключно градієнтом рельєфу та гідравлічними особливостями русла. Максимальні витрати води корелювали з інтенсивним весняним сніготаненням, тоді як мінімальні значення фіксувалися під час зимового льодоставу. Температурний гомеостаз річки формувався внаслідок складного енергообміну між водними масами, літосферою русла та приземним шаром атмосфери.

Створення системи водосховищ радикально трансформувало гідродинамічні та екологічні умови Дніпра, перетворивши лотичну річкову систему на ланцюг протяжних озерно-техногенних водойм, розділених гідротехнічними вузлами. Зведення дамб, гребель та шлюзів сприяло стабілізації рівневого режиму, проте призвело до критичного уповільнення водообміну. У порівнянні з природним станом швидкість течії зменшилася у 14–30 разів, що спричинило седиментацію наносів та зміну термічної стратифікації вод. Порушення екологічної рівноваги поглибилося внаслідок інтенсивного антропогенного тиску та надходження недостатньо очищених стічних вод, що спричинило деградацію якості водного середовища [19, 22].

Будівництво Канівського водосховища було спрямоване на оптимізацію комплексу водогосподарських завдань. Ключовим пріоритетом стало покращення судноплавних умов, які раніше лімітувалися наявністю численних піщаних кос і перекатів, що потребували постійної експлуатаційної днопоглиблювальної діяльності. Важливим вектором розвитку стало створення умов для інтенсифікації рибогосподарської галузі та нарощування біопродуктивності. У цьому контексті реалізовувалися масштабні заходи з рибоводної меліорації та акліматизації рослинної фауни, зокрема білого та строкатого товстолобів, а також білого амура. Ці види не лише забезпечували приріст біомаси, а й виступали біологічними меліораторами, регулюючи розвиток фітопланктону та запобігаючи надмірному евтрофуванню.

Окрім цього, підпір води сприяв стабілізації роботи водозабірних споруд [1, 5, 10, 20, 25–40].

На початкових етапах функціонування водойми особлива увага приділялася меліорації рибних угідь, що включала розбудову мережі каналів до природних нерестовищ, контроль над розвитком макрофітів, інсталяцію штучних нерестових субстратів та регулярне зариблення. Проте у 1998 році відбулася кардинальна зміна організаційно-правових засад рибогосподарської діяльності: перехід від колективних господарств до акціонерних та приватних структур. Це призвело до стрімкої диверсифікації та збільшення кількості користувачів водних біоресурсів: від 10–14 організацій у перші десятиліття до 21–23 у період 2003–2010 рр., досягнувши близько 30 суб'єктів господарювання станом на 2016 рік.

Аналіз динаміки промислових уловів демонструє наявність кількох репрезентативних піків: 1977–1979 рр. (середньорічний показник — 707 т), 1985–1989 рр. (686 т) та 1999–2001 рр. (371 т). Рецесія вилову до історичного мінімуму (214 т) була зафіксована у 1994 році. Характерно, що за перші три роки експлуатації (1977–1979) сумарний вилов становив 2120 т, що еквівалентно п'ятій частині загальної продукції за весь період існування водосховища. Така інтенсифікація промислу на початкових етапах призвела до швидкого вичерпання запасів найбільш цінних видів та глибокої структурної трансформації іхтіоценозу. Зокрема, вилов щуки після пікових значень (понад 400 т) різко деградував до 60 т у 1981 році, а наприкінці 1990-х років становив лише поодинокі одиниці. Аналогічні регресивні тренди спостерігалися для популяцій ляща, судака, сома та інших аборигенних видів.

Фактична рибопродуктивність Канівського водосховища виявилася суттєво нижчою за проектно-прогнозні показники. Початкові значення 9,1–13,9 кг/га скоротилися до 6,1–7,0 кг/га на рубежі 1990–2000-х років, що свідчить про майже двократне падіння продукційного потенціалу. Головним чинником деградації стану іхтіофауни стала нераціональна організація промислового рибальства. Екстенсивне збільшення кількості користувачів та неконтрольоване нарощування кількості знарядь лову зумовили диспропорційне промислове навантаження. Максимальна концентрація вилову припадала на нижню ділянку

водосховища, де обсяги видобутку критично перевищували показники середньої та верхньої частин. Додатковими дестабілізуючими факторами виступали низька селективність рибальського реманенту та значний обсяг нерегламентованого любительського вилову.

Порівняльний аналіз видового складу промислових уловів підтверджує докорінну перебудову структури іхтіофауни під впливом зарегулювання стоку. Якщо в допаводковий період (1965–1971 рр.) частка високоцінних видів перевищувала 37%, то за умов функціонування водосховища вона редукувалася до 12%. Водночас частка інтродукованих рослиноїдних видів зросла з 1% до 25%, а малоцінних та другорядних видів — до 60%. На сучасному етапі домінуюче ядро уловів формують лящ та плітка, що свідчить про спрощення трофічної структури іхтіоценозу та його трансформацію в бік накопичення малоцінних рибних ресурсів.

1.5 Ресурсний потенціал Канівського водосховища

Кожне водосховище являє собою унікальну та складну антропогенно трансформовану екосистему, стабільне функціонування якої детермінується багаторівневою взаємодією природних та техногенних чинників. Специфіка та потенціал рибогосподарської експлуатації таких водойм безпосередньо залежать від низки фундаментальних факторів, що визначають екологічну ємність середовища.

Насамперед визначальне значення мають первинні гідрологічні та морфометричні характеристики річкової артерії, на базі якої було створено водосховище. До ключових параметрів належать динаміка швидкості течії, морфологія русла та глибини, термічний режим, а також наявність і режим роботи гідротехнічних споруд (гребель, шлюзових систем, донних водовипусків). Сукупність зазначених фізико-географічних параметрів виступає базисом для формування видового різноманіття іхтіофауни, визначаючи архітектуру екологічних ніш та загальну придатність біотопів для існування різних екологічних груп риб.

Не менш суттєвим фактором є морфологічний та літологічний характер затопленої території. На етапі проектування та формування чаші водосховища

критично важливим є врахування особливостей рельєфу, генезису ґрунтового покриву, а також стану наземної рослинності, що підлягає затопленню. Саме ці компоненти обумовлюють подальшу еволюцію донного рельєфу, просторову конфігурацію біотопів та специфіку акумуляції органічної речовини. Це, у свою чергу, детермінує структуру кормових ресурсів, зони локалізації іхтіоугруповань та їхню доступність для промислового освоєння.

Ключову роль у життєдіяльності гідробіонтів відіграє гідрологічний режим водосховища, що включає амплітуду коливань рівня води, вектори течій, вертикальну та горизонтальну температурну стратифікацію, а також кисневий режим. Дані абіотичні чинники безпосередньо модулюють процеси природного відтворення, міграційну активність, інтенсивність живлення та етологічні реакції риб. Зокрема, у зимовий період, під впливом градієнта температур та концентрації розчинених газів, спостерігаються виражені вертикальні та горизонтальні міграції іхтіофауни у пошуках оптимальних зимувальних стацій.

Комплексна взаємодія зазначених чинників формує специфічний гідрохімічний фон водного середовища, визначає вектори розвитку фіто- та зообіоти, а також закономірності сукцесії іхтіоценозу. У зв'язку з цим стратегічне управління рибними ресурсами потребує дотримання суворого балансу між експлуатаційним вилученням біоресурсів та підтриманням екологічної резистентності системи.

Упродовж тривалого періоду (1972–2001 рр.) в екосистемі Канівського водосховища відбулися фундаментальні трансформації структури фітопланктонних угруповань. Було зафіксовано стійку тенденцію до домінування ціанобактерій (синьо-зелених водоростей), що призвело до часткового витіснення представників діатомово-хлорококового комплексу. Попри структурну перебудову, кількісні показники середньосезонної біомаси фітопланктону демонстрували відносну стабільність, утримуючись на рівні близько 13,4 г/м³, що свідчить про високий рівень евтрофування водойми [24].

Суттєвих змін зазнало і зоопланктонне угруповання, де верифіковано зниження продукційних характеристик та радикальну перебудову трофічних зв'язків. Видове багатство зазнало значної деградації (діапазон варіативності скоротився до 11–44 видів), а показники середньої біомаси зменшилися з 7,10

до $0,23 \text{ г/м}^3$. Просторова диференціація продуктивності зоопланктону вказує на те, що найвищі показники зберігаються у верхній, більш лотичній частині водосховища [13].

Динаміка зообентосу на початкових етапах існування водосховища характеризувалася вибуховим зростанням чисельності, що було обумовлено експансією моллюсків роду *Dreissena*. Проте подальша стабілізація екосистеми супроводжувалася елімінацією близько 20 видів реофільних безхребетних, що не пристосовані до умов сповільненого водообміну. Домінуюче положення в бентосних угрупованнях поступово посіли личинки хірономід (*Chironomidae*). Спостерігалася виражена редукція біомаси «м'якого» зообентосу — з $9,74$ до $2,81 \text{ г/м}^3$, тоді як біомаса моллюсків (так званого «твердого» бентосу) залишалася стабільно високою — на рівні близько 500 г/м^2 .

Кормова база риб-бентофагів на сучасному етапі представлена переважно личинками хірономід, моллюсками та олігохетами, тоді як роль ракоподібних у раціоні є малозначною. Дефіцит висококалорійних кормових об'єктів спровокував часткову трофічну адаптацію окремих промислових видів риб та їхньої молоді, які змушені переходити на споживання детриту та водоростей. Загальний стан кормової бази можна оцінити як задовільний щодо фітопланктону та моллюсків, проте він є лімітуючим чинником у сегменті зоопланктону та «м'якого» зообентосу.

Іхтіофауна Канівського водосховища сформувалася на базі автохтонних видів Дніпра та його приток. До моменту масштабного зарегулювання стоку в басейні налічувалося понад 70 видів риб, що належали до 19 родин, причому 28 видів мали високий промисловий статус. Протягом першого десятиліття після створення водосховища відбулася докорінна трансформація іхтіоценозу: повністю зникли прохідні види, а чисельність напівпрохідних та реофільних форм суттєво скоротилася. Натомість вакантні екологічні ніші були зайняті представниками озерно-річкового та лімнофільного комплексів, адаптованих до умов уповільненої течії.

У процесі стабілізації іхтіофауни Канівського водосховища з його складу випали такі цінні реофіли, як вирезуб та марена дніпровська. Для компенсації втрат та оптимізації біопродуктивності проводилася цілеспрямована інтродукція

рослиноїдних риб (білий амур, білий та строкатий товстолоби). Зважаючи на високий прес хижаків на ранніх стадіях онтогенезу інтродуцентів, з 1982 року було впроваджено стратегію щорічного зариблення життєздатними дволітками, переважно гібридними формами товстолобів. Протягом 1982–2006 років у водойму було вселено близько 16 млн екземплярів цих видів. Додатково у 1990-х роках практикувалося переселення маточних стад та крупних вікових груп плітки та ляща з Кременчуцького водосховища.

На сучасному етапі в структурі іхтіоценозу домінують лящ, плітка, плоскирка, в'язь, краснопірка, окунь річковий, лин та верховодка. Менш чисельними, проте стабільними є популяції щуки, сома, підуста та чехоні. Останнім часом відзначається тенденція до експансії та збільшення видового різноманіття бичкових (Gobiidae). У промислових виловах пріоритетне значення мають плітка та плоскирка; також зафіксовано зростання частки синця та лінійних форм. Водночас спостерігається депресія чисельності типових річкових видів, що свідчить про фінальні стадії озерної трансформації річкової системи [7].

Зниження темпів відтворення та чисельності молоді риб зумовлене синергічною дією деструктивних факторів: падінням ефективності природного нересту, недостатнім обсягом рибоводно-меліоративних заходів, аритмічним режимом коливань рівня води у весняний період, а також хронічним токсикологічним навантаженням через скидання недостатньо очищених стічних вод. Нівелювання зазначених негативних чинників та впровадження науково обґрунтованих методів експлуатації є критичною передумовою для відновлення відтворювального потенціалу та раціонального використання біоресурсів водосховища.

1.6 Висновки з огляду літератури

Узагальнення результатів аналізу фізико-географічних, кліматичних та гідроекологічних особливостей Канівського водосховища дозволяє констатувати, що цей об'єкт є складною антропогенно-трансформованою системою, функціонування якої докорінно відрізняється від природного режиму

річки Дніпро. Будучи наймолодшим сегментом Дніпровського каскаду, водосховище сформувалося як мілководна водойма з високою інтенсивністю водообміну (17–18 разів на рік), що визначає специфіку його гідродинамічних та гідрохімічних процесів.

Встановлено, що морфометрична неоднорідність акваторії, яка диференціюється на річкову, озерно-річкову та озерну ділянки, детермінує просторовий розподіл біотопів та умови відтворення іхтіофауни. Попри жорстке гідротехнічне регулювання, природно-кліматичні чинники помірно-континентальної зони лісостепу залишаються базовим фундаментом біологічної продуктивності. Пом'якшення локального мікроклімату та стабільний тепловий режим сприяють тривалій вегетації гідробіонтів, проте за умов уповільненого водообміну в нижній частині водойми це провокує явища евтрофування та структурну перебудову фітопланктону з домінуванням ціанобактерій.

Аналіз гідрохімічного стану свідчить про поступову стабілізацію якісних показників води, зокрема кисневого режиму (7,9–8,8 мгО₂/дм³), що є сприятливим для рибогосподарського освоєння. Проте значне антропогенне навантаження, зумовлене скидами стічних вод об'ємом понад 7,5 млн м³, призводить до акумуляції токсикантів у трофічних ланцюгах та трансформації донних угруповань. Редукція видового різноманіття зоопланктону та «м'якого» зообентосу на тлі зникнення реофільних видів безхребетних свідчить про глибоку зміну кормової бази риб-бентофагів.

Трансформація іхтіоценозу Канівського водосховища характеризується заміщенням аборигенного річкового комплексу лімnofільними та озерно-річковими видами. Скорочення площі нерестових угідь на 23% та аритмічний режим коливань рівня води стали критичними чинниками зниження природного відтворювального потенціалу цінних видів риб (щуки, судака, ляща). Водночас штучне регулювання структури іхтіофауни шляхом вселення рослиноїдних інтродуцентів дозволило частково компенсувати деградацію промислових запасів та використати надлишковий фітопланктонний ресурс.

Отже, сучасний екологічний статус Канівського водосховища визначається як стабільно напружений. Його рибогосподарський потенціал залишається високим, проте реалізація цього потенціалу потребує впровадження науково

обґрунтованих стратегій управління, що включають мінімізацію токсичного навантаження, стабілізацію рівневого режиму в нерестовий період та інтенсифікацію рибоводно-меліоративних заходів для підтримки біологічної стійкості екосистеми.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інформаційну основу дослідження становили матеріали наукових публікацій, статистичних зведень та офіційної звітності профільних установ, діяльність яких регламентується відповідною нормативно-правовою базою. Зокрема, використано такі документи:

- Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів»;
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення спеціального використання водних біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах (їх частинах), внутрішніх морських водах, територіальному морі, виключній (морській) економічній зоні та на континентальному шельфі України» [14];
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення любительського і спортивного рибальства»;
- Правила промислового рибальства у рибогосподарських водних об'єктах України;
- режими рибальства в Азовському і Чорному морях та Дніпровських водосховищах;
- правила здійснення любительського і спортивного рибальства;
- публічні звіти Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм [16];
- встановлені квоти добування водних біоресурсів загальнодержавного значення у Канівському водосховищі;
- дані щодо обсягів вселення водних біоресурсів державними рибовідтворювальними комплексами (заводами) [9].

У процесі дослідження застосовано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів. Зокрема, використано порівняльний та статистичний аналізи промислових уловів відповідно до загальноприйнятих методичних підходів [11, 12].

Оцінка сучасного стану та динаміки вилову риби у Канівському водосховищі здійснювалася із застосуванням ретроспективного,

монографічного, економіко-статистичного методів, а також методу системного моніторингу.

Для визначення запасів рибних ресурсів переважно використовувався метод прямого обліку. У випадках обмеженості або відсутності таких даних застосовувалися непрямі підходи, зокрема аналіз біостатистичної інформації, методи математичного моделювання та екстраполяції [11, 12].

Обробка отриманих результатів, розрахунки чисельності та проведення статистичного аналізу здійснювалися з використанням програмного забезпечення MS Excel.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Інтенсивність промислового використання Канівського водосховища

До моменту антропогенної трансформації річкової екосистеми та спорудження Канівської греблі середньорічні обсяги видобутку водних біоресурсів на даній ділянці русла Дніпра становили приблизно 420 тонн. Основу іхтіоценозу та промислового вилучення у доповодковий період формував комплекс реофільних та озерно-річкових видів, зокрема лящ, плоскирка, в'язь та плітка. На етапі первинного промислового освоєння новоствореного водосховища (1977–1979 рр.) зафіксовано стрімке зростання вилову, середній показник якого досяг 706 тонн. Екстремальний максимум видобутку припав на 1979 рік і становив 804 тонни. Наступна фаза експлуатації (1980–1983 рр.) характеризувалася рецесією та подальшою стабілізацією обсягів вилучення в діапазоні 528–569 тонн. Протягом усього періоду існування водойми відбувалася глибока трансформація видової структури промислових уловів.

Аналіз ретроспективної статистики свідчить, що протягом першого десятиліття експлуатації (1977–1986 рр.) іхтіокомплекс не мав чітко вираженого домінантного виду, а промислове навантаження розподілялося відносно рівномірно між основними представниками фауни. Пріоритетну питому вагу мали малоцінні види: плоскирка — 17,5%, синець — 16,6%, верховодка — 15,2% та плітка — 15,0%. Група цінних видів була представлена переважно щукою (13,8%) та лящем (11,9%), популяції яких на той час успішно адаптувалися до нових гідрологічних умов.

У наступний період (1987–1996 рр.) структура іхтіофауни зазнала фундаментальної перебудови: спостерігалася виражена монодомінантність плітки (47,0%) та стабільно висока частка плоскирки (17,0%). Одночасно зафіксовано різке скорочення чисельності синця та верховодки (до 2,5% та 6,7% відповідно). Критичне падіння промислової значущості було характерним для щуки, частка якої в уловах деградувала до 4,7%, тоді як темпи редукції популяції ляща були менш інтенсивними (зниження до 9,5%).

Протягом десятиріччя 1997–2006 років домінуючий статус плітки

залишався незмінним (45,5%), проте другою за значущістю групою стали інтродуковані рослиноїдні риби (18,0%). Питома вага ляща становила 12,0%, плоскирки — 11,6%. Водночас було констатовано фактичну втрату промислового значення щуки та синця, чия присутність в уловах нівелювалася до мінімальних значень — 1,0% та 0,1% відповідно.

На завершальному етапі моніторингу (зокрема у 2013–2017 рр.) динаміка промислового вилучення відзначалася суттєвою волатильністю. Показники варіювали від мінімальних значень близько 380 тонн (період 2004–2006 рр.) до 769 тонн у 2017 році, що за своїми кількісними параметрами наблизилося до історичного максимуму 1979 року (804 тонни). Позитивний тренд вилову в цей період обумовлений інтенсифікацією видобутку цінних видів: плітки, карася сріблястого, судака та ляща.

Незважаючи на зростання кількісних показників, загальна промислова рибопродуктивність Канівського водосховища станом на 2017 рік становила 16,6 кг/га. Цей параметр є суттєво нижчим за середньозважений показник для всіх водойм Дніпровського каскаду (20,9 кг/га), що вказує на неповну реалізацію біопродуктивного потенціалу екосистеми.

Таким чином, узагальнюючий аналіз багаторічної промислової статистики підтверджує наявність стійкої тенденції до поступового нарощування обсягів вилову в акваторії Канівського водосховища, що деталізовано у відповідних графічних матеріалах (рис. 3.1.1.).

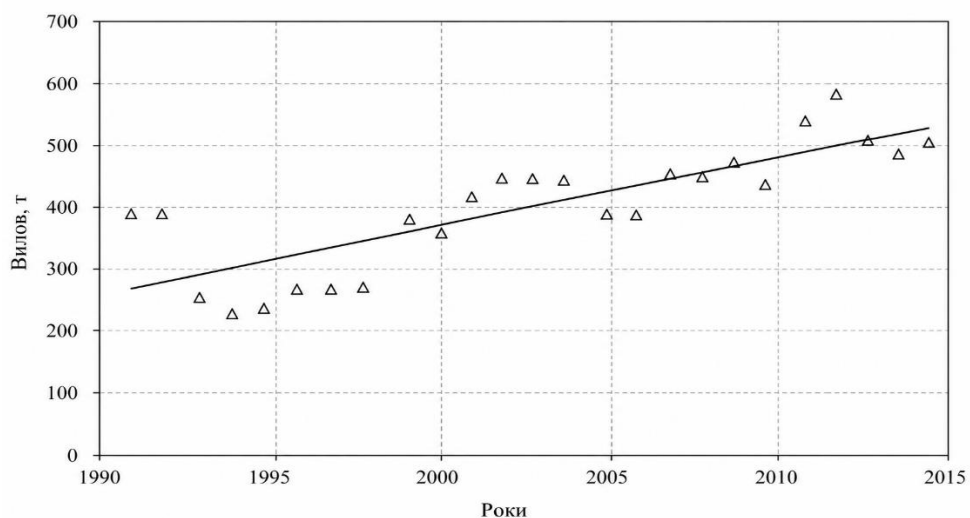


Рис. 3.1.1 Динаміка промислового вилову риб у водосховищі

Динаміка промислової експлуатації основних масових видів іхтіофауни в акваторії Канівського водосховища підпорядковується подібним загальносистемним закономірностям. На початкових етапах моніторингу спостерігалася рецесія кількісних показників, що тривала до 2000 року. Наступний період характеризувався суттєвою інтенсифікацією вилучення біоресурсів із подальшою стабілізацією виловів на відносно високих експонентах, а протягом 2016–2017 років зафіксовано стрімке зростання обсягів видобутку.

Зокрема, показники промислового вилучення ляща протягом останнього десятиріччя демонстрували стабільність у діапазоні 60–70 т. Проте у період 2016–2017 років спостерігалася зростання обсягів вилову до 90–95 т, що за своїми параметрами наблизилося до максимальних значень, зафіксованих за весь період рибогосподарської експлуатації даного водного об'єкта.

Аналогічний вектор трансформації властивий і для популяції плітки. Якщо впродовж 2007–2015 років рівень її промислового освоєння залишався відносно статичним і становив 180–185 т, то у 2017 році цей показник досяг рекордної позначки — 269 т. Дане значення є історичним максимумом вилову плітки за весь час функціонування Канівського водосховища.

Показники промислового вилучення плоскирки протягом усього періоду досліджень характеризувалися високим ступенем стабільності. Обсяги вилову переважно варіювали в діапазоні 40–50 т, при цьому в останні роки спостерігалася помірна тенденція до зростання кількісних параметрів, що дозволило досягти позначки 54 т у 2017 році.

Динаміка вилову судака у період 2011–2015 років відзначалася стабільністю та утримувалася в межах 35–40 т. Проте у 2016 році було зафіксовано різку інтенсифікацію промислового освоєння даного виду, внаслідок чого обсяг видобутку зріс до 75 т. Зазначений показник є абсолютним максимумом за весь ретроспективний період рибогосподарської експлуатації Канівського водосховища.

3.2 Стан кормової бази та її зміни в сучасних умовах

Проблематика «цвітіння» води, що особливо виражена в Канівському водосховищі, є предметом активних досліджень науковців. Особлива увага приділяється впливу гідродинамічних умов на функціонування фітопланктону, насамперед синьо-зелених водоростей.

Фахівці Інституту гідробіології НАН України проаналізували багаторічні спостереження за видовим складом епіфітону та розвитком зелених нитчастих водоростей у водосховищах Дніпровського каскаду. У межах досліджень 1988–2007 років саме Канівське водосховище вирізнялося найбільшим різноманіттям — тут було зафіксовано 71 вид. Окремо вивчалися річкові та озерні ділянки, де найвищий рівень біорізноманіття спостерігався у зонах з розвиненою рослинністю занурених макрофітів.

Зміна умов середовища після зарегулювання Дніпра та спорудження гідротехнічних об'єктів сприяла зростанню ролі водоростей, які закріплюються на твердих неорганічних субстратах. У структурі епіфітних угруповань Канівського водосховища домінують синьо-зелені, зелені нитчасті та червоні водорості.

Розповсюдження епіфітону значною мірою визначається типом субстрату, тоді як формування колоній залежить від інтенсивності руху водних мас. У результаті багаторічних досліджень у Канівському водосховищі було виявлено 198 видів перифітонних водоростей, які належать до 11 різних груп.

На ділянках водосховища — як у межах річкового русла, так і в придатковій мережі — відзначається значна щільність вищої водної рослинності. За умов слабкої течії та невеликих глибин переважають рослини з плаваючим листям, тоді як у певних руслових зонах домінують угруповання занурених макрофітів. У початковий період формування водойми структура рослинності визначалася вихідними біотопами, наявністю резервного фонду флори та особливостями заповнення водосховища. Надалі ключову роль почали відігравати гідрологічні умови, що залежать від морфології заплави, режиму експлуатації та антропогенного навантаження.

Гідрологічні фактори — рівень води, швидкість течії, температурні коливання, турбулентність і зміни стоку — суттєво впливають на формування

рослинних угруповань. Порушення природного гідрорежиму через гідротехнічне будівництво призводить до перебудови розподілу рослинності та зміни фізико-хімічних характеристик середовища, що, у свою чергу, визначає розвиток різних груп водоростей і водних рослин.

Важливу роль у оцінці стану екосистеми відіграють мікробіологічні дослідження. У верхній частині Канівського водосховища спостерігалася значна варіабельність концентрацій бактеріопланктону, що було зумовлено надходженням води з урбанізованих територій. Це суттєво впливало на структуру та динаміку бактеріальних угруповань.

Наприкінці 1990-х років, коли чисельність бактеріопланктону зменшувалася, водночас фіксувалося підвищення його функціональної активності. У подальші роки відзначалося зниження енергетичних витрат на дихання бактерій, проте їх продуктивність та екологічна ефективність зросли, що свідчить про більш раціональне використання ресурсів.

На окремих ділянках із високим рівнем антропогенного навантаження спостерігалася пригнічення бактеріального метаболізму та зниження інтенсивності розкладу органічних речовин, що пояснюється впливом забруднювачів.

Основним джерелом зоопланктону для Канівського водосховища є надходження з Київського водосховища, розташованого вище за течією. Вплив річки Десна проявляється у незначному розбавленні угруповань без істотної зміни їх структури, оскільки гирлова ділянка Десни функціонує як екотон між річковими та водосховищними екосистемами. Водночас стік річки Либідь практично не впливає на зоопланктон, незважаючи на високий рівень забруднення води, яке частково нейтралізується процесами самоочищення.

Дослідження багаторічної динаміки пелагічного зоопланктону показали регулярні коливання основних параметрів угруповань, що свідчить про стан динамічної рівноваги. На ці зміни впливають гідрологічний режим, температура, доступність кормової бази та трансформації екосистеми.

У Київській ділянці водосховища виявлено близько 100 специфічних і внутрішньовидових таксонів, серед яких 11 рідкісних та 4 вразливих. Аналіз вегетативних безхребетних показав їх реакцію на погіршення умов середовища

у вигляді різкого збільшення чисельності толерантних форм.

Дослідження мікробентосу засвідчили, що на відносно чистих ділянках екологічна структура угруповань є стабільнішою. Натомість у зонах забруднення відбувається спрощення структури, зменшення видової різноманітності та деградація таксономічної організації.

Формування донної фауни відбувалося відповідно до загальних закономірностей розвитку зообентосу рівнинних водойм. У Канівському водосховищі загалом зареєстровано 209 видів донних безхребетних, причому за 30 років кількість видів понто-каспійського комплексу зросла з 4 до 22.

Зоопланктон і макрозообентос формують основу кормової бази для риб, тому їх стан безпосередньо впливає на продуктивність іхтіоценозу. Динаміка цих угруповань є важливим індикатором екологічного стану водойми та ефективності природоохоронних заходів.

У 2010–2012 роках у Канівському водосховищі виявлено 46 таксонів фітопланктону. Найнижчі показники розвитку зафіксовано у верхній частині водойми — біомаса становила 1,85 г/м³ при чисельності 26 089 тис. кл./дм³. Домінували синьо-зелені водорості (63,5%), значну частку складала діатомові (23,2%), тоді як зелені (переважно Chlorophyceae) займали 5,9%, інші групи — близько 1%.

Серед діатомових переважали *Melosira granulata* та *Melosira varians*, а серед синьо-зелених — *Microcystis aeruginosa*. Максимальні показники розвитку фітопланктону (12,2 г/м³ та 233650 тис. кл./дм³) спостерігалися в нижній частині водойми, де домінували синьо-зелені водорості (92,5% біомаси та 98,3% чисельності). Середній показник біомаси становив 5,7 г/м³.

У трофічній структурі важливу роль відігравав білий товстолоб як основний споживач фітопланктону, однак його біомаса залежала від інтродукцій. Це свідчить про недостатній рівень трофічного навантаження через слабе зариблення. З огляду на переважання зоопланктофагів і низьку продуктивність зоопланктону, рекомендовано обмежити введення окремих видів, зокрема строкатого товстолоба, у Київське та Канівське водосховища.

У літній період на річці Десна середня біомаса фітопланктону становила 3,38 г/м³ при чисельності 7817 млн/м³. Домінували діатомові водорості (77%),

тоді як зелені та синьо-зелені становили 19% і 4% відповідно. Переважали *Melosira granulata* та *Melosira varians*.

У Канівському водосховищі спостерігалось зростання розвитку зоопланктону. Найвищі показники відзначалися у нижній частині (3,32 г/м³ та 86 тис. екз./м³), тоді як у верхній — значно нижчі (0,95 г/м³ та 44 300 екз./м³). Основу біомаси становили гіллясті ракоподібні (89–96,5%), домінував *Diaphanosoma brachyurum*.

Аналіз «м'якого» бентосу показав максимальну продуктивність у верхній частині водосховища (21,2 г/м² та 860 екз./м²), тоді як у нижній частині — значно менші значення (2,39 г/м² та 754 екз./м²). Основними компонентами були личинки хірономід і придонні ракоподібні, а також молюски роду *Dreissena*, біомаса яких досягала 34,8–177,3 г/м².

Кормова база є ключовим фактором виживання молоді риб поряд із трофічним тиском хижаків. Загалом її стан у прибережних біотопах оцінюється як задовільний для розвитку молоді рослиноїдних та місцевих видів. Потенційний приріст іхтіомаси за рахунок біологічної продукції оцінюється приблизно у 62 кг/га, з яких 70% припадає на фітопланктон. З урахуванням 29% річної промислової смертності, потенційний вилов 15 кг/га перевищує фактичну середню рибопродуктивність водосховища.

3.3 Сировинна база Канівського водосховища та заходи зі штучного відтворення іхтіофауни

Характерною ознакою еволюції іхтіофауни Канівського водосховища є перманентний вплив антропогенної трансформації середовища на стан рибних популяцій. Процеси реструктуризації природних умов у гирловій частині Дніпра розпочалися ще до зведення Канівської ГЕС, проте спорудження гідровузла та створення водосховища виступили каталізаторами сукцесійних процесів, що призвели до докорінної зміни водної екосистеми.

На різних етапах формування іхтіокомплексу у водоймі було ідентифіковано від 36 до 50 видів і підвидів риб, що належать до 13 родин. Систематичне домінування зберігає родина корошових (*Cyprinidae*), представлена 29 видами. Водночас зміна гідрологічного режиму призвела до

деградації умов існування для низки аборигенних видів, внаслідок чого 14 із них опинилися під загрозою зникнення.

Фундаментальні зміни відбулися в зоогеографічній структурі іхтіофауни. До моменту зарегулювання стоку провідне значення мав понто-каспійський прісноводний комплекс (близько 15 видів), який забезпечував основну частку промислової продукції. Проте за результатами досліджень 2010–2012 рр. домінуючий статус перейшов до представників бореального рівнинного комплексу (42%), зокрема плітки та карася сріблястого. Частка понто-каспійських видів редукувалася до 32%, а морський і третинний рівнинний комплекси фактично втратили промислову значущість. Паралельно з цим зростає роль акліматизованих видів китайського рівнинного комплексу, питома вага яких в уловах перевищила 25%.

Еволюція трофічної структури іхтіоценозу демонструє наступні тренди:

Допаводковий період (1965–1971 рр.): Середньорічний вилов становив 427 тонн. Домінували бентофаги (64%), зокрема лящ (23,4%), плоскирка (15,8%) та в'язь (12,9%). Частка планктонофагів та хижих рибок була збалансованою (13% та 14% відповідно).

Сучасний період (2010–2012 рр.): Збереження домінуючої ролі бентофагів (66%), проте із вираженою монодомінантністю плітки (45%). Зафіксовано суттєву редукцію часток планктонофагів та хижаків (до 4% для кожної групи) на тлі значного зростання обсягів вилучення рослиноїдних видів (Таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Трансформація структури екологічних груп іхтіофауни Канівського водосховища за типом нерестового субстрату

Екологічна група	Частка до зарегулювання	Сучасна частка
Літофіли (нерест на камінні)	10%	0,1%
Пелагофіли (нерест у товщі води)	6%	1,4%
Фітофіли (нерест на рослинності)	68%	72%
Індиферентна група	5,2%	3,2%

Сучасний склад промислової іхтіофауни налічує 44 види та підвиди з 11 родин. У трофічній ієрархії переважають еврибіонтні бентофаги, які у 2019–2020

рр. складала 63,6% чисельності угруповання. Найвищі показники іхтіомаси зосереджені в групі хижих риб — у середньому 12,3% (із піковими значеннями до 18,8%).

Резюмуючи, можна стверджувати, що перманентний промисловий тиск, недосконалість систем контролю за виловом та прогресуюче антропогенне навантаження зумовлюють дестабілізацію рибних ресурсів. Попри складність сукцесійних процесів, Канівське водосховище зберігає високу біологічну цінність, що обумовлює критичну необхідність впровадження науково обґрунтованих заходів із охорони, меліорації нерестовищ та штучного відтворення водних біоресурсів для відновлення екологічного балансу.

3.4 Аналіз промислового використання іхтіофауни Канівського водосховища

Протягом останнього десятиліття динаміка промислової експлуатації біоресурсів Канівського водосховища відзначалася вираженою волатильністю. У період 2009–2011 років зафіксовано рецесію обсягів видобутку до позначки 380 т, проте вже у 2012–2015 роках спостерігалася тенденція до зростання показників до рівня 420–450 т. Подальша інтенсифікація промислу у 2016–2017 роках дозволила досягти обсягів у 530–580 т, після чого відбулася короткочасна стабілізація на плато 490–500 т із наступним помірним зниженням.

Особливої уваги заслуговує період 2020–2021 років, коли відбулося різке експоненціальне збільшення обсягів вилову. Показник досяг 769 т, що фактично наблизило сучасний рівень експлуатації до історичного максимуму, зафіксованого на етапі становлення екосистеми водосховища у 1979 році (804 т). Ключовими детермінантами позитивної динаміки у 2017–2021 роках стала трансформація видової структури уловів, де домінуюче ядро сформували:

- плітка — 24,9%;
- карась сріблястий — 23,0%;
- судак — 13,7%;
- лящ — 11,2%.

Сукупна частка зазначених видів стабільно утримувала високі позиції, забезпечуючи значну частину загального видобутку біоресурсів.

Протягом 2018–2022 років зафіксовано стійкий вектор нарощування промислового навантаження: обсяги вилову зросли з 485,9 т (2018 р.) до 831,9 т (2022 р.), що відображено у таблиці 3.4.1. У цей проміжок часу особливо вираженою була динаміка видобутку окремих об'єктів промислу, зокрема судака, товстолобів та камбали (глоськи), сумарний вилов яких за період досяг 509,6 т. У 2021 році загальний обсяг вилучення водних біоресурсів становив 768,5 т, що на 70,2 т перевищило показник попереднього року (698,3 т у 2020 р.).

Отже, аналіз п'ятирічного циклу (2018–2022 рр.) дозволяє констатувати наявність чітко вираженої тенденції до стабільного зростання обсягів промислового вилову в акваторії Канівського водосховища, що свідчить про інтенсифікацію рибогосподарської експлуатації водойми.

Таблиця 3.4.1.

**Динаміка промислового вилову та рибопродуктивності
Канівського водосховища за 2018–2022 рр. т**

Вид біоресурсів	2018р./т	2019р./т	2020р./т	2021р./т	2022р./т	Середнє/т	Частка, %
Лящ	70,9	73,9	92,5	95,6	86,3	83,8	12,8
Судак	42,3	43,4	74,7	73,5	84,0	63,6	9,7
Сазан	0,4	0,1	0,5	4,8	3,1	1,8	0,3
Щука	8,1	7,5	8,9	16,0	11,4	10,4	1,6
Товстолоби-ки	16,6	5,5	12,2	11,7	13,1	11,8	1,8
Білізна	1,7	1,8	2,2	2,5	2,5	2,1	0,3
Сом	13,8	12,9	16,8	27,3	20,7	18,3	2,8
В'язь	0,1	+	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Плітка	183,3	192,2	244,2	269,2	250,0	227,8	34,8
Плоскирка	46,3	47,5	57,2	54,4	63,0	53,7	8,2
Синець	5,7	5,3	10,1	17,1	16,2	10,9	1,7
Карась сріблястий	48,6	58,4	104,5	118,8	188,8	103,8	15,9
Чехоня	6,9	7,8	13,0	11,8	12,8	10,5	1,6
Окунь	17,3	15,8	39,0	36,0	39,0	29,4	4,5

Продовження табл. 3.4.1.

Верховодка, тюлька	0	0,4	0	2,2	0,0	0,5	0,1
Інші (кр. та др. частик)	18,9	25,0	22,6	27,7	30,6	25,0	3,8
УСЬОГО, т	485,9	497,4	698,6	768,8	831,9	654,5	100,0
Рибопродуктивність, кг/га	8,28	8,56	12,02	13,23	14,15	11,26	—

У таблиці 3.4.2 систематизовано ліміти та прогнози допустимого спеціального використання водних біоресурсів у Канівському водосховищі, встановлені згідно з Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження лімітів та прогнозів допустимого спеціального використання водних біоресурсів загальнодержавного значення у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах) (крім Азовського моря із затоками)», що є ключовим інструментом державного регулювання рибогосподарської діяльності. Наведені показники визначають науково обґрунтовані граничні обсяги вилову окремих видів риб та інших об'єктів водного промислу, розраховані на основі комплексного моніторингу їхнього поточного біологічного стану, відтворювальної здатності популяцій та специфічних екологічних умов водойми в умовах антропогенного навантаження. Такий підхід до нормування дозволяє забезпечити раціональне природокористування, запобігаючи виснаженню запасів цінних видів іхтіофауни та підтримуючи динамічну рівновагу екосистеми Канівського водосховища шляхом адаптації промислового тиску до природних можливостей відновлення гідробіонтів..

**Аналіз використання лімітів та прогнозів вилову водних біоресурсів у
Канівському водосховищі**

Об'єкт промислу	Статус квоти*	Встано- влено (Л/П), т	Фактично виловле- но, т.	Рівень освоєн- ня, %	Екологічне та промислове пояснення
Плітка (тараня)	Л	296,0	250,0	84,5	Основний промисловий вид. Високий відсоток освоєння свідчить про стабільність популяції та високий попит.
Карась сріблястий	П	209,0	188,8	90,3	Вид-індикатор. Стрімке зростання вилову вказує на замулення та евтрофування водойми.
Лящ	Л	114,0	86,3	75,7	Цінний бентофаг. Показник свідчить про раціональне використання без ризику перелову.
Судак звичайний	Л	106,0	84,0	79,2	Ключовий хижак. Стабільний вилов підтверджує наявність достатньої кормової бази (дрібної риби).
Плоскирка	Л	68,0	63,0	92,6	Максимальне освоєння. Вид успішно заміщує більш вибагливих риб у зонах зі сповільненою течією.
Сом	П	37,0	20,7	55,9	Потужний резерв. Низьке освоєння зумовлене складністю лову та специфікою знарядь промислу.
Щука	П	22,0	11,4	51,8	Потребує уваги. Невисокий вилов може бути пов'язаний із деградацією прибережних нерестовищ.
Синець	П	19,0	16,2	85,3	Показник свідчить про ефективне використання пелагічних (у товщі води) ресурсів.
Чехоня	П	16,0	12,8	80,0	Стабільний стан. Вид добре адаптований до умов водосховища.
Сазан (короп)	П	5,0	3,1	62,0	Популяція підтримується переважно за рахунок природного відтворення та поодиноких зариблень.
Товсто- лобики	П	—	13,1	—	Біомеліоратори. Вилов повністю залежить від обсягів штучного зариблення (інтродукції).
Інші види	П	114,0	33,2	29,1	Включає окуня, білизну, в'язь. Низьке освоєння через малу промислову привабливість.
УСЬОГО (риба)	—	~1000	831,9	~83,0	Загальний стан промислу оцінюється як інтенсивний, але збалансований.

На рисунку 3.4.1 наведено обсяг виловів гідробіоресурсів за 2015-2022 рр.



Рис. 3.4.1 Обсяг виловів у водосховищі 2015-2022 рр.

Рибопродуктивність Канівського водосховища демонструвала сталий висхідний тренд протягом усього періоду, починаючи з 2018 р., і досягла свого максимуму у 2022 р. на позначці 14,15 кг/га, що свідчить про інтенсифікацію використання кормової бази та загальну стабілізацію функціонального стану іхтіофауни (рис. 3.4.2).

Пріоритетне господарське значення та основу промислових уловів формували цінні масові види — судак, плітка, лящ і карась сріблястий, тоді як рослиноїдні риби, щука, чехоня та сом траплялися значно рідше, що обумовлено їхньою меншою чисельністю або обмеженим режимом експлуатації. Мінімальними обсягами вилову характеризувалися лин, сазан і в'язь, що вказує на їхню низьку частку у структурі промислових запасів, а серед малоцінної групи найбільш поширеною була плоскирка, водночас окунь, краснопірка, верховодка та синець мали незначне промислове значення, як і інші представники іхтіоценозу (головень, підуст, йорж), що вилучаються переважно як прилов.



Рис. 3.4.2 Рибопродуктивність водосховища 2015-2022 рр.

Частка кількох видів у загальному обсязі вилову у Канівському водосховищі за період з 2018 до 2022 рр. на рис. 3.4.3.



Рис. 3.4.3 Розподіл частки окремих видів у структурі приросту промислових умовів (середні значення за 2018–2022 рр.)

Згідно з прогнозними розрахунками обсягів вилучення водних біоресурсів на 2021 рік, очікувані показники для групи великочастикових видів риб становили: сома — 38 т, щуки — 19 т, сазана — 6 т та білизни — 2,7 т. Водночас у структурі дрібночастикових видів прогнозувалися наступні обсяги вилову: чехоні — 17 т, карася сріблястого — 82 т, синця — 17,2 т. Для інших представників дрібночастикового комплексу, до яких належать лин, краснопірка, рибець, клепець та підуст, сумарний прогнозний показник було визначено на рівні 126 т.

У 2022 році загальний дозволений обсяг вилову в акваторії Канівського водосховища був встановлений у розмірі 835 т. При цьому фактичне вилучення риби за цей період досягло 831,9 т, що свідчить про максимально високий рівень освоєння встановленого ліміту та інтенсивне використання наявних рибних запасів. Деталізоване співвідношення між прогнозними та фактичними показниками рибогосподарської діяльності наведено на рис. 3.4.4.

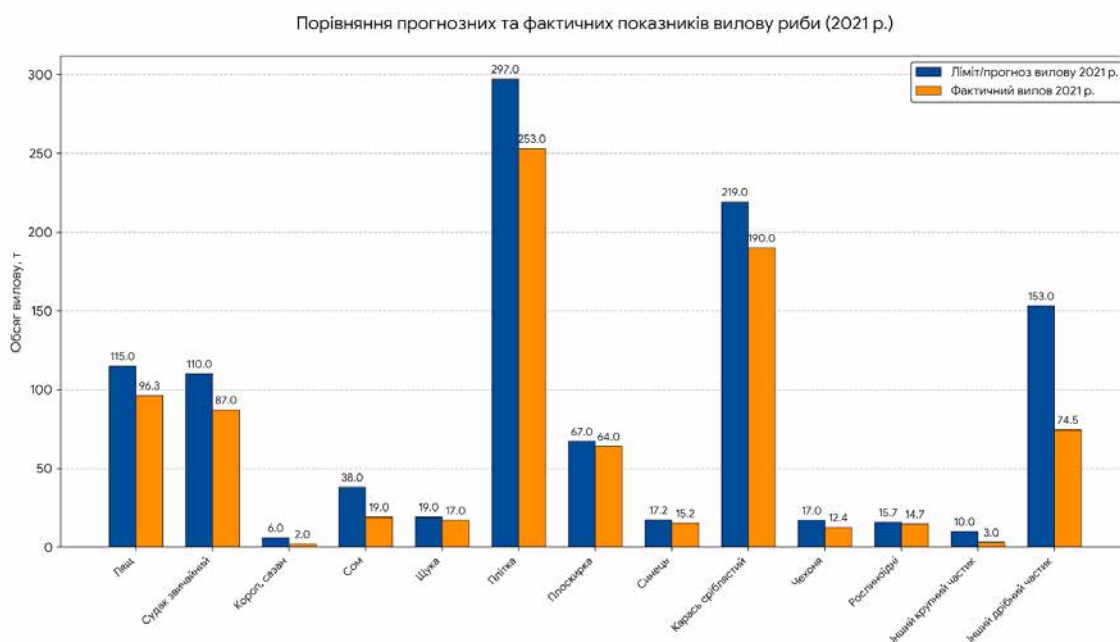


Рис. 3.4.4 Аналіз співвідношення прогнозованих і фактичних обсягів вилову риби у Канівському водосховищі у 2021 р.

Плітка виступає домінуючим промисловим об'єктом серед іхтіофауни Канівського водосховища, хоча динаміка її вилучення характеризується суттєвою міжрічною флуктуацією. Аналіз статистичних даних за період 2015–2016 рр. свідчить про відносну стабільність уловів, обсяги яких варіювали в межах 185–190 т. Надалі спостерігалася тенденція до інтенсифікації промислу, що відобразилося у зростанні показників до 214–254 т упродовж 2020–2021 рр.

Особливої уваги заслуговують аномально високі показники вилову в окремі роки. Зокрема, у 2018 р. обсяг вилучення біоресурсів зріс до 269,2 т, а у 2019 р. було зафіксовано абсолютний історичний максимум за весь період експлуатації водосховища — 279 т. Для порівняння, цей результат перевищує середні значення кінця 80-х років (1988–1990 рр.), які становили 257 т. Характер змін та амплітуда коливань вилову плітки деталізовано представлені на рис. 3.4.5.

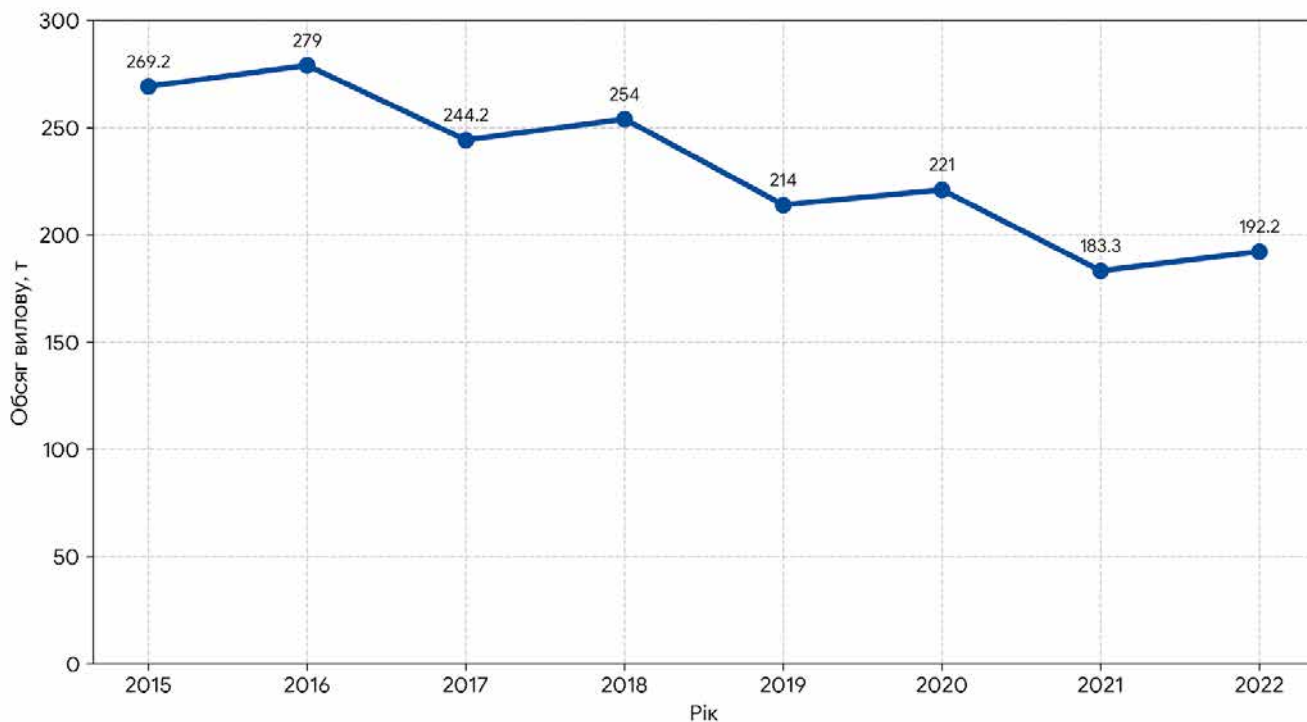


Рис. 3.4.5 Динаміка промислового вилову плітки у Канівському водосховищі (2015-2022 рр.)

Аналіз вікової структури популяції плітки у контрольному вилові 2022 р. виявив наявність 8 вікових груп із максимальним віком особин 10 років та довжиною до 28 см. Такі показники свідчать про певне погіршення структури вікового ряду порівняно з попереднім роком. За умови стабільної природної смертності можна констатувати, що зростання обсягів вилову забезпечувалося інтенсифікацією експлуатації варіативного вікового ряду, що частково зумовлено чинними обмеженнями щодо кроку вічка промислових сіток.

У ретроспективі, показники 2018 р., де частка чотирирічок становила 27,8%, відповідали нормальному рівню поповнення, а значна частка п'ятирічок (27,6%) заклала підґрунтя для формування якісної сировинної бази у 2022 р.. Структура уловів плітки мала вигляд розширеної у верхній частині кривої, що

вказувало на помірне навантаження на молодші вікові групи, хоча характерного для Канівського водосховища різкого скорочення чисельності у суміжних групах у 2022 р. не зафіксовано.

Промислова експлуатація виду у 2021 р. переважно здійснювалася сітками з вічком 30–36 мм (69,7% за кількістю) та 36–40 мм (67,8% за масою). Попри сприятливі умови для поповнення стада продуктивними групами у 2022 р., високе навантаження на середньовічну частину популяції обумовлює доцільність розширення заборони на використання сіток із розміром вічка менше ніж $a = 36$ мм. Стан запасів у 2021 р. характеризувався коефіцієнтом загальної смертності $K_{\text{заг}} = 55,4\%$, природної — $K_{\text{пр}} = 25,1\%$ та вилову — $K_{\text{вил}} = 30,3\%$, що дозволило встановити ліміт на рівні 297 тонн.

Щодо ляща, то протягом останнього десятиліття обсяги його вилову стабілізувалися в межах 60–70 тонн із періодичними підйомами до 90–95 тонн у 2019–2020 рр.. У 2019 р. популяція була представлена 16 віковими групами з максимальним віком 17 років (довжина 50 см), проте спостерігалось зміщення модального ряду в бік молодших особин: 67,9% улову становили риби віком 6–9 років.

Суттєвою зміною стало різке зменшення частки старших вікових груп — з 29,3% у 2019 р. до 8,5% у подальшому, що свідчить про трансформацію вікової структури. Загалом демографічні показники 2021 р. вказують на стабільне, хоча й нерівномірне поповнення, при цьому стан накопичення іхтіомаси ляща наразі відповідає умовам рівноваги між поповненням та природним і промисловим вибуттям. При прогнозуванні майбутніх запасів ключовим фактором залишається врахування особливостей формування саме середньовікових груп популяції.

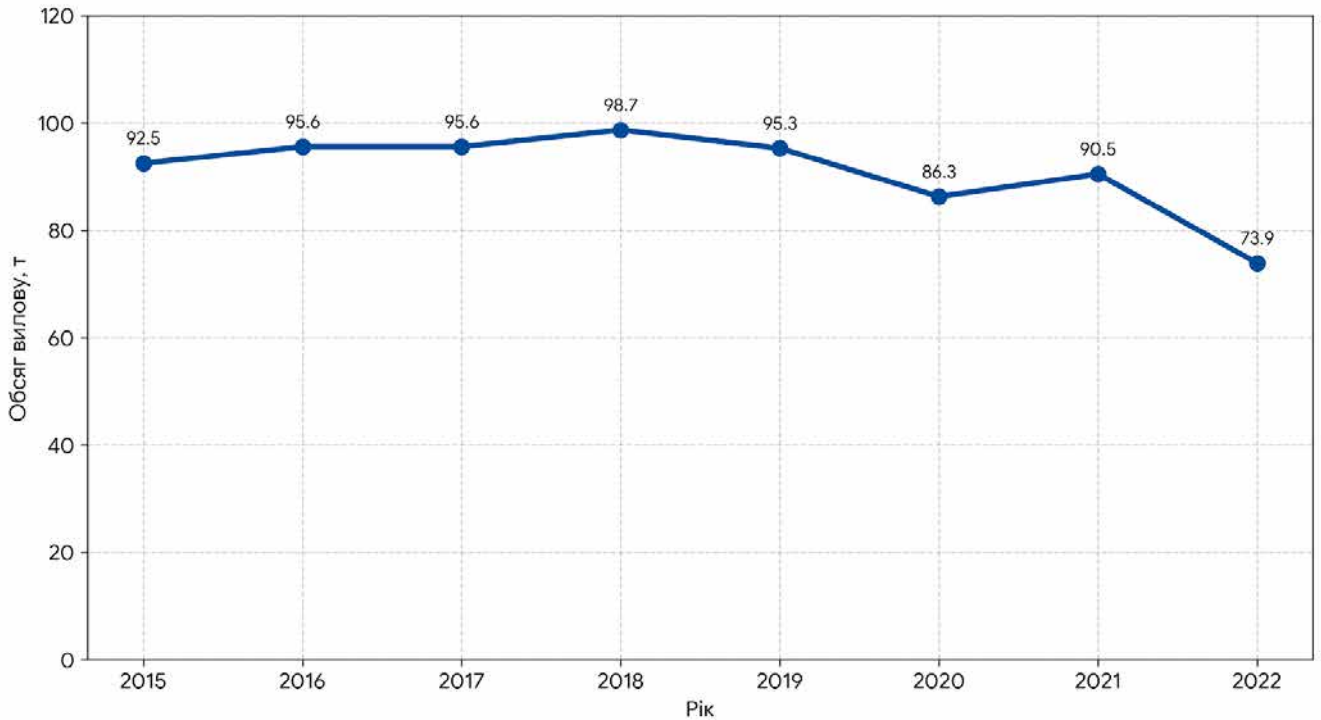


Рис. 3.4.6 Динаміка промислового вилову ляща у Канівському водосховищі (2015-2022 рр.)

Аналіз промислової експлуатації ляща свідчить про істотне зниження як відносного, так і абсолютного улову при використанні сіток із кроком вічка 100–120 мм, частка яких за масою склала лише 1,67% порівняно з 7,3% у 2020 р. З огляду на загальний абсолютний вилов контрольної групи сіток, такі показники підтверджують висновок про відсутність особин старших вікових груп у промисловій частині популяції. Динаміка структурних індикаторів вказує на відсутність об’єктивних передумов для інтенсифікації вилову виду у 2022 р.

Водночас результати польових досліджень демонструють, що лінійна швидкість росту та темпи приросту маси ляща в акваторії Канівського водосховища зберігаються на достатньо високому рівні. Стан і розвиток популяції у 2022 р. характеризувався наступними параметрами: коефіцієнт загальної смертності становив 43,2%, природної смертності — 14,3%, а коефіцієнт вилову — 27,9%. На основі цих даних орієнтовний ліміт вилову ляща на 2022 р. було встановлено на рівні 115 тонн.

Щодо судака, то обсяги його промислового вилучення протягом тривалого часу залишалися вкрай низькими (2–5 т до 2011 р.). Надалі зафіксовано стрімку позитивну динаміку зі зростанням вилову спочатку до 15–24 т, а згодом до 34–45 т (рис. 3.4.7). У 2019 р. рівень видобутку судака суттєво підвищився, досягши

77 т, а у 2020 р. було зафіксовано абсолютний рекорд за весь період існування водосховища — 94 т.

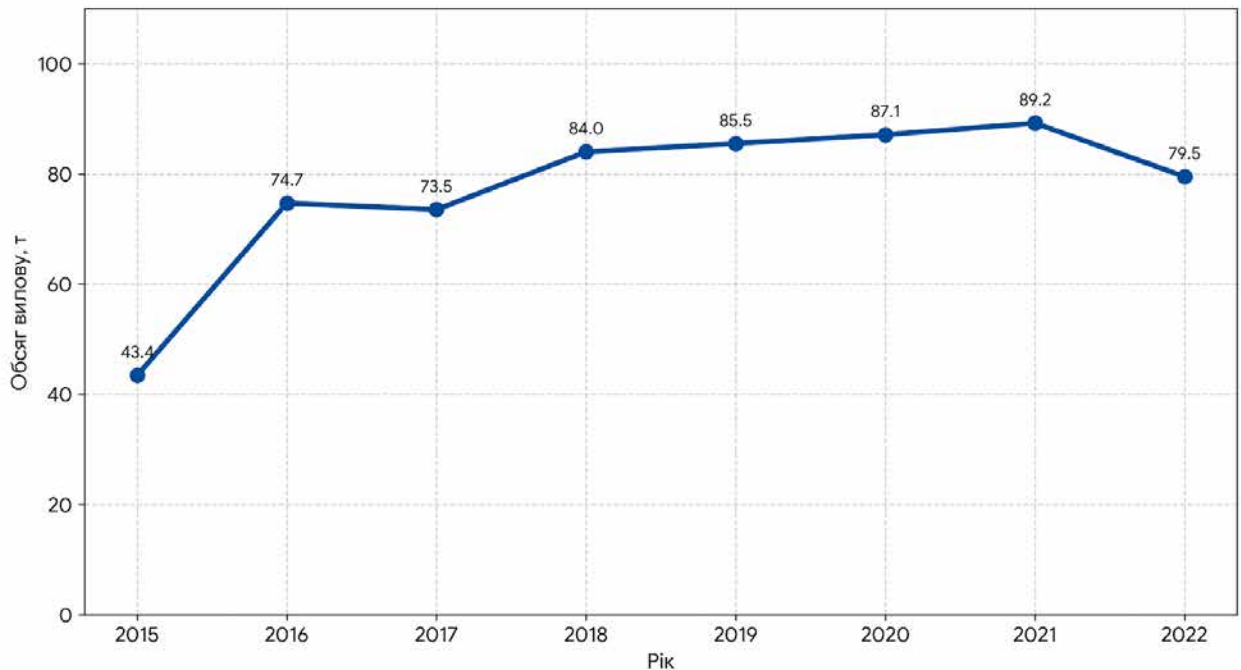


Рис. 3.4.7 Динаміка промислового вилову судака у Канівському водосховищі (2-15-2022 рр.)

Аналіз вікової структури популяції судака в Канівському водосховищі за результатами літнього контрольного вилову 2021 р. продемонстрував наявність 9 вікових груп із максимальним віком особин 10 років та лінійною довжиною до 68 см. Домінуючу частку улову (84,5%) становили трилітки розміром 24–35 см, що вказує на лівостороннє зміщення варіаційного ряду в міжрічній динаміці. Питома вага молодших вікових груп (без урахування цьоголіток) зросла з 50,0% до 63,4%, що свідчить про стабільне поповнення популяції протягом двох послідовних років. Водночас для середньовікових груп позитивних тенденцій не зафіксовано; з огляду на низький рівень загальної смертності припускається, що умови 2018 р. мали депресивний вплив на формування відповідних генерацій.

Частка старшої вікової групи залишалася стабільно низькою (1,28%), що на тлі інтенсивного поповнення призвело до зниження середньозваженого віку особин в уловах з 3,4 років у 2017 р. до 2,4 років у звітному періоді. Попри це, вікова структура характеризується збалансованістю без різкого скорочення чисельності суміжних груп, що дозволяє оцінити якісні параметри розподілу промислового навантаження як наближені до оптимальних. Загалом динаміка останніх років

свідчить про безперервне відтворення популяції та інтенсивну експлуатацію як середніх, так і старших вікових груп. Превалювання молодших особин зумовило особливості використання промислового знаряддя у 2022 р.: основний вилов за кількістю (86,4%) та масою (67,0%) забезпечувався сітками з розміром вічка 30–40 мм, а також знаряддями з параметрами 36–50 мм.

Хоча вилов судака сітками з вічком 50–70 мм становив 28,9%, що вказує на наявність промислових резервів, частка крупновічкових сіток склала лише 7,8% за масою. Це свідчить про недостатнє формування старшовікової частини біомаси та призводить до зростання навантаження на середні вікові групи. З огляду на відсутність вичерпних даних щодо стану популяції у 2021 р., підвищення норми вилову на 2022 р. було визнано недоцільним. Фактичний вилов на зусилля контрольного порядку у 2022 р. склав 393 екземпляри (179 кг), що менше планового показника попереднього року (419 екземплярів, 359 кг), проте відповідає середньобагаторічним значенням. Стан кормової бази характеризувався високими показниками: запаси дрібних короткоциклічних видів у кілька разів перевищували обсяги споживання хижаками. Розрахункові індикатори стану популяції у 2022 р. становили: коефіцієнт загальної смертності — 49,4%, природної — 29,3%, вилову — 24,0%; ліміт вилову було визначено на рівні 110 тонн.

Щодо популяції плоскирки, міжрічна динаміка її вилову загалом корелює з тенденціями інших масових видів: після депресивного стану до 2010 р. спостерігалось зростання та стабілізація на рівні 45–55 т, з підвищенням до 57 т у 2019 р. та 68 т у 2020 р.. Дослідження 2022 р. виявили розширення вікового спектра до 10 груп із максимальним віком 11 років та довжиною до 33 см. Основу популяції (88,2%) формували особини віком 3–5 років (14–19 см), що вказує на зміщення моди варіаційного ряду вліво через збільшення частки трирічок у 1,5 раза. Наповненість середньовікової групи залишалася задовільною: сумарна частка особин віком 5–7 років у 2022 р. становила 48,0% (проти 57,8% у 2021 р.), тоді як питома вага старших вікових груп зберігала стабільність на рівні 1,0%.

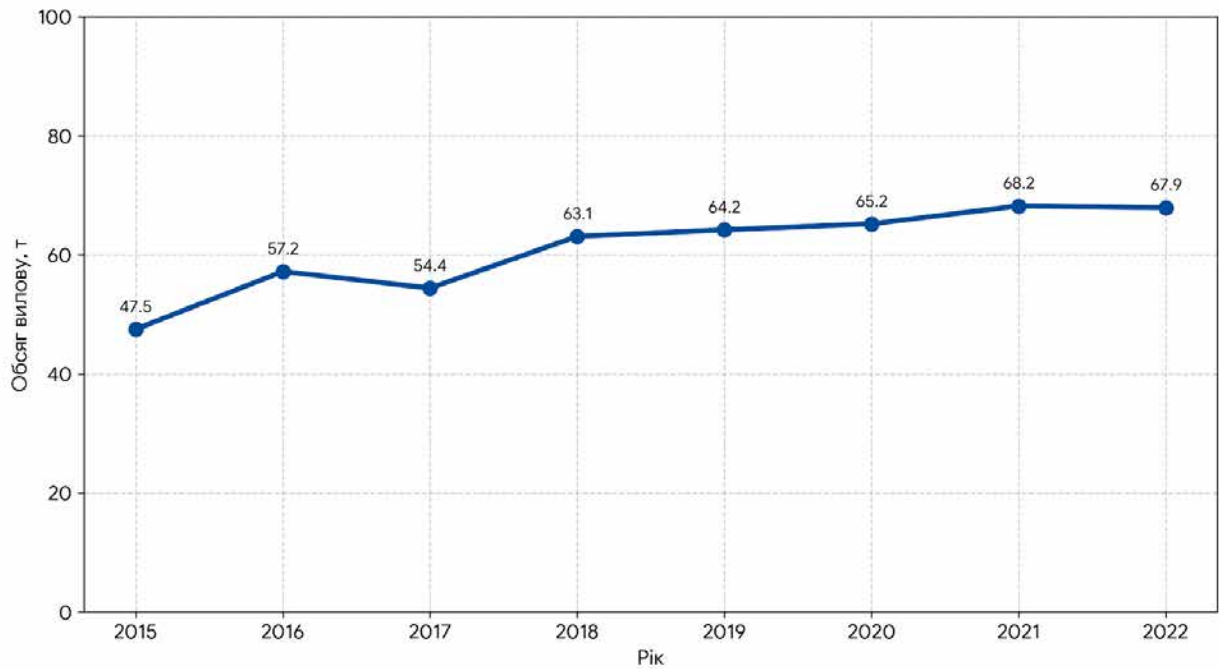


Рис. 3.4.8 Динаміка промислового вилову плоскирки у Канівському водосховищі (2015-2022 рр.)

Згідно з результатами комплексних досліджень 2018 р., структура модального ряду популяції плоскирки в Канівському водосховищі залишалася відносно стабільною, тоді як найбільш динамічні зміни фіксувалися у лівому крилі варіаційного ряду. Зокрема, спостерігалось суттєве зростання частки поповнення до 53,2% (порівняно з 40,2% у 2020 р.), що зумовило подальше зниження середньозваженого віку особин у промислових виловах: з 6,4 років у 2019 р. та 4,9 років у 2020 р. до 4,5 років у 2021 р.. Незважаючи на ці позитивні тенденції відтворення, крива улову плоскирки характеризувалася вузьким піком і різким спадом, що припадав на шостий рік життя. Такий характер розподілу свідчить про інтенсифікацію поповнення за умов збереження відносно стабільної чисельності середньовікових груп.

Оцінка чисельності окремих генерацій показала, що залишок покоління 2021 р. (генерація 2013 р.) становив 952 екземпляри, тоді як у 2020 р. цей показник складав 486 екземплярів, що відповідало 44,8% від загальної чисельності. З огляду на провідну роль цього покоління у структурі 2021 р., такі дані свідчать про помірний рівень його природного та промислового вибуття. Зміни у віковій структурі мали лише незначний вплив на розподіл улову за кроками вічка контрольної групи сіток. Упродовж останніх років домінуюча частка вилову припадала на сітки з розміром вічка 30–36 мм, забезпечуючи 80,5%

улову за чисельністю та 72,4% за масою. При цьому частка сіток із вічком 40–50 мм, які є оптимальними для вилову даного виду, становила 29,3% за масою і розглядалася як стратегічний резерв для подальшого розширення промислу.

Водночас частка вилову крупновічковими сітками залишалася на низькому рівні — 0,5% за масою у 2017 р., що відповідало показникам 2019 р.. Подальше збільшення інтенсивності промислу в поточному періоді могло бути досягнуте лише шляхом оптимізації знарядь лову та зменшення розміру вічка до 50–60 мм. Крім того, у 2022 р. впроваджувалися заходи з обмеження чисельності старших вікових груп з метою формування достатнього залишку найбільш продуктивних вікових класів як основи для спеціалізованого вилову. Це реалізовувалося через поєднання різних регуляторних механізмів.

Загальна ефективність промислу підтверджується показниками вилову на зусилля контрольного порядку сіток: у 2022 р. вони продовжили зростання, склавши 4480 екз. (529 кг) проти 2457 екз. (320 кг) у 2019 р. (для сіток 30–36 мм замість 26 мм). Такі дані підтверджують висновок про стабільне поповнення популяції та позитивні перспективи експлуатації запасів. Основні біологічні показники, включаючи вгодованість, темпи росту та масу особин, оцінювалися як достатні. У 2020 р. індикатори стану та використання запасів становили: коефіцієнт загальної смертності (К. заг. см) — 54,6%; природної смертності (К. пр. см) — 29,9%; коефіцієнт вилову (К.) — 26,1%. З урахуванням необхідності регулювання чисельності середньовікових груп, гранично допустимий вилов плоскирки у 2022 р. був визначений на рівні 67 тонн.

Упродовж 2010–2020-х рр. у Канівському водосховищі спостерігалася стрімке зростання обсягів вилову сріблястого карася — з 30 до 107 т. Після тимчасового зниження у 2015–2017 рр. до рівня 45–66 т, у наступні роки зафіксовано різку позитивну динаміку. Зокрема, у 2018–2020 рр. вилов зріс до 129 т, а в період 2020–2021 рр. досяг 198 т, що забезпечило виду друге місце за промисловим значенням у водоймі (рис. 3.4.9).

Вікова структура популяції сріблястого карася за результатами контрольних уловів 2020 р. залишалася близькою до параметрів попередніх років. В іхтіоценозі зафіксовано 13 вікових груп; при цьому макс. вік особин становив 14 років, а максимальна лінійна довжина риб у виловах сягала 38 см.

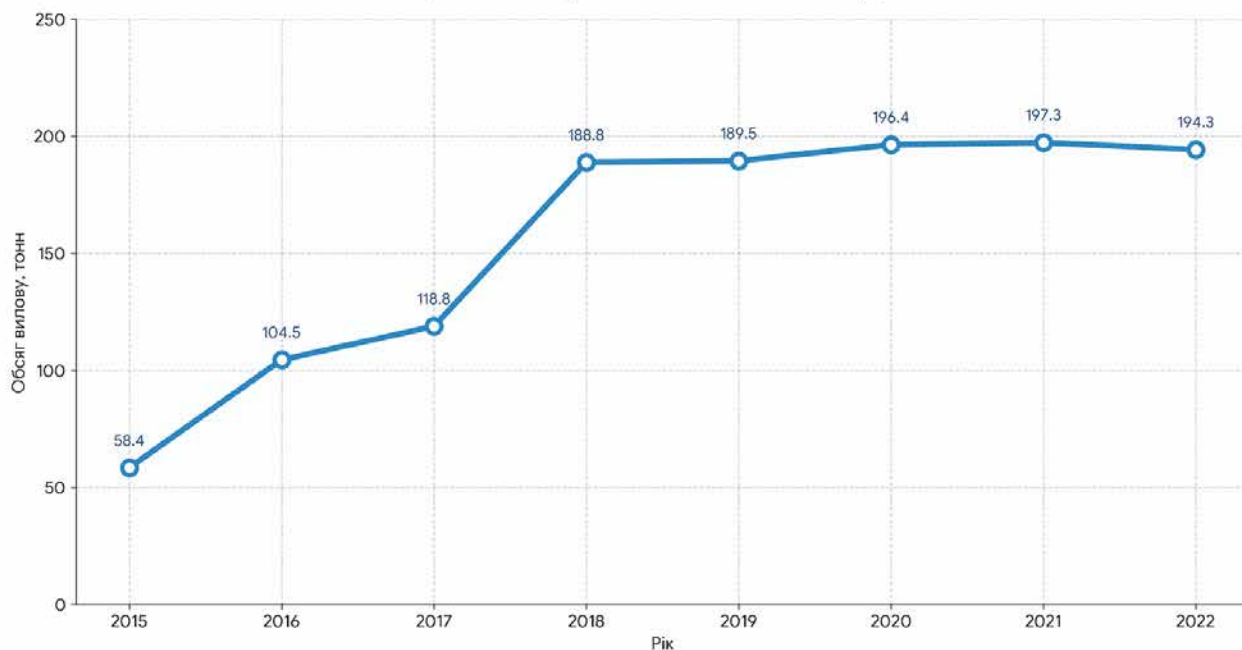


Рис. 3.4.9 Динаміка промислового вилову карася сріблястого у Канівському водосховищі (2015-2022 рр.)

Більшість уловів (76,6%) формували особини віком 4–8 років із середньою довжиною 16–28 см, що відповідало рівню попереднього року. Частка молодших вікових груп залишалася відносно високою (26,8%), однак заповнення правого крила варіаційного ряду сприяло стабілізації середнього віку в уловах на рівні 6,5–6,8 років. Частка особин віком 8–10 років у 2020 р. становила 23,1%, що перевищувало показник 2019 р. (18,6%). Водночас чисельність десятирічок у 2019 р. становила 103 екз., тоді як одинадцятирічок у 2020 р. — 33 екз., що відповідає загальній смертності на рівні 68,3%. З урахуванням низької природної смертності в цих вікових групах і структури вилову на зусилля, можна зробити висновок, що зростання чисельності карася сріблястого у 2020–2021 рр. було зумовлене спеціалізованим виловом сітками з вічком $a = 50\text{--}60$ мм (середня довжина — 26,7 см, маса — 490 г). Основна частка вилову карася сріблястого у 2020 р. (60,4%) припадала на сітки з вічком 36–50 мм, тоді як у попередні роки домінували сітки з вічком 50–60 мм (59,9%). Збільшення частоти вилову свідчить про накопичення у промисловому стаді найбільш продуктивних вікових груп, що обґрунтовує доцільність посилення експлуатації, зокрема із застосуванням сіток із вічком 50–60 мм. Водночас значний питомий улов сітками 40–50 мм (46,7% у 2020 р.) вказує на потенціал подальшого кількісного та

якісного зростання у 2021 р. Загальний вилов карася сріблястого за результатами контрольних ловів у 2020 р. зріс до 3663 екз. (1573 кг) порівняно з 1033 екз. (512 кг), що підтверджує стабільно високу чисельність популяції. За результатами досліджень 2020 р. показники стану та експлуатації запасів карася сріблястого становили: $K_{\text{заг. см}} = 45,7 \%$; $K_{\text{пр. см}} = 25,7 \%$; $K_{\text{вилову}} = 24,0 \%$. Орієнтовний вилов у 2021 р. оцінювався на рівні 219 т.

Верховодка і тюлька характеризувалися незначними обсягами промислового вилову (0–16 т), хоча водночас їх частка у загальній чисельності молоді досягала 74%. У 2020 р. вилов становив 2,5 т, а у 2021 р. розрахунковий запас оцінювався у 2,9 т (або до 78 т за потенційними оцінками). Рослиноїдні риби у Канівському водосховищі становили незначну частку іхтіофауни, а їх промисел базувався переважно на особинах віком 7–8 років (генерації 2015–2017 рр. зариблення). У 2021 р. залишкова іхтіомаса рослиноїдних риб оцінювалася у 426 т, що дозволяло прогнозувати вилов на рівні близько 157 т. Серед інших частикових видів важливе значення мав сом, чий промисловий вилов демонстрував тенденцію до зростання: з 8–11 т у 2010–2015 рр. до 13–15 т у 2016–2018 рр., 18 т у 2019 р. та 28 т у 2020 р., що є максимальним показником за весь період експлуатації водосховища. У 2021 р. в уловах сома переважали особини молодшого та середнього віку, причому основу (57,5%) формували риби довжиною 88–107 см. Середньозважена довжина у 2020 р. становила 86,9 см, маса — 6,7 кг, що перевищувало попередні показники. Основна частка вилову сома (53,5% за чисельністю та 76,6% за масою) припадала на сітки з вічком 120–124 мм, що визначає їх як оптимальні для промислу, тоді як значний вилов у сітках 60–75 мм (29% за чисельністю) свідчив про потенціал подальшого зростання популяції. Загальний вилов сома становив 89 екз. (487 кг) у 2020 р. проти 156 екз. (712 кг) у 2021 р.

Короп звичайний у 2018 р. був представлений переважно середньовіковими особинами (32–39 см), причому 68,5% улову формували молоді екземпляри. Основний вилов коропа забезпечували сітки з вічком 36 та 70–80 мм, тоді як у сітках понад 90 мм він практично не реєструвався. Незважаючи на певне зростання вилову до 34 екз. (38 кг), загальний рівень залишався низьким, що свідчить про малочисельність виду у водоймі.

Аналогічно низькими були показники для білизни — 15 екз. (8 кг), основу якої становили особини довжиною до 40 см, а головень і в'язь у 2021 р. у виловах взагалі не відмічалися. Окунь у 2020 р. був представлений переважно особинами довжиною 16–22 см (73,7%). Основна частка вилову окуня забезпечувалася сітками 30–40 мм (78,2% за чисельністю і 61,1% за масою), тоді як суттєва частка улову (32,0%) припадала на сітки 50–70 мм, що свідчить про наявність старших вікових груп. Загальний вилов окуня становив 667 екз. (40 кг), що нижче рівня 2019 р., але відповідає середньобаторічним показникам. Краснопірка у контрольних уловах була представлена переважно особинами довжиною 16–23 см (74,7%), при середній довжині 19,4 см та масі 210 г; зміщення варіаційного ряду краснопірки вліво зумовлене поповненням. Основний вилов краснопірки за чисельністю забезпечували сітки 30–36 мм (46,5%), а за масою — 36–40 мм (88,0%). Загальний вилов виду у 2020 р. становив 1020 екз. (399 кг), що перевищувало середні багаторічні значення.

Синець у 2020 р. був представлений переважно особинами довжиною 22–25 см при середній довжині 25,4 см та масі 185 г, а основний вилов (понад 90%) забезпечували сітки 30–36 мм. У 2021 р. вилов синця зріс до 746 екз. (145 кг), що свідчить про позитивну динаміку чисельності. Чехоня у 2021 р. була представлена особинами довжиною 25–30 см (середня — 28,6 см, маса — 210 г), що відповідає попереднім рокам, причому основний вилов забезпечували сітки 30–36 мм (понад 90%). У 2020 р. вилов чехоні різко зріс до 185 екз. (56 кг), однак ці дані потребують обережної інтерпретації. Клепець (білоочка) у 2021 р. був представлений особинами довжиною 18–23 см (середня — 20,2 см, маса — 132 г) і виловлювався переважно дрібновічковими сітками; загальний вилов клепця зріс до 38 екз. (6,2 кг), однак низька чисельність не дозволяє йому суттєво впливати на загальний обсяг рибопродукції. У 2021 р. у виловах були відсутні йорж, рибець звичайний та підуст, що зумовлено їх низькою чисельністю у водоймі. З урахуванням видового складу прогнозні обсяги вилову інших видів у 2022 р. становили: сом — 36 т, щука — 25 т, сазан — 9 т, білизна — 5 т, в'язь — 2,5 т, головень — 2,4 т, окунь — 39 т, чехоня — 17 т, краснопірка — 45 т, синець — 18 т, інші види — 27 т. Водночас слід зазначити наявність факторів, що знижують достовірність статистичних даних, оскільки зростання кількості

користувачів при зменшенні загального вилову призводить до швидкого освоєння квот, тоді як частина фактичного вилову не відображається у звітності, що ускладнює об'єктивну оцінку стану промислових запасів.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ

Економічна ефективність рибогосподарського виробництва визначається сукупністю показників, що характеризують результативність використання водних ресурсів, рівень витрат та фінансові результати діяльності. У рибництві поряд із загальноприйнятими економічними показниками застосовуються спеціалізовані індикатори, зокрема рибопродуктивність (кг/га), виручка та прибуток на одиницю площі, а також рівень рентабельності. Комплексне використання цих показників дозволяє об'єктивно оцінити ефективність ведення господарства.

Оцінка здійснювалася на основі прогнозованого вилову риби з урахуванням площі водойми (23,1 га), планових показників рибопродуктивності та заходів із зариблення.

Розрахунок обсягу рибопродукції

Планова рибопродуктивність становить 352,0 кг/га. Обсяг продукції визначається за формулою:

$$Q = P \times S,$$

де Q — обсяг продукції, кг;

P — рибопродуктивність, кг/га;

S — площа водойми, га.

Таблиця 4.1

Планова рибопродуктивність та обсяг вилову

Вид риби	Рибопродуктивність, кг/га	Площа, га	Обсяг вилову, кг
Рослиноїдні	155,0	23,1	3580,0
Короп	65,0	23,1	1501,5
Окунь	6,5	23,1	150,15
Плітка	6,0	23,1	138,6
Карась сріблястий	7,0	23,1	161,7
Лин	7,0	23,1	161,7
Разом	—	—	5693,65

Розрахунок виручки

Виручка визначається як добуток обсягу продукції на її реалізаційну ціну:

$$B = Q \times C,$$

де B — виручка, грн;

Q — обсяг продукції, кг;

C — ціна реалізації, грн/кг.

Таблиця 4.2

Розрахунок виручки від реалізації продукції

Вид риби	Обсяг, кг	Ціна, грн/кг	Виручка, грн
Рослиноїдні	3580,0	110	393 800
Короп	1501,5	125	187 688
Окунь	150,15	145	21 772
Плітка	138,6	135	18 711
Карась сріблястий	161,7	90	14 553
Лин	161,7	85	13 745
Разом	—	—	650 269

Розрахунок витрат

До складу витрат включено оплату праці, матеріальні витрати, витрати на зариблення та інші виробничі витрати.

Таблиця 4.3

Структура виробничих витрат

Стаття витрат	Сума, грн
Заробітна плата	96 000
Паливно-мастильні матеріали	50 000
Інвентар та плавзасоби	45 000
Рибопосадковий матеріал	251 000
Екологічні та меліоративні заходи	10 000
Інші витрати	8 500
Разом (С)	460 500

Розрахунок прибутку та рентабельності

Прибуток визначається за формулою:

$$П = В - С,$$

де **П** — прибуток, грн;

В — виручка, грн;

С — собівартість (витрати), грн.

$$П = 650\,269 - 460\,500 = 189\,769 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності:

$$R = (П / С) \times 100\%$$

$$R = (189\,769 / 460\,500) \times 100\% = 41,2\%.$$

Таблиця 4.4

Зведені показники економічної ефективності

Показник	Значення
Загальні витрати, грн	460 500
Виручка, грн	650 269
Прибуток, грн	189 769
Рентабельність, %	41,2
Виручка на 1 га, грн/га	28 158
Прибуток на 1 га, грн/га	8 217
Рибопродуктивність, кг/га	352,0

Проведені розрахунки свідчать, що за умов запланованої рибопродуктивності та структури витрат господарська діяльність на досліджуваній водоймі є економічно доцільною. Отриманий рівень рентабельності (понад 40%) характеризує проєкт як фінансово стійкий і прибутковий. Рациональне поєднання зариблення, експлуатації та витрат забезпечує ефективне використання водного фонду та створює передумови для подальшого підвищення продуктивності.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасний розвиток рибогосподарського виробництва потребує впровадження комплексної системи управління охороною праці, що охоплює технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні та психофізіологічні аспекти діяльності персоналу, оскільки безпечні умови праці є невід'ємною складовою ефективного функціонування підприємства та передумовою збереження працездатності й здоров'я працівників. Аналіз причин виробничого травматизму у рибному господарстві свідчить, що домінуючу роль відіграють організаційні фактори, до яких належать недостатній рівень підготовки персоналу, порушення вимог інструкцій з охорони праці, неналежна організація робочих місць, недосконалість системи контролю за безпекою, а також відсутність або неправильне використання засобів індивідуального захисту. З огляду на це, ключове значення має впровадження ефективних організаційно-технічних заходів, таких як систематичне проведення навчання, інструктажів та перевірки знань з питань охорони праці, впровадження сучасного обладнання та технологій із підвищеним рівнем безпеки, забезпечення працівників сертифікованими засобами індивідуального захисту та регулярне проведення внутрішнього аудиту умов праці з подальшим усуненням виявлених недоліків. Важливим елементом системи управління безпекою є створення та функціонування служби охорони праці, яка координує всі заходи у цій сфері, включаючи організацію та контроль виконання вимог законодавства, розроблення внутрішніх нормативних документів, планування профілактичних заходів, аналіз виробничого травматизму та розробку заходів щодо його попередження. Значна увага приділяється формуванню навчальних програм, проведенню тренінгів і підвищенню рівня обізнаності працівників щодо ризиків виробничого середовища, при цьому раціональна організація режиму праці та відпочинку є важливою умовою зниження рівня виробничого травматизму, оскільки перевтома та нервово-емоційне напруження можуть суттєво знижувати концентрацію уваги працівників, що підвищує ймовірність нещасних випадків.

Дотримання встановлених норм робочого часу, забезпечення перерв та впровадження заходів з відновлення працездатності є обов'язковими

складниками системи, де особливе значення має навчання з охорони праці, яке реалізується відповідно до чинного законодавства України через вступний, первинний, повторний та позаплановий інструктажі, що забезпечують формування у працівників необхідних знань і навичок безпечного виконання робіт із обов'язковою реєстрацією у відповідній документації. Медичне забезпечення працівників здійснюється шляхом проведення попередніх та періодичних медичних оглядів відповідно до вимог трудового законодавства, що дозволяє своєчасно виявляти професійні захворювання та визначати придатність працівників до виконання певних видів робіт, причому роботодавець зобов'язаний забезпечити доступ до медичних послуг та створити належні санітарно-побутові умови. Виробничі процеси у рибному господарстві мають низку специфічних небезпек, оскільки роботи, пов'язані з виловом риби, обслуговуванням плавзасобів, викошуванням водної рослинності, транспортуванням та обробкою риби, належать до категорії підвищеної небезпеки. Зокрема, експлуатація очеретокосарок допускається лише за участю спеціально підготовленого персоналу, а виконання робіт має здійснюватися у світлий час доби з дотриманням безпечної дистанції, тоді як лов риби сітками дозволяється лише за сприятливих погодних умов при висоті хвилі не більше 0,5 м, а плавзасоби повинні бути технічно справними та укомплектованими рятувальними засобами. Працівники, які виконують роботи на воді, повинні бути забезпечені рятувальними жилетами незалежно від рівня їх підготовки з плавання, а у холодний період необхідно використовувати утеплений спецодяг і обмежувати тривалість перебування у воді.

Під час обробки риби застосовуються рукавички та інші засоби захисту, що запобігають механічним ушкодженням і впливу біологічних факторів, а організація робочих місць передбачає забезпечення персоналу спеціальним одягом і взуттям із протиковзкою підошвою, що є особливо актуальним при роботі на вологих поверхнях, причому всі витрати на ці засоби покладаються на роботодавця. Окрему увагу слід приділяти безпеці при роботі з персональними комп'ютерами, де для запобігання перевтомі та розвитку професійних захворювань встановлюються регламентовані перерви тривалістю 15 хвилин через кожні 2 години роботи при 8-годинному робочому дні, а безперервна

робота за комп'ютером не повинна перевищувати 4 години. Пожежна безпека є невід'ємною складовою системи охорони праці, де основними причинами виникнення небезпечних ситуацій є порушення правил експлуатації обладнання, тому виробничі приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння, а персонал має проходити регулярне навчання, особливо ті працівники, що зайняті на роботах із підвищеною пожежною небезпекою. Фінансування заходів з охорони праці є важливим показником рівня організації безпеки на підприємстві, оскільки своєчасне виділення коштів на придбання засобів захисту, проведення навчання та медичних оглядів сприяє зниженню рівня травматизму та підвищенню загальної ефективності виробництва. Таким чином, забезпечення належного рівня охорони праці у рибному господарстві потребує системного підходу, що включає організаційні, технічні та медико-профілактичні заходи, де дотримання вимог законодавства, впровадження сучасних засобів безпеки та підвищення рівня підготовки персоналу створюють передумови для мінімізації виробничих ризиків і формування безпечного виробничого середовища.

ВИСНОВКИ

На основі проведених комплексних досліджень іхтіофауни та гідробіологічного режиму Канівського водосховища було проаналізовано сучасний стан промислового рибальства та біопродуктивний потенціал водойми. У роботі систематизовано дані щодо видового складу, вікової структури популяцій та кормової бази, що дозволило оцінити ефективність поточного природокористування. Отримані результати стали підґрунтям для розробки рекомендацій щодо раціональної експлуатації біоресурсів та оцінки економічної доцільності рибогосподарських заходів. За результатами магістерської роботи сформульовано наступні висновки:

1. Динаміка та потенціал промислу: Багаторічний аналіз свідчить про інтенсивне відновлення рибовидобутку в Канівському водосховищі: після мінімальних показників 1990-х років вилов досяг свого піку у 2022 році (831,9 т), при цьому сучасна рибопродуктивність (14,15–16,02 кг/га) все ще має потенціал до зростання порівняно з рекордами 1970-х років (22,3 кг/га), що вказує на достатній запас біоресурсів для стабільного промислу.

2. Трансформація видового складу та екологічні зміни: В іхтіофауні зафіксовано домінування фітофільної групи (72%), що адаптувалася до процесів евтрофування та замулення водойми, де синьо-зелені водорості складають до 92,5% біомаси фітопланктону. Це призвело до формування промислового ядра з чотирьох основних видів (плітка, карась сріблястий, судак, лящ) та критичного зниження частки цінних реофільних видів, таких як щука (до 1,0–1,6%) та синець.

3. Характеристика популяцій та кормова база: Дослідження біомаси зоопланктону (1,53 г/м³) та макрзообентосу (4,85 г/м²) підтверджують здатність екосистеми забезпечувати приріст іхтіомаси до 62 кг/га. Проте спостерігається тенденція омолодження популяції судака (зниження середнього віку з 3,4 до 2,4 року) та висока концентрація плітки вікових груп 4–5 років (до 56% улову), що вимагає впровадження селективних знарядь лову з вічком не менше 36–40 мм для збереження відтворювальної здатності стада.

4. Біологічні та морфологічні показники: Аналіз вилову карася сріблястого продемонстрував його домінуючу роль у нижній частині водосховища з обсягами вилову до 156,6 т, при цьому промислову частину популяції складають особини масою 440–630 г, що свідчить про сприятливі умови нагулу та високий темп росту виду в умовах сучасного гідрохімічного режиму.

5. Економічна доцільність та рентабельність: Проектна експлуатація рибогосподарської ділянки площею 23,1 га з плановою продуктивністю 352 кг/га підтвердила високу фінансову ефективність: при загальних інвестиційних витратах у розмірі 460,5 тис. грн очікуваний щорічний прибуток становить 189,8 тис. грн, що забезпечує рівень рентабельності 41,2% та короткий термін окупності капіталовкладень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бех В. В. Селекція у рибництві. Київ: Аграрна наука, 2007. 184 с.
2. Шевченко П. Г. Біологічні основи раціонального рибогосподарського використання водосховищ Дніпровського каскаду: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.10. Київ, 2005. 38 с.
3. Про аквакультуру: Закон України від 18.09.2012 № 5293-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17> (дата звернення: 04.05.2026).
4. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ: Віпол, 2000. 376 с.
5. Герасимчук В. В. Стан та перспективи розвитку аквакультури в Україні. Київ: Освіта України, 2011. 240 с.
6. Яковлева Т. В. Біологічна характеристика та стан промислового запасу головних видів риб Канівського водосховища: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.10. Київ, 2005. 165 с.
7. Рудик-Леуська Н. Я. Екологічний стан Канівського водосховища та шляхи його покращення. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2012. Вип. 1. С. 45–49.
8. Державне агентство України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм. Огляд стану зариблення внутрішніх водойм у 2020–2024 роках: звіт. Київ, 2024. URL: <http://darg.gov.ua> (дата звернення: 04.05.2026).
9. Про затвердження Порядку здійснення спеціального використання водних біоресурсів у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах: Постанова Кабінету Міністрів України від 25.11.2015 № 992.
10. Причепя М. В. Іхтіофауна водойм урбанізованих територій. Київ: Наукова думка, 2021. 210 с.
11. Романенко В. Д., Арсан О. М., Кіпрніченко Ю. М. Екологічне нормування якості поверхневих вод. Київ: Наукова думка, 2004. 320 с.
12. Методичні вказівки з вивчення рибних запасів та регулювання рибальства у внутрішніх водоймах України / за ред. В. С. Петренка. Київ: ІРГ НААНУ, 2010. 60 с.

13. Плікан М. С. Ракоподібні внутрішніх водойм: навч. посіб. Київ: Освіта, 2015. 280 с.
14. Про затвердження лімітів вилову водних біоресурсів на 2024 рік: Наказ Мінагрополітики України від 19.01.2024 № 152.
15. Екологічні проблеми Канівського водосховища та шляхи їх вирішення: зб. наук. праць. Київ: Інтерпрес, 2021. 120 с.
16. Держрибагентство. Публічний звіт про виконання стратегії розвитку рибного господарства України до 2030 року. Київ, 2023. 45 с.
17. Хільчевський В. К. Гідроекологічний словник-довідник. Київ: Інтерпрес, 2016. 240 с.
18. Авакян А. Б. Водохранилища. Москва: Мысль, 1987. 325 с.
19. Екологічний паспорт Канівського водосховища (2022–2023 рр.). Київ: Міністерство довкілля України, 2023. 18 с.
20. Вовк Н. І. Рибництво у невеликих водоймах: технологічні аспекти. Київ: Логос, 2013. 156 с.
21. Грициняк І. І. Сучасні технології в інтенсивному рибництві. Львів: Афіша, 2010. 312 с.
22. Денисова О. І. Гідрохімічний режим та якість води Дніпровських водосховищ. Київ: Наукова думка, 1989. 256 с.
23. Укргідроенерго. Регламент та правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. Вишгород, 2021. 114 с.
24. Алімов О. Ф. Методичні рекомендації зі збору та обробки матеріалів при гідробіологічних дослідженнях. Київ, 2014. 54 с.
25. Мовчан Ю. І. Риби України: визначник. Київ: ННПМ НАН України, 2011. 420 с.
26. Яцик А. В., Томільцева А. І., Томільцев М. Г. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. Київ: Генеза, 2003. 176 с.
27. Щербак В. І. Методи досліджень фітопланктону. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Київ, 2002. С. 41–47.
28. Nelson J. S. Fishes of the World. 5th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016. 752 p.

29. Zhang J., Chen Z. Biology and ecology of Bigheaded Carps in their native range. *Journal of Applied Ichthyology*. 2018. Vol. 34, Is. 1. P. 12–25.
30. Bond C. E. *Biology of Fishes*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1996. 750 p.
31. World Register of Marine Species (WoRMS). 2026. URL: <http://www.marinespecies.org> (дата звернення: 04.05.2026).
32. Cremer M. C., Smitherman R. O. Food habits of Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). *Transactions of the American Fisheries Society*. 2011. Vol. 109, Is. 6. P. 676–680.
33. Eschmeyer W. N. *Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. San Francisco: California Academy of Sciences, 2018.
34. Asian Carp Regional Coordinating Committee. *Asian Carp Control Strategy Framework: report*. Chicago, 2021. 88 p.
35. Moyle P. B., Cech J. J. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. 5th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004. 726 p.
36. Cooke S. J., Hill J. E. *Freshwater Invasive Species: Management and Risk Assessment*. Boca Raton: CRC Press, 2019. 410 p.
37. Rainboth W. J. *Fishes of the Cambodian Mekong*. FAO Species Identification Field Guide. Rome: FAO, 1996. 265 p.
38. Coad B. W. *Freshwater Fishes of Iran*. 2024. URL: <http://www.briancoad.com> (дата звернення: 04.05.2026).
39. Boxshall G. A., Defaye D. World checklist of freshwater Copepoda. *World Register of Marine Species*. 2022. URL: <https://www.marinespecies.org> (дата звернення: 04.05.2026).
40. Kolkwitz R., Marsson M. Ecology of plant saprobia. *International Review of Hydrobiology*. 1908. Vol. 2. P. 126–152.
41. Schrank A. J. Silver and Bighead Carp: Habitats and Lifecycle. *Aquatic Invasions*. 2015. Vol. 10, Is. 2. P. 185–194.
42. DeGrandchamp K. L. Movement and habitat selection of invasive carps. *Biological Invasions*. 2008. Vol. 10. P. 101–112.