

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 639.3.04:556.55(477.41)

ПОГОДЖЕНО

**Декан факультету
тваринництва та водних біоресурсів**

_____ Р.В. Кононенко

“ ___ ” _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувачка кафедри
гідробіології та іхтіології**

_____ Н.Я. Рудик-Леуська

“ ___ ” _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Формування іхтіоценозу та шляхи підвищення
рибопродуктивності Київського водосховища**

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

к.б.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Ph.D, доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Виконав

_____ Рудик-Леуська Н.Я.
(підпис) (ПІБ)

_____ Макаренко А.А
(підпис) (ПІБ)

_____ Шевченко О.П.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2024

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

Завідувачка кафедри гідробіології та іхтіології
(назва кафедри)

Д., к.б.н. _____ Рудик-Леуська Н.Я.
(підпис) (ПІБ)
“ ” _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
Шевченку Олександр Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(шифр і назва)

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи **«Формування іхтіоценозу та шляхи підвищення рибопродуктивності Київського водосховища»**,
затверджена наказом ректора НУБіП України від «31» жовтня 2023 р. №1975 С
Термін подання завершеної роботи на кафедру 2024.10.01
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи: загальна фізико-географічна характеристика водосховища, Публічний звіт Державного агентства рибного господарства України за 2023 рік, Звіт про обсяги використання водних біоресурсів за лімітами та прогнозами вилову в Дніпровських водосховищах, Інформація про обсяги вселення водних біоресурсів Державними рибовідтворювальними комплексами, методична література, нормативна документація.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Визначити сучасний гідрохімічний стан водосховища.
2. Дослідити видовий склад Київського водосховища.
3. Визначити промислове навантаження на водосховище.
4. Проаналізувати обсяги вилову та рибопродуктивність за останні роки.
5. Дослідити заходи зі штучного відтворення промислово цінних видів риб.
6. Надати пропозиції щодо раціонального рибогосподарського використання водосховища та підвищення його рибопродуктивності.

Перелік графічних документів (за потреби) _____
Дата видачі завдання «01» листопада 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Макаренко А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Шевченко О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Дипломна магістерська робота на тему «Формування іхтіоценозу та шляхи підвищення рибопродуктивності Київського водосховища» викладена на 89 сторінках друкованого тексту. Структура роботи включає вступ, огляд літератури, розділи з описом матеріалів і методів досліджень, результати власних досліджень із врахуванням економічної ефективності, висновки та список використаних джерел. У роботі представлено 9 таблиць і 37 рисунків. Список літератури налічує 88 джерел.

У цій роботі проведено дослідження сучасного екологічного та гідрохімічного стану Київського водосховища, проаналізовано видовий склад іхтіофауни та умови її існування. Оцінено промислове навантаження на водойму, вивчено динаміку вилову риби за останні вісім років і рівень її рибопродуктивності. Також розглянуто заходи з штучного відтворення водних біоресурсів, зокрема зариблення.

Дослідження, проведені у 2023-2024 роках, виявили сучасний стан популяцій промислово-цінних видів риби у Київському водосховищі. У водоймі мешкає близько 35 видів риби, із яких промислове значення мають не більше 20 видів. Основу рибного промислу складають 9-10 найбільш важливих і цінних видів, серед яких лящ, плітка, сріблястий карась, щука, судак та окунь. Темпи лінійного й вагового росту промислових видів риби залишаються стабільно високими, що обумовлено доброю забезпеченістю кормовою базою.

Встановлено, що рибопродуктивність Київського водосховища значною мірою обмежується низкою негативних чинників. Серед основних проблем виділяються забруднення водойми, зимові замори, значні коливання рівня води, інтенсивний і подекуди неконтрольований промисел, а також заростання мілководних ділянок.

Ключові слова: іхтіофауна, гідробіонти, фітопланктон, зоопланктон, зообентос, вилов, рибопродуктивність водойми, штучне відтворення, Київське водосховище.

ЗМІСТ

Завдання до виконання магістерської роботи	3
Реферат магістерської роботи	5
Вступ	6
1. МОРФО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСХОВИЩ, А ТАКОЖ ЇХ НАСЕЛЕННЯ	8
1.1 Класифікація водосховищ	8
1.2 Характеристика умов існування гідробіонтів у водоймах	11
1.3 Висновки з огляду літератури	14
2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1 Промислове навантаження на Київське водосховище	32
3.2 Сучасний стан вилову окремих видів риб у Київському водосховищі	38
3.3 Аналіз рибопродуктивності Київського водосховища	41
3.4 Заходи із штучного відтворення водних біоресурсів Київського водосховища	59
4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА НА КИЇВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ	66
Висновки, рекомендації	75
Список використаної літератури	77

ВСТУП

Актуальність теми. Київське водосховище є одним із найбільших водних об'єктів Київської області. Для раціонального промислового використання його ресурсів необхідно проводити регулярні дослідження компонентів гідроекосистеми. Інститут рибного господарства НААН України вже багато років здійснює моніторингові дослідження, що дозволяють розробляти прогнози і встановлювати ліміти промислових виловів, оцінювати сучасний стан іхтіофауни (зокрема баланс «поповнення-вилучення») та визначати рівень промислового навантаження. Виходячи з отриманих даних, для збереження та підтримання рибних ресурсів водойми на стабільному рівні необхідно розробити комплекс заходів, які можуть бути застосовані також до інших водойм рівнинного типу.

Метою магістерської роботи є вивчення процесів формування іхтіоценозу, аналіз структури іхтіофауни, оцінка промислового навантаження та визначення рівня рибопродуктивності Київського водосховища.

Об'єкт дослідження – аборигенні, а також інтродуковані представники іхтіофауни Київського водосховища.

Предмет дослідження – рибопродуктивність Київського водосховища.

Методи дослідження – гідрохімічні, гідробіологічні, іхтіологічні, рибницькі та статистичні.

Для дослідження рибопродуктивності Київського водосховища було поставлено такі завдання:

- Оцінити сучасний гідрохімічний стан водосховища та стан компонентів гідроекосистеми.
- Провести дослідження іхтіофауни Київського водосховища.
- Проаналізувати обсяги вилову риби та рівень рибопродуктивності водойми за останні роки.
- Вивчити заходи зі штучного відтворення промислово-цінних видів риб у Київському водосховищі.
- Запропонувати шляхи підвищення рибопродуктивності водосховища.

РОЗДІЛ 1

МОРФО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСХОВИЩ, А ТАКОЖ ЇХ НАСЕЛЕННЯ

1.1. Класифікація водосховищ

Водосховища – це штучно створені водойми, рівень води та її обмін у яких регулюються гідротехнічними спорудами з метою накопичення та подальшого використання водних ресурсів у господарських цілях [3]. Більшість водосховищ утворюються шляхом перекриття річок рівнинного або гірського типу, а також тих, що витікають із озер, за допомогою спорудження гребель чи дамб. У результаті таких заходів вода виходить за межі русла річки, затоплюючи прилеглі території: заплавні луки, ліси, пасовища. Утворені водойми можуть займати площі в сотні тисяч гектарів, а об'єм води у них вимірюється десятками кубічних кілометрів. Розмір акваторії та об'єм водосховища залежать від рельєфу його ложа та висоти підпору води [8, 9, 84].

Для вирішення не лише наукових, а й практичних завдань, пов'язаних з проектуванням, створенням та використанням водосховищ, особливе значення має упорядкування та систематизація великої кількості різноманітних даних і свідчень про ці водойми. Тому важливим є початковий етап універсальної систематизації водосховищ, що включає розробку класифікацій та типізацій за різними критеріями, параметрами та ознаками, які детально описано нижче [8, 10].

Типізація по генезису. Основою типізації водосховищ є, передусім, ознака генезису, яка вказує на спосіб їх утворення. Природні ємкості для накопичення води часто називають чашами водосховищ. Враховуючи цей критерій, можна виділяти кілька типів водосховищ: водосховища в долинах річок, перегороджених греблями, у тому числі на тимчасових водотоках; наливні водосховища; зарегульовані озера (озера-водосховища); водосховища, що утворюються в місцях виходу ґрунтових вод і в карстових районах;

водосховища прибережних ділянок моря та естуаріїв, відокремлених від відкритого моря дамбами [13].

У всіх країнах світу найбільша кількість водосховищ розташована в долинах річок. Їх площа варіюється від кількох квадратних метрів до тисяч квадратних кілометрів.

Типізація водосховищ по географічному положенню.

Водосховища є азональними об'єктами, оскільки, залежно від потреб господарства, вони можуть бути побудовані в будь-якій географічній зоні, де дозволяють умови рельєфу та стоку. Розрізняють водосховища рівнин, передгірних і плоскогірних територій, а також гірських областей [51, 85].

Водосховища рівнин мають кілька характерних ознак: значну площу дзеркала і площу затоплених земель на одиницю об'єму та напору; невелику максимальну глибину (зазвичай не більше 25 метрів) і середню глибину (як правило, від 5 до 9 метрів); великі коливання площі дзеркала при зміні рівня води; інтенсивну перебудову берегів і підтоплення земель. Як правило, водосховища рівнин використовуються комплексно, оскільки на більшості рівнинних територій розвинене багатогалузеве господарство.

Водосховища передгірних і плоскогірних областей мають кілька характерних особливостей: велику максимальну глибину (до 70-100 метрів) і середню глибину (до 30-35 метрів); меншу інтенсивність перебудови берегів і підтоплення порівняно з рівнинними водосховищами; високі і круті береги, що ускладнює господарське освоєння берегової смуги.

Гірські водосховища мають кілька специфічних характеристик: порівняно невелику площу акваторії та обмежене затоплення земель; зазвичай великі глибини (часто більше 100-200 метрів); менш значні зміни площі водного дзеркала при експлуатації, ніж на рівнинах; відсутність значної вітрохвильової перебудови та підтоплення берегів [25].

Типізація водосховищ по конфігурації. Форма водосховищ може бути різною і варіюється від вузьких витягнутих водойм до розширених, які нагадують неправильні еліпси або багатокутники. Межі водосховищ не є

постійними, їх форма та морфометричні показники (ширина, довжина, глибина) змінюються залежно від коливань рівня води. Тому морфометрія і морфологія водосховищ не завжди є сталими протягом більшої частини року.

Існує кілька підходів до типізації морфолого-морфометричної будови водосховищ [8, 9, 10]. Найбільш простою є типізація [10], відповідно до якої виділяються пойменні (руслові), долинні, озеровидні та водосховища іншої форми. Назви цих типів вказують на їх характерні ознаки. У першому та другому типах довжина зазвичай значно перевищує ширину, причому ширина, як правило, зменшується від пригреблевої ділянки до верхівки водосховища. Водосховища озеровидної форми мають співвідносні параметри ширини і довжини. Водосховища іншої форми можуть мати дуже різноманітну конфігурацію.

Класифікація водосховищ по об'єму, площі і глибині. Серед показників, що характеризують розміри водосховищ, об'єм і площа водного дзеркала є найбільш важливими, оскільки саме ці параметри в значній мірі визначають їх вплив на навколишнє середовище. Ось класифікація [10, 61], заснована на аналізі різноманітних матеріалів щодо водосховищ по всьому світу (табл.1.1).

До цього часу не існує загальноприйнятої класифікації водосховищ за глибиною, хоча це дуже важливий параметр, який визначає особливості багатьох гідрологічних, фізико-хімічних і біологічних процесів. Класифікація, запропонована вище [10] (табл.1.2), дозволяє групувати водосховища різних типів за їх максимальною і середньою глибиною.

Таблиця 1.1

Класифікація водосховищ за розмірами

№ п/п	Категорія водосховищ	Повний об'єм, км ³	Площа водного дзеркала, км ²	Відношення до заг. числа водосховищ, %
1.	Найкрупніші	Більше 50	Більше 5000	Менше 0.1
2.	Дуже крупні	50 - 10	5000 - 500	1
3.	Крупні	10 - 1	500 - 100	5
4.	Середні	1 - 0.1	100 - 20	15
5.	Невеликі	0.1 - 0.01	20 - 2	35
6.	Малі	Менше 0.01	Менше 2	44

Таблиця 1.2

Класифікація водосховищ по глибині

№ п/п	Категорія водосховищ	Найбільша глибина, м	Середня глибина, м
1.	Виключно глибоководні	Більше 200	Більше 60
2.	Дуже глибокі	100-200	30-60
3.	Глибокі	50-99	15-29
4.	Середньої глибини	20-49	7-14
5.	Не глибокі	10-19	3-6
6.	Мілководні	Менше 10	Менше 3

Класифікація по характеру регулювання стоку. За характером регулювання стоку водосховища поділяються на багаторічного, сезонного (річного), місячного, тижневого та добового регулювання.

Метою багаторічного регулювання стоку є зберігання води під час багатоводних років для її подальшого використання в маловодні роки. Сезонне регулювання має на меті накопичення води в періоди високого стоку для використання в маловодні сезони року. Місячне, тижневе та добове регулювання здійснюється здебільшого водосховищами гідроелектростанцій, які забезпечують необхідний рівень води на протязі певних періодів часу. Однак ці види регулювання можуть збільшувати нерівномірність витрат води порівняно з природними витратами.

У контексті посиленого забруднення водойм важливо класифікувати водосховища за характером і ступенем впливу антропогенних забруднювачів, що надходять до них. Одним із основних критеріїв для такої класифікації є рівень трофності, що вказує на ступінь насичення води поживними речовинами. Евтрофікація визначається як процес порушення водної екосистеми, спричинений надмірним надходженням поживних речовин, що стимулюють ріст водоростей і інших організмів.

Залежно від ступеня евтрофікації водосховища поділяються на кілька категорій:

- **Дистрофні водосховища** – з низьким рівнем поживних речовин і сильно обмеженою біологічною продуктивністю.
- **Оліготрофні водосховища** – мають низький вміст поживних речовин, характеризуються низькою трофічністю.
- **Мезотрофні водосховища** – з помірним вмістом поживних речовин, що забезпечує середній рівень біологічної продуктивності.
- **Евтрофні водосховища** – з високим вмістом поживних речовин, що призводить до інтенсивного росту водоростей і може погіршувати якість води.
- **Поліевтрофні водосховища** – з дуже високим рівнем евтрофікації.

- **Гіперевтрофні водосховища** – сильно забруднені, з дуже високим вмістом поживних речовин, що спричиняє деградацію екосистеми.

Типізація водосховищ за якістю води також може бути здійснена за допомогою показника сапробності, який визначається на основі характерного видового складу живих організмів у воді, таких як бактерії, планктон і бентос. Залежно від рівня забруднення води, водосховища можна поділити на такі категорії:

- **Олігосапробні водосховища (чисті)** – характеризуються мінімальним забрудненням, де в основному домінують організми, що потребують високої якості води.
- **Альфа- і бетамезосапробні водосховища (слабо і середньо забруднені)** – мають деяке забруднення, але ще підтримують здорові екосистеми з помірним рівнем забруднення.
- **Полісапробні водосховища (сильно забруднені)** – сильно забруднені водойми, де переважають організми, що можуть витримати високий рівень забруднення води, часто з ознаками деградації екосистеми.

Ця класифікація дозволяє оцінити ступінь забруднення водосховища та визначити його екологічний стан, що є важливим для управління водними ресурсами та їх охороною.

Водосховища є важливими об'єктами для комплексного використання водних ресурсів, які забезпечують різноманітні господарські та екологічні потреби. Основні напрямки їх використання включають:

1. **Вироблення електроенергії** – гідроелектростанції, які використовують водосховища для генерації енергії, забезпечують стабільне електропостачання.
2. **Зрошення сільськогосподарських земель** – водосховища слугують резервуарами для води, яку використовують для зрошення, що забезпечує стабільність сільськогосподарських виробництв у посушливих районах.
3. **Забезпечення судноплавства** – створення умов для судноплавства, забезпечуючи необхідний рівень води для транспортних шляхів.

4. **Лісосплав** – використання водосховищ для транспортування деревини шляхом сплаву.
5. **Санітарні попуски** – управління витратами води з водосховищ для забезпечення санітарних умов водних екосистем і запобігання забрудненню.
6. **Питне і промислове водопостачання** – забезпечення водою для питних потреб населення та промисловості.
7. **Боротьба з повенями** – регулювання рівня води для запобігання або зменшення наслідків повеней.
8. **Ведення рибного господарства** – використання водосховищ для риболовства та управління рибними ресурсами, що сприяє розвитку місцевої економіки.
9. **Відпочинок населення** – організація зон відпочинку, спортивних заходів на воді, туризму та рекреації.

Таким чином, водосховища служать стратегічними об'єктами, які забезпечують комплексне використання природних ресурсів для різних економічних, екологічних і соціальних потреб.

1.2. Характеристика умов існування гідробіонтів у водоймах

Рибогосподарська цінність водосховища значною мірою залежить від таких основних факторів:

1. **Особливості річки, на якій побудоване водосховище:**
 - **Тип річки** (гірська, рівнинна, швидкоплинна чи повільна), який визначає швидкість водного потоку та рівень насичення води киснем.
 - **Режим стоку річки** (багатоводні або маловодні періоди), що впливає на стабільність рівня води та наявність поживних речовин у воді.

- **Хімічний склад води**, який може варіювати в залежності від річкової екосистеми і впливає на розвиток водоростей, планктону та риб.

2. Характер затопленої площі:

- **Типи затоплених земель** (ліса, луки, сільськогосподарські землі) можуть бути важливими для розвитку водних рослин і кормових ресурсів для риб.
- **Рельєф дна** (глибина, наявність підводних структур, таких як острови чи ями) може визначати сприятливі місця для нересту риб, а також місця концентрації корму та укриття для риб.

3. Гідрологічний режим водосховища:

- **Коливання рівня води** може мати великий вплив на екосистему водосховища, оскільки різні рівні води створюють різні умови для життя організмів.
- **Температурні зміни** в залежності від глибини та часу року, оскільки температура води впливає на метаболізм риб і розвиток водоростей та планктону.
- **Періодичні зміни в обсязі води** (попуски води, штучні коливання) можуть призвести до змін у фізико-хімічних умовах, що впливає на рибне населення.

Залежно від цих факторів в водосховищі формуються особливі умови для розвитку рибного населення. Різні поєднання цих характеристик визначають видову складність рибної фауни, її чисельність та структуру, а також наявність сприятливих умов для відтворення та виживання різних видів риб.

Фізико-хімічний режим водосховищ. Проточність водосховищ, тобто постійний рух води через гідротехнічні споруди та природні течії, відіграє ключову роль у формуванні екологічних умов в цих водоймах. Вона значно впливає на кілька аспектів функціонування водосховища:

1. **Турбулентне перемішування води:** Проточність сприяє змішуванню верхніх і нижніх шарів води, що забезпечує рівномірний розподіл тепла, кисню та поживних речовин по всій товщі води. Це, у свою чергу, підтримує стабільність екосистеми і запобігає застою води, що могло б призвести до зниження її якості і зменшення біорізноманіття.
2. **Температурна стратифікація:** Проточність допомагає уникнути сильних температурних різниць між поверхневими і глибокими шарами води, що є важливим фактором для підтримання комфортних умов для життя риб. Однак в умовах низької проточності можуть виникати проблеми з температурною стратифікацією, що негативно впливає на водні організми, особливо влітку, коли на поверхні води температура значно вища.
3. **Мінералізація і аерація:** Підтримка постійного руху води сприяє кращому аераційному процесу, що є важливим для забезпечення киснем мешканців водосховища, особливо в умовах зниженої активності фотосинтезу. Водночас перемішування допомагає підтримувати рівень мінералізації води, що є важливим для розвитку водоростей та інших водних організмів.
4. **Гідрохімічні та гідробіологічні процеси:** Проточність також має прямий вплив на гідрохімію водосховища, оскільки забезпечує постійний обмін водних мас з навколишнім середовищем. Це дозволяє підтримувати нормальні умови для розвитку гідробіонтів і водоростей, а також сприяє розкладу органічних речовин, що позитивно впливає на загальний стан екосистеми.
5. **Сезонні зміни:** Проточність водосховищ змінюється в залежності від пори року, а також від сезонних коливань водності. Наприклад, навесні підвищена водність може призводити до більш інтенсивного перемішування води, що покращує умови для відновлення екосистеми після зимових періодів. Водночас у літні місяці, коли водосховище має

більш стабільний рівень, проточність може зменшуватися, що впливає на температуру і кисневий режим води.

Таким чином, проточність є важливим фактором, що впливає на багато фізико-хімічних та біологічних процесів у водосховищах, створюючи умови для стабільної екосистеми, підтримки рибної фауни та інших водних організмів.

У водосховищах, через зменшення швидкості течії, відбувається осадження наносів та значної частини зважених твердих часток. У верхніх частинах водойми відкладаються більші частки, такі як галька і гравій, у середніх ділянках – пісок, а в нижніх – мулисті частки. Загалом, близько 90-95 % донних і зважених наносів затримується у водосховищах. Цей процес, відомий як занесення або замулення, більш виражений у водосховищах з низькою швидкістю течії, де осадження твердого стоку є значним. До джерел зважених часток належать також розмив берегів та дна, фітопланктон, водні рослини та різні фізико-хімічні процеси [13].

Водосховища, на відміну від річок, характеризуються неоднорідністю температури води, яка змінюється по довжині, ширині та глибині, і в окремі періоди може досягати різниці до 10°C. Це відрізняє їх від озер, де температура води більш стабільна. У водосховищах спостерігається нестабільний температурний режим, з вираженими змінами температури з глибиною. Придонні шари води в водосховищах часто мають вищу температуру через більш інтенсивне перемішування води, яке викликають вітрові течії [39, 43].

Кліматичні особливості Київського водосховища у 2018 р. (рис. 1.1-1.2).

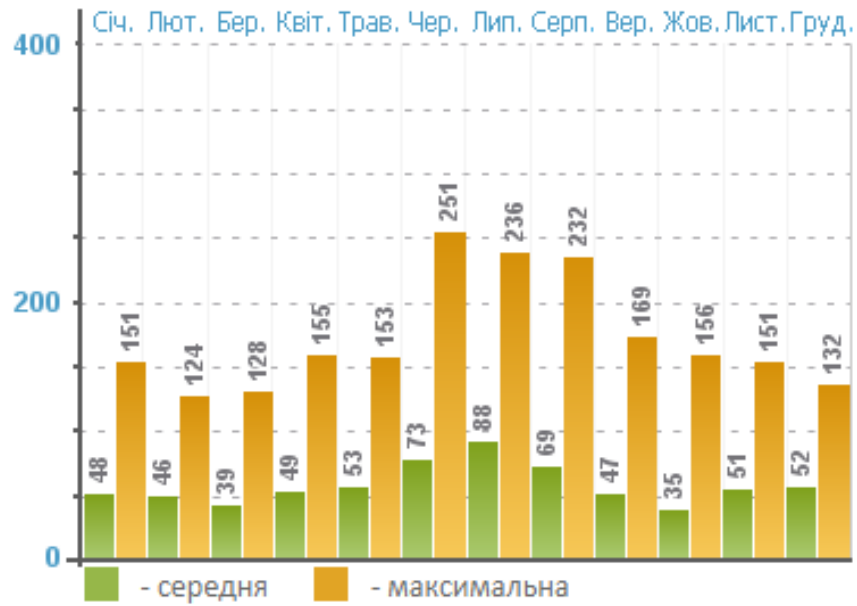


Рис. 1.1. Середня місячна та максимальна річна кількість опадів на Київському водосховищі (мм)

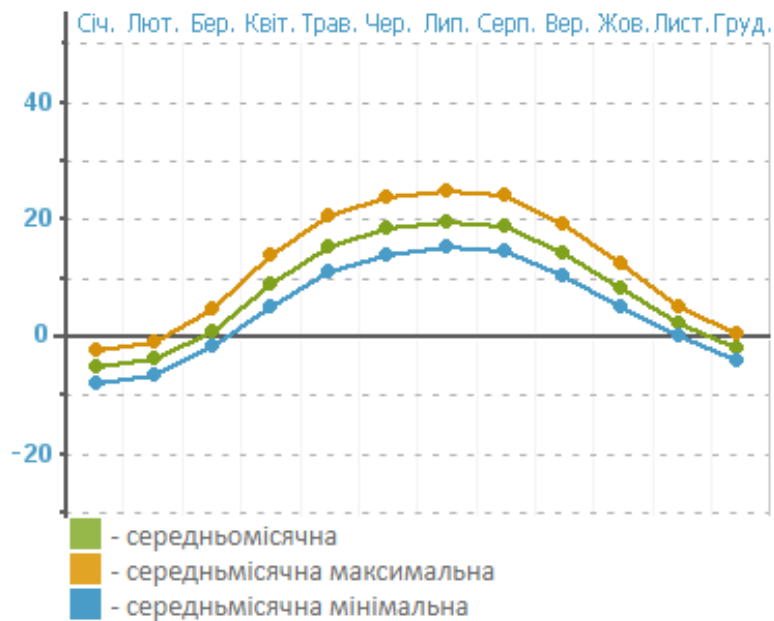


Рис.1.2. Середня місячна температура повітря на Київському водосховищі (°C)

Гідрологічний режим водосховищ залежить від здатності води розчиняти різні речовини – рідкі, тверді та газоподібні. Сукупність цих розчинених речовин, їх склад і концентрація безпосередньо впливають на умови існування живих організмів, зокрема риб, у водоймі.

Гідрологічний режим Київського водосховища у 2016-2018 рр.

(рис.1.3)

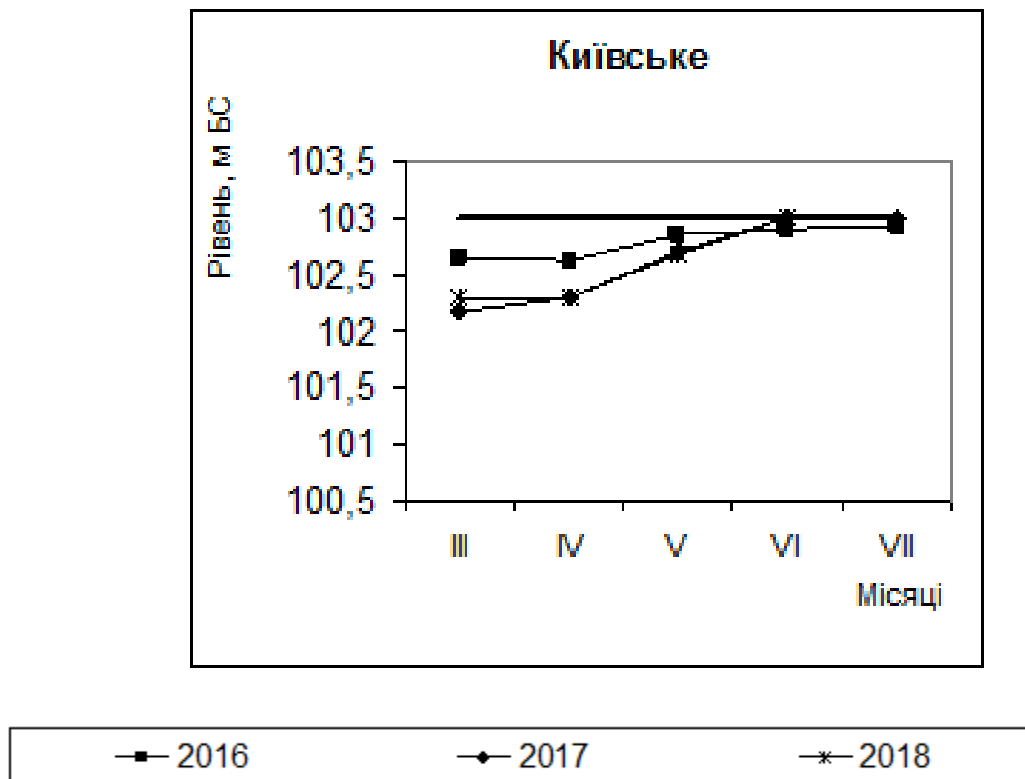


Рис. 1.3. Середньомісячні рівні води в Київському водосховищі в нерестовий період за 2016-2018рр.

Найбільш вивченими фізико-хімічними показниками води у водосховищах є мінералізація, іонний склад, газовий режим, прозорість, колірність води, біогенні сполуки, органічні речовини, мікроелементи та деякі види найбільш поширених забруднювачів, таких як нафтопродукти, токсичні сполуки важких металів, а також хлор- і фосфорорганічні сполуки.

Кисневий режим у водосховищах значною мірою залежить від якості ґрунтів на затоплених ділянках суші, особливо в перші роки після створення водосховища. Вміст кисню у воді може коливатися від дуже низьких значень до двох і більше десятків міліграмів на літр (від 2 до 250 % насичення). Це значення змінюється в залежності від сезону, року, площі акваторії та глибини водосховища.

Збагачення води органічними речовинами призводить до підвищення вмісту вуглекислоти та зниження концентрації розчиненого кисню, особливо в зимовий період. Також рівень кисню зменшується в нічний час влітку, коли активно розвиваються мікроскопічні водорості, оскільки процес дихання організмів у водоймі перевищує виробництво кисню під час фотосинтезу [16, 52].

Кисневий режим у водосховищах суттєво погіршується в зонах скупчення відмерлих мас синьозелених водоростей, вільно плаваючих рослин та вищої водної рослинності, оскільки розкладання органічних залишків споживає значну кількість кисню. Важливо зазначити, що кисневий режим є унікальним для кожного водосховища та його окремих ділянок. Найбільш сприятливі умови для збереження високого вмісту кисню спостерігаються в гірських водосховищах, де рівень кисню зазвичай не падає нижче 70% від максимально можливого, що пов'язано з обмеженим розвитком фітопланктону та водної рослинності, а також з меншою потужністю і обсягом мулових відкладень [16].

Зменшення вмісту зависей і колірності води в водосховищах призводить до значного збільшення її прозорості, що може бути в 5-10 разів більше порівняно з річковими водами. Відстоювання води в водосховищах протягом 2-3 тижнів також сприяє різкому зниженню чисельності сапрофітних бактерій і кишкової палички.

Вміст мінеральних і органічних форм азоту, фосфору, кремнію і заліза може значно коливатися в залежності від сезону, року, розташування акваторії та глибини. Загалом, кількість біогенних речовин і швидкість їх кругообігу (за винятком заліза і кремнію) в водосховищах збільшуються у порівнянні з річковими умовами [16].

У воді водосховищ домінують вуглекислі та сірчаноокислі солі, які визначають рівень жорсткості або м'якості води. Склад солей змінюється залежно від вмісту мінеральних речовин у ґрунтах та водоскиді, а також за

сезонами року. Кількість і склад розчинних у воді солей прямо впливають на формування кормової бази для риби.

Сольовий склад води також безпосередньо впливає на організм риби. Наприклад, риби отримують фосфор і кальцій не тільки через їжу, але й з води. Інші важливі мікроелементи, такі як магній, калій, натрій, сірка, залізо, мідь, йод, фосфор, молібден та інші, необхідні для росту і розвитку риби, вони також частково поглинають із води [16].

Основними факторами, що визначають гідрохімічний режим водосховищ, є:

1. Хімічний склад джерел водопостачання.
2. Вміст біогенних елементів, зокрема: альбуміноїдного азоту, амонійного (солі аміаку), нітритного (солі азотистої кислоти), нітратного (солі азотної кислоти).
3. Характер затоплених земель.
4. Особливості водозбірної площі.
5. Швидкість водообміну в водосховищі.
6. Інтенсивність поверхневого випаровування та фільтрації води.
7. Температурний режим води.
8. Фотосинтетична активність водної флори, що сприяє насиченню води киснем [16].

Для прогнозування гідрохімічного режиму водосховища необхідно визначити такі ключові складові води:

Хімічний склад води, зокрема вміст біогенних елементів, мінеральних і органічних речовин.

Інтенсивність окислення органічних речовин – важливий процес, який впливає на кисневий режим води.

Кількість атмосферних опадів – це значний фактор, що впливає на рівень води і складу води в водосховищі.

Течії води – їх швидкість та напрямок визначають розподіл розчинених речовин, змішування водних мас і процеси переносу тепла та кисню.

Ці показники дозволяють більш точно моделювати і прогнозувати зміни в гідрохімічному режимі водосховища, що є важливим для управління водними ресурсами і підтримки екологічної рівноваги в водному середовищі [52].

Процес розвитку водосховищ безпосередньо залежить від режиму річок, на яких вони побудовані, а також від коливань рівня води в них. Водосховища, що знаходяться на рівнинних річках із стабільним рівнем води, схильні до швидшого заростання та заболочування.

На мілких ділянках таких водосховищ активно розвивається водяна рослинність, а підвищення рівня ґрунтових вод у прибережних зонах створює умови для формування болотної рослинності. З часом, якщо не вживати заходів по боротьбі із заростанням, ці водосховища можуть трансформуватися в болота.

Водночас, водосховища на рівнинних річках з нестабільним рівнем води мають слабший розвиток водяної рослинності. Процес замулення в таких водосховищах відбувається повільніше, а стабільність створеного гідрологічного режиму забезпечує більш сталі умови для водного середовища.

Гідрохімічний режим Київського водосховища у 2016-2018 рр. (табл.

1.3)

Таблиця 1.3

Значення деяких гідрохімічних показників вод Київського водосховища
за 2011–2018 роки

Київське водосховище	БСК ₅	Нафто-продукти	N/NH ₄ ⁺	H/NO ₂ ⁻	Сполуки Cu ²⁺	Сполуки Zn ²⁺	Сполуки Mn ²⁺	Сполуки Cr ²⁺	Сполуки Fe ³⁺
	Концентрація в мг/дм ³								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2011		$\frac{<1}{<1-1}$	$\frac{<1-2}{1-13}$	$\frac{<1-1}{<1-8}$					
2012	$\frac{<1}{<1-1}$	$\frac{<1}{<1}$	$\frac{<1-2}{2-7}$	$\frac{<1-2}{1-7}$			$\frac{<1-3}{1-18}$		
2013	$\frac{<1-1}{1-1}$	$\frac{<1}{<1}$		$\frac{<1-4}{1-9}$		$\frac{<1-3}{2-15}$			$\frac{<1-3}{1-7}$
2014	$\frac{<1}{<1}$	$\frac{<1}{<1-1}$	$\frac{<1-2}{1-6}$						
2015	$\frac{<1-1}{1-2}$	$\frac{<1-2}{<1-8}$	$\frac{<1-2}{1-9}$	$\frac{<1-3}{1-7}$		$\frac{<1-3}{2-9}$			$\frac{<1-1}{<1-3}$
2016		$\frac{<1}{<1}$					$\frac{1-11}{3-50}$		
2017	$\frac{<1-1}{1-2}$	$\frac{<1}{<1-1}$	$\frac{<1-2}{1-10}$	$\frac{<1-2}{<1-5}$					$\frac{<1-3}{2-15}$
2018		$\frac{<1}{<1}$					$\frac{2-13}{3-29}$	$\frac{4-13}{7-36}$	

Примітка*: $\frac{\text{середні значення за рік}}{\text{максимальні значення, ГДК}_{\text{р}}}$

Швидше всього відбувається відмирання водосховищ, зокрема невеликих, на гірських річках, які мають високу здатність переносити велику кількість завислих часток. Висока швидкість течії на таких річках сприяє значному занесенню великих обсягів наносів, що з часом призводить до

швидкого замулення водосховищ. Це також обумовлює інтенсивні процеси забруднення, що прискорюють деградацію екосистеми водосховища і можуть призвести до його швидкого перетворення на заболочену чи навіть мертву водойму без належного управління [57].

Рослинне та тваринне населення водосховищ. Водні організми (гідробіонти) класифікуються за способом життя на два основні типи:

1. **Пелагічні організми** – це ті, що населяють товщу води. До них відноситься **планктон**, який включає мікроскопічні організми, що не можуть активно рухатися проти течії і рухаються разом з водними масами. Планктон поділяється на фітопланктон (рослинний планктон) і зоопланктон (тваринний планктон).
2. **Бентосні організми** – це організми, які населяють дно водойм. Вони включають **бентос**, який складається з організмів, що прикріплюються до дна або рухаються по його поверхні. Бентос може бути представлений як мікроскопічними організмами, так і більшими представниками, такими як водяні комахи або молюски.

Ці два типи організмів відіграють ключову роль у функціонуванні водних екосистем, впливаючи на кругообіг поживних речовин, а також на харчові ланцюги водойм.

Планктон складається з різноманітних рослинних та тваринних організмів, які існують в товщі води в завислому стані. Більшість планктонних організмів не залежать від твердого ґрунту і лише деякі з них тимчасово використовують його для прикріплення чи опори. Планктонні організми не здатні протистояти навіть слабким водним рухам і тому пасивно переміщуються течією та хвилями.

Деякі види планктону, зокрема водорості та безхребетні, утворюють навколо свого тіла слизисті оболонки, які здатні утримувати значну кількість води і в деяких випадках можуть бути більшими за сам організм. Це характерно для синьо-зелених і зелених водоростей, а також для коловерток, які часто можна зустріти в планктонних шарах водойм [15, 33].

Фітопланктон у водосховищах складається переважно з мікроскопічних водоростей, які активно розвиваються в перші роки після затоплення водойм через вилужування біогенних елементів із затоплених ґрунтів. Інтенсивність розвитку фітопланктону залежить від каламутності води та швидкості її освітлення. В верхніх ділянках водосховищ, де вода має високу каламутність, спостерігається менше фітопланктону, і його видовий склад (переважання діатомових водоростей) ближчий до річкового, ніж у середній частині водосховища.

У прибережних зонах фітопланктон знову зменшується через те, що біогенні елементи виходять з кругообігу і осідають на ґрунті через великі глибини. Нестача живильних солей обмежує розвиток водоростей у цих зонах. Крім того, кількість фітопланктону варіює залежно від пори року, оскільки зміни температури та світлових умов суттєво впливають на його активність.

У фітопланктоні відкритих частин водосховищ зазвичай домінують дві групи водоростей: діатомові, що характерні для весняного та осіннього періодів, і синьозелені водорості, які активно розвиваються в другій половині літа. У прибережних мілководних районах і затоках фітопланктон є більш різноманітним. Тут часто зустрічаються евгленові, протококові та десмідієві водорості.

Під час “цвітіння” води синьозелені водорості можуть складати понад 90% маси планктону, утворюючи на поверхні води скупчення у вигляді кульок або плівок. Біомаса цих скупчень може досягати десятків кілограмів на кубічний метр води. Ці скупчення є одним з найбільш шкідливих компонентів “цвітіння” води, оскільки можуть бути насичені продуктами розпаду, у тому числі токсичними речовинами. Поверхневі плівки синьозелених водоростей також збільшують випаровування, яке може зрости на 20-30% під час “цвітіння”.

Розвитку синьо-зелених водоростей у рівнинних водосховищах сприяють три основні фактори: уповільнений водообмін, накопичення завислих

і розчинних речовин у воді, а також зменшення вмісту кисню на дні при глибині, не більше ніж 10-15 м [15].

Зоопланктон складається з дрібних тварин, що мешкають у водній товщі, і є основною їжею для планктоноїдних риб та молоді багатьох видів іхтіофауни. У його складі переважають дрібні ракоподібні, які активно розвиваються на теплих мілководдях, особливо в перший рік після затоплення водосховища. На верхніх ділянках води зоопланктон менш численний, ніж на середніх і нижніх.

Після танення льоду швидко розмножуються і заселяють різні ділянки водосховищ циклопи і коловертки, які є важливою частиною зоопланктону. З настанням тепла з яєць зимуючих кладоцерів розвиваються нові особини. Циклопи, дафнії та босміни зимують на придонних ділянках глибоких частин водосховищ і біля гребель, де температура води близько 3°C. Тут також перебуває молодь риб, яка живиться рачками. Каламутна річкова вода, що надходить до водосховищ, бідна на поживні речовини, що стримує розвиток зоопланктону.

Для зоопланктону водосховищ характерний активніший розвиток ротаторій і кладоцерів порівняно з копеподами. У великих рівнинних водосховищах зазвичай зустрічаються дафнії, циклопи, діаптомуси та інші види. Розподіл зоопланктону в межах водосховища нерівномірний, зростання біомаси спостерігається від верхніх ділянок до греблі. В затоках біомаса зоопланктону в 2-5 разів більша, ніж в відкритих частинах водосховища. У середині літа біомаса зоопланктону зменшується значно [41, 47].

Бентос – це сукупність рослинних і тваринних організмів (фіто- та зообентос), що мешкають на дні водойм. Фітобентос складається з різних водоростей і макрофітів, таких як водяна гречиха, рдести, елодея, очерет, осока. У перший рік існування водосховища активно розвиваються лише окремі макрофіти. Основна частина угруповань макрофітів прибережної зони розвивається протягом наступних десяти років [43, 50].

Основу зообентосу (80%) складають личинки хірономід, переважно *Chironomus plumosus*, *Glyptotendipes*, *Endochironomus*, *Procladius*, які харчуються планктонними водоростями та поширюються по всьому водосховищу. Личинки хірономід швидко заселяють дно, оскільки за літній період можуть давати до шести генерацій і поширюються повітрям. Їх основними хижаками є сазан, лящ та інші види риб. У верхній частині водосховища хірономіди розвиваються в менших кількостях, ніж у середній і нижній частинах, де спостерігається масовий розвиток планктонних водоростей (мелозіри та анабени), що служать їжею для хірономід. Личинки хірономід можуть поширюватися на глибини до 18 м і більше.

При літньо-осінній та зимовій обробці водосховищ хірономіди, зазвичай, гинуть на осушених площах. Однак після нового залиття цих площ вони знову заселяють їх. Осушення водосховища сприяє покращенню аерації ґрунту, прискоренню мінералізації органічних речовин, що створює сприятливі умови для розвитку хірономід.

На глибших ділянках водосховищ можна зустріти червів та двостулкових молюсків, а рідше – личинок струмковиків. Водосховища зазвичай заселяються тими видами бентосних організмів, які існували в затоплених водоймах [35, 50, 53].

1.3. Висновки з огляду літератури

Водосховища є важливим елементом ландшафту України і широко поширені в усіх кліматичних зонах країни. Більшість із них утворюються шляхом перекриття рівнинних, гірських річок або витікаючих із озер, завдяки будівництву гідротехнічних споруд.

Гідрохімічний режим водосховищ значною мірою залежить від здатності води розчиняти різноманітні рідкі, тверді та газоподібні речовини. Сукупність цих речовин, а також їхній склад і кількість, визначають умови для життя риб у водоймі [16].

У воді водосховищ переважають вуглекислі та сірчанокислі солі, які впливають на рівень твердості або м'якості води.

Фітопланктон водосховищ складається переважно з мікроскопічних водоростей, які живуть в затоплених водоймах. Серед них найбільш представлені діатомові, евгленові, протококові, десмідієві та синьо-зелені водорості [15].

Зоопланктон складається з дрібних тварин, які мешкають у товщі води і є основним джерелом їжі для планктоноїдних риб та молоді різних видів риб. Для великих рівнинних водосховищ характерними є дафнії, циклопи, діатомуси та коловертки [41].

Фітобентос водосховищ складається з різноманітних водоростей і макрофітів, таких як водяна гречиха, рдести, елодея, очерет та осока. Основу зообентосу (80%) складають личинки хірономід. Водосховища зазвичай заселяються видами організмів, які раніше мешкали в затоплених водоймах [35].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою цієї магістерської роботи є дослідження формування іхтіоценозу, структури іхтіофауни, промислового навантаження та рибопродуктивності Київського водосховища. Для проведення досліджень та розробки науково-біологічного обґрунтування та режиму рибогосподарської експлуатації Київського водосховища у 2023-2024 роках були застосовані наступні методики. Гідрохімічні проби води були зібрані згідно з загальноприйнятими методами для визначення складу та якості води, що є важливим для оцінки екологічного стану водосховища та умов для розвитку іхтіофауни [16]. Для проведення аналізу хімічного складу води проби будуть передані в атестовану лабораторію Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (УкрНДГМІ). Для вивчення фітопланктону проби відбирали за допомогою батометра Рутнера. Видовий і кількісний склад водоростей буде визначатися в камері Нажота під мікроскопом за стандартними методиками, що дозволяють точно оцінити різноманітність і чисельність фітопланктону в водосховищі [15, 40].

Проби зоопланктону відбирали за допомогою сітки Апштейна (сито № 72), пропускаючи через неї 100 л води. Зібраний зоопланктон фіксували формаліном для подальшої обробки та визначення видового складу. Ідентифікація організмів здійснювалася за допомогою спеціальних визначників, що дозволяють точно класифікувати види зоопланктону, на основі їх морфологічних ознак [34]. Відбір проб та камеральну обробку проводили відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методик, що забезпечують точність і надійність результатів досліджень [34, 41, 43, 47]. Підрахунок зоопланктону в пробах проводили методом тотального визначення в камері Богорова під бінокуляром МБС-9, що дозволяє точно визначити кількість та види організмів у зразках. Для оцінки видового різноманіття зоопланктону використовували інформаційний індекс Шеннона. Обчислення цього індексу

проводилось з урахуванням чисельності та різноманіття видів зоопланктону в пробах, що дозволяє отримати кількісну оцінку різноманіття біотичних компонентів у водосховищі [43]. Сапробіологічну оцінку якості води було проведено за методом Пантле-Букка в модифікації Сладечека [43]. Для цього використовувались значення індикаторної ваги показових видів, зокрема *Serpoda* та *Nauplii*, які враховувались як окремі таксони. Це пояснюється тим, що ці групи представляють ювенільні стадії різних видів, що дозволяє більш точно оцінити рівень органічного забруднення води та її екологічний стан.

Проби зообентосу були відібрані за допомогою дночерпаку з площею захвату 100 см² (СДЧ-100). Аналіз проб здійснюватиметься відповідно до традиційних методик, що включають вивчення видового складу та чисельності бентосних організмів, а також оцінку біомаси та структурних характеристик зообентосу в різних ділянках водосховища [35, 43, 63].

При зборі та обробці гідробіологічних проб використовувалися й інші джерела, зокрема спеціалізовані наукові публікації та методичні рекомендації, що забезпечують точність і надійність отриманих даних. Враховувалися також сучасні стандарти та норми, розроблені для дослідження екосистем водосховищ, що дозволяє отримати комплексну оцінку біологічних показників води та її компонентів [31, 44, 45].

Збір іхтіологічного матеріалу проводився в рамках експедицій спільно з науковцями Інституту рибного господарства НААН України у 2023-2024 рр. Для дослідження промислових риб було використано улови ставних сіток з кроком вічка 50-70 мм, розташованих в різних частинах Київського водосховища – верхній, середній та нижній. Відбір риб та їх молоді здійснювався за допомогою малькової волокуші довжиною 25 м, проведено 12 ловів для отримання достатньої кількості матеріалу для аналізів.

Стан іхтіофауни визначався через аналіз видової належності риб, їх чисельності, віку, темпів росту та інших біологічних показників. Камеральну та статистичну обробку зібраного матеріалу здійснювали за загальноприйнятими методиками, а також використовуючи інші специфічні іхтіологічні підходи для

глибшого аналізу отриманих даних [4, 20, 32, 43, 46, 55, 68, 69, 76, 77, 78]. У дослідженні було вивчено розмірно-масову характеристику, вік, ріст, плодючість та інші біологічні особливості промислових видів риби. Загалом було досліджено 262 дорослі екземпляри цих видів, що дозволило отримати важливі дані для оцінки їх популяційного стану та біологічних показників у водосховищі.

Збір, обробку та подальший аналіз іхтіологічного матеріалу проводили відповідно до "Методики збору й обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів із метою визначення лімітів промислового вилову риби із великих водосховищ і лиманів України", а також згідно з іншими загальноприйнятими методиками. Це забезпечило стандартний підхід до дослідження, що гарантує точність та порівнянність отриманих результатів з іншими дослідженнями в галузі іхтіології та гідробіології [44, 75]. Для встановлення видової належності риби, а також їх молоді користувались такими визначниками О.П. Маркевича, Короткого [42], П.Г. Шевченка та інш. [23, 81, 82].

Вищеназваними методами досліджень здійснювався порівняльний та статистичний аналіз вилову риби в період з 2006 по 2024 роки згідно з загальноприйнятими методиками. Це дозволило здійснити детальний аналіз сучасного стану та динаміки вилову риби в Київському водосховищі. Дослідження проводились із застосуванням ретроспективного, монографічного економіко-статистичного методів, а також моніторингу, що дозволило отримати об'єктивну картину змін у рибних ресурсах водосховища та виявити тенденції, які впливають на ефективність рибогосподарської діяльності в регіоні.

Для проведення контрольних ловів з метою визначення видового складу іхтіофауни та оцінки рибних запасів використовувалися наступні знаряддя лову: ставні сітки з різними розмірами вічок (від 20 мм до 120 мм), при цьому не більше двох сіток кожного розміру вічка.

Довжина сіток:

Для водойм площею менше 5 тис. га – 35 м;

Для водойм площею більше 5 тис. га – 70 м.

Волокуша з різними розмірами вічок:

У кулі – 20-30 мм;

У приводі – 20-50 мм;

У крилах – 30-70 мм.

Довжина волокуші – до 50 м, висота – не більше 6 м.

Ручна бичкова драга з вічком розміром 6 мм.

Ці знаряддя забезпечують точний відбір проб для визначення видового складу та кількісних характеристик риби, що дозволяє отримати об'єктивні дані для аналізу стану іхтіофауни та оцінки ефективності рибного промислу в досліджуваному водосховищі.

На водоймах, де не встановлені ліміти вилучення водних живих ресурсів, допустимі обсяги вилучення під час проведення контрольних відловів були визначені за мінімальною величиною зусилля контрольних знарядь лову.

Це зусилля визначалося наступним чином:

- Для водойм площею до **50 га**:
 - 2 сіткодоби порядку сіток;
 - 3 притонення волокуші.
- Для водойм площею до **100 га**:
 - 5 сіткодіб та 3 притонення.
- Для водойм площею до **1000 га**:
 - 7 сіткодіб та 5 притонень.

Ці обсяги лову не повинні перевищувати 5% від наявного запасу водних живих ресурсів у водоймі. Це дозволяє здійснювати контрольні відлови, забезпечуючи стійкість екосистеми і запобігаючи перевищенню допустимих рівнів вилучення.

Розрахунки запасів риби. Один із найпоширеніших методів оцінки запасів основних промислових риби полягає в обліку улову, отриманого за допомогою активних знарядь лову, із подальшим переведенням цих даних на площу, яку займає скупчення риби. Цей підхід, відомий як прямий облік методом площ,

передбачає визначення величини улову на певній обловленій площі, а потім, враховуючи коефіцієнт уловистості знаряддя, перераховування цих даних на всю площу, зайняту популяцією або скупченням риб. Запаси можуть розраховуватись для окремих уловів, що охоплюють певні ділянки водойми або райони з подібною щільністю розподілу. У найпростішому варіанті, оцінка запасу проводиться за відповідною формулою:

$$Z = S M k / S1$$

де Z – величина запасу; S – площа водойми або району, де проводиться оцінка запасу; M – величина улову; k – коефіцієнт уловистості; $S1$ – площа облову знаряддями лову.

У процесі дослідження частина виловлених риб, а саме 50 особин кожного виду, піддавалась повному біологічному аналізу. Після цього риби фіксувались у формаліні та направлялись для виготовлення наочних посібників, що зберігаються у фондovих колекціях. Ці колекції використовуються для поточних досліджень, а також для проведення лабораторних робіт з таких дисциплін, як зоологія, іхтіологія, онтогенез риб, і для виконання курсових, дипломних робіт та дисертацій. Відпрацьований матеріал утилізувався згідно з відповідними актами.

При відновленні діючих режимів усі науково-дослідні роботи, включаючи збір гідрохімічних, гідробіологічних та іхтіологічних проб, виконувались за рахунок користувача. Вилов риб для визначення запасів та проведення повного біологічного аналізу здійснювався за допомогою плавзасобів та знарядь лову користувача. Риби, відібрані для аналізу (50 особин кожного виду), враховувались у загальному об'ємі вилову користувача та входили до складу його звіту по виловах.

Розрахунки запасів вселених водних біоресурсів. Розрахунки запасів вселених водних біоресурсів будуть здійснюватися відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методик, що включають використання стандартних методів збору, аналізу та оцінки популяцій, а також врахування екологічних та фізико-хімічних характеристик середовища, в якому ці ресурси

існують. Це дозволить точно визначити їх чисельність, біомасу та динаміку на основі систематичних спостережень і лабораторних досліджень [31, 44, 45]. Розрахунки запасів вселених водних біоресурсів проводились на основі звітних даних про зариблення, які були оформлені відповідно до встановлених актів. Для точності розрахунків також враховувались нормативні коефіцієнти промислового повернення, що відображають співвідношення між кількістю виловленої риби та її запасами в екосистемі. Окрім того, важливими даними для оцінки запасів були фактичні обсяги вилову, що дозволяли визначити ефективність експлуатації рибних ресурсів та стан популяцій водних біоресурсів.

Розрахунок запасів риб на основі використання ехолота. Для розрахунку запасів риб з використанням ехолота проводили заміри на обраних ділянках, що охоплюють не менше 30% загальної акваторії водойми. Ці заміри дозволяли отримати дані про чисельність риб на площі, охопленій екранами ехолота. Після цього результати розрахунку запасів риб на визначених ділянках екстраполювали на всю площу водойми, що дозволяло оцінити загальні запаси риб у водосховищі чи іншій водоймі.

Розрахунок запасів риб на основі кормової бази. Розрахунок запасів риб на основі фітопланктону визначали відповідно до формули:

$$M_{\text{фп}} = (B \times W_{\text{буд}} \times P/B \times K_1 \times 10^{-6}) : (K_2 \times 100),$$

де, $M_{\text{фп}}$ – запаси, т

$B = 0,167 \text{ г/м}^3$ – питома біомаса фітопланктону,

$W_{\text{буд}} = 5520 \text{ м}^3$ – об'єм води рибогосподарського об'єкта,

$P/B = 100,0$ – коефіцієнт переведення кормових об'єктів у продукцію кормових організмів,

$K_1 = 30$ – показник гранично можливого використання кормової бази риб

$K_2 = 30$ – кормовий коефіцієнт переведення продукції кормових організмів у рибну продукцію.

Розрахунок запасів ри́б на основі зоопланктону визначаються за формулою:

$$M_{зп} = (B \times W_{буд} \times P/V \times K_1 \times 10^{-6}) : (K_2 \times 100),$$

де $M_{зп}$ – запаси, т

$$B = 0,9 \text{ г/м}^3 \text{ – питома біомаса зоопланктону,}$$

$$W_{буд} = 5520 \text{ м}^3 \text{ – об'єм води}$$

$P/V = 20,0$ – коефіцієнт переведення кормових об'єктів у продукцію кормових організмів,

$K_1 = 70$ – показник гранично можливого використання кормової бази ри́б,

$K_2 = 6$ – кормовий коефіцієнт переведення продукції кормових організмів у ри́бну продукцію.

Розрахунок запасів ри́б на основі зообентосу визначаються за формулою:

$$N_{зб} = (B \times S_{буд} \times P/V \times K_1 \times 10^{-6}) : (K_2 \times 100),$$

де $N_{зб}$ - запаси, т

$$B = 5,7 \text{ г/м}^2 \text{ – питома біомаса зоопланктону}$$

$S_{буд} = 4600 \text{ м}^2$ – площа ділянки водойми, на яку впливає виконання робіт,

$P/V = 6,0$ – коефіцієнт переведення кормових об'єктів у продукцію кормових організмів,

$K_1 = 70$ – показник гранично можливого використання кормової бази ри́б,

$K_2 = 6,0$ – кормовий коефіцієнт переведення продукції кормових організмів у ри́бну продукцію.

Сумарний запас ри́б по кормовій базі складає:

$$M_{кб} = M_{фп} + M_{зп} + M_{зб}$$

Визначення запасів ри́б на основі відлову молоді. Чисельність молоді ри́б та промислових видів іхтіофауни водойми оцінювали за допомогою репрезентативних методик [17, 18, 19, 77, 78]. Відлови молоді ри́б проводяться

за допомогою малькової волокуші. Після затягування волоку його залишають у воді, а потім, після визначення видової належності та підрахунку кількості, молодь випускається назад у водойму в живому вигляді. Для оцінки фізіологічного стану та наявності паразитів відбирається по 50 особин кожного виду. Після проведення досліджень молодь фіксується у формаліні та зберігається в фондovих колекціях лабораторії.

Розрахунок обсягів зариблення водойми промислово-цінними видами риб проводитиметься згідно з методикою Р.В. Балтаджи та інших авторів [1, 2, 29, 77, 78].

Статистична обробка матеріалу буде проведена за методикою Пилипенка Ю.В. [55, 76], з використанням 5% рівня достовірності. Для аналізу даних будуть застосовуватися комп'ютерні програми Microsoft Excel 2010 та Statistica-10.

Для написання роботи були використані дані з наукових, статистичних та звітних установ, що регламентуються низкою офіційних документів, зокрема:

- 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»;
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення любительського і спортивного рибальства»;
- Правила промислового рибальства в рибогосподарських водних об'єктах України;
- Режими рибальства у Дніпровських водосховищах 2023-2024 рр.;
- Правила любительського і спортивного рибальства;

- Публічний звіт про роботу Державного агентства рибного господарства України у 2023 році;
- Квоти добування водних біоресурсів загальнодержавного значення у Канівському водосховищі у 2023 році;
- Інформація про обсяги вселення водних біоресурсів Державними рибовідтворювальними комплексами (заводами) у 2018-2024 роках.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Промислове навантаження на Київське водосховище

Особливості Київського водосховища, які значною мірою визначають середовище існування його іхтіофауни, включають наявність відкритої вершини, розвинену додаткову систему, великі площі мілководних ділянок та вплив приток з річки Прип'ять, що збагачують води органічними речовинами. Окрім того, суттєвий вплив на рибогосподарське використання водосховища має велика площа акваторій, заборонених для промислового рибальства, що фактично позбавляє доступу до найбільш продуктивних ділянок водосховища для рибпромислового використання.

Промислова іхтіофауна Київського водосховища налічує понад 20 видів риб. У 2017-2018 роках загальний вилов риби складав 1382-1695 т (табл. 3.1). Однак 60-65% цього вилову традиційно забезпечують чотири аборигенні види: лящ, плоскирка, плітка та судак. На відміну від інших водосховищ, сріблястий карась у Київському водосховищі відіграє другорядну роль у формуванні промислової рибопродукції, складаючи лише близько 10% від загального річного улову в 2017-2018 роках, а у 2023 році його частка зменшилась до 3,5%.

В осінній період 2023 року при використанні промислових дрібновікових сіток основними видами, що потрапляли до улову, стали плітка (31,3% за чисельністю та 32,8% за масою), судак (11,4% та 19,2%) і плоскирка (10,7% та 11,3%). У порівнянні з 2022 роком, склад домінуючих видів змінився, що було пов'язано з відносною малочисельністю чехоні та синця, а також значним збільшенням вилову судака та плоскирки. Показники вилову основних дрібночастикових видів на зусилля сіток з вічком $a=38-40$ мм в осінній період 2023 року залишались на середньобагаторічному рівні – 1500-3100 екз/100 сіткодів.

Улов сіток з вічком $a=50$ мм, використаних в осінній період, переважно формувався за рахунок судака (34,7% за чисельністю та 36,2% за біомасою) та

сріблястого карася (19,8% та 21,4%). Крім того, певну частку в уловах становили лящ, плітка, плоскирка, а також щука.

Таблиця 3.1.

**Обсяги використання водних біоресурсів за лімітами та прогнозами
вилову в Київському водосховищі за 2017-2018 рр.**

Вид водного біоресурсу	2017 рік			2018 рік		
	ліміт, прогноз	вилов,т	%	ліміт, прогноз	вилов,т	%
Площа водного дзеркала, га	92200	-	-	92200	-	-
Рибопродуктивність, кг/га	21,2	18,4		19,4	15,0	
Риба всього, в т.ч.:	1951,0	1695,5	53,5	1786,4	1381,6	
лящ	371,0	244,0	65,8	381,0	223,4	58,6
судак звичайний	194,0	138,9	71,6	205,0	140,2	68,4
короп, сазан	11,0	10,1	92,0	9,0	2,6	28,6
сом	87,0	74,8	86,0	72,0	63,1	87,7
щука	71,0	54,8	77,2	58,0	41,5	71,6
плітка	255,0	162,2	63,6	228,0	137,6	60,3
плоскирка	404,0	249,7	61,8	421,0	244,7	58,1
синець	212,0	119,8	56,5	125,0	89,3	71,4
карась сріблястий	*	301,8		*	168,4	
чехоня	86,0	61,9	71,6	72,0	60,1	83,5
рослиноїдні*	*	69,6		*	47,1	
тюлька і верховодка*	*	3,2		*	0,2	
інший крупний частик ¹	59,0	23,5	39,9	44,0	23,3	53,0
інший дрібний частик ²	199,0	180,2	90,6	169,0	137,8	81,5
раки	2,0	1,0	-	2,4	2,3	-
Сонячна риба	-	-	-	*	-	-

Примітка* Не лімітуються;

¹ Головень, білизна, в'язь

² Окунь лин, краснопірка, клепець, підуст, рибець звичайний, йорж звичайний

У осінній період 2023 року сумарний питомих вилов нестатевозрілих особин крупночастикових видів, переважно ляща, в уловах сіток з вічком $a=50$ мм склав 24,6%. Це свідчить про необхідність посиленого контролю за спеціалізованим ловом старших вікових груп таких видів, як сріблястий карась, плітка та плоскирка в Київському водосховищі, щоб забезпечити стійкість популяцій та стабільність промислового вилову в майбутньому.

У осінній період 2023 року основним видом, що складає основу уловів крупновічкових сіток, стабільно залишався лящ, частка якого за чисельністю становила 65,6%, а за масою – 59,3%. Крім того, в уловах були зафіксовані сом (14,1% за чисельністю та 29,1% за масою), судак (5,2% за чисельністю та 4,9% за масою) і щука (1,8% за чисельністю та 2,2% за масою). Важливою відмінністю порівняно з попередніми роками стало те, що вселені рослиноїдні риби в осінній період 2023 року в уловах не були зафіксовані.

У літній період (червень-липень) 2024 року основу уловів промислового порядку дрібновічкових сіток ($a=38-40$ мм) становили плітка, плоскирка та судак. Синець, який у попередні роки входив до складу домінантного комплексу, у поточному році досить суттєво знизив свою питому чисельність, зменшившись в 2,3 рази (табл. 3.2).

У сітках з кроком вічка $a=50$ мм основу уловів складав сріблястий карась, значну частку також мали судак, лящ та плітка. Широкий видовий склад уловів цих сіток свідчить про необхідність обмеженого спеціалізованого лову сріблястого карася з постійним контролем прилову. Водночас, слід зазначити, що частка молоді в літній період не перевищувала норми (судак і щука на 95% були представлені статевозрілими особинами). Сумарна вагова частка старших вікових груп сріблястого карася, плітки та плоскирки становила близько 50%, що є нижчим за оптимум для спеціалізованого лову.

Структура уловів крупновічкових сіток показала деякі зміни порівняно з середньобогаторічними даними. Основним видом уловів залишався лящ, судоку демонстрували стабільно високі показники, зокрема середні вікові групи. Проте спостерігалось значне зменшення частки сома.

Таблиця 3.2

Структурні показники промислової іхтіофауни в уловах порядку промислових сіток (а=38-120 мм) на Київському водосховищі в літній період 2024 р. (у перерахунку на зусилля), %

Види риб	Крок вічка, мм					
	38-40		50		75-120	
	чисель- ність	маса	чисель- ність	маса	чисель- ність	маса
Лящ	5,2	5,3	18,5	20,0	66,1	55,4
Плітка	20,3	17,4	13,7	10,3	0,0	0,0
Плоскирка	53,9	38,6	6,2	6,0	0,0	0,0
Судак	10,7	28,7	16,7	23,1	25,0	18,7
Синець	4,9	4,6	1,8	1,4	0,0	0,0
Чехоня	1,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сом	0,1	0,3	0,4	1,1	2,3	19,5
Білизна	0,2	0,6	0,4	0,8	1,3	2,2
Рибець звич.	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Карась срібл.	1,4	1,1	39,6	30,9	4,4	1,7
Щука	0,0	0,4	1,3	5,1	0,9	2,5
Інші ²	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0

*Примітка.*¹ - сазан, клепець, лин, окунь.

Протягом 2023-2024 років спостерігалось збільшення як абсолютних, так і питомих показників вилову молодших вікових груп. Це призвело до того, що криві улову основних промислових видів набули форми лівоасиметричної параболи з різким нахилом правого крила (рис. 3.1).

Динаміка промислових уловів на Київському водосховищі за останні 10 років має вигляд ламаної кривої з мінімумом (523 т) у 2010 році. Надалі промислові улови показали тенденцію до зростання, досягнувши у 2016-2017 роках рівня 1521-1695 т (переважно завдяки сріблястому карасю, лящу та судаку), що вдвічі перевищувало середньорічний показник 2001-2010 років. У подальшому спостерігалось стабільне зниження уловів (до 1380 т у 2018-2019 роках та 850 т у 2020 році), при цьому на початковому етапі основну роль у зниженні уловів відігравав сріблястий карась, а в 2020 році – лящ та судак. Таким чином, коливання уловів відбувались без зміни домінуючого комплексу видів.

У 2021-2022 роках вилов продовжував знижуватися, досягнувши 650 та 455 тонн відповідно. Якщо у 2021 році основне зниження вилову (47,2% від загального) було спричинене пліткою та плоскиркою, то у 2022 році зменшилися улови всіх видів, за винятком судака. У 2023 році вилов дещо збільшився і досяг 710,4 т, з яких 43,9% було забезпечено за рахунок плітки та плоскирки. Однак певне збільшення (на 5-15%) спостерігалось для більшості основних промислових видів, при цьому достовірне зниження вилову (на 53,9%) відбулося лише для сріблястого карася. Рибопродуктивність Київського водосховища у 2023 році склала 7,7 кг/га (в середньому по каскаду – 18,1 кг/га).

3.2. Сучасний стан вилову окремих видів риб

Улови ляща (рис. 3.2) за останні 10 років демонструють значну нестабільність, коливаючись від 89 тонн у 2010 році до 207 тонн у 2015 році. Тенденція до зростання вилову, яка спостерігалась у 2010-2016 роках, не збереглася в останні 5 років. Вилов цього виду стабілізувався на рівні 100-110 тонн, у 2023 році склавши 108 тонн, що становить 40,9% від встановленого ліміту.

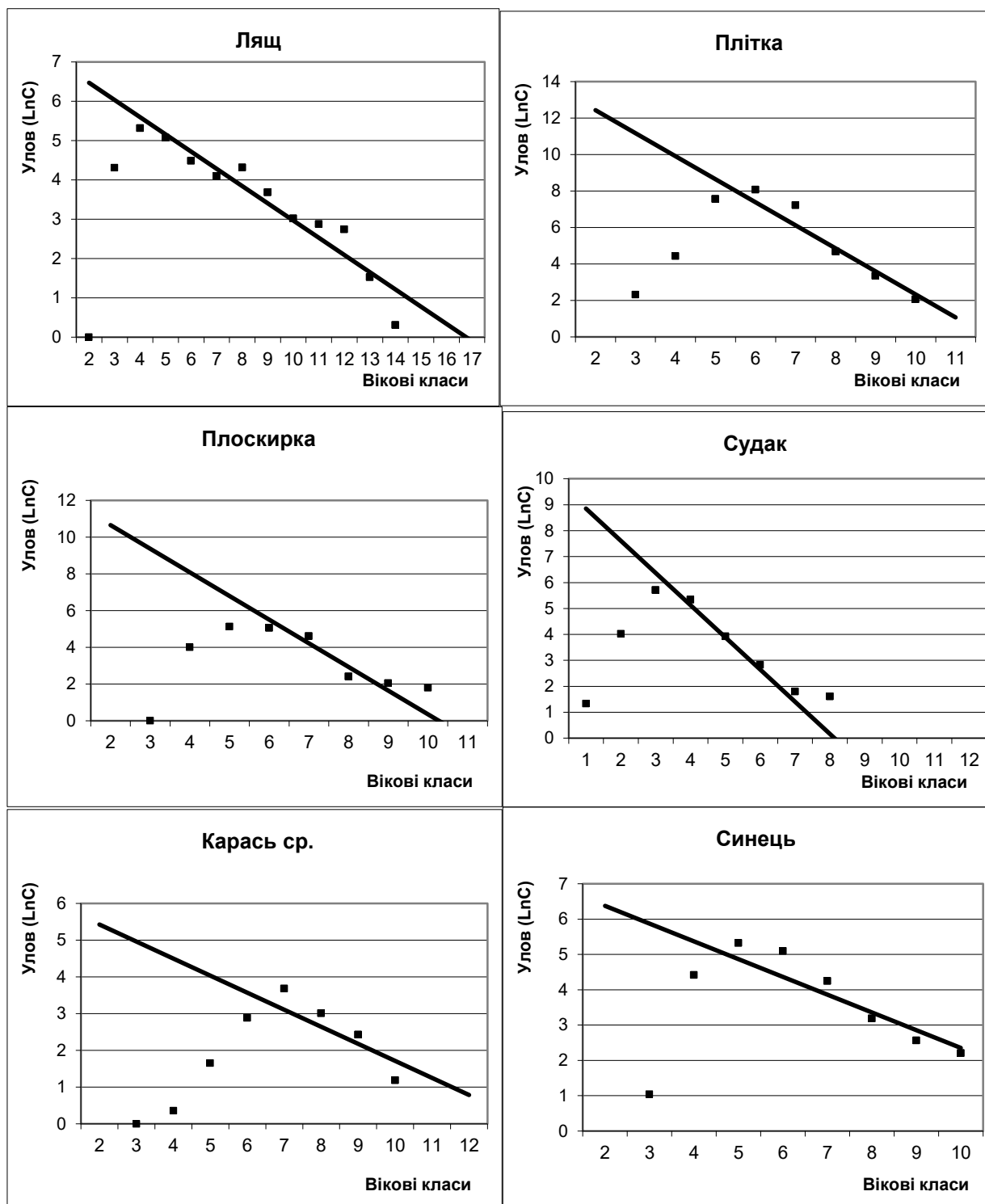


Рис. 3.1. Криві улову основних промислових видів риби Київського водосховища (промислові сітки $a=38-120$ мм, літо 2024 р.)

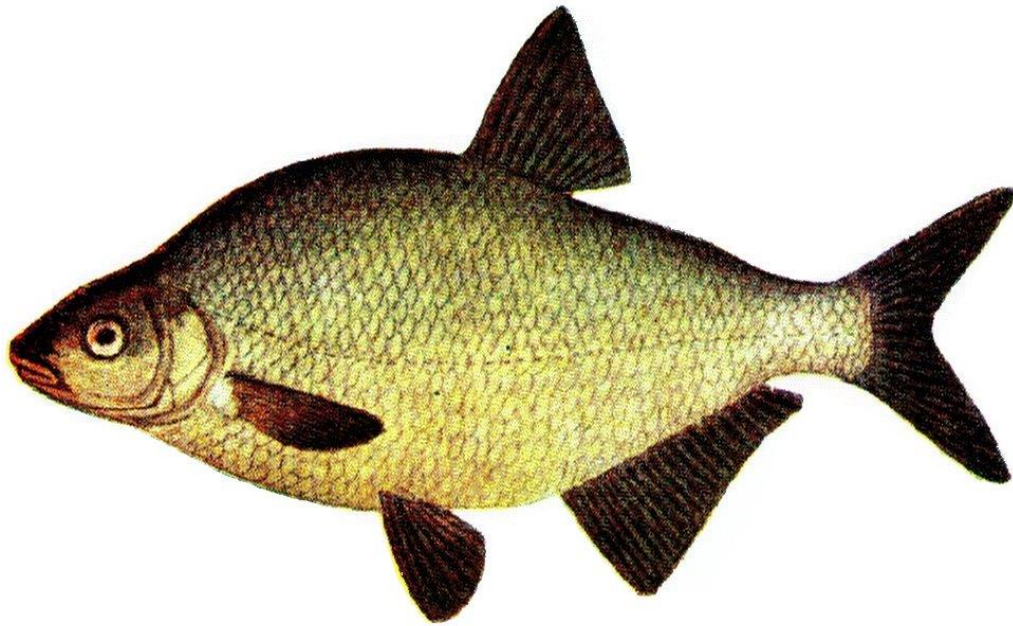


Рис.3.2 Лящ звичайний [58].

В літніх промислових уловах 2024 року популяція ляща була представлена 12 віковими групами, від двох- до чотирнадцятирічників (максимальна довжина в уловах – 49 см). Основу уловів (74,7%) склали чотири-, п'яти- та восьмирічні особини довжиною 23-37 см. Структура уловів була подібною до 2022 року: чітке наповнення лівого крила кривої улову з широким модальним рядом і низьким представленням старших вікових груп (рис. 3.3). Частка особин віком 10 років і старше у 2024 році склала 7,9%, порівняно з 4,7% у 2023 році та 24,3-42,1% у 2019-2021 роках. Водночас вилов таких особин на одиницю зусиль промислових сіток зменшився з 268 екземплярів у 2021 році до 60 екземплярів у 2024 році. Зменшення правого крила варіаційного ряду призвело до стабілізації середнього віку уловів на низькому рівні для цього виду: у 2024 році він склав 5,8 років, порівняно з 6,6-8,1 роками у 2019-2021 роках.

Частка поповнення залишається достатньо високою і становить 36,5%. Однак чисельні генерації 2018 та 2019 років, які раніше значно впливали на вікову структуру популяції, у поточному році спостерігаються в значно меншій мірі. Сумарна частка п'яти- та шестирічників у 2024 році склала 32,6%, що є дещо меншим показником порівняно з 35,4% у 2023 році.

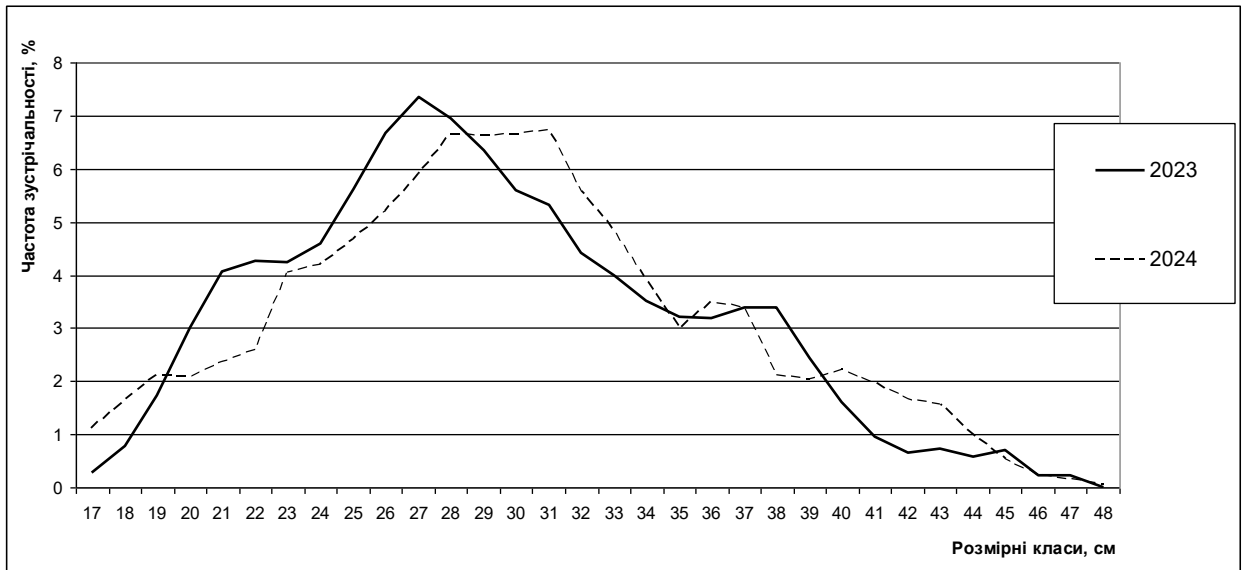


Рис. 3.3. Вирівняний варіаційний ряд ляца Київського водосховища в промислових уловах.

При цьому вилов п'ятирічників на зусилля порядку сіток у 2023 році склав 86,8 екз, а вилов шестирічників у 2024 році – 59,4 екз, що відповідає загальній річній смертності на рівні $\phi Z = 0,31$. Це значення є достатньо низьким для генерацій, які вступають до промислового ядра, що свідчить про помірне промислове навантаження. Таким чином, як і в попередньому році, "омолодження" стада в основному пов'язане з чисельним поповненням, оскільки вилов три- та чотирирічників на зусилля порядку сіток у 2024 році склав 228,5 екз проти 149,3 екз у 2023 році. Це спостерігається на фоні досить інтенсивної елімінації старших вікових груп і помірної елімінації середніх вікових груп.

Основне промислове навантаження стабільно припадає на семи-дев'ятирічників. Якщо у 2023 році вилов цих генерацій на зусилля сіток з $a=75-80$ мм склав 142,8 екз, то у 2024 році цей показник для восьми-десятирічників знизився до 67,6 екз. Це означає, що річна загальна смертність склала $\phi Z = 0,53$, що, враховуючи середній показник природної смертності для цих вікових класів ($\phi M = 0,18$), відповідає промисловій смертності на рівні $\phi F = 0,35$. Цей

рівень промислової смертності майже вдвічі перевищує середньопопуляційні показники. Таким чином, висновок про посилене промислове навантаження на праве крило модального ряду, що перевищує оптимальні межі для середньоциклових видів, підтверджується результатами досліджень 2024 року.

Отже, у період 2023-2024 років спостерігається зростання як абсолютних, так і питомих показників вилову молодших вікових груп, що призвело до формування кривої улову цього виду у вигляді лівоасиметричної параболи з різким нахилом правого крила. Висока питома частка семи-десятирічних особин (23,0%), які у 2025 році стануть доступними для промислу сітками з кроком вічка 80-90 мм, створює сприятливі умови для забезпечення стабільних уловів цього виду.

Слабке наповнення правого крила варіаційного ряду вказує на потребу перенесення промислового навантаження на один або два вікові класи, що робить використання сіток з кроком вічка $a=80$ мм і більшим все ще актуальним.

Моделювання вилову демонструє, що завдяки цьому можна досягти як збільшення вилову на одиницю поповнення в 1,7 рази, так і покращення товарних якостей ляща в уловах, що водночас сприяє зростанню середньовиваженої кратності нересту з 1,7 до 2,8. Це досягається завдяки зменшенню навантаження на поповнення репродуктивного ядра популяції. Зокрема, середня довжина ляща в уловах сіток з $a=75$ мм у 2024 році становила 37,9 см, а в сітках з $a=80$ мм – 42,1 см, при масі 1,2 та 1,8 кг відповідно.

Загалом, можна відзначити, що на основі досліджень популяції ляща Київського водосховища за період 2021-2024 років не було виявлено виразних негативних тенденцій. Стан популяції залишається стабільним, а умови для формування сировинної бази промислу на 2025 рік – задовільними. Динаміка структурних показників популяції ляща в контрольних уловах демонструє позитивні зміни, при цьому основним регулюючим фактором промислового вилову є перенесення навантаження на старші вікові групи (від дев'яти років і старше), за умови дотримання встановлених лімітів вилову.

Виявлені тенденції в динаміці розмірно-вікової структури стада ляща знайшли своє відображення в розподілі уловів за кроком вічка. Основна частина улову за чисельністю (50,4%) припала на сітки з кроком вічка $a=38-40$ мм, а за масою (73,9%) – на сітки з кроком вічка $a=75-80$ мм. Отже, на поточний рік сформовано певний запас найбільш продуктивних розмірно-вагових груп цього виду, а високі улови сіток з $a=50$ мм (18,2% за чисельністю) свідчать про сприятливі перспективи поповнення промислового ядра популяції у 2025 році.

Абсолютний вилов ляща, перерахований на 100 сіткодів сіток з кроком вічка $a=75-100$ мм у 2024 році, склав 380 екз. (436 кг), що відповідає міжрічним коливанням цього показника в 2021-2023 роках – 345-426 екз. (433-459 кг).

Розрахункові показники, що характеризують стан та експлуатацію запасів ляща Київського водосховища у 2024 році, були наступними:

- К заг. см – 38,9%;
- К прир. см – 24,2%;
- К вилову – 14,7%.

Допустимий обсяг вилову цього виду (сумарний ліміт для промислового та дослідного ловів) на 2025 рік слід встановити на рівні 313,5 т.

Плоскирка (рис. 3.4) в останні роки характеризується нестабільністю уловів із коливаннями, подібними до уловів ляща. Спочатку спостерігався зростання показників у 2010-2016 роках (з 150 до 327 т), а після цього – постійне зниження: до 208-250 т у 2017-2019 роках та 93-168 т у 2020-2022 роках. У 2023 році вилов цього виду збільшився до 153 т, що дозволяє йому залишатися першим за обсягами вилову об'єктом промислу Київського водосховища, з середньою часткою в уловах на рівні 20%.

У 2024 році в уловах промислових сіток було зафіксовано 11 вікових класів плоскирки, з максимальним віком 13 років та максимальною довжиною 32 см. Це свідчить про тенденцію до скорочення варіаційного ряду через зменшення представництва старших вікових класів, що не спостерігається в поточному році. Модальний ряд залишився без змін – найбільш чисельними

(81,6%) в уловах були п'яти-семирічні особини довжиною 19-22 см, а частка молодших вікових груп залишилася на рівні 2022 року – 10,4% (рис. 3.5).

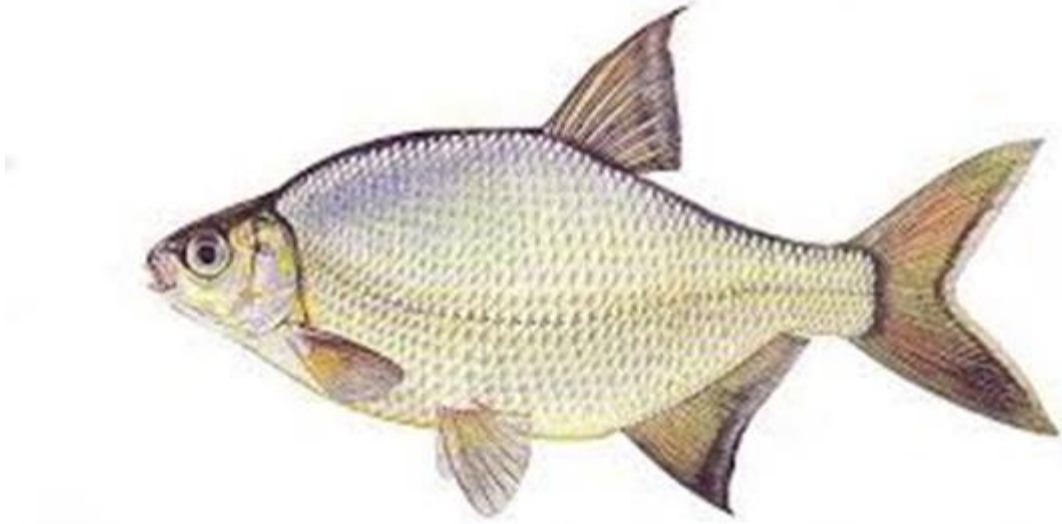


Рис.3.4. Плоскирка [58].

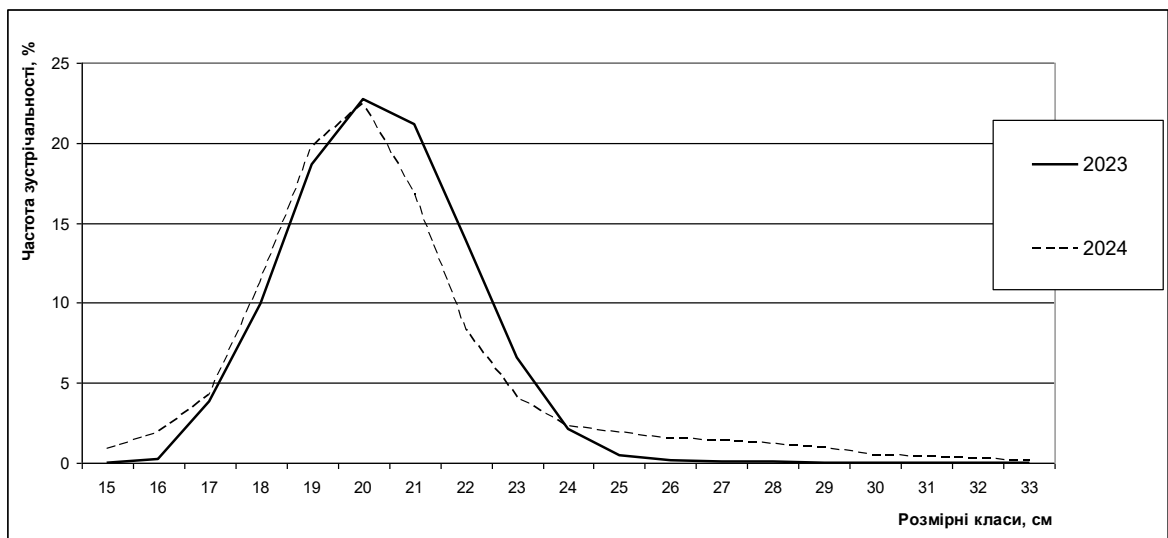


Рис. 3.5. Вирівняний варіаційний ряд плоскирки Київського водосховища в промислових уловах.

Отже, хоча в 2023-2024 роках спостерігається чотирикратне зниження частки поповнення (у порівнянні з 40,4-42,2% у 2020-2022 роках), абсолютні показники уловів не демонструють значного зниження поповнення. Так, середній вилов чотирирічних особин на зусилля промислових сіток у 2021 році становив 1323 екз., а в 2024 році цей показник знизився до 994 екз. Абсолютні та відносні показники найбільш продуктивних розмірно-вікових груп, які характеризуються високим накопиченням питомої іхтіомаси, залишалися на високому рівні. У 2024 році частка семи-дев'ятирічників становила 23,1% (порівняно з 4,4% у 2021 році), тоді як їх вилов на зусилля промислових сіток зріс із 44 екз. у 2021 році до 491 екз. у 2023 році та 598 екз. у 2024 році. Однак недостатнє наповнення правого крила варіаційного ряду призвело до незначного збільшення середньозваженого віку протягом 2023-2024 років – з 5,8 до 6,0 років. Багаточисельна генерація 2017 року, яка в 2021 році забезпечувала основне поповнення популяції, наразі простежується слабо, а частка семирічників становить 18,6%, що відповідає середньобагаторічному рівню. Таким чином, висновок про посилений вплив промислу на контингенти з поступовим переходом до старших вікових груп підтверджується і у 2024 році.

Виллов семирічників на зусилля сіток з кроком вічка $a=38-40$ мм у 2023 році становив 530 екземплярів, тоді як вилов восьмирічників у 2024 році знизився до 119 екземплярів. Це відповідає загальній річній смертності $\phi Z=0,77$ (порівняно з $\phi Z=0,29$ у 2023 році для тієї ж генерації) та свідчить про значний рівень елімінації промислового ядра популяції цього виду.

Крива улову плоскирки демонструє стабільне поповнення на фоні помірної інтенсивності вилучення. Її характерними особливостями залишаються широка вершина та плавний нахил правого крила до осі абсцис, що вказує на збереження балансу між експлуатацією та відтворенням.

У 2024 році вилов плоскирки на зусилля сіток із кроком вічка $a=38-50$ мм склав 2591 екземпляр (562 кг), що відповідає рівню 2023 року та значно перевищує показники 2021 року (915 екз., 149 кг) і 2022 року (1326 екз., 260 кг). Основну частину виллову цього виду у 2024 році (50,7% за кількістю та 59,8% за

масою) забезпечили сітки з кроком вічка $a=40$ мм. Це свідчить про наявність чисельного залишку середніх вікових груп, що гарантує стабільний промисел плоскирки у 2024-2025 роках.

За результатами досліджень 2024 року, стан і використання запасів плоскирки Київського водосховища характеризувалися такими показниками: загальний коефіцієнт смертності (К заг. см.) – 40,5%; природний коефіцієнт смертності (К прир. см.) – 26,8%; коефіцієнт вилову (К вилову) – 13,7%.

З урахуванням прогнозованого збільшення поповнення (оптимізація навантаження на старші вікові групи забезпечуватиметься шляхом обмеження використання сіток із кроком вічка $a=52-60$ мм), допустимий обсяг вилову плоскирки на 2025 рік може бути встановлений на рівні 361 т.

Плітка (рис.3.6). Промисловий вилов плітки останніми роками демонструє нестабільність: від зростання з 71-76 т у 2010-2011 роках до 135-190 т у 2015-2016 роках, до подальшого зниження до 120-160 т у 2017-2020 роках і 75-77 т у 2021-2022 роках. У 2023 році вилов цього виду досяг 112 т, що, за умов обмеженого промислу, можна вважати задовільним результатом.



Рис.3.6. Плітка звичайна [58].

Промислове стадо плітки в уловах 2024 року включало 10 вікових класів, з граничним віком 12 років (максимальна довжина – 34 см). Основну

частину (96,4%) складали п'яти-семирічні особини довжиною 19-25 см, що свідчить про стабільність модального ряду цього виду протягом останніх років (рис. 3.7). Динаміка вилову на зусилля промислових сіток підтверджує збалансованість системи "поповнення-залишок", де промислова елімінація, хоч і характеризується вузькими межами, загалом відповідає рівню відновлення іктиомаси репродуктивного ядра.

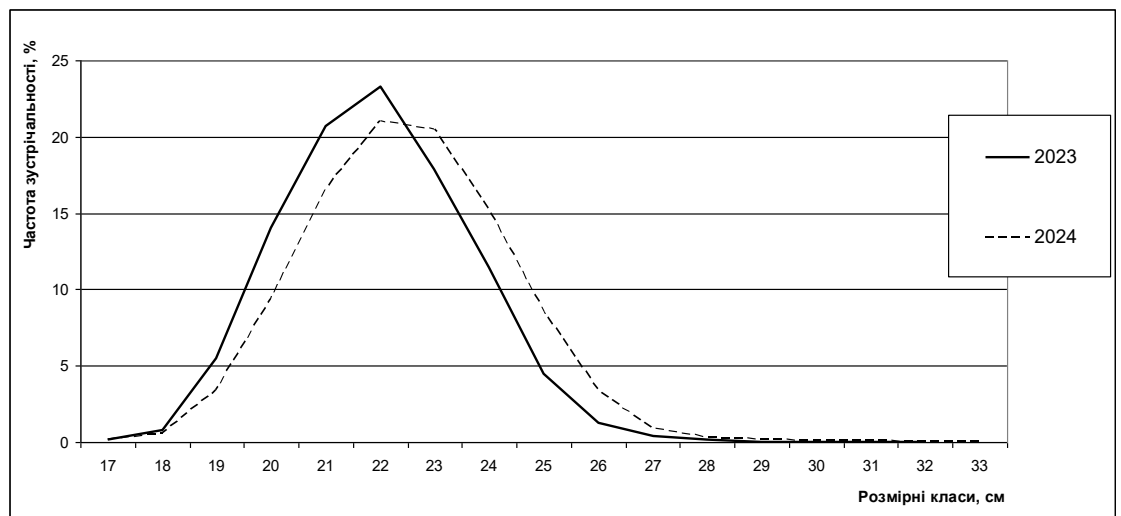


Рис. 3.7. Вирівняний варіаційний ряд плітки Київського водосховища в промислових уловах.

Середньозважений вік плітки в уловах продовжує поступово зростати: з 5,1 років у 2021 році до 5,7 років у 2023 році та 5,9 років у 2024 році. Це обумовлено стабільно низькою часткою поповнення (5,9% у 2024 році) на тлі задовільного наповнення правого крила варіаційного ряду, де частка старших вікових груп зросла з 1,2% у 2021 році до 2,7% у 2024 році. Точка перегину кривої улову, яка відображає різке зменшення чисельності наступних вікових груп, у 2022-2024 роках припадала на семирічників. Це свідчить про незмінний характер розподілу промислового навантаження між розмірно-віковими групами.

В осінній період 2022-2023 років основу промислових уловів становили особини плітки віком шість-сім років, які складали до 90% виловлених особин.

Інтенсивність промислу продемонструвала зростання: у літній період 2023 року сумарний вилов цих генерацій дрібновічковими сітками досяг 1382 екз./зусилля, тоді як у 2024 році цей показник знизився до 689 екз./зусилля. Це відповідає загальній смертності $\phi Z=0,48$ та промисловій смертності $\phi F=0,28$ (у 2023 році ϕF становив 0,10).

Отже, загальні тенденції змін структурних показників популяції плітки зумовлені достатнім рівнем поповнення та підвищенням промислового навантаження на середні вікові групи. Водночас нахил кривої чисельності до осі абсцис практично залишився незмінним, що пояснюється задовільним наповненням старших вікових груп, незважаючи на високий рівень вилучення особин віком сім років і старше. Аналіз стабільного зростання вилову на зусилля контрольного порядку у 2020-2024 роках свідчить про те, що поповнення популяції повністю компенсує смертність середніх вікових груп. Таким чином, розподіл промислового навантаження за розмірно-віковими групами можна вважати раціональним, а його інтенсивність у групах, які формують промислове ядро популяції, у 2022-2024 роках не перевищувала оптимальних значень.

Основний вилов плітки у 2024 році (58,7% за чисельністю та 49,9% за масою) забезпечувався сітками з кроком вічка $a=38$ мм. Однак це не є результатом накопичення молодших вікових груп, оскільки середня довжина плітки в уловах цих сіток збільшилася з 21,2 см до 21,9 см, а маса – з 218 до 245 г. Таким чином, найбільш оптимальною стратегією для рибпромислової експлуатації цього виду є перенесення промислового навантаження (із вилученням не менше 50% загального улову) на семи-дев'ятирічних особин, зокрема шляхом використання сіток з кроком вічка $a=50-60$ мм. Це дозволить ефективно експлуатувати найбільш продуктивні розмірно-вагові групи, що мають мінімум три нерести, та зберегти чисельний залишок середніх вікових груп.

Виллов плітки на зусилля дрібновічкових сіток у 2024 році продовжував зростати та склав 3175 екз (860 кг), порівняно з 456-1325 екз (113-295 кг) у

2020-2022 роках та 3111 екз (798 кг) у 2023 році. Це свідчить про нормальні перспективи промислу цього виду у поточному році, з огляду на умови формування залишку продуктивних розмірно-вікових груп для 2025 року.

За результатами досліджень 2024 року, показники, що характеризують стан та експлуатацію запасів плітки Київського водосховища, становили: К заг. см – 50,8%; К прир. см – 35,7%; К вилову – 15,1%.

Допустимий обсяг вилову плітки на 2025 рік слід встановити на рівні 330,5 т.

Судак (рис.3.8). Промислові улови судака демонструють схожі тенденції з уловами інших видів, таких як лящ, плітка та плоскирка. У 2016 році було зафіксовано зростання до 144 т, що стало найвищим показником за весь період існування водосховища. Надалі спостерігалась певна стабілізація на рівні 135-140 т, а з 2020 по 2022 роки відбулося зниження до 57-68 т, після чого у 2023 році вилов знову зріс до 86 т.



Рис.3.8. Судак звичайний [82].

Отже, всі основні промислові види Київського водосховища демонструють подібні коливання в промислових уловах. Враховуючи екологічні характеристики цих видів, особливості їхнього промислу та товарну цінність, можна зробити висновок, що на рівень промислових уловів у Київському водосховищі значний вплив мають організаційні чинники, що підтверджується також даними 2024 року.

Популяція судака в промислових уловах 2024 року була представлена 8 віковими групами, з максимальним віком 9 років (максимальна довжина у уловах – 82 см). Це свідчить про певне скорочення вікового ряду цього виду. Спостерігаються зміни і в структурі модального ряду: основу уловів 2024 року (74,6% за чисельністю) склали три- і чотирирічні особини довжиною 33-42 см, що вказує на продовження редукції лівого, а також, в меншій мірі, правого крила варіаційного ряду.

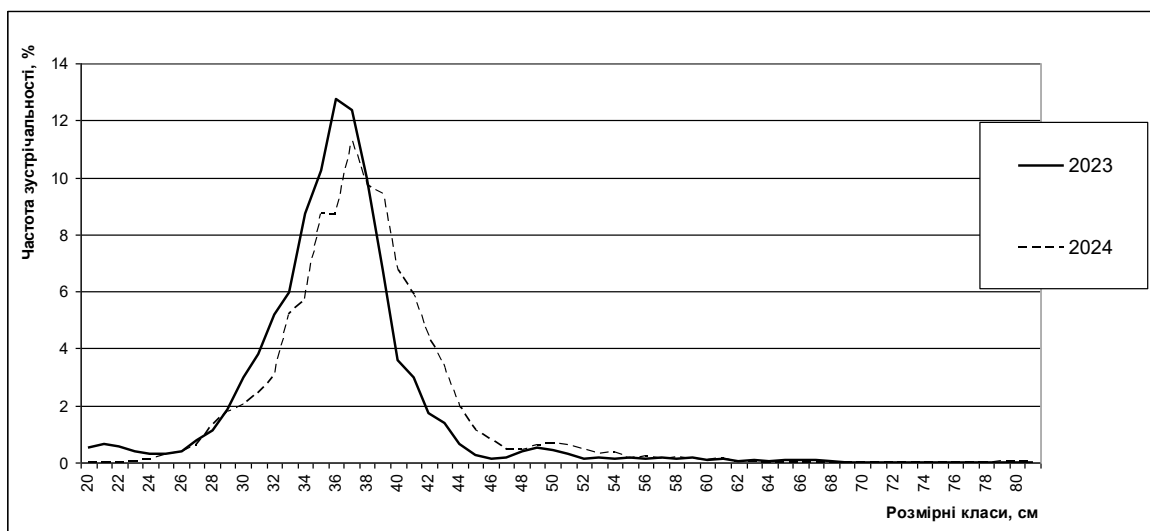


Рис. 3.9. Вирівняний варіаційний ряд судака Київського водосховища в промислових уловах.

Частка молодших вікових груп судака зменшилась з 71,7% до 55,9%, однак збільшення частки чотирирічних особин дозволило стабілізувати середньовиважений вік на рівні 3,3-3,5 років. При цьому спрямованість вилучення не зазнала принципових змін: точка перегину кривої улову стабільно припадає на чотирирічників і п'ятирічників. Однак, через чисельну генерацію 2019 року, різниця в частках цих вікових класів зменшилась з 7,8 разів до 4,1 разів. Різке зниження інтенсивності вилучення середніх вікових груп, яке спостерігалось в 2022-2023 роках, у 2024 році є менш вираженим: вилов трирічників на зусилля промислових сіток у 2023 році склав 515 екз., тоді як чотирирічників у 2024 році – 248 екз. Це відповідає середній річній смертності

$\phi Z=0,52$ (у 2020 році цей показник склав $\phi Z=0,85$, у 2021 році – $\phi Z=0,51$, а у 2023 році – $\phi Z=0,39$).

Крива улову судака зберігає типові для цього виду характеристики – вузьку вершину та гострий кут нахилу правого крила до осі абсцис. Однак, достатньо чисельний залишок чотири-п'ятирічників (на їх частку припадає 81,3% питомої іхтіомаси промислових контингентів судака) вказує на потенційну можливість формування у 2024 році запасу, що буде доступний для раціонального промислу цього виду. Це, в свою чергу, створює об'єктивні передумови для збереження чисельного залишку середніх вікових груп у 2025 році. Вилов трирічників на зусилля сіток у 2024 році склав 490 екз., що при загальній смертності на рівні $\phi Z=0,25-0,35$ дозволяє прогнозувати 30% збільшення запасу промислового ядра популяції.

Розподіл улову судака за кроком вічка в міжрічному аспекті залишається маловаріабельним, що, ймовірно, пов'язано з особливостями його потрапляння до цих знарядь лову. Основний вилов судака в 2024 році (65,1% за чисельністю та 63,1% за масою) припадав на сітки з кроком вічка $a=38-40$ мм, що аналогічно відбувалося й у 2023 році (відповідно 87,2% та 74,2%). Абсолютний вилов судака сітками з кроком вічка $a=75$ мм у 2024 році склав 144 екз. (147 кг), що є меншим порівняно з 113-303 екз. (159-288 кг) у 2020-2023 роках. Це свідчить про наявність певного запасу середніх вікових груп для раціонального промислу у 2024 році, що є основною запорукою збереження чисельного залишку рекрутів. Вилов судака на зусилля сіток з $a=38-40$ мм у 2024 році, хоч і зменшився порівняно з минулим роком (до 504 екз. або 405 кг), значно перевищує середньобаторічний рівень.

Показники, що характеризують стан та експлуатацію запасів судака Київського водосховища за даними аналізу уловів 2024 року, становили: коефіцієнт загального сміття (К заг. см) – 45,3%, коефіцієнт природного сміття (К прир. см) – 35,2%, коефіцієнт вилову (К вилову) – 10,1%. У зв'язку з цими даними, доцільно встановити допустимий обсяг вилову судака на 2025 рік на рівні 252,1 т.

Карась сріблястий (рис.3.10.). Промислові улови судака в Київському водосховищі, як і на інших водосховищах каскаду, в період з 2005 по 2017 роки характеризувались стабільним ростом, збільшившись з 9-10 тонн до 301 тонни [7].



Рис.3.10. Карась сріблястий [82].

У подальшому улови сріблястого карася закономірно знизились, що частково можна пояснити впливом організаційних чинників. У 2020 році вилов карася склав 105 тонн. Ця тенденція зберігалася, і в наступні роки відбулося подальше зменшення вилову: з 73 тонн у 2021 році до 35 тонн у 2022 році, а в 2023 році вилов карася знизився до 24,7 тонн. Таким чином, для сріблястого карася зафіксовано максимальне відносне зниження вилову серед усіх основних промислових риб Київського водосховища у 2022-2023 роках.

У промислових уловах 2024 року було виявлено 7 вікових груп сріблястого карася, при цьому граничний вік знизився з 15 до 10 років, а максимальна довжина в уловах становила 30 см. Основну частину уловів (80,0%) склали особини шести- і восьмирічного віку довжиною 21-26 см, що свідчить про суттєве зрушення моди варіаційного ряду в бік молодших вікових груп порівняно з 2023 роком.

Значне зменшення частки поповнення до 7,5% (порівняно з 30,4% у 2023 році) та збільшення частки восьми- та дев'ятирічних особин призвели до зростання середньовиваженого віку улову до 7,2 років, що є вищим за показник

2023 року (6,1 роки). Крива улову цього виду стала схожою на симетричну параболу з широкою гострою вершиною і помірно нахиленим правим крилом.

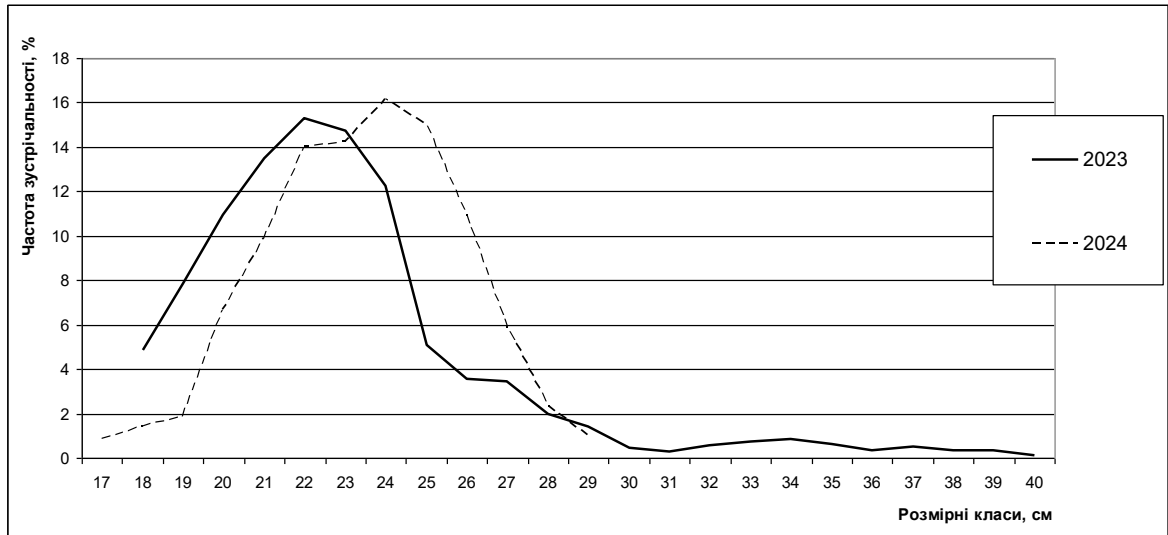


Рис. 3.11. Вирівняний варіаційний ряд сріблястого карася Київського водосховища в промислових умовах.

Враховуючи динаміку вилову на зусилля ставних сіток, зокрема зменшення улову сіток з кроком вічка $a=38-40$ мм з 385 екз./1000 сіткодів до 67 екз./100 сіткодів, а також зростання улову сіток з $a=50$ мм до 301 екз./100 сіткодів, можна зробити висновок, що генерації, які в минулому році сприяли "омолодженню" популяції, перейшли до середніх вікових груп, зберігши свою чисельність. Однак сумарний вилов семи- і восьмирічних особин на зусилля сіток у 2023 році склав 92,4 екз., тоді як у 2024 році цей показник зменшився до 53,6 екз., що свідчить про річну смертність на рівні $\phi Z=0,42$. Це вказує на достатньо високий рівень елімінації для цього виду в Київському водосховищі.

Виллов сріблястого карася на зусилля промислових сіток у 2023 році склав 392 екз. (150 кг), що значно перевищує середньобаторічні показники. У 2019-2021 роках ці значення в середньому становили 132 екз. (69 кг), а в 2022 році вони збільшились до 385 екз. (117 кг). Відзначимо, що в основних дрібновічкових сітках з кроком вічка $a=38-40$ мм середня довжина

сріблястого карася в 2024 році становила 20,2 см, маса – 239 г. При цьому сітки з кроком вічка $a=72-75$ мм становили лише 8,7% загального улову сріблястого карася за масою, що свідчить про їх незначну роль у вилові найбільш цінних товарних груп цього виду. Для ефективного облову таких контингентів необхідно використовувати сітки з кроком вічка $a=50$ мм, які обловлюють групи з середньою довжиною 24,6 см і масою 402 г.

Показники, що характеризують стан та експлуатацію запасів сріблястого карася Київського водосховища за даними досліджень 2024 року, є наступними: К заг. см – 43,0%; К прир. см – 23,9%; К вилову – 19,2%. Незважаючи на невисокі показники промислової статистики, на фоні збільшення розрахункового коефіцієнта промислової смертності, допустимий обсяг вилову сріблястого карася на 2025 рік визначено на рівні 371 тонни.

Синець (3.12). Динаміка промислових уловів синця має вигляд ступінчастої кривої з різким підйомом у 2017 році, коли вилов зріс з 30-40 тонн до 120 тонн. Після цього, з 2020 по 2022 рік, вилов стабілізувався на низькому рівні, коливаючись між 33-44 тоннами. У 2023 році промисловий вилов синця склав 46 тонн.

У промислових уловах 2024 року синець був представлений 10 віковими групами, з максимальним віком 12 років та максимальною довжиною 34 см. Основну частину уловів (78,1% за чисельністю) склали чотири-шестирічні особини довжиною 23-27 см. Структурні показники популяції синця протягом останніх років залишаються стабільними, з достатнім поповненням на фоні слабшого наповнення правого крила варіаційного ряду. Однак у 2024 році ця ситуація дещо покращилась.

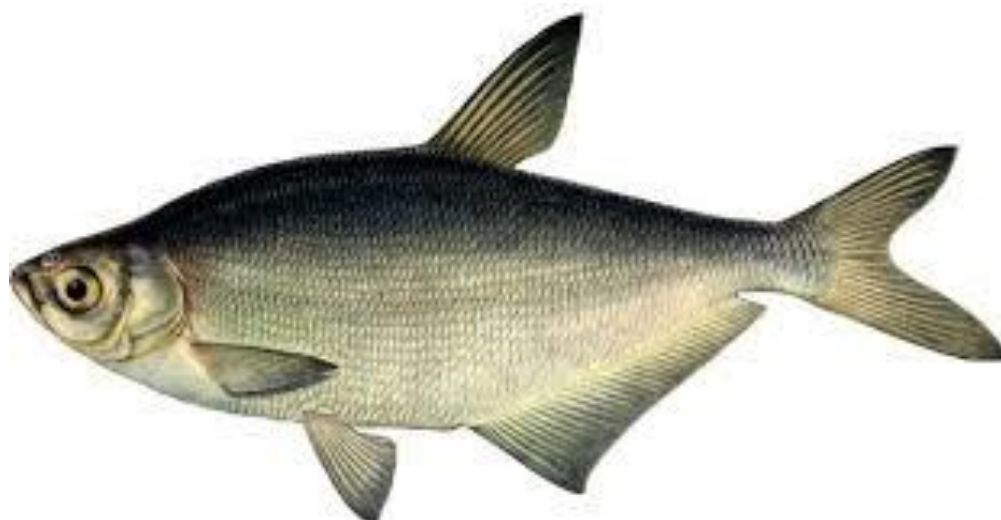


Рис. 3.12. Синець звичайний [82].

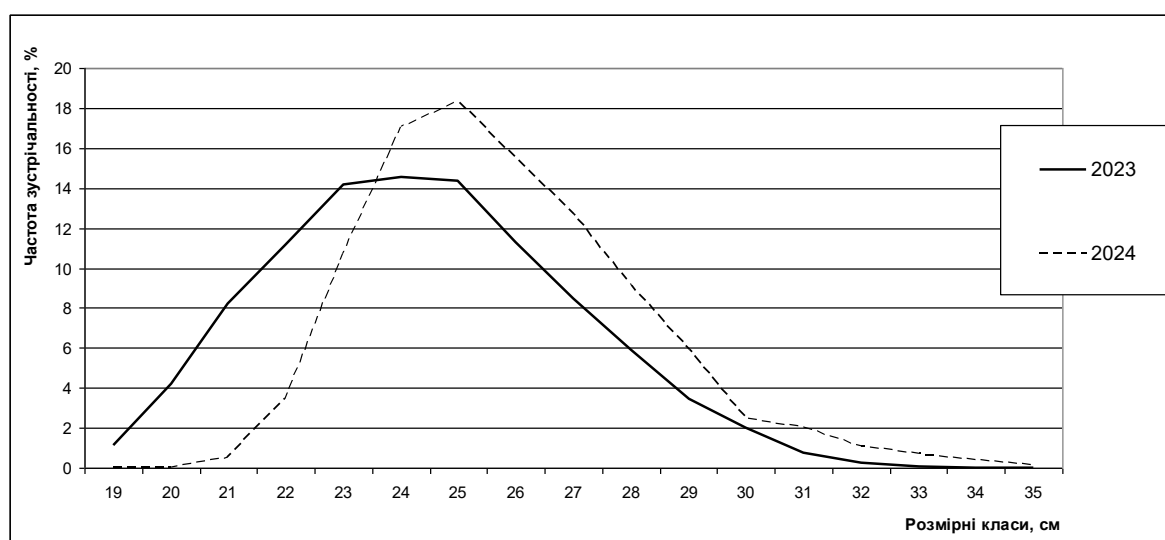


Рис. 3.13. Вирівняний варіаційний ряд синця Київського водосховища в промислових уловах

Незважаючи на досить високу частку поповнення, яка становила 14,7%, збільшення частки шести- та семирічників з 25,1% до 40,4% призвело до помітного зростання середньовиваженого віку в уловах – до 5,1 року в порівнянні з 4,6 роками у 2023 році. Вилов цих генерацій на зусилля

промислових сіток у 2024 році склав 199 екземплярів, порівняно з 226 екземплярами у 2023 році. Це свідчить про "постаріння" популяції, зумовлене скороченням абсолютної чисельності поповнення, в той час як рівень елімінації середніх вікових груп залишався помірним.

Так, сумарний улов шестирічників на промислове зусилля у 2023 році становив 138 екземплярів, а у 2024 році – 82 екземпляри, що відповідає загальній річній смертності $\phi Z=0,41$.

В цілому варіаційний ряд синця в уловах 2024 року зберігає вигляд лівоасиметричної кривої з помірно вираженим кутом нахилу правого крила до осі абсцис.

Посилення наповнення правого крила варіаційного ряду спричинило подальше зростання питомого вилову синця сітками з кроком вічка $a=40$ мм, на які у 2024 році припадало 52,3% загального вилову за чисельністю та 58,9% за масою. У 2023 році загальний вилов синця на зусилля дрібновічкових сіток знизився порівняно з 2022 роком – до 490 екз. (144 кг) проти 905 екз. (220 кг). Однак цей показник залишається в межах міжрічних коливань за останні п'ять років, які становили від 285 екз. (110 кг) до 665 екз. (129 кг). Таким чином, на 2025 рік у Київському водосховищі прогнозується формування середньочисельного запасу синця, що дозволить збільшити вилови цього виду завдяки продуктивним розмірно-ваговим групам (у 2024 році середня довжина синця, виловленого сітками з $a=40$ мм, становила 27,3 см, маса – 331 г).

За даними досліджень 2024 року, основні показники стану та експлуатації запасів синця у Київському водосховищі становили: загальний коефіцієнт смертності – 41,8%; природний коефіцієнт смертності – 32,9%; коефіцієнт вилову – 10,7%. Допустимий обсяг вилову синця у 2025 році оцінено в 181,5 т.

Верховодка та тюлька (рис.3.14). Промисел цих видів у Київському водосховищі має локальний характер, а їх вилов за останні п'ять років не відображається у даних промислової статистики.



1



2

Рис. 3.14. Верховодка (1) і тюлька (2) [82].

Кількісні показники популяцій цих видів залишаються стабільно високими. Зустрічальність верховодки і тюльки за станціями облову становить 82%, а їхня середня частка у загальному вилові за допомогою малькових знарядь лову дорівнює 39,6%. У 2023 році середня щільність цьоголіток верховодки на біотопах літоралі Київського водосховища, що розташовані в межах промислових ділянок, склала 28,9 екз./100 м² площі облову. За середньої промислової маси 12 г та річного коефіцієнта смертності $\phi Z=0,40$, це відповідає промисловій біомасі 17,7 кг/га, що в перерахунку на площу її біотопів становить загальний запас на рівні 140 т. Щільність цьоголіток тюльки склала 0,4 екз./100 м², біомаса – 0,6 кг/га, а загальний запас, у перерахунку на площу біотопів, оцінюється в 30 т.

Ці види є короткоцикловими, і допустиме вилучення з їхніх запасів може сягати 50% [79, 80, 86, 87]. Проте основні біотопи верховодки — літоральні ділянки, які також є зонами нагулу молоді, потребують обмеження інтенсивності лову як технічно, так і геометрично. Крім того, вилов цих видів у Київському водосховищі традиційно здійснюється дуже обмежено. З огляду на це, для верховодки і тюльки на 2025 рік доцільно встановити допустиме вилучення на рівні 10% від запасу, що відповідає таким значенням: верховодка – 14,01 т, тюлька – 3,01 т.

Рослиноїдні риби (білий, строкатий товстолоби, їх гібрид, білий амур) (рис.3.15). Після зростання вилову цих видів у 2013-2014 роках, у Київському водосховищі спостерігається загальна тенденція до зниження уловів: з 44-47 т до 27 т у 2020 році, 4 т у 2022 році та 6 т у 2023 році. Основною причиною такого скорочення є зменшення обсягів зариблення [5, 6, 11, 12].



Рис. 3.15. Товстолоб білий (1), товстолоб строкатий (2) і амур білий (3) [82].

В останні роки промисел цих видів риб переважно базується на старших вікових групах, які трапляються в уловах сіток поодинокі. У 2024 році середньовиважена довжина в уловах становила 74,6 см, маса – 8,4 кг, а загальний вилов на зусилля крупновічкових сіток склав лише 1 екземпляр (8 кг). Це свідчить про подальше зниження показників порівняно з 2020-2021 роками (16-22 екз., 116-185 кг) і навіть 2023 роком (6 екз., 42 кг).

Розрахунковий запас товстолоба, оцінений на основі обсягів зариблення 2017-2021 років (із врахуванням вилучення окремих генерацій відповідно до їхньої частки у промисловому стаді кожного року), становить 334 т, а запас білого амура – 11 т. При можливому вилученні 30% це відповідає допустимому улову рослиноїдних риб у 2025 році на рівні 105,2 т. Рослиноїдні риби залишаються цінними об'єктами вирощування та промислу у природних водоймах України, що робить питання відновлення чисельності їхніх популяцій особливо актуальним, зокрема в умовах війни [11, 12, 36, 37, 38, 67, 72].

Інші види частикових риб. Промисловий вилов категорії "інший крупний частик" у Київському водосховищі за останні п'ять років демонструє загальну тенденцію до зниження – від 163 т до 79-87 т у 2019-2021 роках і до 22,4 т у 2022 році. Однак, на відміну від інших промислових об'єктів водосховища, у 2023 році зафіксовано різке зростання вилову цієї категорії, що досягнув середньобагаторічного рівня, переважно за рахунок збільшення вилову сома європейського та щуки.

У період 2021-2024 років структурні показники промислових уловів сома залишалися відносно стабільними. У 2024 році основу уловів (73,9% за чисельністю) становили особини довжиною 93-105 см, тоді як на молодші вікові групи припадало 12,8% загальної кількості виловлених особин (у перерахунку на зусилля промислових сіток). Це свідчить про нормальне поповнення популяції, яке повністю компенсує елімінацію.

Стабільність популяції підтверджується також збереженням термінальних розмірних класів (120 см у 2022 р., 127 см у 2023 р. та 117 см у 2024 р.) та невеликими коливаннями середньовиваженої довжини в уловах, яка

варіювала від 87,8 см до 95,0 см (у 2024 р. – 92,2 см). Очікується, що у 2025 році основу промислового запасу (53,2%) становитимуть особини довжиною 100 см і більше, що для сома в умовах Київського водосховища є оптимальним показником.

Вилов сома на зусилля промислових сіток у 2024 році знаходився на середньобогаторічному рівні – 22 екз. (162 кг), що є зниженням порівняно з 26-27 екземплярами (225-263 кг) у 2021-2023 роках.



Рис.3.16. Сом звичайний [82].

Наявність чисельного залишку молодших вікових груп свідчить про стабільний стан популяції сома. Однак для оптимізації промислового навантаження необхідно здійснити коригування, перенісши основний вилов на 3-4 вікові класи в бік правого крила варіаційного ряду. У 2024 році для цього існують сприятливі умови, оскільки 72,8% загального улову (за масою) в осінній період 2023 року було забезпечено сітками з кроком вічка $a=80-100$ мм, а в літній період 2024 року основний вилов (94,9% за масою) здійснювався за допомогою сіток з кроком вічка $a=75-80$ мм.

Щука (рис. 3.17) в уловах 2024 року була в основному представлена чотири-шестирічними особинами довжиною 49-60 см, що становило 61,5% від загальної чисельності. Гранична довжина в уловах досягла 82 см, що вказує на

значне подовження вікового ряду цього виду порівняно з періодом 2010-2023 років при стабільному модальному ряді.



Рис. 3.17. Щука [82].

Невисока частка молодших вікових груп (9,9%) призвела до подальшого зростання середньовиважених довжини та маси щуки в уловах – з 46,9 см (1,2 кг) у 2020-2021 роках до 54,3 см (2,0 кг) у 2023 році та 61,5 см (2,6 кг) у 2024 році. Враховуючи стабільність вилову щуки на промислове зусилля – 17 екз. (45 кг) у 2024 році та 20 екз. (39 кг) у 2023 році, можна зробити висновок, що чисельне поповнення промислового стада цього виду залишилось стабільним, а станом на 2024 рік сформувався достатній запас найбільш продуктивних розмірно-вікових груп.

Основу промислового стада **білизни** (рис. 3.18) у 2024 році (71,3% за чисельністю) складала дво- та чотирирічні особини довжиною 27-31 см, а також восьми-десятирічні особини довжиною 46-54 см. У 2024 році спостерігається значне розширення модального ряду цього виду, зокрема за рахунок правого крила, що призвело до зростання середньовиваженої довжини з 31,2 см у 2023 році до 41,9 см у 2024 році, а маси – з 0,62 кг до 1,28 кг відповідно.

Враховуючи помітне зниження улову білизни на зусилля дрібновічкових сіток – з 40 екз. до 12 екз., зсування моди варіаційного ряду праворуч значною мірою пов'язане зі зниженням поповнення. Однак біомаса промислових

контингентів не демонструє тенденції до зменшення: улов білизни сітками з кроком вічка $a=50-75$ мм у 2024 році склав 21 кг, що перевищує середньобогаторічні показники.



Рис. 3.18. Білизна хижа [82].

Враховуючи, що 61,3% загального улову (за масою) у 2024 році припало на сітки з кроком вічка $a=75$ мм, перспективи промислу цього виду протягом 2024-2025 років можна вважати сприятливими.

Сазан (рис. 3.19) в промислових уловах 2024 року був представлений виключно в ятерях, при цьому основу його уловів складали особини довжиною 52-58 см і масою 3,5-5,0 кг.



Рис. 3.19. Короп (сазан) звичайний [82].

Улов цього виду на зусилля крупновічкових сіток упродовж останніх років залишався стабільно низьким — 0,1-0,5 екз. (1,2-2,3 кг). У літній період 2023 року цей показник зріс до 6 екз. (49 кг), проте через високий рівень випадковості потрапляння виду до знарядь лову висновок про його низьку чисельність та незначну перспективність як об'єкта промислу у Київському водосховищі залишається актуальним.

Головень (рис. 3.20) у промислових уловах ставними сітками протягом 2021-2024 років не фіксувався; у літній період 2024 року в ятерях траплялися поодинокі екземпляри цього виду.



Рис.3.20. Головень [82].

Випадковий характер потрапляння цього виду до знарядь лову вказує на доцільність розглядати його вилов як прилов під час промислу традиційних об'єктів.

Динаміка абсолютних уловів інших дрібночастикових промислових видів у Київському водосховищі за останні десять років демонструє схожу тенденцію, характерну для другорядних крупночастикових видів. Зокрема, спостерігалось різке зростання уловів до 200–240 т у 2017–2018 роках, після чого відбулася короткотривала стабілізація з подальшим зниженням до мінімуму в 51,1 т у 2022 році та відновленням до 96 т у 2023 році.

Окунь (рис. 3.21) у промислових уловах 2024 року переважно (85,1% загальної кількості) був представлений особинами довжиною 19–23 см. Частка старших вікових груп становила 8,5%, що свідчить про стабільність структурних показників цього виду з незначними міжрічними коливаннями.



Рис.3.21. Окунь звичайний[82].

У 2024 році зсування моди варіаційного ряду окуня, відзначене у 2023 році, у бік правого крила не спостерігалось. Середня довжина окуня в уловах (у перерахунку на зусилля дрібновічкових сіток) склала 21,2 см проти 24,3 см у 2023 році та 21,5–22,4 см у 2020–2022 роках. Динаміка вилову окуня на зусилля дрібновічкових сіток показала значне зниження: 8,0 екз. (2,4 кг) у 2024 році порівняно з 18,0 екз. (4,9 кг) у 2023 році та 14,8 екз. (3,8 кг) у 2022 році. Отже, майже п'ятикратне зростання уловів цього виду у 2023 році базувалося на старших вікових групах, інтенсивність елімінації яких була високою.

За результатами досліджень 2024 року, популяція чехоні (рис. 3.22) у Київському водосховищі складалася переважно (69,4% загальної чисельності у перерахунку на зусилля дрібновічкових сіток) із шести-восьмирічників довжиною 26–32 см, що відповідає середньобагаторічним показникам (рис. 3.23). У 2024 році наповнення правого крила варіаційного ряду покращилося: частка старших вікових груп зросла з 2,5% до 11,8%, що спричинило збільшення середньовиваженої довжини та маси чехоні до 31,2 см та 316 г

порівняно з 29,9 см та 258 г у 2023 році (у 2021 році ці показники становили відповідно 31,9 см та 352 г).

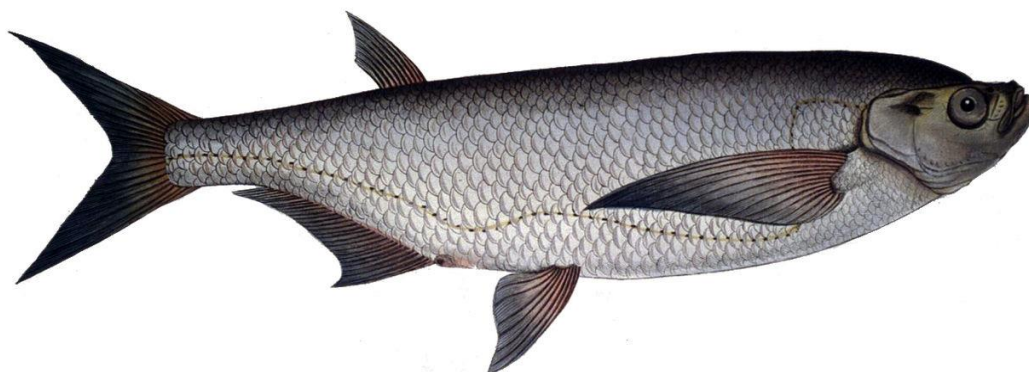


Рис.3.22. Чехоня [82].

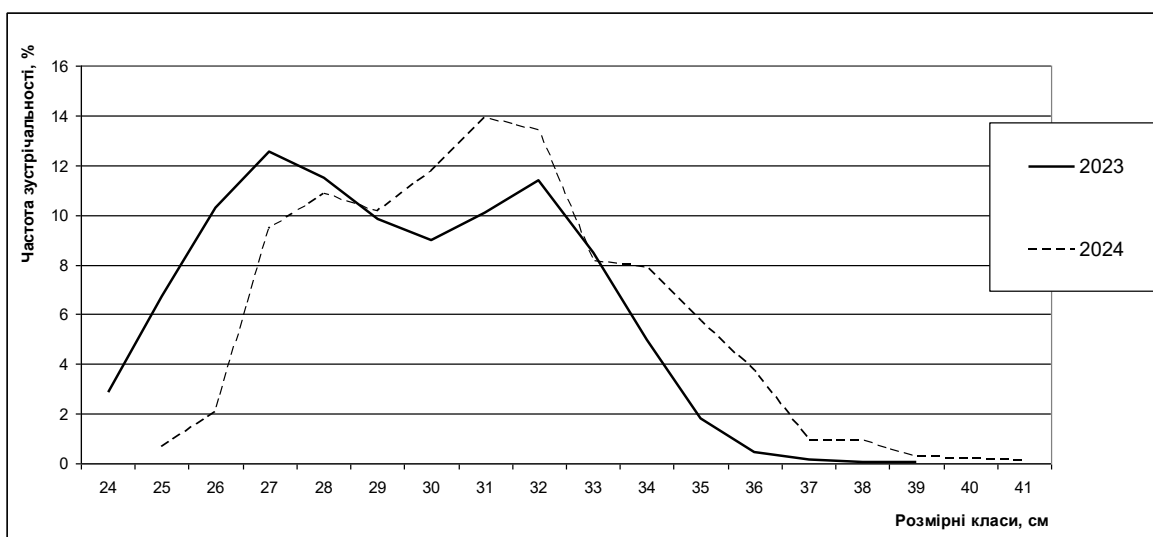


Рис. 3.23. Вирівняний варіаційний ряд чехоні Київського водосховища в промислових уловах

У 2024 році сітки з кроком вічка 40 мм забезпечили 39,2% загальної маси улову на зусилля дрібновічкових сіток. Це свідчить про потенціал організації ощадливого промислу цього виду із використанням сіток із кроком вічка 40–45 мм, що сприятиме збереженню чисельності популяції на 2025 рік. У 2024 році загальний вилов чехоні на зусилля ставних сіток склав 177

екземплярів (56 кг), що, хоча й є меншим порівняно з показниками 2023 року, все ж відповідає середньобагаторічному рівню.

Лин (рис. 3.24) в літніх промислових уловах 2024 року був переважно представлений особинами довжиною 23-26 см, при цьому середня довжина в уловах збільшилась до 24,7 см, а маса – до 465 г. В осінній період 2023 року основний вилов лина здійснювався за допомогою сіток з кроком вічка $a=45-50$ мм, і ця тенденція збереглась у літньому періоді 2024 року: на сітки з кроком вічка $a=50$ мм припало 95,8% загального вилову цього виду на одиницю зусилля промислових сіток.

Кількісні показники уловів лина характеризуються дуже низьким рівнем і значною нестабільністю. У 2023 році вилов склав 10,5 екземплярів (4,9 кг), у 2024 році – 3,2 екземпляри (0,9 кг), а у 2021 році – 9,7 екземплярів (1,9 кг). Це свідчить про те, що лин не є значущим об'єктом промислу у Київському водосховищі, і перспектива збільшення його уловів у 2025 році залишається сумнівною.



Рис. 3.24. Лин звичайний [82].

Основу промислових уловів рибаця звичайного (рис. 3.25) у 2024 році склали особини довжиною 23-26 см, що становило 80,3% від загальної чисельності. Гранична довжина в уловах склала 29 см, що відповідає рівню попереднього року.



Рис. 3.25. Рибець звичайний [82].

У 2024 році середня довжина рибиця в уловах становила 24,1 см (у 2021 році – 24,2 см, у 2023 році – 24,3 см), а середня маса коливалася між 261 і 292 г. Основний вилов рибиця у 2024 році, на відміну від попередніх років, припав на сітки з кроком вічка $a=40$ мм. Проте невисокі показники улову – 38 екз. (10 кг) – свідчать про відсутність щільних промислових концентрацій цього виду в Київському водосховищі.

У 2024 році **клепець** у промислових уловах був представлений переважно особинами довжиною 19-22 см, які склали 71,3% від загальної кількості в уловах. Розмірний ряд цього виду в уловах 2021-2024 років залишався досить коротким, з модою в розмірних класах 20-22 см.

Середня довжина клепця в уловах 2024 року склала 20,0 см, а середня маса – 172 г. Це свідчить про сталу домінуючу частину початкових контингентів у промисловому ядрі популяції, що відображає високий рівень елімінації середніх вікових груп на тлі стабільного поповнення. Вилов клепця на одиницю зусилля промислових сіток у 2024 році складав 27 екземплярів (5 кг), що відповідає міжрічним коливанням за останні 5 років (25-104 екз. – 5-18 кг). Однак відсутність чисельного поповнення не дозволяє прогнозувати значне збільшення уловів цього виду в 2025 році.



Рис. 3.26. Клепець [82]

У 2024 році **краснопірка** в уловах була представлена одиничними екземплярами молодших вікових груп, з середньою довжиною 20,1 см та середньою масою 198 г. Вилов цього виду фіксувався лише в сітках з кроком вічка 38 мм, де кількість уловлених екземплярів становила 0,9 екз. (0,2 кг). З огляду на доцільність подальшого обмеження використання сіток з кроком вічка 36 мм і менше, вилов краснопірки, рибця звичайного та клепця в 2025 році буде здійснюватися виключно в режимі прилову при промислі дрібночастикових видів.



Рис.3.27. Краснопірка [82]

Крім того, в малькових уловах на зарослих ділянках водосховища було зафіксовано **сонячного окуня** (рис. 3.28), адвентивний вид, що має тенденцію до поширення по каскаду водосховищ [21, 30, 49, 71, 72, 73, 74], а також **йоржа звичайного** (рис. 3.29).



Рис. 3.28. Окунь сонячний [82].



Рис.3.29. Йорж звичайний [82].

Середня чисельність цього виду, за результатами облікових зйомок у 2021 та 2023 роках, становила 0,7 екземпляра на 100 м² площі облову, що відповідає запасу на рівні 25 кг на гектар прибережних ділянок. Оскільки цей вид може потрапляти в дрібновічкові знаряддя лову, що потребує його

вилучення, доцільно враховувати його вилов серед інших другорядних видів. Вагове співвідношення основних і другорядних видів у дніпровських водосховищах (показник F_i у рівнянні (3)) наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Середній відносний вилов цінних ів нецінних другорядних
промислових видів риб

Види	Київське	Канівське	Кременчуцьке	Кам'янське
Сазан	0,037	0,082	0,024	0,231
Щука	0,169	0,166	0,195	0,160
Білизна	0,125	0,077	0,038	0,027
Сом	0,363	0,392	0,059	0,221
Головень	0,007	0,001	0,001	0,015
Синець	-	0,121	-	0,164
Чехоня	0,215	0,059	0,054	0,017
Окунь	0,285	0,168	0,144	0,383
Краснопірка	0,138	0,126	0,013	0,265
Лин	0,034	0,026	0,002	0,030
Клепець	0,094	0,033	0,002	0,007
Рибець звич.	0,046	0,028	0,001	0,004
Йорж звич.	0,001	0,001	0,001	0,003
Сонячний окунь	0,001	0,001	0,001	0,003

Дані промислової статистики, очікувані структурні показники та співвідношення в контрольних і промислових умовах дозволяють визначити

наступні допустимі обсяги вилову водних біоресурсів на 2025 рік:

- Щука – 53 т
- Сазан – 11,15 т
- Сом – 113 т
- Білизна – 39,05 т
- Головень – 1,05 т
- Окунь – 94,0 т
- Чехоня – 71,8 т
- Краснопірка – 45,5 т
- Лин – 11,1 т

- Клепець – 31,1 т
- Рибець звичайний – 15,02 т
- Сонячний окунь – 0,11 т
- Йорж звичайний – 0,11 т.

3.3. Аналіз рибопродуктивності Київського водосховища 2006-2018 рр.

Загальний обсяг вилову в Київському водосховищі за 2011-2018 роки та частка кожного виду, а також промислова рибопродуктивність цієї водойми наведені в таблиці 3.4.

Динаміка промислових уловів (рис. 3.30) у Київському водосховищі і його рибопродуктивність (рис. 3.31) за останні 8 років демонструють ламану криву, що починається з мінімуму (398 т) у 2008 році. Це падіння було в основному результатом виведення частини верхньої акваторії водосховища з промислового використання.

З того часу улови почали зростати, і протягом наступних років спостерігалася тенденція до зростання промислових виловів, що відображає зміни в екосистемі та рибопродуктивності водойми.

Протягом наступних років після 2008 року, промислові улови в Київському водосховищі продовжували зростати. У 2015 році улови досягли рівня 1180 т, що майже вдвічі перевищує середньорічний показник за 2001-2010 роки. У 2016 та 2017 роках ця тенденція посилилась, коли загальний валовий улов склав 1521 т і 1696 т відповідно. Ці показники наближаються до рекордного рівня максимальних уловів 1973-1977 років, коли вони склали 1829 т.

Основними видами, що сприяли зростанню уловів в ці роки, стали сріблястий карась (20,0% загального приросту), лящ (16,0%), судак (16,0%), плоскирка (12,1%) і плітка (10,1%). Ці види є літофільними рибами, що мають сприятливі умови для відтворення в цьому водосховищі, що, ймовірно, стало однією з причин їх чисельного зростання [59, 60, 65, 66].

Зростання уловів у Київському водосховищі свідчить не лише про біологічні та екологічні фактори, але й про покращення організаційних аспектів, зокрема точності промислової статистики. Однак важливо відзначити, що основне зниження уловів (85,4%) в останні 3 роки припало на вселених

рослиноїдних риб, що може вказувати на зміни в екологічних умовах або ефективності управлінських заходів щодо цих видів.

Частка цінних крупночастикових видів у формуванні промислової рибопродукції в 2016-2017 роках склала 33,3%, що є найвищим показником за весь період рибогосподарської експлуатації водосховища. Це підвищення свідчить про зростання попиту на такі види риби та, можливо, покращення їх відтворення в екосистемі водосховища.

Рибопродуктивність Київського водосховища, яка в 2008-2011 роках була вдвічі нижчою за середній показник по каскаду водосховищ, у 2016-2017 роках збільшилась до 16,5-18,4 кг/га, що наближається до середнього значення по каскаду (20,5-20,9 кг/га). Це підтверджує позитивні зміни в стані екосистеми водосховища та ефективності його експлуатації.

Таблиця 3.4

Промисловий вилов водних біоресурсів в Київському водосховищі, т

Вид риб	Роки								
	2006 - 2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Лящ	128,6	114,7	148,3	144,2	160,1	206,6	285,3	244	223,4
Судак	23,5	17,6	25,2	19,7	26,2	77,6	144,4	138,9	140,2
Сазан	0,9	0,9	3	4,3	2,9	6,6	2,1	10,1	2,5
Щука	13,4	14,8	17,9	22,7	21,2	24,8	40,6	54,8	41,5
Товстоло бики	22,6	64,5	156,8	127,1	124,5	56	48,4	69,6	47,1
Білізна	1,1	1,3	1,6	3,8	4,6	8,6	13,4	19,6	19,6
Сом	6,4	7,4	10,8	18,1	14,1	40,9	36,3	74,8	63,1
В'язь	0,9	1	1	2,1	1,2	5,7	2,1	3,8	3,5
Інш.кр.ча стик	0,1	0,6	0,4	0,1	0,7	0,9	0,1	0,2	0,2
Плітка	98,7	75,7	116,1	106,3	102,8	134,6	194,2	162,2	137,5
Плоскирк а	139,5	150	231,7	193,8	202,1	241	327	249,7	244,7
Синець	10,9	10,3	14	20,4	29,8	51,5	51,5	119,8	89,3
Карась	16,3	45,7	117,8	98,8	118,6	169	205,8	301,8	168,4

ср.									
Чехоня	5,8	7,5	7	8,6	12,9	29,1	37,6	61,6	60,1
Окунь	17,6	14,4	21,6	21,3	36,3	50,4	64	88,5	77,8
Інш. др. ча стик	16,7	24,4	27,5	48,3	56,2	63,4	56,1	91,7	60,0
Верховод ка, тюлька	6,6	+	+	+	0,2	17,1	10,9	3,2	0,2
ВСЬОГО	509,5	550,9	900,7	839,7	914,3	1184	1521	1696	1379,3
Промисл ова рибо- продукти вність, кг/га	5,53	5,98	9,77	9,11	9,92	12,84	16,49	18,39	14,96



Рис.3.30. Обсяги вилову в Київському водосховищі за 2011-2018 рр.



Рис.3.31. Рибопродуктивність Київського водосховища за 2011-2018 рр.

3.4. Заходи зі штучного відтворення водних біоресурсів Київського водосховища у 2018-2024 рр.

У 2018 році в українські водойми було випущено 41 мільйон 148 тисяч мальків риби. З них 15 мільйонів 691 тисяча екземплярів була випущена за рахунок бюджетних коштів різного рівня, з яких близько 14 мільйонів – державними рибоводними заводами. Це свідчить про значний вклад держави у відновлення рибних запасів та підтримку промислового рибальства.

Окрім цього, 20 мільйонів 123 тисячі екземплярів було випущено за рахунок ресурсів користувачів, які ведуть господарську діяльність за Режимом спеціальних товарних рибних господарств (СТРГ). Це свідчить про участь комерційних та приватних суб'єктів у програмі відновлення популяцій риби.

Також було випущено близько 205 тисяч екземплярів за науково-біологічними обґрунтуваннями, що підкреслює важливість наукового підходу до управління рибними ресурсами. За власні кошти користувачів водних біоресурсів, громадських об'єднань рибалок та любителів, а також за рахунок

компенсаційних коштів і благодійних внесків було випущено 5 мільйонів 129 тисяч екземплярів молоді риби, що свідчить про значну громадську активність у відновленні популяцій риби [62].

У 2018 році на двох українських водосховища – Кучурганському та Білоцерківському верхньому – було проведено зариблення, в результаті якого запустили понад 13 тонн мальків риби (рис. 3.32). Це свідчить про активну роботу щодо відновлення рибних популяцій в цих водоймах, що має на меті покращити їх екологічний стан. Зариблення є важливим етапом у відновленні екосистеми водосховищ, оскільки забезпечує не лише збільшення чисельності риби, але й підтримку біорізноманіття та поліпшення умов для природного відтворення водних біоресурсів [64].



Рис. 3.32. Зариблення Кучурганського і Білоцерківського верхнього водосховища у 2018 р.

27 вересня 2018 року в урочищі «Гористе», що в селі Лебедівка Вишгородського району, відбулося вселення водних біоресурсів у Київське водосховище (рис. 3.33). У рамках цієї акції було випущено понад 15 тонн мальків риби. Це сталося вперше після 2011 року, коли було проведено подібне зариблення на Київщині державними рибовідтворювальними комплексами. Під

час цієї акції було випущено 600 тисяч екземплярів коропа та рослиноїдних риб, а також близько 5 тисяч екземплярів щуки. Такі заходи сприяють відновленню популяцій риб у водосховищі і допомагають покращити екологічний стан водойми [14, 57].



Рис.3.33. Зариблення Київського водосховища у вересні 2018 року

Протягом 4-5 квітня 2019 року в Київській області було проведено зариблення чотирьох водосховищ. Вселення здійснювалося за кошти користувачів спеціальних товарних рибних господарств згідно з режимами

рибогосподарської експлуатації водойм. Загальна маса випущених водних біоресурсів становила 7 698 кг.

Зокрема, в Київське водосховище, яке розташоване біля села Лебедівка Вишгородського району, було випущено 5 000 кг (38 460 екземплярів) дворічок коропа. Маса одного екземпляра становила близько 130 грамів.

31 жовтня 2019 року відбувся перший етап зариблення Київського водосховища в районі урочища Гористе Вишгородського району (рис. 3.34). Вселення здійснювалось за рахунок коштів частини користувачів водосховища. До водойми було випущено 5 300 кг (53 000 екземплярів) товстолоба, середня вага якого становила 100 грамів за екземпляр.

Вселення цінних товарних видів риби є ключовим інструментом для підвищення рибопродуктивності внутрішніх водних об'єктів, що може призвести до збільшення обсягів промислових уловів на 2-2,5 рази. Формування промислового запасу рослиноїдних риби, зокрема на рівні 50,0 кг/га (з яких 43 кг/га повинно припадати на білого товстолоба), дозволить створити альтернативну сировинну базу для промислового вилучення. Цей підхід сприятиме оптимізації використання водних ресурсів, забезпечуючи більш ефективний і сталий вилов риби в режимі, який буде щадним для аборигенної іхтіофауни.

Накопичення запасу шести-восьмирічок товстолобів у водоймах сприятиме оптимізації вікової структури уловів аборигенних видів риби, що дозволить підвищити середню кратність нересту крупночастикових видів на 2-4 роки. Це забезпечить стійке зростання популяцій риби та їхню рибопродуктивність. Для досягнення промислового повернення риби в обсязі 10% при існуючій схемі зариблення і вилову, мінімальний обсяг вселення повинен становити 12,9 екз./га. Для досягнення нормативного рівня промповернення 25%, обсяг вселення необхідно збільшити до 16,3 екз./га. Ці показники дозволяють забезпечити стабільне збільшення виловів, одночасно підтримуючи баланс екосистеми водойм.



Рис. 3.34. Зариблення Київського водосховища у жовтні 2019 року.

Таким чином, для формування промислового запасу рослиноїдних риб на дніпровських водосховищах та забезпечення рибогосподарського ефекту обсяги щорічного зариблення повинні становити:

- Київське водосховище – 1,2 млн. екз.
- Канівське водосховище – 0,8 млн. екз.
- Кременчуцьке водосховище – 2,7 млн. екз.
- Кам'янське водосховище – 0,7 млн. екз.
- Запорізьке водосховище – 0,5 млн. екз.
- Каховське водосховище – 2,8 млн. екз.

Традиційна схема заходів штучного відтворення іхтіофауни на цих водосховищах зосереджена на масовому вселенні дволіток далекосхідних рослиноїдних риб, які мають високі товарні якості, але не утворюють самовідтворювальних популяцій у водосховищах. Водночас, для підтримання репродуктивних можливостей популяцій аборигенних видів, останнім часом збільшується частка фінансування, спрямованого на випуск життєстійкої молоді таких видів, як сазан, щука, судак і стерлядь, що сприяє стабільності екосистеми та збереженню біорізноманіття водойм [88].

Отже, одним із ключових завдань, яке вирішується через штучне відтворення, є підтримка біологічного різноманіття водних об'єктів загальнодержавного значення. Це завдання особливо важливе в умовах суттєвих змін видового складу риб, спричинених як природними, так і антропогенними чинниками, зокрема змінами клімату. Штучне відтворення дає змогу не лише відновлювати популяції важливих видів, але й сприяти стабільності екосистем, збереженню рибних ресурсів та підтриманню екологічного балансу в водних об'єктах, що мають значення для країни та її рибогосподарської діяльності [22, 54, 70, 71, 72, 73, 74, 83].

Враховуючи зазначене, пріоритет при штучному відтворенні риб у внутрішніх водоймах надається найбільш уразливим хижим видам, таким як судак, сом, щука, та сазан, оскільки вони не тільки сприяють формуванню

промислового запасу, але й відіграють важливу роль у підтриманні екологічної рівноваги водних екосистем. Зариблення цими видами риб забезпечує збалансовану структуру рибного населення, що є необхідною умовою для сталого рибпромислового використання водойм та підтримання їх гомеостазу.

Протягом 2017-2019 років для забезпечення ефективного рибоводства у дніпровських водосховищах слід було щорічно вселяти:

- 4,8 млн. цьоголіток судака,
- 0,7 млн. цьоголіток щуки,
- 1,3 млн. цьоголіток сома,
- 3,4 млн. цьоголіток лина та інших аборигенних бентофагів,
- 3,9 млн. дволіток коропа (сазана).

Таке планування зариблення дозволяє не лише підвищити промислову продуктивність, а й покращити екологічну ситуацію в водосховищах, підтримуючи природний баланс між різними видами риб.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА НА КИЇВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

Розрахуймо показник рентабельності ведення рибного господарства на прикладі ФОП Маруженко О. П.

Промисловий вилов на Київському водосховищі за 2023 рік приніс наступні результати:

Рослиноїдні – 3465 кг,
Судак – 1409,1 кг,
Плоскирка – 3689 кг,
Плітка – 6526 кг,
Карась сріблястий – 1432 кг,
Лящ – 2130,6 кг.

Розрахунок обсягу прибутку від реалізації отриманої рибопродукції за вартістю 1 кг риби (грн.).

Рослиноїдні – 3465,0 кг x 25 грн. = 86 625 грн.,
Судак – 1409,1 кг x 30 грн. = 42 273 грн.,
Плоскирка – 3689 кг x 15 грн. = 55 335 грн.,
Плітка – 6526 кг x 15 грн. = 97 890 грн.,
Карась сріблястий – 1432 кг x 20 грн. = 28 640 грн.,
Лящ – 2130,6 кг x 20 грн. = 42 612 грн.
Всього: 353 375,00 грн.

Розрахунок фонду оплати праці працівників (грн.).

Тепер розраховуємо фонд оплати праці працівників. На водоймі працювали 3 рибалки (місячний оклад – 4 500 грн). Фонд оплати праці складав 162 000 грн.

Витрати на паливні та мастильні матеріали склали 7 000 грн.

Витрати на придбання необхідного інвентарю та плавзасобів склали 50 000 грн

Витрати на зариблення водойми рибопосадковим матеріалом склали 32 000 грн.

Витрати на екологічні, меліоративні, природоохоронні та інші заходи, які спрямовані на покращення екологічного стану водойм склали 8 000 грн.

Інші витрати, що не були передбачені, склали 2 500 грн.

Розрахунок собівартості виловленої продукції наведений у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Витрати на організацію вилову

Витрати	Показник, грн.
Заробітна плата	162 000
Паливні та мастильні матеріали	7 000
Придбання інвентарю та плавзасобів	50 000
Рибопосадковий матеріал	32 000
Екологічні, меліоративні, природоохоронні та інші заходи (органічні добрива, вапно для профілактичних заходів)	8 000
Інші витрати	2 500
Всього	261 500

Прибуток від ведення рибного господарства розраховується за формулою (грн.):

$$\Pi = В - С,$$

Де, Π – прибуток, грн.;

$В$ – виручка від реалізованої продукції, грн.;

C – собівартість продукції, грн. (витрати).

Прибуток від ведення рибного господарства склав:

$$353\,375 - 261\,500 = 91\,875 \text{ грн.}$$

Показник рентабельності (%) розраховується за формулою:

$$P = (П : C) * 100\%.$$

$$P = (91875 : 261500) * 100 \% = 35,13\%$$

Зведені дані щодо економічної ефективності приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність ведення рибного господарства
ФОП Маруженко О. П.

Показник	Ефективність
Загальні витрати, грн.:	261 500
Прибуток, грн.:	91 875
Рентабельність, %:	35,13

За результатами проведених розрахунків можна зробити висновок, що в цілому дана ведення рибного господарства на досліджуваній водоймі є рентабельним (35,13%).

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Дослідження, проведені в Київському водосховищі на р. Дніпро влітку 2023-2024 рр., показали, що стан водного середовища сприятливий для вселення та вирощування товарної риби. Однак у сучасних умовах видовий склад і чисельність риб обмежуються забрудненнями побутовими та господарськими відходами, надмірним браконьєрським виловом і відсутністю ефективних рибницьких заходів.

2. Екологічний стан Київського водосховища, а також стан його іхтіофауни, є і повинен залишатись об'єктом постійного моніторингу з боку наукових, господарських і природоохоронних організацій, зокрема Інституту рибного господарства НААН України.

3. Сучасний склад іхтіофауни в основному представлений цінними промисловими видами риб та іншими об'єктами, що мають другорядне значення для промислу. За результатами досліджень 2023-2024 років, стан популяцій промислово-цінних видів риб оцінюється як задовільний. У Київському водосховищі було виявлено близько 35 видів риб, з яких не більше 20 мають промислове значення. Серед них найважливішими та найбільш цінними для промислового використання є 9-10 видів, зокрема лящ, плітка, сріблястий карась, шука, судак та окунь.

4. Дослідження показали, що природна кормова база, включаючи макрофіти, фітопланктон, зоопланктон та бентос, є достатньою для ефективного рибництва у водосховищі. Середня біомаса фітопланктону становить 3,265 г/м³, при цьому переважають евгленові водорості, а біомаса зоопланктону – 1,07 г/м³, з домінуванням ракоподібних. Біомаса бентосних організмів становить 14,04 г/м², при цьому переважали олігохети та хірономіди. Макрофіти охоплюють до 35,6% заростання. Кормова база для риб, зокрема фітопланктон, зоопланктон, макрозообентос і водяна рослинність, має значний

потенціал продуктивності, який активно використовується як аборигенними, так і вселеними видами іхтіофауни.

5. Для покращення стану іхтіофауни Київського водосховища необхідно посилити рибоохорону, впровадити рибомеліоративні заходи та відновлювати рибні запаси через організацію рибницьких підприємств. З метою підтримання високої якості водного середовища у водоймі доцільно використовувати рослиноїдних риб, таких як білий амур і гібриди білого і строкатого товстолобів. Ці риби мають високу швидкість росту, стійкі до природних чинників, виконують біомеліоративну функцію і здатні мінімізувати накопичення забруднювачів у своїх органах і тканинах.

6. Промисловий вилов риби у Київському водосховищі здійснюється як за рахунок аборигенних видів риб (зокрема плітка, лящ, плоскирка, судак тощо), так і інтродуцентів (короп, білий амур, товстолоби білий і строкатий та їх гібриди, сріблястий карась) на рівні 750-940 т. Промислове навантаження на водосховище повинно визначатися з урахуванням максимально допустимого обсягу вилову. Улови мають бути збалансованими за видовим складом, з урахуванням оптимального розподілу навантаження серед розмірно-вікових груп риб. При цьому необхідно знижувати промислове навантаження на молодші вікові групи.

7. Зариблені види риб, такі як короп, білий амур, товстолоби білий і строкатий та їх гібриди, а також карась сріблястий, разом з аборигенними промисловими і непромисловими видами риб (судак, плітка, лящ, краснопірка, окунь, щука та інші), які включають в себе всього 15 видів, формують основну рибопродуктивність Київського водосховища на рівні 10-14 кг/га. В досліджуваному році (2023) цей показник склав 7,7 кг/га. Серед інших живих ресурсів, що зустрічаються в водосховищі, є річковий рак, запаси якого складають від 11 до 15 т.

8. Ресурсна база промислу на дніпровських водосховищах на даний момент знаходиться в напруженому стані, тому доступ до її використання слід

надавати лише тим користувачам, які демонструють високі показники питомого вилову на одиницю промислового зусилля, незалежно від загальних обсягів їх вилову. Необхідно стимулювати вилов тих об'єктів, запаси яких не використовуються в повному обсязі. Збільшення кількості користувачів протягом останніх 5 років призвело до погіршення основних виробничих показників, що характеризують ефективність промислової експлуатації водосховищ. Для цього потрібно забезпечити строгий контроль за реальними обсягами вилучення водних біоресурсів.

9. Для поліпшення стану іхтіофауни та збільшення вилову риби в Київському водосховищі, особливо за несприятливого гідрологічного режиму, необхідно створювати штучні нерестовища. Загальна потреба в таких "гніздах" для водосховища складає 16 тисяч одиниць.

10. Необхідно здійснювати комплекс меліоративних робіт із метою поліпшення умов нересту, особливо у вершині Київського водосховища, що щільно заросла водяним горіхом [28].

11. Не допускати зимового спрацювання рівня нижче відмітки 102 м із метою попередження загибелі риб на мілководдях та зменшення заморних явищ в основній частині водоймища.

12. Потрібно посилювати контроль за здійсненням рибного промислу та дотриманням вимог законодавства України [24, 48].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. – К., 1996. – 84 с.
2. Балтаджи Р.А. До питання визначення природної рибопродуктивності водойм / Рибне господарство. – 2005. – Вип.64. – С.49-55.
3. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ /Зимбалева Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И. и др. – К.: Наук.думка, 1989. – 248 с.
4. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста по чешуе, костям и отолитам. – К.: Наук.думка, 1969. – 187 с.
5. Бузевич І.Ю. Спеціалізований лов рослиноїдних риб в Кременчуцькому водосховищі: Матеріали Міжнародної науч.-практ. конф. “Сбалансованное природопользование: современный взгляд, тенденции и перспективы”. 17-19 мая 2010 г. – Херсон, 2010. – С.125-126.
6. Бузевич І.Ю. Біологія і промисел далекосхідних рослиноїдних риб великих водосховищ України: Монографія / І.Ю. Бузевич, Г.О. Котовська, Н.Я.Рудик-Леуська, Д.С. Христенко – К., 2012. – 126 с
7. І.Ю.Бузевич, Г.О.Котовська, Н.Я. Рудик-Леуська, Д.С. Христенко, М.М. Хоменко Особливості біології карася сріблястого та його промислове використання в Кременчуцькому водосховищі// «Наукові доповіді НУБіП», 2012. – 3 (32). – 7 с.
8. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорева. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.
9. Водний кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189).
10. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунар'ов, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. — К. : «Інтерпрес ЛТД», 2014. – 164 с.

11. Вовк П.С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины.- К.: Наук.думка, 1976. – 248 с.
12. Вовк П.С. Стеценко Л.И. Рыбы-фитофаги в экосистеме водохранилищ.- К.: Наукова думка, 1985. – 300 с.
13. Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ.- К.: Наук.думка,1989. – 216 с.
14. Гринжевський М.В., Андрищенко А.І., Третяк О.М. та інші.- Наукове обґрунтування вселення цінних об'єктів аквакультури у внутрішні водойми України для підвищення їх рибопродуктивності. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 26 с.
15. Гусева К.А. К методике учета фитопланктона./ Тр. Ин-та биологии водохранилищ. – М., вып. 2 , 1959. – С. 44-81.
16. Денисова А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. – К.: Наук.думка, 1979. – 292 с.
17. Денисов Л.И. Рыболовство на водохранилищах (современное состояние и пути совершенствования) . – М.: Пищевая пром-ть, 1978.– 286 с.
18. Денисов Л. И. Современное состояние и пути совершенствования промышленного рыболовства на внутренних водоемах Украинской ССР // Рыб. хоз-во (Киев). 1980. – № 31. – С. 13-21
19. Денисов Л. И. Промышленное рыболовство на пресноводных водоемах. –М. : Легкая и пищевая пром-ть, 1983. – 272 с.
20. Долинский В. Л. Молодь рыб в зарослях воздушно-водной растительности // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. 19, № 3. – С. 96-99.
21. Евтушенко Н.Ю., Шевченко П.Г., Коваль Н.В., Колесников В.Н. Изменение структуры ихтиофауны водохранилищ Днепра вследствие исчезновения, сокращения численности, саморасселения и интродуцирования различных видов рыб// Гидробиол. журнал. – Деп. рукопись. – М.,1994. – № 2098. – В94. – 19 с.

22. Жукинський В.Н. Влияние абиотических факторов на разнокачественность и жизнеспособность рыб в раннем онтогенезе. – М.: Агропромиздат, 1986. – 248 с.
23. Захаренко М.О., Андрищенко А.І., Шевченко П.Г., Євтушенко М.Ю., Єрко В.М., Кулинич А.І. Назви круглоротих і риб внутрішніх водойм України та прикордонних країн (методичний посібник). Київ: Вид.центр НАУ, 2003. 69 с.
24. Збірник законодавчих та нормативно-правових актів на допомогу працівникам органів рибоохорони. – К., 2000. – 349 с.
25. Гошин М.І. Методи визначення основних елементів гідрологічного режиму водних об'єктів. – Одеса: "Астропринт", 2003. – 94 с.
26. Ільїн Л.В. Проблеми та перспективи раціонального використання ресурсів водойм уповільненого водообміну України // Вісн. Рівненського держ. техн. ун-ту. Водне господарство: економіка, екологія, менеджмент. – 2000. – Вип. 4 (6). – С. 25-30.
27. Ільїн Л.В. Ресурси водойм уповільненого водообміну України // Україна: географічні проблеми сталого розвитку. Зб. наук. праць. В. 4-х тт. – К.: ВГЛ Обрії, 2004. – Т. 3. – С. 164-166.
28. Інтенсивне рибництво (збірник інструктивно-технологічної документації). – К.: Аграрна наука, 1995. – 168 с.
29. Інструкція про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів та їх використання в спеціальних товарних рибних господарствах, затверджених наказом Державного комітету рибного господарства України від 15.01.2008 №4 – Офіційний вісник України, 2008 р., № 7, стор. 42, стаття 184, код акта 42085/2008.
30. Іхтіофауна водойм України: [Підручник] / Шевченко П.Г., Щербуха А.Я., Пилипенко Ю.В., Халтурин М.Б., Марценюк Н.О. – К.: «Компринт», 2018. – 455 с.

31. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства (справочный материал для работников прудовых хозяйств УССР). – Львов: УААН, 1991. – 102 с.
32. Кузнецов В. А. Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности)/./ Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареала. Ч.5. – Вильнюс, 1985. – С.26-35.
33. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970.–744 с.
34. Кутикова Л.А., Старобогатова Я.М. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР.- Л.: Наука, 1977.- 477 с.
35. Ляшенко А.В., Протасов А.А. Применение индексов разнообразия макрозообентоса как показателя состояния водных экосистем // Гидробиол. журн. – 2003. – 39, № 2 . – С. 17 – 27.
36. Макаренко А. А., Шевченко П. Г., Ситник Ю. М. Морфометричні показники однорічок гібрида білого із строкатим товстолобів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. – Вип. 289. С. 110-119.
37. Макаренко А. А., Шевченко П. Г. Морфометричні показники гібрида товстолобів білого із строкатим. «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології»: Х міжнародна іхтіологічна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 19-21 вересня 2017 р.: тези доповіді. Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2017. С. 189-193.
38. Макаренко А. А., Шевченко П. Г. Характеристика гібрида білого з строкатим товстолобів з батьківськими формами. 71-а науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету тваринництва та водних біоресурсів: «Актуальні проблеми розвитку галузей тваринництва та рибництва», м. Київ,

- Україна, 19-20 квітня 2017 р.: тези доповіді. К.: НУБіП України. 2017. С. 75-76.
39. Макаренко А. А., Шевченко П. Г. Роль температурного фактора під час вирощування гібрида білого із строкатим товстолобів у різних господарствах. «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти»: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 13-14 березня 2018 р.: тези доповіді. Київ. 2018. С. 529-532.
40. Матвиенко О.М., Догадина Т.В. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР.– К.: Наукова думка, 1970.– 730 с.
41. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. – М. – Л.: Наука, 1964. – 327 с.
42. Маркевич О.П., Короткий И.И. Визначник прісноводних риб УРСР. – К.: Рад. школа, 1954. – 209 с.
43. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.М, Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. (Шевченко П.Г.); За ред.. В.Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с. [Євтушенко М.Ю., Шевченко П.Г. Риби (нектон). С. 156-193].
44. Методика збору й обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риб з великих водосховищ і лиманів України К.: ІРГ УААН, 1998. – 25 с.
45. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем / Щербак В.І., Кіпніс Л.С., Крот Ю.Г. та інші. – К., 2002. – 51 с.
46. Методические рекомендации по применению искусственных нерестилищ на Кременчугском водохранилище/ Вятчанина Л.И., Демченко М.Ф., Пробатова И.В. – Херсон, 1977. – 9 с.
47. Монченко В.І. Щелепнороті циклоподібні, циклопи. – К.: Наук. Думка, 1974. – 450 с.

48. Науменко Л.Е., Яковенко Д.И., Коробка В.Г. Справочник инспектора рыбоохраны. – Киев: Урожай, 1988. – 312 с.
49. Новіцький Р. О. Інвазії чужорідних видів риб у дніпровські водосховища: монографія. Дніпро: ЛПРА, 2021. 280 с.
50. Окснюк О.П., Зимбалевская Л.Н., Протасов А.А., Плигин Ю.В., Ляшенко А.В. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям: бентос, перифитон и зоофитос. – Гидробиол. журн. 1994. – т. 30, № 4. – с. 31 – 35.
51. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник / За ред. В.М. Хорєва, К.А. Алієва. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 392 с.
52. Пелешенко В.И., Ромась Н.И. Применение вероятностно-статистических методов для анализа гидрохимических данных. – Киев: Издательство КГУ, 1977. – 66 с.
53. Пидгайко М.Л. Зоомакробентос Кураховского водохранилища и влияние на него подогрева / / В кн.: Гидрохимия и гидробиология водоемов охладителей ТЭС СССР. – К.: Наук. думка, 1971. – С. 207-216.
54. Пинчук В.И., Смирнов А.И., Коваль Н.В., Шевченко П.Г. О современном распространении бычковых рыб (*Gobiidae, Pisces*) в бассейне Днепра / В кн.: Гидробиол. исслед. пресных вод. К.: Наук. думка, 1985. С. 121-130.
55. Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г., Цедик В.В., Корнієнко В.О. Методи іхтіологічних досліджень: Навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.
56. Рекомендації по вирощуванню рибопосадкового матеріалу різних видів риб разом з дволітками для зариблення дніпровських водосховищ/ Демченко І.Т., Андрющенко А.І., Третяк О.М., Олексієнко О.О. – Київ, 1997. – 33 с.

57. Романенко В.Д., Євтушенко М.Ю., Линник П.М. та інші, всього 9 осіб (Шевченко П.Г.). Монографія. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра. Київ: ІГБ НАНУ, 2000. 103 с.
58. Рудик-Леуська Н.Я., Котовська Г.О., Христенко Д.С. Атлас аборигенної іхтіофауни басейну р. Дніпро. К.: Фітосоціоцентр, 2011. 192
59. Спиридонова Л.А. Об урожайности молодежи рыб Киевского и Каневского водохранилищ // Сб. науч. тр. Гос. НИИ оз. и реч. рыб. х-ва НПО по пром. и тепловод. рыбовод. – 1988. – № 288. – С.110-111.
60. Сухойван П.Г. Условия размножения рыб в водохранилищах р. Днепра // Вопросы ихтиологии. – М.: Наука, 1965. – С.405-406.
61. Тімченко В.М., Оксіюк О.П., Романенко В.Д., Євтушенко М.Ю., Якушин В.М. Екологічні вимоги до правил експлуатації дніпровських водосховищ (наукові засади та проблеми). – К.: ІГБ НАНУ, 2002. – 36 с.
62. У Київське водосховище вселено понад 5 тонн риби, - рибоохоронний патруль Київщини.
URL : http://kv.darg.gov.ua/_u_kijivsijke_vodoshovishche_0_0_0_974_1.html.
63. Харченко Т.А., Ляшенко А.В., Бойко С.Е. К методикам изучения бентоса // Гидробиол. журн. – 1988. – 24, № 5. – С. 76 – 81.
64. Хомич В.В., Митяй І.С., Шевченко П.Г. Сучасний стан і перспективи рибогосподарського використання Білоцерківського нижнього водосховища річки Рось // Суч. пробл. теор. та практ. іхтіол. Мат. Х Міжн. іхтіол. наук.-практ. конф., м. Київ-Канів, Україна, 19-21 вересня 2017 р. присв. 120 річниці заснув. НУБіП України. Херсон, Вид. ФОП Грінь Д.С., 2017. С. 353-359.
65. Шевченко П.Г. Вплив ефективності природного відтворення на формування продуктивності фітофільних рыб водосховищ Дніпра // Рибне господарство, 2004. Вип.63. С. 269-271.
66. Шевченко П.Г. Формування іхтіофауни малих водойм комплексного призначення у зв'язку з рибогосподарським використанням //

- Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць ХДАУ. Вип.55. Херсон:Айлант, 2007. С.101-105.
67. Шевченко П.Г., Захаренко Н.А. Потенциальная рыбопродуктивность и масштабы интродукции растительноядных рыб в Ташлыкский водоем-охладитель Южно-Украинской АЭС // Мат. междунар. научно-практ. конф. – Киев, 2000. – С.212-214.
68. Шевченко П.Г., Коваль Н.В., Колесников В.Н. Определение коэффициента уловистости контрольных орудий лова тюльки и молоди рыб в водохранилищах Днепра. – Киев, 1990. – 19 с. – Рукопись деп. в ВИНТИ, № 1777 – В 90.
69. Шевченко П.Г., Коваль М.В., Колесніков В.М., Медина Т.В. Визначення коефіцієнтів уловистості контрольних зєарядь лову тюльки та молоді інших риб у водосховищах Дніпра // Рибне господарство. – К.:Урожай, 1993. – Вип.47. – С.42-45.
70. Шевченко П.Г., Коваль Н.В., Щербуха А.Я. Редкие и исчезающие рыбы днепровских водохранилищ и состояние их охраны // Пробл. рационального использования биоресурс. вод-щ. Мат. межд. научн. конф. 6-8 сентября 1995 г. Киев, 1995. С. 62-63.
71. Шевченко П.Г., Мальцев В.И. Изменения в ихтиофауне Днепра в пределах Украины во II половине XX столетия // Актуальні проблеми аквакультури та раціонального використання водних біоресурсів. – Мат. міжн. наук.-практ. конф. 26-30 вересня 2005 р. м. Київ. – К.: ІРГ УААН, 2005. – С. 291-297.
72. Шевченко П.Г., Мальцев В.И. Рыбное хозяйство Украины и виды-вселенцы: проблемы и перспективы // В кн.: Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. – К.: Вид-во «Світ рибалки», 2005. – С. 204-213.
73. Шевченко П. Г. Марценюк Н. О. Марценюк В. П. Халтурин М. Б. Макаренко А. А. Вплив змін клімату на появу нових видів риб у континентальних водоймах і водотоках України. «Екологічні проблеми

- навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» II-а Міжнародна науково-практична конференція, м. Херсон, Україна, 24-25 жовтня 2019 р.: тези доповіді. Херсон: Олді-плюс. 2019. С. 435-441.
74. Шевченко П.Г., Марценюк Н.О., Марценюк В.П., Халтурин М.Б., Макаренко А.А. Вплив змін клімату на появу нових видів риб у континентальних водоймах і водотоках України // II Міжн. наук.-практ. конф. «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті д.с.-г. наук, професора Пилипенка Ю.В. (м. Херсон, 24–25 жовтня 2019 р.: збірник матеріалів). Херсон:Олді-плюс, 2019. С. 524–527.
75. Шевченко П.Г., Митяй І.С., Бузевич І.М. Методика прогнозування вилову та визначення лімітів промислового вилучення риби із рибогоспо-дарських водойм комплексного призначення. Київ: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2012. 76 с.
76. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В., Рудик-Леуська Н.Я., Халтурин М.Б., Макаренко А.А., Климковецький А.А. Методи іхтіологічних досліджень: Навчальний посібник. – Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2023.– 666 с.
77. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В., Лобанов І.А. Патент на корисну модель № 85706, України, МПК (2013) А01К 73/00. Мальковий пелагічний трал // № у 201307465; заяв. 12.06.2013; опубл. 25.11.2013, Бюл. № 22. 4 с.
78. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Патент на корисну модель №101219, Україна, МПК (51) А01К 73/04 (2006.01). Спосіб визначення уловлюваності малькової волокуші // № заявки у 2015 03474; заяв. 14.04.2015; опубл. 25.08.2015, Бюл. № 16. 4 с.
79. Шевченко П.Г., Шерстюк В.В., Гусынская С.Л., Коваль Н.В., Колесников В.М., Медына Т.В. Азово-черноморская тюлька в сообществах

- гидробионтов Кременчугского водохранилища // Гидробиол.журн., К.– Т.30, №2, 1994. – С.28-35.
80. Шевченко П.Г., Щербуха А.Я., Коваль Н.В., Колесников В.Н. Морфобиологическая изменчивость тюльки азовско-черноморской (*Osteichthyes, Clupeidae*) при ее натурализации в Днепровских водоемах // Вестник зоологии, 1994. №2. С. 59-64.
81. Шевченко П.Г., Щербуха А.Я., Пилипенко Ю.В., Марценюк Н.О., Халтурин М.Б. Визначник прісноводних риб України: Навчальний посібник. Херсон: Олді-Плюс, 2018. 404 с.
82. Шевченко П. Г., Щербуха А.Я., Пилипенко Ю.В., Марценюк Н.О., Халтурин М.Б. Визначник риб континентальних водойм і водотоків України: Навчальний посібник.– Херсон: Олді-Плюс, 2019. – 689 с.
83. Щербуха А.Я., Шевченко П.Г., Коваль Н.В., Дячук И.Е., Колесников В.Н. Многолетние изменения и проблемы сохранения видового разнообразия рыб бассейна Днепра на примере Каховского водохранилища // Вестник зоологии, 1995. – №1. – С. 22-42.
84. Яриш Н.О., Гелевера О.Ф. Каскад дніпровських водосховищ: історія та сучасний стан. Центральноукраїнський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка. С.284-288.
85. Яцик А.В., Томільцева А.І., Томільцев М.Г. та ін. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. Київ: Генеза, 2003. 176 с.
86. Sherstynk V.V., Gusynskaya S.L., Shevshenko P. G. Diet of Tyulka (*Clupeonella cultriveris cultriveris*) in Kremenchug Reservoir // Hydrobiological journal.. Scripta Technica, INC., 1995. Vol. 31. Num. 4. P. 92-102.
87. Shevshenko P. G. , Sherstynk V.V., Gusynskaya S.L., Koval N.V., Kolesnicov V.N., Medyna T.V. Black Sea tyulka in Aquatic Communities of Kremenchug Reservoir // Hydrobiological journal. Scripta Technica, INC., 1995. Vol. 31. Num. 5. P.36-43.

88. Sytnik Yu., Pilipenko Yu., Shevchenko P., Plugatarev V., Kolesnyk N., Simon M., Melnyk A., Dorofey N. Heavy metals in organs and tissues of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) in the Dnieper-Bug estuary // Рибогосподарська наука України. 2016, №3. С. 5-21.