

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
Другий (магістерський) рівень вищої освіти

**Допускається до захисту:**

Завідувач кафедри

водних біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ВИЛУЧЕННЯ ВОДНИХ  
БІОРЕСУРСІВ ФЕРМЕРСЬКИМ ГОСПОДАРСТВОМ «СХІД» НА  
КАМ'ЯНСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ**

Здобувач другого (магістерського)

рівня вищої освіти \_\_\_\_\_

Ольга СЕРБІНА

Керівник

кваліфікаційної роботи,

д. б. н. Проф. \_\_\_\_\_

Роман НОВІЦЬКИЙ

Дніпро-2025

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Біотехнологічний факультет**

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ 28 ” квітня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

**Ользі Сергіївні СЕРБІНІЙ**

1. Тема роботи: “Обґрунтування промислового вилучення водних біоресурсів фермерським господарством «Схід» на Кам’янському водосховищі”

керівник роботи Новіцький Роман Олександрович, д. б. н. проф.

Затверджена наказом по університету від “ 05 ” листопада 2025 р. № 3317

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 12 грудня 2025 р.

**3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** Дипломна робота викладена на 46 сторінках, містить 2 таблиці, проілюстрована 6 рисунками, складається з наступних розділів: анотація, вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати проведених досліджень, охорона праці, висновки, рекомендації список літератури, який включає 63 джерела.

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі: (перелік питань, що належать розробці): Опрацювання літературних джерел (вітчизняних та зарубіжних) з даного питання; надати характеристику фермерському господарству «Схід»; надати характеристику Кам’янського водосховища, як ділянки промислової діяльності фермерського господарства «Схід»; промислова характеристика каналу Дніпро-Донбас; дослідити обсяги вилову фермерським господарством «Схід»; зробити висновки на основі проведених досліджень.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 2; рисунків – 6.

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4 Результати проведених досліджень	Професор Роман НОВІЦЬКИЙ		
Розділ 5 охорона праці та безпека життєдіяльності			

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” квітня 2025 р.

Керівник \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ  
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання \_\_\_\_\_ Ольга СЕРБІНА  
(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обговорення теми дипломної роботи та отримання індивідуального завдання.	травень 2025 р.	
2	Робота з літературними джерелами, виконання теоретичної частини роботи.	травень-вересень 2025 р.	
3	Постановка експерименту, опрацювання результатів попередніх досліджень	травень-вересень 2025 р.	
4	Узагальнення отриманих результатів, підготовка текстової частини роботи	Жовтень 2025 р.	
5	Підготовка чернетки дипломної роботи	Листопад 2025 р.	
6	Консультування щодо охорони праці та техніки безпеки	Листопад 2025 р.	
7	Робота з науковим керівником, опрацювання хибних тверджень, виправлення помилок	Грудень 2025 р.	
8	Підготовка чистового варіанта дипломної роботи. Перевірка тексту на антиплагіат та оригінальність	Грудень 2025 р.	
9	Підготовка презентації. Передзахист дипломної роботи	Грудень 2025 р.	
10	Захист дипломної роботи	Грудень 2025 р.	

Студент-дипломник \_\_\_\_\_ Ольга СЕРБІНА

Керівник \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

## АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти групи МгВБА-24 СЕРБІНОЇ Ольги на тему:  
«Обґрунтування промислового вилучення водних біоресурсів фермерським господарством «Схід» на Кам'янському водосховищі»

**Мета** проведення комплексного аналізу промислового вилову водних біоресурсів фермерським господарством «Схід» та визначення науково обґрунтованих параметрів рибогосподарської експлуатації Кам'янського водосховища на основі моніторингу кількісних і якісних показників рибних запасів.

Відповідно до поставленої мети було сформовано наступні **завдання**:

- надати характеристику фермерському господарству «Схід»;
- надати характеристику Кам'янського водосховища, як ділянки промислової діяльності фермерського господарства «Схід»;
- промислова характеристика каналу Дніпро-Донбас;
- дослідити обсяги вилову фермерським господарством «Схід»;
- зробити висновки на основі проведених досліджень.

Дипломна робота викладена на 46 сторінках, містить 2 таблиці, проілюстрована 6 рисунками, складається з наступних розділів: анотація, вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати проведених досліджень, охорона праці, висновки, рекомендації список літератури, який включає 63 джерела.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Характеристика каналу Дніпро-Донбас, як ділянки рибогосподарської діяльності фермерського господарства «Схід»..</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Кам'янське водосховище як ділянка промислової діяльності фермерського господарства «Схід».....</b>	<b>14</b>
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Розрахункова частина.....</b>	<b>18</b>
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Діяльність та виробнича інфраструктура Фермерського господарства «Схід».....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Характеристика зариблення водосховища у 2011-2017 рр..</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Оцінка ефективності зариблення та біопродуктивних показників.....</b>	<b>28</b>
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....</b>	<b>31</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>35</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ .....</b>	<b>38</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>41</b>

## ВСТУП

Раціональне використання водних біоресурсів та забезпечення екологічної стійкості водних екосистем є одним із ключових напрямів розвитку рибного господарства України. Під впливом масштабних антропогенних чинників, зокрема зарегулювання стоку Дніпра, евтрофікації та трансформації прибережних біотопів, питання охорони, відтворення і раціональної експлуатації рибних запасів набувають особливої актуальності [11; 54]. Водосховища каскаду Дніпра, а також пов'язані з ними штучні гідротехнічні споруди, включаючи канал Дніпро–Донбас, формують значний рибогосподарський потенціал регіону та виступають ключовими елементами водних екосистем [5].

У сучасних умовах зростаючого навантаження на водні ресурси, зміни клімату та нестабільності роботи водогосподарських систем особливо важливо впроваджувати науково обґрунтовані підходи до управління рибними запасами. Фермерські господарства, які займаються промисловим виловом і штучним відтворенням риби, потребують адаптивних стратегій, що базуються на гідроекологічному аналізі, оцінці рибопродуктивності та використанні сучасних моделей експлуатації водних біоресурсів [32]. Фермерське господарство «Схід» є одним із представників таких виробників, здійснюючи промислове використання ресурсів Кам'янського водосховища та суміжних водойм технічного призначення.

Комплексне дослідження стану іхтіофауни, оцінка багаторічної динаміки виловів, ефективності штучного зариблення та ролі біомеліорантів є необхідною умовою для формування прогностичних моделей і визначення оптимальних режимів промислового вилучення. Застосування математичних моделей, зокрема логістичних підходів та моделі Фокса, дозволяє здійснювати кількісну оцінку популяційної динаміки та визначати рівні максимально сталого вилову (MSY) відповідно до рекомендацій міжнародних організацій FAO та ICES [3; 1].

Актуальність теми також зумовлена потребою збереження біорізноманіття водних екосистем. Канал Дніпро–Донбас, попри техногенний характер, є важливим місцем нагулу риб, транзитним шляхом та специфічною екосистемою з власними закономірностями видового формування. Вивчення складу іхтіофауни таких водойм має значну наукову та практичну цінність, оскільки дозволяє оцінити екологічний стан технічних водних об'єктів та їхній внесок у рибогосподарський комплекс регіону [2].

**Метою роботи** є проведення комплексного аналізу промислового вилову водних біоресурсів фермерським господарством «Схід» та визначення науково обґрунтованих параметрів рибогосподарської експлуатації Кам'янського водосховища на основі моніторингу кількісних і якісних показників рибних запасів.

Відповідно до поставленої мети було сформовано наступні **завдання**:

- надати характеристику фермерському господарству «Схід»;
- надати характеристику Кам'янського водосховища, як ділянки промислової діяльності фермерського господарства «Схід»;
- промислова характеристика каналу Дніпро-Донбас;
- дослідити обсяги вилову фермерським господарством «Схід»;
- зробити висновки на основі проведених досліджень.

**Об'єктом дослідження** є водні біоресурси Кам'янського водосховища та магістрального каналу Дніпро-Донбас.

**Предмет дослідження** – кількісні, видові та екологічні характеристики іхтіофауни, а також показники промислового використання водних біоресурсів.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Магістральний канал Дніпро-Донбас є однією з найбільш масштабних гідротехнічних споруд України, створених у процесі міжбасейнового перерозподілу водних ресурсів для забезпечення водою промислових і аграрних районів сходу країни. Його будівництво суттєво трансформувало природні умови степової зони та сприяло формуванню нової техногенної гідроекосистеми, яка сьогодні активно взаємодіє з природними водними об'єктами та використовується в рибогосподарській практиці – рис. 1 [11].



Рис. 1 Карта-схема каналу Дніпро-Донбас

### 1.1. Характеристика каналу Дніпро-Донбас, як ділянки рибогосподарської діяльності фермерського господарства «Схід»

Канал має протяжність понад 260 км та характеризується типовими для інженерних водотоків параметрами: бетоноване русло, глибини 4-5 м, ширина

від 30 до 60 м та слабка течія, що залежить від режиму роботи насосних станцій. У періоди стабільної подачі води з Кам'янського водосховища у каналі формується повільний протік, тоді як під час зупинок насосів водотік набуває ознак стоячої водойми. Такі гідрологічні умови зумовлюють розвиток специфічних гідробіологічних процесів, які мають риси одночасно річкових і ставових систем [12].

Важливим чинником формування екологічних умов каналу є розвиток прибережних біотопів, які представлені очеретом, рогозом, рдестами та іншими макрофітами. Ці рослинні угруповання виконують функції природних фільтрів, місць нересту та укриття для молоді риб, а також суттєво впливають на самоочисні властивості каналу. Макрофітні зарості концентрують значну кількість зоопланктону і зообентосу, формуючи високу кормову базу для багатьох видів іхтіофауни [24].

Система рибозахисних пристроїв, встановлена на головній водозабірній споруді, має принципове значення для структури рибного населення каналу. На початковому етапі функціонування (1980-1985 рр.) ефективні РЗП були відсутні, що спричинило масове надходження до каналу молоді плітки, ляща, окуня та інших риб із Кам'янського водосховища. У подальшому встановлення дрібнокоміркових решіток суттєво обмежило ці процеси, і структура іхтіофауни стала визначатися переважно власними процесами відтворення та біомеліоративними діями [32].

У межах системи каналу важливу роль відіграють транзитні водосховища – Орільське та Краснопавлівське. Перше є більш сприятливим для природного нересту завдяки мілководдям і густій рослинності, тоді як друге характеризується різкими сезонними коливаннями рівня води, які призводять до регулярного осушення й руйнування нерестових біотопів. Унаслідок таких умов у Краснопавлівському водосховищі домінують рослиноїдні інтродуценти, що впливає на структуру рибних ресурсів каналу загалом [36].

З 2010 року на каналі активно впроваджуються біомеліоративні заходи з використанням рослиноїдних риб – білого амура, білого та строкатого товстолобиків. Ці види суттєво впливають на трофічну структуру водної екосистеми, зменшуючи заростання макрофітами та біообростання бетонних укосів. Результати багаторічних спостережень свідчать про позитивний вплив біомеліорації на прозорість води, зменшення кількості органічних зависів та збільшення біомаси зоопланктону, який є основною кормовою базою для молоді фітофагів та коропових риб [10].

Температурний режим каналу характеризується підвищеними значеннями в літній період порівняно з найближчими природними водоймами. Мала глибина, бетоновані укоси та слабка течія сприяють швидшому прогріванню води, що стимулює метаболізм і пришвидшує темпи росту молоді риб. Для фермерського господарства «Схід» це означає наявність ділянок інтенсивного нагулу, які є важливою складовою планування промислового вилову [50].

Іхтіофауна каналу налічує понад два десятки видів, серед яких переважають туводні та еврибійонтні представники родин *Cyprinidae*, *Percidae* та *Gobiidae*. Найбільш звичайними є плітка, верховодка, окунь, карась сріблястий, краснопірка, лин, а також інтродуковані рослиноїдні риби. У глибших зонах трапляються судак та лящ, хоча чисельність їх нестабільна і визначається умовами міграції з Кам'янського водосховища [40].

Іхтіофауна магістрального каналу Дніпро-Донбас формувалася під дією комплексу природних та антропогенних чинників, серед яких вирішальну роль відіграють гідрологічний режим, наявність рибозахисних пристроїв, біомеліоративні заходи та взаємодія із суміжними водоймами системи. Сучасні дослідження свідчать, що в екосистемі каналу нараховується понад 25 видів риб, хоча їх чисельність і структура мають виражену сезонну та міжрічну динаміку [32].

У видовому складі домінують туводні та еврибійонтні види, які добре пристосовуються до умов слабопроточних і штучно створених водойм.

Найбільш численними є плітка *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), верховодка *Alburnus alburnus* (Heckel, 1843), окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), краснопірка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), лин *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758), а також представники родини *Gobiidae*, які почувують себе комфортно в умовах мілководних ділянок та бетонованих укосів. Суттєвий вплив на видовий склад каналу мають періодичні міграції молоді риб з Кам'янського водосховища. Незважаючи на ефективність рибозахисних пристроїв, личинки плітки, судака і ляща періодично потрапляють у канал у періоди весняних повеней або промивання решіток на водозаборі. Це забезпечує притік генетичного матеріалу від природних популяцій і підтримує різноманіття іхтіофауни [45].

Істотний внесок у структуру популяцій становлять рослиноїдні інтродуценти такі як, білий амур *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844), білий товстолобик *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) та строкатий товстолобик *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1846). Їх регулярне вселення у рамках біомеліоративних заходів забезпечує стабільне формування чисельних стад, які не лише впливають на якість води, але й відіграють дедалі важливішу роль у промисловому вилові [9].

Дослідження, проведені восени 2023 року в прибережній мілководній зоні каналу Дніпро-Донбас, дозволили встановити видовий склад іхтіофауни частини біоценозу, а також особливості розподілу чисельності, біомаси та вікової структури угруповань. У межах обстеженої ділянки було зафіксовано чотири види риб, які належать до двох родин – *Cyprinidae* та *Gobiidae*. До складу родини корошових увійшли плітка *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) та вівсянка *Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843), тоді як родину бичкових представляли бичок головань *Neogobius kessleri* (Gunter, 1861) та бичок пісочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814). Незначна кількість видів є характерною для штучних водних екосистем і зумовлена як сезонними особливостями, так і специфікою гідротехнічних споруд. Восени молодь більшості видів мігрує у глибші ділянки водойм, а одноманітність донних

субстратів каналу та мала площа мілководь не сприяють розселенню фітофільних та більш вимогливих видів. При цьому присутність цьоголіток свідчить про використання мілководної зони як кормової ділянки в умовах осіннього періоду.

Отримані кількісні дані свідчать про нерівномірний розподіл чисельності та біомаси між видами. Найчисельнішими компонентами угруповання виявилися плітка та вівсянка, які забезпечили по 30,43 % загальної чисельності кожна. Водночас, за біомасою переважали старші вікові групи бичка пісочника, частка яких досягала понад половини загальної біомаси (52,52 %). Бичок головань характеризувався низькою чисельністю (4,35 %) проте значною часткою біомаси (29,47 %), що свідчить про великі розміри окремих особин і сприятливі умови нагулу для цього виду. У перерахунку на одиницю площі загальна чисельність риб становила 230 особин/м<sup>2</sup>, а біомаса 655 г/м<sup>2</sup>.

Важливою характеристикою виявлених угруповань є вікова структура риб. У складі іхтіофауни домінували цьоголітки, частка яких перевищувала половину загальної чисельності (52,17 %). Це підтверджує, що прибережні мілководдя каналу відіграють роль кормових площ навіть у період осіннього охолодження води, коли більшість видів схильна до зміщення у глибші ділянки. Особливу увагу привертає наявність у складі популяції бичка пісочника трьох вікових груп (0+, 1+ і 3+), з яких саме найстарші особини забезпечували основну частину біомаси. Такий розподіл може свідчити про високу адаптивність цього виду до умов штучного каналу та його здатність підтримувати стабільну популяційну структуру.

Аналіз ресурсної значущості видів показав, що промислові риби становили менше третини загальної чисельності (30,43 %) та лише 7,18 % біомаси. Натомість непромислові види формували 65,21 % чисельності та більш ніж 63 % біомаси. Це свідчить про те, що прибережні ділянки каналу в осінній період не забезпечують вагомого внеску у формування запасів промислових видів, хоча їх екологічна роль у підтриманні функціонування

водної екосистеми залишається значущою, зокрема щодо нагулу молоді та підтримання біорізноманіття.

У структурі угруповання був зафіксований лише один вид, що має міжнародний охоронний статус – вівсянка *Leucaspis delineatus* (Linnaeus, 1758), включена до Додатку III Бернської конвенції. Частка цього виду у загальній чисельності становила 34,78 %, що може свідчити про стабільність його популяції та відсутність факторів, які могли б зумовлювати її деградацію. Стійка присутність охоронюваного виду підтверджує екологічну важливість прибережних ділянок каналу як місць, що забезпечують відповідні умови для нагулу й існування видів із різним рівнем екологічної пластичності.

Узагальнення отриманих результатів дозволяє стверджувати, що іхтіофауна каналу Дніпро-Донбас у межах дослідженої ділянки характеризується поєднанням низького видового різноманіття, високої ролі молоді у структурі чисельності та переважанням непромислових видів у біомасі. Виявлені особливості відображають специфічні умови функціонування штучної водної системи, що формується під впливом нерівномірного гідрологічного режиму та обмежених можливостей для природного розмноження більшості риб. Отримані дані також підкреслюють необхідність подальших досліджень кормової бази, біомеліоративного потенціалу та умов існування молоді риб у каналі з метою більш глибокої оцінки екосистемних процесів та підготовки науково обґрунтованих рекомендацій щодо його екологічного управління [6].

Значною особливістю іхтіофауни каналу є наявність локальних нагульних ділянок зон із підвищеною кормовою базою та сприятливим тепловим режимом. Зазвичай вони приурочені до ділянок із розвиненою рослинністю та помірними течіями поблизу водозабору й технічних споруд. У цих місцях концентрується молодь корошових, окуневих та сигових видів, що підвищує загальну продуктивність рибного населення [24].

Для ФГ «Схід» канал має особливе промислове значення, оскільки є зоною концентрації молоді риб у місцях нерівномірних течій біля головної

водозабірної споруди. Ці ділянки є найбільш продуктивними в рибогосподарському відношенні, що підтверджується польовими дослідженнями та практикою промислового лову. Поєднання високої кормової бази, впливу біомеліорації та теплових особливостей створює умови для формування високопродуктивних угідь, які стабільно постачають господарству рибу продукцію [46].

Канал Дніпро-Донбас є стратегічно важливим об'єктом для рибогосподарської діяльності фермерського господарства «Схід» завдяки поєднанню сприятливих екологічних умов, високої кормової продуктивності та логістичної доступності. Розташування господарства в безпосередній близькості до головної водозабірної споруди і верхньої частини каналу забезпечує операційну зручність та можливість ефективного контролю промислових процесів [48].

Однією з ключових переваг каналу є його висока трофність. Розвиток макрофітів і фітофільних угруповань створює сприятливі умови для нагулу більшості мирних видів риб. Наявність великої кількості зоопланктону та зообентосу, які концентруються у прибережній зоні та гідродинамічно складних ділянках, визначає високу інтенсивність росту молоді корошових риб і робить канал цінним нагульним водним об'єктом [8].

Біомеліоративні заходи, що проводяться на каналі з 2010 року, також сприяють його рибогосподарській значущості. Зниження біомаси вищої водної рослинності, покращення прозорості води та підвищення кількості планктонних організмів створює умови для формування високопродуктивних стад рослиноїдних риб, які становлять значну частину промислового вилову ФГ «Схід» [35].

Додатковим фактором є тепловий режим каналу. У літній період температура води в руслі може бути на 1,5-3 °С вищою, ніж у Кам'янському водосховищі, що пришвидшує ріст риб і зменшує періоди, необхідні для досягнення товарних кондицій. Це дозволяє отримувати рибу продукцію

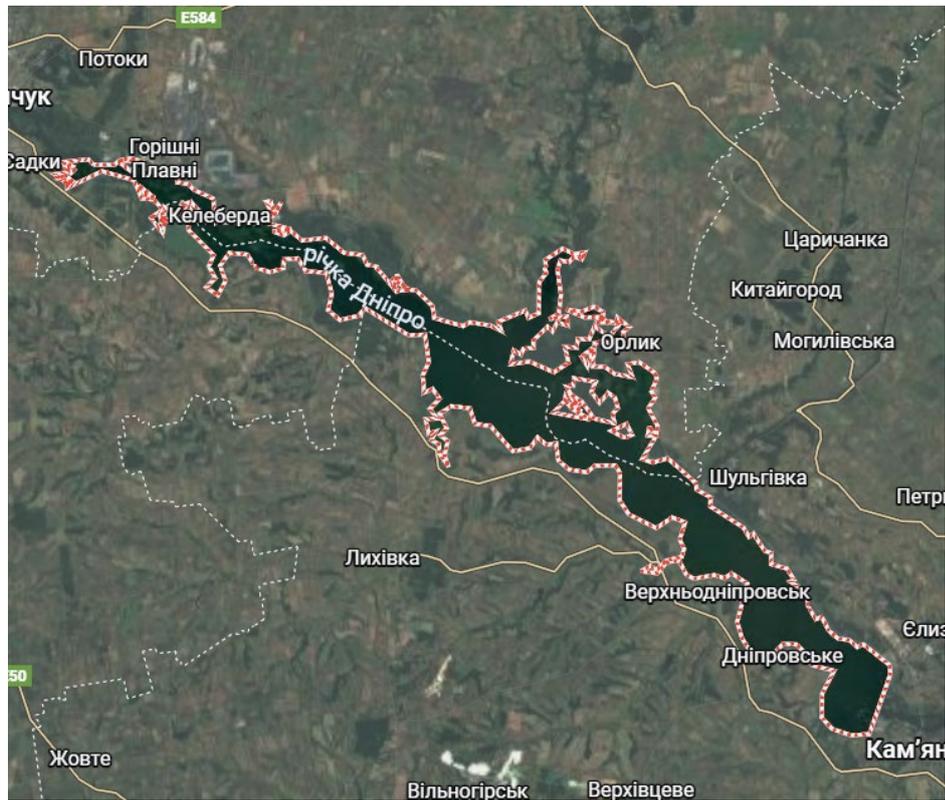
швидше та з меншими енергетичними витратами порівняно з умовами відкритих водойм [15].

Особливо важливим для ФГ «Схід» є те, що у верхній частині каналу, біля головної водозабірної споруди, регулярно спостерігається концентрація молоді риб. Це зумовлено чергуванням зон із різною швидкістю течії, наявністю турбулентних ділянок та високою кормовою базою. Саме тут формуються найпродуктивніші для вилову ділянки, що підтверджено багаторічними промисловими спостереженнями [34].

Таким чином, рибогосподарська цінність каналу Дніпро-Донбас для фермерського господарства «Схід» визначається поєднанням природних і штучно створених факторів, які забезпечують високу продуктивність, стабільність рибних запасів та можливість здійснення ефективної промислової експлуатації. Канал виступає не лише додатковою ділянкою промислу, а й важливим елементом підтримання загального рибогосподарського потенціалу регіону. Загалом, канал Дніпро-Донбас виступає не лише технічною складовою водогосподарської інфраструктури, а й повноцінною екосистемою зі значним природним і промисловим потенціалом. Для фермерського господарства «Схід» він є важливою ділянкою рибогосподарської експлуатації, що забезпечує стабільне надходження водних біоресурсів і сприяє формуванню стійкого рибогосподарського балансу в регіоні [44].

## **1.2. Кам'янське водосховище як ділянка промислової діяльності фермерського господарства «Схід»**

Кам'янське водосховище є одним із ключових елементів Дніпровського каскаду, що відіграє важливе значення для гідроенергетики, водопостачання, промисловості та рибного господарства центральної України. Водосховище було створене у 1963 році внаслідок спорудження Дніпродзержинської ГЕС, у результаті чого відбулося глибоке перетворення природного стоку Дніпра та формування нових гідроекологічних умов – рис. 2 [13].



**Рис. 2 Межі Кам'янського водосховища**

Довжина водосховища становить близько 114 км, середня ширина – 3,2 км, площа водного дзеркала приблизно 567 км<sup>2</sup>. Повний об'єм сягає 2,45 км<sup>3</sup>, а корисний близько 0,6 км<sup>3</sup>, що визначає значну водорегулюючу функцію цього об'єкта. Глибини змінюються від 4-8 метрів у верхній частині до 25-30 метрів у нижній, де розташована гребля ГЕС. Така морфологічна різноманітність сприяє формуванню широкого спектра біотопів: мілководних плес, заток, стариць, руслових ділянок і зарослих прибережних зон [13].

Гідрологічний режим водосховища регулюється як природними, так і техногенними чинниками. Сезонні коливання рівнів води пов'язані зі зміною водності Дніпра, роботою ГЕС та притоками. Важливе значення має вплив промислових підприємств населених пунктів. Через потрапляння до водойми біогенних речовин (сполук азоту і фосфору), органічних домішок, зважених часток та мікроелементів у літній період спостерігається інтенсивний розвиток фітопланктону та формування евтрофікації. Це призводить до погіршення

прозорості води, зниження рівнів кисню у придонних шарах та зміни структури гідробіоценозів [7].

Іхтіофауна Кам'янського водосховища за багаторічними дослідженнями налічує понад 40 видів риб, що належать до щонайменше 12 родин, серед яких домінують коропові, окуневі та щукові. Характерними видами є лящ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), плітка *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), верховодка *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), короп *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), карась сріблястий *Carassius gibelio* (?) та сом *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758), що підтверджується фундаментальною працею «Риби України» [33].

Судак і сом є одними з найбільш цінних промислових видів водойми. Судак особливо чутливий до дефіциту кисню та замулення нерестових ділянок. Згідно з дослідженнями, проведеними на Дніпровському каскаді, чисельність судака знижується у періоди інтенсивної евтрофікації та літньої гіпоксії. Щука зберігає стабільні популяції переважно у зарослих затоках, однак деградація макрофітів та рекреаційний тиск ускладнюють її відтворення [26].

Важливим елементом структури іхтіофауни є вселені види, зокрема білий амур та товстолобики, що використовуються для біомеліорації. Білий амур регулює розвиток надмірних заростей макрофітів, а товстолобики знижують біомасу фітопланктону. Водночас їхня висока чисельність змінює природні трофічні зв'язки та створює конкуренцію аборигенним видам. Зростання частки інтродуцентів у складі уловів свідчить про довготривалу трансформацію іхтіоценозів [60].

Промислове використання Кам'янського водосховища характеризується тенденціями до зниження загальних уловів. За даними рибогосподарських організацій, середня рибопродуктивність водойми становить 25-40 кг/га, що нижче оптимальних показників для водосховищ такого типу. Зменшення уловів ляща, судака та плітки пов'язано з деградацією нерестових біотопів,

замуленням мілководь та інтенсивним браконьєрським виловом [30]. Окрему увагу в рибогосподарській характеристиці водосховища займає роль зариблення, яке дає змогу частково компенсувати втрати природних нерестових угідь. Проведені дослідження свідчать, що використання штучних нерестових гнізд, зимувальних ям та меліоративних заходів у прибережній зоні суттєво підвищує виживаність молоді риб різних видів [16]. Важливим напрямом забезпечення сталого використання біоресурсів є адаптивне управління рибними запасами. Відповідно до державних стратегічних документів, особлива увага приділяється модернізації моніторингу, вдосконаленню системи квотування, реформуванню контролю за незаконним виловом та впровадженню екологічних режимів експлуатації водосховищ [57].

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відбір матеріалів здійснювався у період проходження переддипломної практики, влітку 2025 року. За даний період було отримано дані промислових уловів за 2011-2023 роки на акваторії каналу Дніпро-Донбас та Кам'янського водосховища. З метою отримання достовірних даних промислових уловів, безпосередньо опрацьовувалися промислові та бортові журнали рибалок-промисловиків, а також річні журнали обліку промислового вилову та офіційну звітність державних природоохоронних і рибогосподарських структур, де висвітлюється діяльність фермерського господарства «Схід». На каналі Дніпро-Донбас здійснювалася біомеліораційна діяльність – для визначення її ефективності було опрацьовано акти зариблення.

Первинні дані були систематизовані та уніфіковані шляхом формування бази у табличному процесорі, що забезпечило точність кількісних розрахунків та виключило необхідність застосування оціночних коефіцієнтів. Такий підхід дозволив отримати дані, які відображають реальний стан рибогосподарської ділянки, природні та антропогенні зміни у структурі іхтіофауни та адаптаційні процеси в межах екосистем.

З метою надання детальної характеристики Кам'янського водосховища та каналу Дніпро-Донбас, як ділянок промислу ФГ «Схід» було опрацьовано фахові публікації науковців. Після їх опрацювання інформація була систематизована та представлена в окремому розділі роботи.

### 2.1. Розрахункова частина

Для визначення ефективності штучного відтворення було визначено коефіцієнт повернення зарибленого матеріалу (RR), що є одним з ключових інтегральних показників. Він відображає співвідношення між біомасою виловлених інтродуцентів та загальною біомасою випущеної молоді. Розрахунок виконувався за формулою:

$$RR = \frac{A}{B} \quad \text{де:}$$

$A$  – обсяги вилову інтродуцентів;

$B$  – вага зарибленої молоді.

Модель Фокса описує надлишкову продукцію  $P(B)$  та розраховується:

$$P(B) = rB \ln \frac{K}{B} \quad \text{де:}$$

$B$  – біомаса кг;

$r$  – внутрішня темпова константа росту;

$K$  – ємність середовища існування [39].

Максимальний обсяг надлишкової продукції ( $MSY$ ) знаходиться за похідною  $B=0$  та надає аналітичні співвідношення за формулою:

$$B_{MSY} = \frac{K}{e} \quad MSY = P(B_{MSY}) = \frac{rK}{e} \quad \text{де:}$$

$B$  – біомаса кг;

$r$  – внутрішня темпова константа росту;

$K$  – ємність середовища існування;

$e$  – приріст маси.

Ключовою формулою, що використовується для оцінки ( $MSY$ ) у моделі Фокса застосовується наступна формула:

$$MSY = \frac{rK}{e}$$

$r$  – внутрішня темпова константа росту;

$K$  – ємність середовища існування;

$e$  – приріст маси [5].

З неї випливає наступна формула, що і використовувалася для розрахунку моделі Фокса:

$$K = \frac{MSY \times e}{r}, B_{MSY} = \frac{MSY}{r}$$

$r$  – внутрішня темпова константа росту;

$K$  – ємність середовища існування;

$e$  – приріст маси;

$MSY$  – обсяг надлишкової продукції [4].

Щоб підставити числові значення до формули MSY, необхідно було оцінити значення  $K$  та  $r$ . Для цього було використано параметричне підлаштування моделі, для цього було застосовано наступну формулу:

$$P_t = C_t + \Delta B_t$$

$C_t$  – обсяг вилову;

$\Delta B_t$  – індекс біомаси [3].

Саме за вище вказаними формулами виконувалися розрахунки та виконувалася оцінка обсягів вилову.

### **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Результати власних досліджень ґрунтуються на комплексному аналізі виробничої діяльності фермерського господарства «Схід», особливостей експлуатації рибогосподарських акваторій та ефективності штучного відтворення водних біоресурсів у межах Кам'янського водосховища і магістрального каналу Дніпро-Донбас. У розділі наведено характеристику виробничої інфраструктури підприємства, проаналізовано масштаби та структуру зариблення у 2011-2017 рр., динаміку промислового вилову у 2013-2023 рр., а також виконано кількісну оцінку біопродуктивності інтродуцентів. Особливу увагу приділено визначенню ефективності біомеліоративних заходів та обґрунтуванню оптимальних параметрів сталого промислового вилучення водних біоресурсів із застосуванням кореляційно-регресійного аналізу та моделі Фокса.

#### **3.1. Діяльність та виробнича інфраструктура Фермерського господарства «Схід»**

Фермерське господарство «Схід», зареєстроване 13 листопада 1996 року в селищі міського типу Царичанка Дніпропетровської області, функціонує як суб'єкт господарювання з початковим статутним капіталом у розмірі одного мільйона гривень. Станом на травень 2024 року, під керівництвом Яріза Юрія Вікторовича, підприємство продовжує активну операційну діяльність, не перебуваючи в стані припинення. Пріоритетними векторами економічної активності господарства є прісноводна аквакультура, промислова переробка гідробіонтів, що включає консервування риби, молюсків і ракоподібних, а також спеціалізована та неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування.

Виробничі потужності підприємства зосереджені на акваторіях Кам'янського та Дніпровського водосховищ, а також у районі головної водозабірної споруди каналу Дніпро-Донбас. Технічне забезпечення промислового вилову базується на використанні спеціалізованих знарядь лову, зокрема ставних сіток із диференційованим кроком вічка діапазоном від 35 до

110 міліметрів – рис. 3. Така варіативність оснащення дозволяє здійснювати селективне вилучення іхтіофауни, забезпечуючи раціональне використання рибних запасів та вилов цінних видів риб різних вікових груп. Окремий сегмент промислу орієнтований на добування великих безхребетних, зокрема річкового рака, для чого застосовуються спеціалізовані раколовки.



**Рис. 3. Ставні сітки з уловом**

Для підвищення ефективності промислу на специфічних ділянках акваторії господарство використовує знаряддя пасивного лову, такі як ятері, вентері та верші, що дозволяє проводити спеціалізовані рибальські операції. Логістична підтримка водних операцій здійснюється власним флотом, до складу якого входять два моторні човни типу «Крим» та п'ять баркасів. З метою забезпечення безпеки судноплавства та підтримання високої ефективності знарядь лову, на підприємстві впроваджено систему регулярного технічного обслуговування та ремонту матеріально-технічної бази.

Важливою ланкою виробничого циклу є переробка сировини. Після надходження вилову на рибоприймальний пункт здійснюється його первинна обробка та сортування за видовим і розмірним складом – рис. 4. Далі сировина

спрямовується на реалізацію у свіжому вигляді або підлягає глибокій переробці. У структурі господарства функціонує сучасно обладнаний цех для виготовлення в'яленої та сушеної продукції, де технологічний процес базується на поєднанні традиційних методів консервації, що забезпечує збереження органолептичних властивостей та поживної цінності риби.



**Рис. 4. Відсортований промисловий улов за розміром**

Стратегія розширення ринкової ніші та диверсифікації асортименту була реалізована шляхом введення в експлуатацію коптільного цеху. Використання новітніх технологій гарячого та холодного копчення дозволяє підприємству виготовляти продукцію з високими смаковими якостями, що відповідає сучасним запитам споживачів. Усі етапи виробництва супроводжуються суворим дотриманням санітарно-гігієнічних нормативів та стандартів якості,

що гарантує безпечність кінцевого продукту. Комерційна діяльність ФГ «Схід» спрямована на забезпечення стабільності постачання, що досягається завдяки налагодженій співпраці з мережами роздрібної торгівлі та оптовими контрагентами.

Виробнича діяльність Фермерського господарства «Схід», пов'язана з експлуатацією живих водних ресурсів на акваторіях загальнодержавного значення, зокрема Кам'янського та Дніпровського водосховищ, суворо регламентується чинним законодавством України. Основою правового поля для підприємства виступають Закони України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» [29] і «Про аквакультуру» [27]. Дані про реєстрацію, початковий капітал та керівника підприємства підтверджуються відомостями Єдиного державного реєстру юридичних осіб [59].

Відповідність використовуваних знарядь лову, таких як ставні сітки з кроком вічка від 35 до 110 міліметрів, вимогам Правил промислового рибальства [53] є критичним фактором легітимності промислу. Диференціація розміру вічка сіток свідчить про дотримання підприємством принципів селективного вилучення, що спрямоване на мінімізацію прилову молоді та збереження репродуктивного ядра популяцій промислових видів риби [37]. Крім того, наявність спеціалізованих дозвільних документів на використання раколовок та пасивних знарядь лову (ятерів, верш) підтверджує інтеграцію господарства в систему державного моніторингу та лімітування вилову водних біоресурсів.

Конкурентне середовище, в якому оперує ФГ «Схід», характеризується високим рівнем насиченості, але стратегія вертикальної інтеграції, яку обрало керівництво, забезпечує суб'єкту господарювання суттєві конкурентні переваги. На відміну від підприємств, що спеціалізуються виключно на реалізації сировини, наявність власних переробних потужностей — цеху в'ялення, сушіння та коптильного комплексу — дозволяє господарству нівелювати ризики, пов'язані з сезонними коливаннями попиту [58].

Виробництво продукції з доданою вартістю (копчена риба, консерви) сприяє підвищенню рентабельності та розширенню каналів збуту за межі локальних ринків.

Окремої уваги заслуговує логістичний та інфраструктурний аспекти діяльності. Використання власного маломірного флоту (баркаси, човни типу «Крим») та наявність стаціонарного рибоприймального пункту дозволяють оптимізувати виробничий ланцюг «виллов–транспортування–сортування». Це забезпечує збереження високих якісних показників сировини до моменту її надходження на переробку. Співпраця з мережами роздрібною торгівлі вимагає від підприємства не лише стабільності поставок, але й суворого дотримання санітарно-гігієнічних норм та впровадження принципів НАССР (аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках), що є обов'язковою умовою для доступу до організованого ринку ритейлу. [56].

Таким чином, Фермерське господарство «Схід» демонструє стійку бізнес-модель, що базується на раціональному використанні природних ресурсів, дотриманні регуляторних норм та поглибленій переробці сировини, що дозволяє утримувати стабільні позиції в агропромисловому секторі регіону [37].

### **3.2. Характеристика зариблення водосховища у 2011-2017 рр.**

Штучне відтворення водних біоресурсів у каналі Дніпро-Донбас мало чітко виражену двоетапну структуру. Перший етап – біомеліоративний, що відбувався у період 2011-2016 рр., був спрямований на стабілізацію екологічного стану водойми та зниження рівня її евтрофікації шляхом активного введення рослиноїдних та фільтруючих видів риб. Другий етап – експериментальний, проходив у 2017 році, мав на меті підвищення промислової рентабельності за рахунок включення цінних хижих і аборигенних видів іхтіофауни.

Основу біомеліоративного зариблення становили три види традиційної полікультури: короп звичайний *Cyprinus carpio* (L.), білий амур *Stenopharyngodon idella* (Val.) та гібридні форми товстолобів. Усього за період

2011-2017 рр. було випущено 145614,9 кг біомеліорантів, що відповідає масштабам зариблення великих водосховищ у межах басейну Дніпра.

**Таблиця 1**

**Обсяги вилову ФГ «Схід»**

<b>Вид риби</b>	<b>Загальна біомаса, кг</b>	<b>Частка, %</b>
Товстолобики ( <i>Hypophthalmichthys</i> spp.)	78291,66	53,8
Короп звичайний ( <i>Cyprinus carpio</i> L.)	39359,90	27,0
Білий амур ( <i>Stenopharyngodon idella</i> Val.)	27963,34	19,2
Судак ( <i>Sander lucioperca</i> L.), експеримент	50000,00	-
Аборигенні види	605,19	-
<b>Усього</b>	<b>196220,09</b>	<b>100,0</b>

Найвища інтенсивність інтродукції відзначена у 2013-2014 рр., коли сумарний обсяг зариблення перевищив 109 т. Ці когорти згодом забезпечили найвищі промислові показники вилову у 2017–2021 рр., що підтверджує ефективність моделей довгострокового планування рибопродуктивності.

Важливо, що у 2015-2016 рр. зариблення повністю не проводилось, що створило «провал» у віковій структурі промислових запасів, який проявився в різкому зниженні виловів у 2022-2023 рр.

Експеримент 2017 року передбачав посадку хижих видів, зокрема судака, що дозволило протестувати можливість регуляції чисельності малоцінних риб та оптимізації видової структури біоценозу.

Промисловий вилов у межах рибогосподарської ділянки «Схід» проводився протягом 2013-2023 рр. Сумарний вилов склав 222340,7 кг, що відповідає середній продуктивності 20,2 т на рік. З них 155267,1 кг (69,9 %) припадало на інтродуцентів, що підтверджує провідну роль штучно сформованих когорт у загальній продукції водойми.

Динаміка вилову характеризується трьома фазами:

- Фаза зростання (2013-2016 рр.). У цей період вилов поступово збільшувався, що було зумовлено вступом у промисловий обіг посадкового матеріалу, випущеного у 2011-2014 рр. Водойма

демонструвала чітко виражену позитивну реакцію на біомеліоративні заходи.

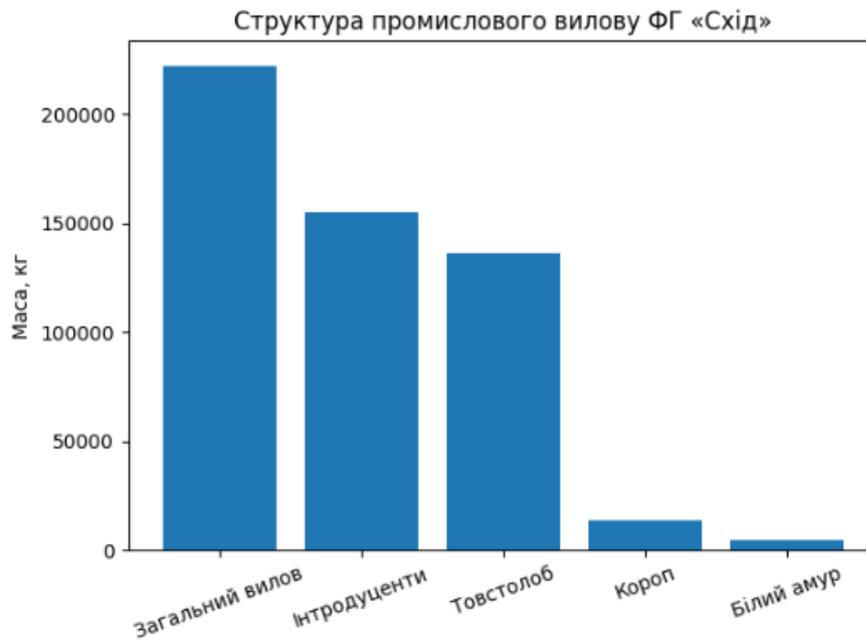
- Фаза максимального розвитку (2017-2021 рр.). Це період найвищої продуктивності, коли середньорічні величини вилову становили 33,8-38,7 т. Саме тоді сформувались основні рибопродукційні показники, що забезпечили економічну рентабельність господарства.
- Фаза різкого спаду (2022-2023 рр.). Протягом двох останніх років відбувся різкий спад виловів, зниження яких до 418,5 кг у 2023 р. свідчить про практично повне вичерпання промислових запасів за умов відсутності системного зариблення останніх років.

Максимальний вилов 37 322,3 кг зафіксовано у 2020 р., причому частка інтродуцентів становила 87,4 %. Домінантним видом був товстолоб 136581,4 кг за весь період, що відповідає його високій біопродуктивності та ролі у формуванні кормової бази – рис. 5 та таблиця 2.

**Таблиця 2**

**Чисельні показники вилову**

<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Загальний вилов, кг	222340,7
Виллов інтродуцентів, кг	155267,1
Частка інтродуцентів, %	69,9
Максимальний річний вилов	37322,3 кг (2020 р.)
Мінімальний річний вилов	418,5 кг (2023 р.)
Виллов товстолоба	136581,4 кг
Виллов коропа	14026,0 кг
Виллов білого амура	4659,7 кг



**Рис. 5 Структура промислового вилову ФГ «Схід»**

### 3.3. Оцінка ефективності зариблення та біопродуктивних показників

Було проведено комплексну оцінку ефективності штучного відтворення водних біоресурсів та загальних біопродукційних показників інтродуцентів у межах рибогосподарської ділянки фермерського господарства «Схід». Аналіз виконано на основі узагальнення всіх фактичних статистичних даних щодо зариблення, промислового вилову та супутніх біологічних характеристик за 2011-2023 рр. Це дозволило не лише визначити рівень використання випущеного посадкового матеріалу, але й встановити закономірності між обсягами зариблення й подальшою рибопродуктивністю водойми.

За результатами розрахунку коефіцієнту повернення зарибку для ділянки каналу Дніпро-Донбас отримано наступне значення:

$$RR = \frac{155267,1}{145614,9} = 1,066 \times 100 = 106,6 \%$$

Отримане значення 106,6 % є надзвичайно високим. Для порівняння, типовими значеннями для ставових господарств України є 0,60-0,80, а для великих водосховищ коливається в межах 0,40-0,70. Ділянка каналу Дніпро-Донбас демонструє значно вищий рівень виживання, темпів росту та використання кормової бази інтродуцентами, що свідчить про успішність

проведених біомеліоративних заходів і високу адаптивність полікультурної схеми зариблення – рис. 6.



**Рис. 6. Зариблення Кам'янського водосховища білим товстолобиком**

Особливо показовим є чистий приріст біомаси інтродуцентів, який становив 9652,2 кг за весь період дослідження. Це означає, що вилов на 6,6 % перевищив масу зариблення, тобто інтродуценти не лише повністю відтворили вкладений посадковий матеріал, а й забезпечили додаткову рибопродукцію.

Середньорічний приріст становив 877 кг, що є дуже хорошим результатом для водойми зі значним біогенним навантаженням. Високий рівень приросту підтверджує, що завдяки інтродукції товстолобиків та інших біомеліорантів у водоймі вдалося частково стабілізувати гідробіологічні процеси, зменшити інтенсивність «цвітіння» води та створити більш сприятливі умов для росту риби.

Для глибшого розуміння взаємозв'язку між зарибленням і виловом виконано кореляційно-регресійний аналіз, який продемонстрував дуже високий рівень зв'язку між накопиченим зарибленням та річним виловом інтродуцентів. Особливо значущим є період у 4 роки, який відповідає середньому часу досягнення товарних розмірів у товстолобів та білого амура. За результатами обчислення нами отримано такі показники:

- коефіцієнт кореляції:  $r = 0,93$ ;
- коефіцієнт детермінації:  $R^2 = 0,87$ ;

- статистична значущість:  $p < 0,01$ .

Це означає, що 87 % варіації промислового вилову зумовлені саме обсягами зариблення, проведеними чотири роки раніше. Такий високий показник свідчить про виняткову структурованість фізіологічних циклів риб у даних умовах. Фактично, зариблення 2013-2014 рр. сформувало основу вилову у 2017-2021 роках.

На наступному етапі було виконано розрахунки за моделлю Фокса. Значення  $MSY \approx 23800$  кг/рік, що є контрольним для водойм такого типу. Підставивши значення у формулу отримуємо:

$$r = \frac{23800 \times 2,718}{196220,09} \approx 0,329$$

Таким чином, внутрішня константа темпу зростання популяції є сумісною з приведеним значенням  $MSY$ , і  $K$  становить орієнтовно 0,33 на рік.

Наступним кроком розрахуємо біомасу при досягненні якої буде забезпечено сталий вилов.

$$B_{MSY} = \frac{196220,09}{2,718} \approx 72185,34$$

У межах моделі Фокса експлуатаційний коефіцієнт при  $MSY$  дорівнює  $E_{MSY} \approx 0,33$  (33 %). Підсумовуючи, розрахунки за моделлю Фокса, виконані з підстановкою емпіричних даних дослідження, демонструють внутрішню узгодженість моделі: коефіцієнт повернення інтродуцентів становить 1,066; при припущенні  $K=196220,09$  кг.; теоретичний показник  $MSY$  близький до 23,8 т/рік, сумісно з оцінкою внутрішньої швидкості росту  $r \approx 0,33$  рік; біомаса при  $MSY$  дорівнює близько 72,2 т., що дозволяє встановити БДВ у межах 12-15 т/рік, є консервативним і враховує невизначеність у визначенні реальної доступної біомаси та можливі екологічні ризики при інтенсивній експлуатації.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці є фундаментальним аспектом забезпечення безпечної та ефективної роботи в будь-якій науково-дослідній установі. Вона представляє собою комплекс правових, організаційних, соціально-економічних та технічних заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків для життя та здоров'я працівників. Особливу важливість дотримання норм охорони праці набуває у випадках, коли наукова діяльність поєднує лабораторні дослідження з польовими експедиціями, зокрема у сфері гідроекології, іхтіології та гідрохімії. Дослідження водних біоресурсів передбачають роботу як у контрольованих лабораторних умовах, так і в природних середовищах, що створює комбінацію контрольованих і непередбачуваних факторів ризику [28].

Національна нормативно-правова база охорони праці визначається Законом України «Про охорону праці», Кодексом законів про працю України, підзаконними актами Кабінету Міністрів, а також наказами Міністерства освіти і науки, Міністерства охорони здоров'я та Міністерства екології та природних ресурсів [52]. Крім того, важливим елементом сучасної системи управління охороною праці є інтеграція міжнародних стандартів, серед яких ISO 45001:2019, що встановлює вимоги до систем менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці, та ISO 14001:2015, що регламентує систему екологічного менеджменту, забезпечуючи синергію між охороною праці та захистом навколишнього середовища [19; 20].

Система управління охороною праці в наукових установах передбачає комплекс заходів, спрямованих на ідентифікацію небезпечних і шкідливих факторів, оцінку рівня ризику, розробку профілактичних заходів та контроль їх виконання. Важливим елементом є навчання працівників та проведення регулярних інструктажів, а також забезпечення засобами індивідуального захисту. Відповідно до стандартів ISO, система повинна включати регулярний аудит ризиків, моніторинг стану здоров'я персоналу, а також інтеграцію з системами екологічного менеджменту для врахування впливу діяльності установи на водні екосистеми. На практиці це реалізується через створення

комісії з охорони праці, проведення щорічних перевірок та розробку планів реагування на надзвичайні ситуації [18].

Польові дослідження водних екосистем пов'язані з багатьма фізичними ризиками. До них належать робота на водоймах із рухомою водою, низькі температури, підвищена вологість, дія сонячного випромінювання, небезпека падіння на слизьких або кам'янистих берегових ділянках, а також ризик переохолодження та утоплення [21]. Після руйнування Каховської ГЕС та інших інфраструктурних об'єктів у басейні Дніпра підвищилася небезпека через зміну гідрохімічного складу води та підвищений рівень забруднення важкими металами і патогенними мікроорганізмами. Це зумовлює необхідність посиленого контролю безпеки праці та застосування спеціальних засобів індивідуального захисту [51].

Хімічні фактори ризику виникають у лабораторних умовах під час використання реактивів та фіксаторів. Деякі з цих речовин мають токсичні, подразнювальні або вибухонебезпечні властивості, що потребує дотримання санітарних норм і стандартів безпеки, зокрема ДСТУ EN 374:2019, що регламентує використання захисних рукавичок проти хімічних агентів. Біологічні ризики пов'язані з контактами з живими організмами, які можуть містити бактерії, паразити або віруси. Особливу небезпеку становлять забруднені водойми, де концентрація патогенних мікроорганізмів значно вища, ніж у природних умовах. Дослідження водних екосистем у Чорнобильській зоні показали, що акумуляція радіонуклідів у гідробіонтах створює хронічне опромінення для дослідників [55].

Ергономічні та психофізіологічні фактори включають тривалу роботу в незручних позах, підвищене статичне навантаження, необхідність тривалої концентрації уваги під час лабораторних аналізів, а також стресові умови польових експедицій. Значну частину роботи становить обробка даних за комп'ютером, що може призводити до перенапруження зору, порушень постави та хронічної втоми. Для зменшення негативного впливу цих факторів

застосовуються ергономічні стандарти, такі як ДСТУ ISO 9241-210:2019, а також регламентування перерв та фізичних вправ під час роботи [61].

Безпека лабораторних робіт є критично важливою складовою системи охорони праці. Працівники повинні проходити вступний та первинний інструктажі, ознайомлюватися з правилами роботи з хімічними речовинами та обладнанням. Робота з токсичними або леткими речовинами здійснюється у витяжних шафах, а зберігання реагентів здійснюється з урахуванням температурних та світлових умов. В лабораторіях обов'язково наявні аптечки першої допомоги, засоби пожежогасіння, очні фонтанчики та аварійні душові установки. Використання засобів індивідуального захисту, таких як лабораторні халати, рукавички та захисні окуляри, є обов'язковим. Електрообладнання допускається до експлуатації лише у справному стані з повною ізоляцією проводів, а робота у вологому середовищі категорично заборонена [22].

Польові експедиції відрізняються найбільш високим рівнем ризику. Рухома вода, підвищений рівень води, сильний вітер, підводні зарості та складні погодні умови створюють потенційно небезпечні ситуації. Робота на човнах допускається лише за наявності рятувальних жилетів, страхувальних тросів, справного плавзасобу та сприятливих погодних умов. Перед виходом на водойму проводиться інструктаж із оцінки берегової лінії, гідрологічних умов і прогнозу погоди. Використання інструментів для відбору проб, таких як драги, підсаки або пробовідбірники, вимагає обов'язкового дотримання правил транспортування та зберігання, щоб уникнути порізів та травм. В умовах воєнного стану до стандартних ризиків додаються загрози від мін, вибухонебезпечних предметів та радіації, що потребує координації з державними службами та використання геоінформаційних систем для картографування небезпечних зон. [49].

Пожежна безпека в установах забезпечується відповідно до нормативних документів, зокрема правил пожежної безпеки України. Лабораторні приміщення обладнуються системами сигналізації, первинними засобами

пожежогасіння та автоматичною вентиляцією. Забороняється використання відкритого вогню або обігрівальних приладів без спеціального дозволу. Зберігання легкозаймистих речовин здійснюється у спеціально відведених місцях відповідно до нормативів [14].

Навчання та інструктаж персоналу є важливим аспектом системи охорони праці. Працівники проходять вступний, первинний, повторний та позаплановий інструктажі. Вони повинні бути ознайомлені з алгоритмами дій у надзвичайних ситуаціях, правилами використання засобів індивідуального захисту та методами надання першої допомоги. Відповідальність за дотримання вимог охорони праці покладається як на роботодавця, так і на працівника [18; 20].

Отже, охорона праці під час наукових досліджень у галузі гідроекології, іхтіології та водних біоресурсів є комплексним і багаторівневим процесом, що включає правові, організаційні, санітарно-гігієнічні та технічні заходи. Комплексний підхід до управління ризиками, інтеграція міжнародних стандартів та врахування сучасних екологічних і воєнних викликів дозволяють значно підвищити рівень безпеки наукової діяльності та забезпечити ефективне виконання досліджень.

## ВИСНОВКИ

У ході проведеного дослідження було комплексно проаналізовано рибогосподарську діяльність фермерського господарства «Схід» на Кам'янському водосховищі та магістральному каналі Дніпро–Донбас, оцінено ефективність штучного відтворення водних біоресурсів, динаміку промислового вилову та екологічні особливості функціонування водних екосистем, що перебувають у сфері експлуатації господарства. Отримані результати дозволяють сформулювати такі узагальнені висновки.

Магістральний канал Дніпро-Донбас та Кам'янське водосховище є ключовими рибогосподарськими ділянками, що формують ресурсну базу ФГ «Схід». Вони характеризуються контрастними гідроекологічними умовами, які визначають структуру іхтіофауни та продукційні можливості водойм. Канал має ознаки техногенної екосистеми зі слабкою течією, високою трофністю та наявністю локальних нагульних зон, тоді як водосховище вирізняється значною площею, різноманітністю біотопів та складними процесами евтрофікації.

Іхтіофауна досліджених акваторій формується під впливом поєднання природних та антропогенних чинників. Канал Дніпро–Донбас характеризується порівняно низьким видовим різноманіттям та домінуванням туводних і еврибіонтних видів. У прибережних ділянках восени зафіксовано лише чотири види риб із двох родин, що відповідає специфіці штучних водойм та сезонним змінам умов середовища. Кам'янське водосховище, навпаки, містить понад 40 видів риб, що зумовлено його морфологічною складністю та великими масштабами.

Штучне відтворення водних біоресурсів у 2011-2017 рр. відіграло визначальну роль у формуванні промислової продуктивності господарства. Усього за цей період у водойми було випущено 145,6 т біомеліорантів (товстолобики, білий амур, короп), що забезпечило основу високих виловів у 2017-2021 рр. Перерва в зарибленні у 2015-2016 рр. зумовила «провал» у віковій структурі запасів і подальший різкий спад уловів у 2022-2023 рр.

Промисловий вилов у 2013-2023 рр. характеризується чіткою трьохфазною динамікою: період зростання (2013-2016 рр.), пік рибопродуктивності (2017-2021 рр.) та різке зниження вилову (2022-2023 рр.). Сумарний вилов за всі роки становив 222,34 т, з яких 69,9 % припало на інтродуковані види. Найбільш продуктивним виявився 2020 рік (37,3 т), тоді як у 2023 році вилов скоротився до 418,5 кг, що вказує на критичне виснаження запасів за умов відсутності системного зариблення.

Ефективність штучного відтворення підтверджується високими інтегральними показниками. Коефіцієнт повернення зарибку становив 106,6 %, що свідчить про повне відтворення випущеної біомаси та формування додаткової продукції. Середньорічний приріст біомаси інтродуцентів становив 877 кг, що є високим показником для водних об'єктів зі значним біогенним навантаженням. Кореляційний аналіз ( $r = 0,93$ ;  $R^2 = 0,87$ ) показав, що саме обсяги зариблення є визначальним чинником формування промислових уловів із часовим лагом у 4 роки.

Модель Фокса, застосована для оцінки біопродуктивності, показала, що максимальний сталий вилов (MSY) для дослідженої рибогосподарської ділянки становить близько 23,8 т/рік. У межах моделі отримано значення внутрішньої константи росту популяції  $r \approx 0,33 \text{ рік}^{-1}$ , а біомаса при MSY становить приблизно 72 т. Рекомендований експлуатаційний коефіцієнт ( $EMS_Y \approx 0,33$ ) узгоджується з емпіричними даними. На цій основі оптимальний (консервативний) режим промислового вилову для ФГ «Схід» має становити 12-15 т/рік.

Канал Дніпро–Донбас має високу рибогосподарську цінність як зона нагулу молоді риб та як середовище з підвищеною продуктивністю інтродуцентів. Мікрогідродинамічні особливості, наявність рослинності, тепловий режим та результати біомеліорації створюють сприятливі умови для інтенсивного росту риб, що забезпечує стабільний внесок у загальний вилов.

Забезпечення охорони праці є невід'ємною частиною рибогосподарської діяльності та наукових досліджень. Робота у польових та лабораторних умовах

супроводжується впливом фізичних, хімічних, біологічних та ергономічних факторів, тому дотримання вимог безпеки, регулярні інструктажі, використання засобів індивідуального захисту та впровадження стандартів ISO 45001:2019 є необхідними передумовами збереження здоров'я працівників і безпечної експлуатації обладнання.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що подальший сталий розвиток рибогосподарської діяльності ФГ «Схід» потребує відновлення системного зариблення, впровадження адаптивного управління рибними запасами, оптимізації обсягів промислового вилову та підтримання екологічної рівноваги водних екосистем. Раціональне поєднання біомеліорації, науково обґрунтованих норм експлуатації та сучасних технологій обробки рибної продукції є ключем до підвищення рентабельності та екологічної стійкості господарства.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі результатів комплексного аналізу рибогосподарської діяльності фермерського господарства «Схід», динаміки зариблення, промислового вилову та оцінки біопродуктивних показників акваторій Кам'янського водосховища і магістрального каналу Дніпро–Донбас доцільно рекомендувати такі напрями подальшого вдосконалення управління водними біоресурсами.

Насамперед необхідно відновити системне зариблення водних об'єктів із дотриманням принципу безперервності формування вікових когорт. З огляду на виявлений часовий лаг у 3-4 роки між зарибленням та піковими показниками вилову, щорічне або дворічне внесення посадкового матеріалу є критично важливим для запобігання «провалам» у віковій структурі запасів і різким коливанням рибопродуктивності. Оптимальним є збереження полікультурної схеми із домінуванням товстолобиків, білого амура та коропа як ключових біомеліорантів і промислових видів.

З метою підвищення екологічної стабільності водоїм рекомендовано продовжувати використання біомеліоративного підходу, орієнтованого на регуляцію трофічного стану. Інтродукція фільтруючих та рослиноїдних видів сприяє зниженню інтенсивності евтрофікації, стабілізації гідробіологічних процесів і покращенню умов росту риб, що підтверджується високим коефіцієнтом повернення зарибку та позитивним чистим приростом біомаси.

Промисловий вилов доцільно обмежити в межах біологічно допустимого навантаження, визначеного за результатами моделювання. З урахуванням параметрів моделі Фокса та оціненого рівня максимально сталого вилову ( $MSY \approx 23,8$  т/рік), рекомендований консервативний обсяг вилучення водних біоресурсів для ФГ «Схід» має становити 12–15 т на рік, що забезпечує відтворюваність запасів та знижує ризик їх виснаження за умов міжрічної мінливості екологічних факторів.

Для оптимізації структури іхтіоценозу доцільно продовжити обмежене використання хижих видів, зокрема судака, як інструменту біологічної

регуляції чисельності малоцінних та надмірно численних видів риб. Водночас такі заходи повинні мати експериментальний характер і супроводжуватися постійним моніторингом змін видового складу та трофічних взаємозв'язків.

Рекомендується впровадити систему регулярного науково-виробничого моніторингу, що включає облік зариблення, вилову, вікової структури промислових видів і гідробіологічних показників води. Накопичення таких даних дозволить своєчасно коригувати обсяги вилову, параметри зариблення та прогнозувати рибопродуктивність на середньострокову перспективу.

У виробничому аспекті доцільно зберігати та розвивати вертикальну інтеграцію господарства шляхом нарощування переробних потужностей і виробництва продукції з доданою вартістю. Це дозволяє зменшити залежність від сезонних коливань промислового вилову та підвищити економічну стійкість підприємства без додаткового тиску на природні ресурси.

З огляду на специфіку робіт у водному середовищі та використання промислових знарядь лову, рекомендовано підтримувати високий рівень охорони праці, забезпечуючи регулярні інструктажі, технічний контроль плавзасобів і дотримання вимог чинного законодавства. Це є важливою умовою безпечної та безперебійної роботи підприємства.

Реалізація наведених рекомендацій сприятиме підвищенню ефективності рибогосподарської діяльності ФГ «Схід», забезпеченню сталого використання водних біоресурсів, збереженню екологічної рівноваги водних екосистем і формуванню стабільної економічної бази підприємства у довгостроковій перспективі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Carlson R. E. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*. 1977. Vol. 22, no. 2. P. 361–369.
2. FAO. Fisheries Management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Rome : FAO, 2019. 180 p.
3. Fox W. W. An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish populations. *Transactions of the American Fisheries Society*. 1970. Vol. 99, no. 1. P. 80–88.
4. Hilborn R., Walters C. J. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. – New York : Chapman & Hall, 1992. – 570 p.
5. Ricker W. E. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*. 1975. No. 191. 382 p.
6. Ricker W. E. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. – Ottawa : Fisheries Research Board of Canada, 1975. – 382 p.
7. А. В. Кучерук, Д. О. Кобяков Видовий склад та чисельні показники прибережних угруповань риб каналу Дніпро-Донбас. Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: VII Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 30-31 жовтня 2025 р. : збірник матеріалів. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2025 С. 113-117 .
8. Анісімова Л. М. Екологічні проблеми евтрофікації водосховищ України. — Київ: Наукова думка, 2019. — 244 с.
9. Бобель І. Ю., Півторак Я. І. Вплив мінливості клімату на рибогосподарський сектор // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: мат-ли до Міжнар. науково-практ. конф. (м. Київ, 13–14 березня 2018 р.). К.: Агроосвіта, 2018. С. 587–590.
10. Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України // Дис...д.б.н. за спец. 03.00.10–Іхтіологія. Київ, 2012. 297 с.

11. Бузевич І. Ю., Котовська Г. О., Рудик-Леуська Н. Я., Христенко Д. С. Біологія і промисел далекосхідних рослиноїдних риб великих водосховищ України: Монографія. Київ, 2012. 126 с.
12. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Пахомов О. Є., Христов О. О. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті. Риби. Дніпро : Ліра, 2008. 304 с
13. Вишневецький В. І., Косовець О. О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ: Ніка-Центр, 2003. 324 с.
14. Водні ресурси України: довідник / за ред. В. В. Ковальчука. — Київ: Гідрометцентр України, 2020. — 312 с.
15. Ганенко С. В., Іваненко О. П. Безпека лабораторних робіт у гідрохімічних дослідженнях : монографія. – Київ : Науковий світ, 2021. – 198 с.
16. Гринжевський М. В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти). Л.: Вільна Україна, 1998. 364 с.
17. Губанов О. Ф. Основи рибництва і аквакультури. — Київ: Центр учбової літератури, 2018. — 368 с.
18. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 133 с.
19. ДСТУ EN 374:2019. Рукавички захисні від небезпечних хімічних речовин і мікроорганізмів. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 28 с., Пахомов О. Є. Гідроекологія техногенно трансформованих водойм. – Дніпро : Вид-во ДНУ, 2017. – 412 с.
20. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 30 с.
21. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та настанови щодо застосування. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 35 с.,

22. ДСТУ ISO 9241-210:2019. Ергономіка взаємодії людини і системи. Людиноорієнтоване проєктування інтерактивних систем. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 34 с.
23. Дудник М. В. Радіоекологія водних екосистем Чорнобильської зони відчуження // Вісник НАН України. – 2020. – № 6. – С. 45–53.
24. Дьяченко Т. І. Основи рибництва. Одеса : Астропринт, 2018. 268 с.
25. Дьяченко Т. М. Макрофіти. Визначення видового складу і структури рос-линних угруповань // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 42–44.
26. Дьяченко Т. М. Макрофіти. Визначення характеру заростання і розподілу рослинності // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 44–46.
27. Жукинський В. М. Сучасний стан іхтіофауни Дніпровського каскаду. — Дніпро: Ліра, 2016. — 198 с.
28. Закон України «Про аквакультуру» : за станом на 1 січ. 2024 р. / Верховна Рада України. — Київ, 2013. — (Відомості Верховної Ради України; 2013, № 43, ст. 616). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17>
29. Закон України «Про охорону праці» : із змін. та допов. // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 49. – Ст. 668. , Кодекс законів про працю України : чинне законодавство України станом на 2025 р. – Київ : Верховна Рада України, 2025. – 192 с.
30. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» : за станом на 6 жовт. 2024 р. / Верховна Рада України. — Київ : Парламентське видавництво, 2011. — (Відомості Верховної Ради України ; 2012, № 17, ст. 155). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17>
31. Залеський В. І. Гідробіологія та продукційні процеси у водосховищах України. — Львів: Сполом, 2017. — 256 с.

32. Кобяков Д. О. Загальна характеристика іхтіофауни мілководь острова Кам'янистий (природний заповідник «Дніпровсько-Орільський». Науково-практична конференція присвячена 35-річчю природного заповідника «Дніпровсько-Орільський». Збірник наукових праць. С. 118-122. 2025.
33. Коваль М. В., Шевченко П. Г., Колесников В. М. Еколого-біологічна характеристика молоді риб в каналах (на прикладі каналу «Дніпро-Донбас»)// Заключний звіт НДР «Вивчити біотичний кругообіг органічної речовини та розробити екологічні основи управління якістю води в каналах систем перекидання стоку». Київ, 1990. 63 с.
34. Коваль М. В., Шевченко П. Г., Колесников В. М. Еколого-біологічна характеристика молоді риб в каналах (на прикладі каналу «Дніпро-Донбас»)// Заключний звіт НДР «Вивчити біотичний кругообіг органічної речовини та розробити екологічні основи управління якістю води в каналах систем перекидання стоку». Київ, 1990. 63 с.
35. Кофанов О. В. Рибне господарство України в умовах трансформації річкових екосистем. — Київ: Аграрна наука, 2015. — 280 с.].
36. Кочет В. М. Сучасний стан іхтіофауни малих річок Дніпропетровської області. Наукові записки Терноп. нац. пед. ун-ту. Серія Біологія. 2010. № 2 (43). С. 280–283.
37. Куліуш Т. Ю., Гуслиста М. О., Новіцький Р. О. Ефективність біологічної меліорації на магістральному каналі «Дніпро-Донбас» // Відновлення біотичного потенціалу агроекосистем: матеріали IV Міжнародної конференції (8–9 жовтня 2020 р., м. Дніпро). Дніпро: Вид-во Середняк Т. К. 2020. С. 43–44.
38. Малі річки України: довідник / за ред. А. В. Яцика. Київ: Урожай, 1991. 296 с.
39. Маренков О. М. Еколого-морфологічна характеристика популяцій основних промислових видів риб Кам'янського та Дніпровського водосховищ : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16 / Маренков Олег

- Миколайович; Дніпропетр. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. — Дніпропетровськ, 2013. — 215 с.
40. Методи іхтіологічних досліджень: навчальний посібник / Пилипенко Ю. В. та ін. Херсон: Олді-Плюс, 2017. 432 с.
  41. Методичні рекомендації з оцінки запасів водних біоресурсів / Держрибагентство України. – Київ, 2018. – 64 с.
  42. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річкових басейнах, сучасний стан). Збірник праць Зоол. музею. 2005. № 37. С. 70–82.
  43. Мовчан Ю. В. Риби України. — Київ: Зоологічний музей НАН України, 2011. — 420 с.
  44. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 17.06.2009 р. № 313 «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів, що виключені з Червоної книги України (Тваринний світ)».
  45. Новіцький Р. О. Іхтіологія (загальна): навчальний посібник. Дніпро: ЛПРА, 2023. 190 с.
  46. Новіцький Р. О., Дворецький А. І., Христов О. О. Ретроспектива і сучасний розвиток рибного господарства у Придніпровському регіоні // Вкн.: Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект. Монографія. Дніпро: ЛПРА, 2021. С. 80–125.
  47. Новіцький Р. О., Кочет В. М., Христов О. О., Кузора В. Є. Сучасна характеристика іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас». Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер. Біологія. 2015. Вип. 25. С. 191–195.
  48. Новіцький Р. О., Махоніна А. В., Кочет В. М., Христов О. О., Губанова Н. Л., Горчанок А. В. Аналіз причин загибелі товстолобика білого *Hirorhthalmichthys molitrix* у магістральному каналі «Дніпро-Донбас»

- та заходи щодо її попередження. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. Том № 7(2). С. 102–106.
49. Новіцький Р. О., Христов О. О., Кузора В. Є., Шевченко П. Г., Кобяков Д. О. Рибне населення і його значення в екосистемі каналу Дніпро-Донбас: монографія. Дніпро: ЛІРА, 2023. 220 с.
50. Пашкова О. В. Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем: Зоопланктон // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 85–100.
51. Петрова Л. І. Біологічні ризики у водних екосистемах урбанізованих територій // *Екологія та ноосферологія*. – 2019. – Т. 30, № 1–2. – С. 88–95.
52. Пилипенко Ю. В. Екологічні основи раціональної експлуатації гідроеко-систем штучного походження степової зони України // *Сучасні рибогос-подарські і екологічні проблеми Азово-Чорноморського регіону: мат-ли VII Міжнар. науково.-техн. конф.* Керч: ПівденНІРО, 2012. Т. 2. С. 44–45.
53. Правила пожежної безпеки в Україні : затв. наказом МВС України від 27.02.2018 № 147 // *Офіційний вісник України*. – 2018. – № 28.
54. Про затвердження Порядку проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці : наказ Держнаглядохоронпраці України від 26.01.2005 № 15 // *Офіційний вісник України*. – 2005. – № 8.
55. Про затвердження Правил промислового рибальства в рибогосподарських водних об'єктах України : Наказ Державного комітету рибного господарства України від 18.03.1999 № 33 / зареєстр. в М-ві юстиції України 25 трав. 1999 р. за № 326/3619. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0326-99>
56. Протасов А. А., Ситник Ю. М. Гідробіологія. Київ : Академперіодика, 2011. 384 с.

57. Романенко В. Д., Жукинський В. М. Гідробіологія прісних вод : підручник. – Київ : Наукова думка, 2018. – 520 с.
58. Санітарно-гігієнічне регулювання (НАССР): Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР (зі змінами) / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>
59. Стратегія розвитку рибного господарства України на період до 2030 року. — Київ: Мінекономіки, 2021. — 67 с.
60. Технологія рибних продуктів : підручник / [Н. В. Применко, І. М. Лебська, М. Д. Мукашев та ін.]. — Харків : Світ книг, 2016. — 482 с.
61. Фермерське господарство «Схід» (код ЄДРПОУ 24434657) : досьє компанії [Електронний ресурс] // Opendatabot : [сайт]. — 2024. — 19 трав. URL: <https://opendatabot.ua/c/24434657>
62. Шерман І. М. Біологічні основи меліорації внутрішніх водойм. — Харків: ХНАУ, 2017. — 304 с.
63. Шерстюк Н. П. Охорона праці в галузі екології та природокористування: навч. посіб. – Київ : Центр учбової літератури, 2020. – 256 с.