

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:
Завідувач кафедри
водних біоресурсів та аквакультури,
д. б. н., проф. _____ Роман НОВИЦЬКИЙ
«_____» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:
Морфоекологічна характеристика бичків (Gobiidae)
Дніпровського водосховища

Здобувачка
першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти _____ Юлія ШВЕЦЬ

Керівник
кваліфікаційної роботи,
к. с-г. наук, доцентка _____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро–2026

ЗАВДАННЯ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ 28 ” квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачці вищої освіти

Юлії ШВЕЦЬ

Тема роботи: **Морфоекологічна характеристика бичків (Gobiidae) Дніпровського водосховища.**

1. Затверджена наказом по університету від “ 09 ” квітня 2026 р. № 724

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 15 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи морфологічні особливості, меристичні та пластичні ознаки бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*), а також їх внутрішньопопуляційна мінливість в умовах Дніпровського водосховища.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, заходи з охорони навколишнього середовища, висновки та пропозицій, список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 4; рисунків – 3.

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 3. Власні дослідження	доцентка		
Розділ 5. Екологічні заходи	Анна ГОРЧАНОК		

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” вересня 2026 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання _____ Юлія ШВЕЦЬ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання	вересень 2025 р.	Виконано
2.	Опрацювання літератури: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами.	вересень-жовтень 2025 р.	Виконано
3.	Проведення власних досліджень.	Вересень-листопад 2025 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів досліджень.	Вересень-листопад 2025 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	Грудень 2025 р. – лютий 2026 р.	Виконано
6.	Робота з науковим керівником, опрацювання матеріалу	Лютий-квітень 2026 р.	Виконано
7.	Підготовка чистового варіанту кваліфікаційної роботи	квітень-травень 2026 р.	Виконано
8.	Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної роботи	червень 2026 р.	Виконано
9.	Захист кваліфікаційної роботи	червень 2026 р.	Виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Юлія ШВЕЦЬ
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня першого (бакалаврського) рівня вищої освіти здобувачки IV курсу зі спеціальності водні біоресурси та аквакультура денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ

Юлії Олексіївни Швець

на тему: **Морфоекологічна характеристика бичків (*Gobiidae*)
Дніпровського водосховища**

Кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках друкованого тексту, містить 4 таблиці та 3 ілюстрації, 1 додаток. Перелік 34 використаних джерел включає наукові та нормативні публікації, що були опрацьовані під час виконання дослідження.

У кваліфікаційній роботі наведено результати дослідження морфологічних особливостей бичкових риб Дніпровського водосховища з врахуванням їх екології. Проаналізовано сучасний стан популяцій бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) на різних ділянках Дніпровського водосховища.

Проведено аналіз літературних джерел щодо біології, поширення, екологічних особливостей та ролі бичкових риб у водних екосистемах Дніпровського водосховища. Надано фізико-географічну, гідрологічну, гідрохімічну та гідробіологічну характеристику району досліджень. Розглянуто основні чинники антропогенного впливу на екосистему водосховища та сучасний стан його іхтіофауни.

Матеріалом для дослідження стали 94 екземпляри бичкових риб, зібрані під час контрольних іхтіологічних обловів у 2024–2025 роках. Морфологічний аналіз проводився за загальноприйнятими іхтіологічними методиками з використанням меристичних та пластичних ознак. Усього проаналізовано 5 меристичних та 38 пластичних показників.

Встановлено, що досліджені види характеризуються різним рівнем морфологічної мінливості. Найбільша індивідуальна мінливість відзначена для показників маси тіла, довжини тіла та окремих ознак плавцевого апарату. Найвищий рівень внутрішньопопуляційної мінливості виявлено у бичка-

мартовика. Порівняльний аналіз морфологічних показників популяцій бичка-пісочника та бичка-кругляка з різних ділянок Дніпровського водосховища не виявив ознак мікроеволюційної диференціації.

На підставі отриманих результатів запропоновано рекомендації щодо подальшого моніторингу стану популяцій бичкових риб та удосконалення заходів охорони водних біоресурсів Дніпровського водосховища.

Ключові слова: Дніпровське водосховище, бичкові риби, морфологічна мінливість, меристичні ознаки, пластичні ознаки, популяція, іхтіофауна, біомоніторинг, антропогенний вплив.

Об'єкт дослідження: популяції бичкових риб родини *Gobiidae* Дніпровського водосховища.

Предмет дослідження: морфологічні особливості, меристичні та пластичні ознаки бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*), а також їх внутрішньопопуляційна мінливість в умовах Дніпровського водосховища.

Ключові слова: Дніпровське водосховище, бичкові риби, *Gobiidae*, бичок-пісочник, морфологічна характеристика, меристичні ознаки, пластичні ознаки.

ABSTRACT

of the qualification thesis submitted for obtaining the Bachelor's Degree in Higher Education by a fourth-year student of the specialty Aquatic Bioresources and Aquaculture, full-time study program, Faculty of Biotechnology, Dnipro State Agrarian and Economic University
Yuliia Oleksiivna Shvets
Morphoecological Characteristics of Gobies (Gobiidae) of the Dnipro Reservoir

The qualification thesis is presented on 64 pages of printed text and contains 4 tables, 3 figures, and 1 appendix. The list of references includes 34 scientific and regulatory sources used during the research.

The thesis presents the results of a study of the morphological characteristics of gobiid fishes inhabiting the Dnipro Reservoir. The current state of populations of the monkey goby (*Neogobius fluviatilis*) in different sections of the reservoir was analyzed.

A review of scientific literature concerning the biology, distribution, ecological features, and role of gobiid fishes in the aquatic ecosystems of the Dnipro Reservoir was carried out. The physical-geographical, hydrological, hydrochemical, and hydrobiological characteristics of the study area were described. The main factors of anthropogenic impact on the reservoir ecosystem and the current state of its ichthyofauna were considered.

The research material consisted of 94 specimens of gobiid fishes collected during control ichthyological surveys in 2024–2025. Morphological analysis was conducted using generally accepted ichthyological methods based on meristic and plastic characteristics. In total, 5 meristic and 38 plastic traits were analyzed.

The study revealed that the investigated species differ in the level of morphological variability. The highest individual variability was recorded for body weight, body length, and several characteristics of the fin apparatus. The highest level of intrapopulation variability was found in the knout goby (*Mesogobius batrachocephalus*). A comparative analysis of morphological parameters of monkey

goby and round goby populations from different parts of the Dnipro Reservoir did not reveal signs of microevolutionary differentiation.

Based on the obtained results, recommendations for further monitoring of gobiid fish populations and improvement of measures for the conservation of aquatic biological resources of the Dnipro Reservoir were proposed.

Object of research: populations of gobiid fishes (family Gobiidae) inhabiting the Dnipro Reservoir.

Subject of research: morphological characteristics, meristic and plastic traits of the monkey goby (*Neogobius fluviatilis*), as well as their intrapopulation variability under the conditions of the Dnipro Reservoir.

Keywords: Dnipro Reservoir, gobiid fishes, Gobiidae, monkey goby, morphological characteristics, meristic traits, plastic traits, population, ichthyofauna, biomonitoring, anthropogenic impact.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЛЬ БИЧКОВИХ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ	10
1.1. Сучасна систематика бичків Дніпровського водосховища	10
1.2. Загальна характеристика бичків Дніпровського водосховища	12
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	27
2.1. Мета, матеріали та методи дослідження	27
3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
3.1. Характеристика району досліджень	29
3.2. Гідрологічна та гідрохімічна характеристика Дніпровського водосховища	32
3.3. Гідробіологічна характеристика Дніпровського водосховища	34
3.4. Іхтіофауна Дніпровського водосховища	37
3.5. Антропогенне забруднення Дніпровського водосховища	40
3.6. Морфометричні параметри основних видів бичків	42
4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
5. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ	54
5.1. Заходи щодо покращення стану Дніпровського водосховища	54
ВИСНОВКИ	56
ПРОПОЗИЦІЇ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

Водні екосистеми України є важливими природними комплексами, які забезпечують підтримання біорізноманіття, формування рибних ресурсів та виконання численних екологічних функцій. Одним із найбільших штучних водоймищ України є Дніпровське водосховище, яке характеризується значним видовим різноманіттям риб та складними екологічними умовами існування. В останні десятиліття під впливом антропогенних чинників, зокрема забруднення вод, трансформації прибережних біотопів і зміни гідрологічного режиму, відбуваються суттєві зміни в структурі іхтіофауни водойми.

Особливе місце у складі іхтіофауни Дніпровського водосховища займають представники родини Бичкові (Gobiidae). Бички є характерними компонентами донних угруповань риб, відіграють важливу роль у трофічних ланцюгах водних екосистем та виступають кормовою базою для багатьох хижих видів риб. Крім того, окремі види мають значення для аматорського рибальства та є важливими об'єктами екологічного моніторингу.

Морфологічні дослідження риб дозволяють оцінювати особливості їх адаптації до умов середовища, рівень внутрішньопопуляційної мінливості та виявляти можливі процеси мікроеволюційних змін.

У зв'язку з цим вивчення морфологічних особливостей бичкових риб Дніпровського водосховища є важливим як для розвитку фундаментальних іхтіологічних досліджень, так і для оцінки сучасного стану популяцій риб в умовах антропогенно трансформованих екосистем.

Актуальність теми. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю отримання сучасних даних щодо морфологічної структури популяцій бичкових риб Дніпровського водосховища. Представники родини Gobiidae є одними з найчисельніших компонентів придонної іхтіофауни водойми та відіграють важливу роль у функціонуванні водних екосистем.

В умовах посилення антропогенного навантаження на Дніпровське водосховище, погіршення якості водного середовища та зміни природних умов

існування особливого значення набуває дослідження морфологічної мінливості риб як індикатора адаптаційних процесів у популяціях. Аналіз меристичних і пластичних ознак дозволяє оцінити ступінь внутрішньо популяційної різноманітності та встановити особливості формування морфотипів у різних умовах середовища.

Отримані результати можуть бути використані для проведення біомоніторингу стану водних екосистем, оцінки біорізноманіття Дніпровського водосховища, а також при розробці заходів щодо охорони та раціонального використання водних біоресурсів.

Мета дослідження – вивчити морфологічні особливості представників родини Бичкові (Gobiidae) Дніпровського водосховища, оцінити рівень внутрішньопопуляційної мінливості їх морфометричних ознак та встановити наявність можливих відмінностей між локальними популяціями.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання дослідження:

1. Провести аналіз наукової літератури щодо систематики, біології, екології та поширення бичкових риб Дніпровського водосховища.
2. Дати фізико-географічну, гідрологічну, гідрохімічну та гідробіологічну характеристику Дніпровського водосховища як середовища існування бичкових риб.
3. Дослідити видовий склад бичків Дніпровського водосховища та охарактеризувати найбільш поширені види.
4. Провести морфологічний аналіз бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) на різних ділянках Дніпровського водосховища..
5. Визначити особливості меристичних і пластичних ознак досліджених видів та оцінити рівень їх мінливості.
6. Провести порівняльний аналіз морфологічних показників бичка-пісочника з різних ділянок Дніпровського водосховища.
7. Розробити практичні рекомендації щодо подальшого моніторингу популяцій бичкових риб та охорони водних біоресурсів водосховища.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЛЬ БИЧКОВИХ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

1.1. Сучасна систематика бичків Дніпровського водосховища

Підряд Бичковидні (Gobioidei) об'єднує переважно невеликих за розмірами риб, більшість яких мешкає у прибережних морських водах. Найбільше різноманіття представників цієї групи зосереджене в тропічних широтах, хоча окремі види поширені й у помірних водах. До складу підряду входить близько 600 видів. Вископні рештки представників Gobioidei відомі з еоценових відкладів, що свідчить про давнє походження цієї групи. За генетичними ознаками бичковидні мають близьку спорідненість із представниками підряду Percoidei [22].

Бички становлять особливу групу іхтіофауни солонуватоводних екосистем. Вони населяють гирлові ділянки річок та естуарії, де представлено близько десяти видів. Ця група має спільне понто-каспійське походження і є характерною для басейнів Чорного та Каспійського морів. Такі види, як кругляк, мартовик, пісочник і цуцик, належать до евригалінних риб, здатних існувати як у прісних, так і в морських водах [7].

Походження родини Бичкових пов'язують із прибережними морськими біотопами. Проникнення окремих видів у прісноводні водойми відбулося пізніше й розглядається як вторинний етап їх еволюційного розвитку. Переважна більшість представників родини поширена в тропічних та помірних кліматичних зонах.

Для бичків характерні невеликі розміри та видовжене веретеноподібне тіло. Вони ведуть переважно придонний спосіб життя, що зумовило формування низки морфологічних адаптацій. Зокрема, черевні плавці у більшості видів зрослися між собою, утворюючи присоску. Завдяки цьому риби можуть надійно закріплюватися на кам'янистому субстраті в зоні припливів і хвильового впливу, що запобігає їх механічному пошкодженню об каміння [21].

Забарвлення тіла бичків має маскувальний характер і відповідає умовам придонного середовища. Спина та боки зазвичай темні, іноді з вираженим візерунком у вигляді плям або розводів, тоді як черевна частина є світлішою. Пристосування до донного способу життя також проявляється у редукції плавального міхура, що сприяє збільшенню питомої ваги тіла та полегшує перебування біля дна. У спинному плавці розташовані слабо розвинені колючі промені, кількість яких, як правило, не перевищує восьми [10].

Бички належать до евригалінних риб, тобто здатні витримувати значні коливання рівня солоності водного середовища без суттєвого порушення життєвих функцій.

Значний науковий інтерес у вивченні біології бичків становлять особливості їхнього розмноження та турботи про потомство. Для відкладання ікри ці риби споруджують гнізда під камінням, під внутрішньою поверхнею перевернутих стулок моллюсків, у покинутих норах креветок або в самотійно виритих заглибленнях у піщаному чи мулистому субстраті. Знайшовши придатне місце, самець ретельно очищає його від сторонніх часток, виносячи сміття назовні ротовою порожниною [22].

Для успішного ікрометання необхідною умовою є наявність гладких поверхонь стелі та стінок гнізда, до яких самка прикріплює ікринки. Ікра зазвичай має яйцеподібну форму, а на одному з полюсів розташований пучок коротких клейких ниткоподібних виростів, за допомогою яких вона фіксується до субстрату. Кожному виду властиві характерна конструкція гнізда та особливості системи ходів, особливо у видів, які більшу частину життя проводять у товщі донних відкладів. У деяких із них унаслідок такого способу існування спостерігається редукція органів зору: очі значно зменшуються або повністю зникають. Після завершення будівництва гнізда самець приступає до шлюбної поведінки. Самка протягом 12–24 годин адаптується до нового сховища, багаторазово заходячи до нього та залишаючи його [18].

У цей період у риб відзначаються зміни забарвлення тіла. Після завершення адаптації розпочинається безпосередньо процес нересту. Самка за

допомогою черевної присоски прикріплюється до стелі або гладких стінок гнізда та послідовно відкладає ікринки, які після запліднення самцем щільно розміщуються в один шар. Таке розташування забезпечує достатнє надходження кисню до кожної ікринки, що є необхідною умовою їх нормального розвитку. Загальна кількість відкладеної ікри може коливатися від кількох сотень до кількох тисяч ікринок. Процес ікрометання триває від трьох до дев'яти годин, після чого самка залишає гніздо. Подальший догляд за кладкою здійснює самець, який охороняє ікру та забезпечує вентиляцію гнізда протягом усього ембріонального розвитку, що зазвичай триває понад тиждень до моменту вилуплення личинок. Після виходу з ікри личинки переходять до пелагічного способу життя [23].

На ранніх етапах розвитку молодь бичків живиться переважно організмами зоопланктону. Зі збільшенням віку та розмірів тіла відбувається зміна характеру живлення: дорослі особини переходять на споживання донних безхребетних організмів, серед яких важливе місце займають молюски, ракоподібні та різноманітні черви. Окремі великі види бичків, зокрема *Mesogobius batrachosephalus*, поряд із донними кормовими об'єктами частково використовують у їжу дрібних риб, проявляючи ознаки хижого способу живлення [12].

1.2 Загальна характеристика бичків Дніпровського водосховища

В Дніпровському водосховищі зустрічаються наступні види бичків [22]:

Бичок-мартовик (кнут) *Mesogobius batrachosephalus* (Pallas, 1814)

Пуголовка зірчаста *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874)

Бичок бабка річкова (пісочник) *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)

Бичок-головач (Кеслера) *Neogobius kessleri* (Gunter, 1861)

Бичок-гонець *Neogobius gimnotrachelus* (Kessler, 1857)

Бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)

Бичок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814)

Бичок Браунера *Benthophiloides brauneri* (Beling et Ijlin, 1927)

Бичок-мартовик (*Mesogobius batrachocephalus*) є єдиним представником роду *Mesogobius*, який трапляється у водоймах Дніпропетровської області. На території України цей вид не формує підвидових форм. У Дніпровському водосховищі він розглядається як аутакліматизант; перші знахідки тут датуються 1995 роком.

Серед поширених народних назв виду відомі: кнут, жабоголовий та жаба [22].

Морфологічна характеристика. Для бичка-мартовика характерне видовжене тіло, дещо стиснуте в задній частині. Голова велика, сплюснена зверху, а нижня щелепа помітно виступає вперед. Губи товсті та м'ясисті. Очі великі, опуклі. Черевний присосок не досягає анального отвору. Основне забарвлення тіла варіює від жовтуватого до сірого, при цьому на голові та боках добре помітні бурі плями й поперечні перев'язки. На хвостовому, грудних і спинних плавцях наявні темні поперечні смуги. Тіло вкрите дрібною лускою, кількість поперечних рядів якої становить 66–78.

Максимальна довжина тіла досягає 32 см, а маса – близько 500 г. Серед прісноводних водойм України цей вид вважається найбільшим представником родини Бичкових [28].

Поширення. В Україні бичок-мартовик трапляється в акваторіях Чорного та Азовського морів, у солонуватоводних лиманах, а також у передгірлових ділянках річок. Починаючи з 1990-х років, вид активно поширювався вгору течією Дніпра. Із Каховського водосховища він проник до Дніпровського, а вже до 2001 року заселив практично всю його акваторію. Нині мартовик є досить поширеним, хоча й нечисленним видом, що трапляється нерівномірно по всій площі Дніпровського та Каховського водосховищ [22].

Місцеперебування. Вид віддає перевагу глибоководним ділянкам водосховищ із глибинами понад 5–10 м. Найчастіше він зустрічається на кам'янистих субстратах, вкритих поселеннями дрейсени, хоча може мешкати й на піщаних ґрунтах [20].

Розмноження. Нерест відбувається у прибережній зоні навесні, переважно в березні-квітні. Самка відкладає відносно велику ікру в підготовлене самцем гніздо. Після запліднення самець охороняє кладку до завершення ембріонального розвитку. Помітних зовнішніх відмінностей між самцями та самками не виявлено, тому статевий диморфізм у виду практично відсутній.

Живлення. Бичок-мартовик належить до придонних хижаків. Основу раціону дорослих особин складають дрібні риби, зокрема інші види бичків, а також молюски. Молоді особини живляться переважно ракоподібними, серед яких важливу роль відіграють мізиди та бокоплавці [12].

Вороги та паразити. Молодь мартовика може ставати здобиччю бичка-головача та більших особин власного виду. Серед природних ворогів дорослих риб найважливіше значення мають судак звичайний (*Sander lucioperca*) і сом звичайний (*Silurus glanis*).

Паразитофауна виду характеризується значною зараженістю збудниками рафідаскарідозу та триєнофорозу. Одним із можливих заходів щодо зменшення поширення цих паразитарних захворювань у природних водоймах є регулювання чисельності старших вікових груп бичків шляхом їх інтенсивного вилову.

Чисельність і охорона. У Дніпровському водосховищі молодь мартовика регулярно виявляється під час іхтіологічних досліджень на середній та нижній ділянках водойми. Середня щільність становить близько 0,3 особини на 100 м². Спеціальні заходи охорони виду наразі не здійснюються. Бичок-мартовик включений до Міжнародного Червоного списку [22].

Господарське значення. У водоймах Дніпропетровської області вид не має суттєвого промислового значення. Водночас він є популярним об'єктом любительського рибальства [29].

Функціональна роль у екосистемі. Бичок-мартовик виконує важливу екологічну функцію, беручи участь у трансформації біомаси малоцінних видів риб, зокрема інших бичків, у більш цінну іхтіомасу. Таким чином він сприяє підтриманню трофічного балансу водних екосистем.

Пуголовка зірчаста (*Benthophilus stellatus*) є єдиним представником роду *Benthophilus*, який трапляється у іхтіофауні Дніпропетровської області [22].

Синонімічна назва виду – бичок-пуголовка зірчаста.

Морфологічна характеристика. Для пуголовки зірчастої характерне голе тіло, позбавлене луски, яке значно сплюснене в дорсовентральному напрямку. Голова широка та плоска, без вираженого заглиблення між очима. Зяброві щілини невеликі. Передні ніздрі мають форму коротких трубчастих виростів. На підборідді розташований один невеликий клиноподібний вусик, а в кутах рота по обидва боки наявні поздовжні шкірні складки.

Поверхня голови та тіла вкрита кістковими пластинками з горбкуватою або шипуватою структурою. На тулубі ці пластинки формують три поздовжні ряди: спинний, бічний і черевний. Основне забарвлення тіла варіює від світло-піщаного до сірого. На боках добре помітні три поперечні бурі плями, які частково переходять на плавці. Максимальна довжина тіла сягає 13 см, а маса – близько 15 г.

Поширення. Вид поширений у басейнах Чорного, Азовського та Каспійського морів. Населяє опріснені затоки, лимани, річки та прибережні озерні водойми. У сучасних умовах пуголовка зірчаста входить до складу іхтіофауни всіх дніпровських водосховищ та їхніх приток. У Дніпровському (Запорізькому) водосховищі та річці Самара вид був зафіксований у період 1940–1947 років, однак значного просування вгору за течією Самари не відбулося [19].

Місцеперебування. В акваторії Дніпровського водосховища вид трапляється нерівномірно, переважно на середній та нижній його ділянках.

Розмноження. Статева зрілість настає при досягненні довжини тіла близько 4 см. Нерестовий період триває з травня до кінця червня. Нерест порційний і відбувається на замулених піщаних субстратах. Ікра відкладається на стулки мушель перлівниць. Біологічною особливістю виду є те, що самки гинуть невдовзі після завершення нересту. Самці охороняють кладку до виходу молоді, після чого також завершують життєвий цикл [24].

Живлення. Основу раціону пуголовки зірчастої складають дрібні донні безхребетні організми, зокрема личинки хірономід, бокоплати та різні види молюсків.

Вороги та хвороби. Серед основних природних ворогів виду важливе місце посідають хижі риби, насамперед судак звичайний (*Sander lucioperca*) та берш (*Sander volgensis*).

Чисельність та охорона. У водоймах Дніпропетровської області пуголовка зірчаста належить до малочисельних видів. Під час малькових обловів реєструється нечасто, а випадки вилову дорослих особин мають поодинокий характер. Це зумовлено як особливостями біології виду, так і його приуроченістю до значних глибин. Крім того, пуголовка зірчаста є короткоцикловим видом із тривалістю життя, що зазвичай не перевищує одного року. Спеціальні заходи охорони для виду наразі не впроваджені. Вид включений до Червоного списку тварин Дніпропетровської області та внесений до третього видання Червоної книги України.

Господарське значення. Пуголовка зірчаста не має промислового значення та практично не використовується як об'єкт любительського рибальства [22].

Функціональне значення. Вид відіграє важливу роль у трофічних ланцюгах водних екосистем, слугуючи кормовим об'єктом для багатьох хижих видів риб.

Бичок-бабка річкова (*Neogobius fluviatilis*), або пісочник, у водоймах Дніпропетровської області не представлений підвидовими формами [22].

Синонімом, що іноді використовується в літературі, є назва «піщаник», однак вона вважається некоректною [30].

Морфологічна характеристика. Для пісочника характерне видовжене, дещо брускувате тіло, висота якого становить приблизно одну шосту від загальної довжини. Голова подовжена, сплюснена зверху, зазвичай має зеленуватий відтінок. Ротовий отвір широкий, майже горизонтально орієнтований. Нижня щелепа незначно виступає вперед, губи тонкі.

Характерною ознакою виду є видовжене хвостове стебло. Основне забарвлення тіла варіює від сірого до жовтувато-бурого. На боках розташовані темно-коричневі плями та смуги неправильної форми. Над основою грудних плавців добре помітна темна пляма. Спинні та хвостовий плавці вкриті рядами дрібних коричневих цяток. Кількість поперечних рядів лусок становить 56–64. Максимальна довжина тіла сягає близько 18 см, а маса – до 100 г [1].

Поширення. Ареал виду охоплює басейни Чорного, Азовського та Каспійського морів. Крім того, його було акліматизовано в Аральському морі. Пісочник поширений уздовж усього чорноморського узбережжя та зустрічається в акваторії Мармурового моря. Вид активно заселяє річки, лимани та прибережні озера, пов'язані з морськими басейнами. На території Дніпропетровської області він є одним із найпоширеніших представників бичкових, трапляючись у Дніпрі, його водосховищах і численних притоках [2].

Місцеперебування. У водосховищах пісочник надає перевагу піщаним і піщано-мулистим ґрунтам. Зустрічається як у прибережній зоні, так і на глибинах до 7–10 м [22].

Розмноження. Для виду характерний добре виражений статевий диморфізм. У нерестовий період самці набувають майже чорного забарвлення, а краї непарних плавців світлішають, утворюючи характерну облямівку. Статевої зрілості особини досягають на другому році життя при довжині тіла близько 10 см і масі 5–8 г. Нерест триває з травня до липня за температури води від +13 до +20 °С. Ікрометання порційне. Самці споруджують гнізда у вигляді невеликих заглиблень або нірок під камінням, де самки відкладають ікру, прикріплюючи її одним шаром до внутрішньої поверхні сховища [3].

Живлення. Раціон пісочника складається переважно з донних безхребетних. Основними кормовими об'єктами є бокоплави, мізиди, кумові ракоподібні, личинки хірономід, молюски та дрібна риба [27].

Вороги та хвороби. Значну роль у регуляції чисельності виду відіграють рибоїдні птахи, зокрема чапля сіра (*Ardea cinerea*), чапля руда (*Ardea purpurea*)

та велика біла чапля (*Ardea alba*). Молодь і дорослі особини також входять до складу кормової бази багатьох хижих риб.

Чисельність та охорона. Бичок-бабка річкова є звичайним і численним видом у водоймах басейну Дніпра та його приток. У деяких біотопах щільність популяцій може досягати 39–58 особин на 100 м². Спеціальні природоохоронні заходи щодо збереження виду не здійснюються. Водночас він перебуває під охороною міжнародних природоохоронних документів: включений до Міжнародного Червоного списку як недостатньо вивчений вид та внесений до Додатка III Бернської конвенції [30].

Господарське значення. Вид не має істотного промислового значення, проте є об'єктом любительського рибальства.

Функціональне значення. Екологічна роль пісочника у водних екосистемах залишається недостатньо дослідженою. Разом з тим він є важливою складовою трофічних ланцюгів, виступаючи як споживач донних безхребетних і кормовий об'єкт для багатьох хижих видів риб та птахів.

Бичок-головач звичайний (*Neogobius kessleri*)

Синонімічна назва виду – бичок Кесслера [22].

Морфологічна характеристика. Однією з найбільш характерних особливостей бичка-головача є масивна голова, довжина якої становить майже третину загальної довжини тіла. Ротовий отвір великий, губи добре розвинені та м'ясисті. Основне забарвлення тіла варіює від світло-бурого до бурувато-сірого. На боках розташовані великі темні плями, які утворюють характерний рисунок. Максимальна довжина тіла може досягати 20 см, а маса – близько 180 г [4].

Поширення. Вид є широко розповсюдженим у водоймах Дніпропетровської області, хоча його чисельність залишається порівняно невисокою. Бичок-головач трапляється практично по всій акваторії дніпровських водосховищ, а в річках-притоках зустрічається значно рідше [13].

Місцеперебування. Головач заселяє різноманітні ділянки дніпровських водосховищ і відзначається широким поширенням у межах їх акваторії. Незважаючи на значний ареал, щільність його популяцій зазвичай невисока.

Розмноження. Статевої зрілості особини досягають на другому році життя при довжині тіла близько 12 см та масі 12–15 г. Нерестовий період триває з травня до липня за температури води від +13 до +18 °С. Для виду характерний порційний тип нересту, при якому ікра відкладається кількома послідовними порціями протягом сезону розмноження.

Живлення. Бичок-головач належить до факультативних хижаків і характеризується різноманітним спектром живлення. Основу його раціону складають мальки та дорослі особини дрібних риб, переважно інших видів бичків. Додатковими кормовими об'єктами є ракоподібні, личинки водних комах та ікра риб [27].

Вороги та хвороби. До основних природних ворогів виду належать хижі риби, серед яких найбільше значення мають щука звичайна (*Esox lucius*), сом звичайний (*Silurus glanis*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), берш (*Sander volgensis*) та бичок-мартовик (*Mesogobius batrachocephalus*) [13].

Чисельність та охорона. Популяції бичка-головача в регіоні не перебувають під спеціальною охороною. Цілеспрямовані заходи щодо збереження виду на території області наразі не здійснюються.

Господарське значення. Вид не належить до об'єктів промислового рибальства, однак користується певною популярністю серед рибалок-аматорів.

Функціональне значення. Бичок-головач є важливою складовою трофічних ланцюгів водних екосистем, виконуючи роль кормового об'єкта для багатьох видів хижих риб, що мешкають у водоймах Дніпропетровської області.

Бичок-гонець (*Neogobius gymnotrachelus*) є одним із чотирьох представників роду чорноморсько-каспійських бичків, що трапляються у водоймах Дніпропетровської області. У Дніпровському водосховищі цей вид розглядається як аутакліматизант; його поява тут була вперше зафіксована на початку 1970-х років [11].

Морфологічна характеристика. Тіло бичка-гонця має жовтувато-сіре забарвлення з численними бурими плямами на боках. У деяких особин ці плями формують косі поперечні смуги, спрямовані вперед. Голова валькуватої форми,

її довжина становить до чверті довжини тіла без урахування хвостового плавця. На верхній і бічних поверхнях голови добре помітні темні смуги. Нижня щелепа не виступає вперед, а губи, особливо верхня, добре розвинені та м'ясисті. Тім'яна та потилична ділянки, зяброві кришки, горло й основи грудних плавців позбавлені луски. Спинна частина тіла перед першим спинним плавцем вкрита лускою, яка іноді заходить на потилицю, тім'я та верхню частину зябрових кришок. Промені першого спинного плавця виступають над плавцевою перетинкою. Черевний присосок не має лопатеподібних виростів на комірці та зазвичай досягає анального отвору, за винятком окремих великих особин. Кількість поперечних рядів лусок становить 56–68. Максимальна довжина тіла сягає 14 см, а маса – близько 30 г [8].

Поширення. В Україні вид поширений у басейнах Чорного та Азовського морів. Він трапляється в лиманах, дельтових ділянках річок та інших опріснених прибережних водоймах.

Місцеперебування. Бичок-гонець переважно населяє прибережні зони річок і водосховищ. Окремі особини можуть зустрічатися на глибинах до 5–7 м.

Розмноження. Нерестовий період триває переважно у квітні–травні. Самці споруджують гнізда у вигляді невеликих заглиблень у ґрунті, куди самки відкладають ікру. Для виду характерні відносно великі ікринки, діаметр яких може досягати 2 мм [9].

Живлення. Основу раціону гонця становлять дрібні донні безхребетні організми, зокрема ракоподібні та молюски.

Вороги та хвороби. Серед природних ворогів найбільше значення мають судак звичайний (*Sander lucioperca*), а також більші представники родини Бичкових, зокрема бичок-головач (*Neogobius kessleri*) і бичок-мартовик (*Mesogobius batrachocephalus*).

Чисельність та охорона. У водоймах Дніпропетровської області бичок-гонець належить до малочисельних, але досить широко поширених видів. Він трапляється на більшості водойм регіону, хоча щільність його популяцій

залишається невисокою. Спеціальні заходи охорони виду не здійснюються. Водночас він включений до Міжнародного Червоного списку [30].

Господарське значення. Через незначну чисельність вид не має промислового чи суттєвого господарського значення. Разом із тим він інколи виступає об'єктом любительського рибальства.

Функціональне значення. Екологічна роль бичка-гонця у водних екосистемах на сьогодні залишається недостатньо вивченою.

Бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus*) є одним із чотирьох представників роду чорноморсько-каспійських бичків, поширених у водоймах Дніпропетровської області []. У Дніпровському водосховищі цей вид належить до аутокліматизантів і був уперше зареєстрований у 1958 році.

Синонімічна назва виду – бичок чорноротий [22].

Морфологічна характеристика. Тіло кругляка має валькувату форму. Голова велика, масивна, з добре розвиненими щокми. Ротовий отвір широкий і відносно великий. Загальне забарвлення тіла варіює від світло-бурого до бурувато-сірого, а на боках розташовані великі темні плями. Голова зазвичай темніша за тулуб. Плавці мають темно-сіре забарвлення. Характерною видовою ознакою є наявність видовженої темної плями на першому спинному плавці, яка починається приблизно від п'ятого променя. Для виду властивий статевий диморфізм, який особливо чітко проявляється під час нерестового періоду [31].

Поширення. Бичок-кругляк належить до евригалінних видів і природно поширений у басейнах Чорного, Азовського та Каспійського морів. Крім того, його було випадково інтродуковано до Аральського моря, а також він відомий у водоймах басейну Балтійського моря. Вид трапляється як у морських, так і в опріснених водоймах, озерах та окремих водосховищах. На території Дніпропетровської області кругляк є одним із найпоширеніших представників родини Бичкових. Він зустрічається по всій акваторії дніпровських водосховищ та в багатьох річках-притоках [34].

Місцеперебування. Найчастіше вид заселяє кам'янисті ділянки водойм на глибинах до 3–5 м. Водночас він здатний мешкати на піщаних і мулистих ґрунтах, демонструючи значну екологічну пластичність [22].

Розмноження. Самки досягають статевої зрілості на другому році життя, тоді як самці – переважно на третьому. У період нересту в самців відбуваються виражені зміни зовнішнього вигляду: тіло та плавці набувають інтенсивного чорного забарвлення, а по краях непарних плавців з'являється світла, жовтувата або білувата облямівка.

Живлення. Для бичка-кругляка характерний широкий спектр кормових об'єктів. Основу його раціону становлять різноманітні молюски. Крім них, риба споживає ракоподібних, личинок водних комах, ікру та молодь інших риб. За певних умов до складу корму може входити і водна рослинність.

Вороги та хвороби. Головними природними ворогами кругляка є хижі види риб, серед яких особливе значення мають судак звичайний (*Sander lucioperca*), сом звичайний (*Silurus glanis*), берш (*Sander volgensis*) та окунь звичайний (*Perca fluviatilis*) [22].

Чисельність та охорона. На окремих ділянках Дніпровського та Каховського водосховищ щільність популяцій виду може досягати 10–18 особин на 100 м². Спеціальні природоохоронні заходи щодо збереження виду не здійснюються. У міжнародних природоохоронних документах кругляк розглядається як недостатньо вивчений вид і включений до Міжнародного Червоного списку 10.

Господарське значення. У водоймах Дніпропетровської області бичок-кругляк не має промислового значення. Разом із тим він є популярним об'єктом любительського рибальства [10].

Функціональне значення. Вид відіграє важливу роль у функціонуванні водних екосистем, беручи участь у перетворенні біомаси малоцінних кормових організмів на більш цінну іхтіомасу. Крім того, кругляк є важливою ланкою трофічних мереж водойм [10].

Бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*)

Синонімічна назва виду – бичок-цуцик мармуровий [10].

Морфологічна характеристика. Представники роду *Proterorhinus* відрізняються своєрідною будовою передніх ніздрів, які мають вигляд видовжених трубчастих виростів, що нагадують вусики. Тіло та голова бичка-цуцика дещо стиснуті з боків. Голова відносно висока, її ширина менша за висоту. Основне забарвлення тіла бурувато-сіре, на боках наявні кілька темних поперечних плям [33].

По обидва боки рила розташовані темні мітки, які ззаду обрамлені світлою смужкою. Біля основи хвостового плавця знаходиться характерна трикутна чорна пляма, оточена двома додатковими темними плямами. На всіх плавцях, крім черевних, можуть спостерігатися дрібні темні цятки. Більша частина зябрових кришок позбавлена луски, за винятком верхньої ділянки. Лускою також вкриті основи грудних плавців і задня частина горлової області. Черевний присосок не має чітко виражених лопатеподібних виростів. Верхня та нижня щелепи однакові за довжиною. Кількість поперечних рядів лусок коливається в межах 35–47. Максимальна довжина тіла становить близько 9 см, а маса – до 15 г [32].

Поширення. Вид трапляється як у прісних, так і в солонуватоводних водоймах басейнів Чорного та Азовського морів, включаючи дельтові ділянки річок. У водоймах Дніпропетровської області бичок-цуцик належить до звичайних і численних видів. Він поширений у всіх дніпровських водосховищах та їхніх притоках, особливо в прибережній зоні [34].

Місцеперебування. Найчастіше цей вид заселяє мілководні ділянки водойм, густо зарослі м'якою підводною рослинністю, де знаходить сприятливі умови для живлення та укриття.

Розмноження. Особливості репродуктивної біології бичка-цуцика в умовах водойм регіону залишаються недостатньо вивченими.

Живлення. За характером живлення вид належить до бентофагів. Основу його раціону складають різноманітні донні безхребетні організми, зокрема молюски та інші представники бентосу.

Вороги та хвороби. Головними природними ворогами бичка-цуцика є хижі риби. Найчастіше його споживають судак звичайний (*Sander lucioperca*) та окунь річковий (*Perca fluviatilis*). Молоді особини можуть ставати здобиччю великих хижих водних безхребетних.

Чисельність та охорона. У водоймах Дніпропетровської області бичок-цуцик є одним із найчисельніших представників літоральної іхтіофауни. На окремих ділянках дніпровських водосховищ він може домінувати за чисельністю серед інших видів риб прибережної зони. За літературними даними, його частка в малькових уловах становить 3,2–5,0 %, що відповідає щільності 15,3–22,1 особини на 100 м². Спеціальні заходи охорони для виду не розроблені. Водночас він перебуває під охороною міжнародного законодавства та включений до Додатка III Бернської конвенції [21].

Господарське значення. Вид не має промислового значення, проте може виступати об'єктом любительського рибальства.

Функціональне значення. Бичок-цуцик є важливим компонентом придонних угруповань риб і може конкурувати за кормові ресурси з іншими видами-бентофагами дніпровських водосховищ. У зв'язку з цим його розглядають як потенційно значущого трофічного конкурента в екосистемах регіону.

Бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*)

Синонімічна назва виду – бичок-цуцик мармуровий.

Морфологічна характеристика. Відмінною особливістю представників роду *Proterorhinus* є будова передніх ніздрів, які мають вигляд видовжених трубчастих виростів, схожих на невеликі вусики. Тіло та голова бичка-цуцика дещо стиснуті з боків. Голова відносно висока, при цьому її ширина менша за висоту. Основне забарвлення тіла бурувато-сіре, з кількома поперечними темними плямами на боках [24].

На рилі з обох боків розташовані характерні темні плями, обрамлені ззаду світлою смужкою. Біля основи хвостового плавця знаходиться чорна трикутна пляма, по обидва боки якої помітні додаткові темні мітки. На більшості плавців,

за винятком черевних, можуть бути наявні дрібні темні цятки. Зяброві кришки позбавлені луски, окрім їх верхньої частини. Основи грудних плавців та задня частина горла вкриті лускою. Черевний присосок не має добре виражених лопатеподібних виростів. Верхня та нижня щелепи однакові за довжиною. Кількість поперечних рядів лусок становить 35–47. Максимальна довжина тіла сягає близько 9 см, маса – до 15 г [25].

Поширення. Бичок-цуцик поширений у прісних і солонуватоводних водоймах басейнів Чорного та Азовського морів, а також у дельтових ділянках річок. У водоймах Дніпропетровської області цей вид є звичайним і численним. Він трапляється в усіх дніпровських водосховищах та їхніх притоках, особливо у прибережних зонах [].

Місцеперебування. Вид надає перевагу мілководним ділянкам водойм із добре розвиненою підводною рослинністю. Найчастіше його можна зустріти серед заростей м'яких водних макрофітів у прибережній зоні.

Розмноження. Особливості розмноження бичка-цуцика у водоймах регіону залишаються недостатньо вивченими.

Живлення. За характером живлення вид належить до бентофагів. Основу його раціону складають різноманітні донні безхребетні організми, зокрема молюски та інші представники бентосу.

Вороги та хвороби. Основними природними ворогами бичка-цуцика є хижі риби. Найчастіше його поїдають судак звичайний (*Sander lucioperca*) та окунь річковий (*Perca fluviatilis*). Молоді особини можуть ставати здобиччю великих хижих безхребетних організмів.

Чисельність та охорона. У водоймах Дніпропетровської області бичок-цуцик належить до численних видів. На окремих ділянках дніпровських водосховищ він може домінувати серед риб літоральної зони. За даними літературних джерел, його частка в малькових уловах становить 3,2–5,0 %, що відповідає щільності 15,3–22,1 особини на 100 м². Спеціальні заходи охорони для виду не передбачені. Водночас він включений до Додатка III Бернської конвенції [22].

Господарське значення. Вид не має промислового значення, проте іноді виступає об'єктом любительського рибальства.

Функціональне значення. Бичок-цуцик може виступати трофічним конкурентом інших бентофагів дніпровських водосховищ, оскільки використовує схожі кормові ресурси. У зв'язку з цим його розглядають як потенційно значущий чинник формування структури придонних угруповань риб.

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Мета, матеріали та методи дослідження

В основу роботи покладено результати власних іхтіологічних досліджень, проведених на акваторії Дніпровського водосховища. Матеріал було зібрано під час контрольних іхтіологічних обловів у літній період 2024–2025 років.

Морфометричний аналіз виконано на 94 екземплярах бичкових риб, серед яких 49 особин бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*). У ході дослідження було проаналізовано 5 меристичних та 38 пластичних ознак відповідно до схеми морфологічних вимірювань бичкових риб [17].

До меристичних ознак належали (додаток А):

Усі вимірювання проводили на матеріалі, зафіксованому в 4 %-му розчині формаліну. Для визначення пластичних ознак використовували штангенциркуль із точністю до 0,1 мм. Під час аналізу білатеральних ознак враховували показники, отримані з лівого боку тіла риб.

Збір іхтіологічного матеріалу здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик проведення іхтіологічних досліджень. Відлов риб проводився в різних ділянках прибережної (літоральної) зони водойм, які відрізнялися за своїми біотопічними характеристиками.

Для відбору проб використовували дрібновічкову малькову волокушу довжиною 15 м та висотою 2 м. Розмір вічка становив 7,5 мм у крилах і 3 мм у матні. Відлов здійснювали на глибинах до 1,7 м. Площа одноразового облову залежно від особливостей досліджуваної ділянки коливалася в межах від 40 до 150 м². Відбір матеріалу проводили у періоди максимальної концентрації молоді риб: у ранкові години з 9:00 до 11:00 та у вечірній час з 15:00 до 18:00 [18].

Вилучення представників іхтіофауни (водних біоресурсів) здійснювали відповідно до чинного природоохоронного законодавства України, а також згідно з діючими нормативними документами та методичними рекомендаціями щодо проведення іхтіологічних досліджень.

Камеральну обробку зібраного матеріалу та подальший аналіз результатів виконували на базі лабораторії кафедри водних біоресурсів та аквакультури біотехнологічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Отримані результати опрацьовували з використанням методів біометричної статистики. Для первинної обробки даних застосовували стандартні програмні засоби статистичного аналізу біологічного матеріалу, зокрема пакети Microsoft Word та Microsoft Excel.

3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Характеристика району досліджень

Запорізьке (Дніпровське) водосховище розташоване в межах Дніпропетровської та Запорізької областей України та простягається в меридіональному напрямку з півночі на південь. Водойма була створена в 1931 році в результаті спорудження греблі Дніпровської гідроелектростанції на середній та порожистій ділянках річки Дніпро. Нижньою межею водосховища є гребля Дніпрогесу в місті Запоріжжя, а верхньою – гребля Кам'янської (колишньої Дніпродзержинської) ГЕС [21].

У межах Дніпропетровської області русло Дніпра перетинає породи Українського кристалічного щита. Унаслідок цього річкова долина має вузьку та глибоку форму з крутими схилами, що зумовило формування каньйоноподібного типу водосховища. Серед усіх дніпровських водосховищ воно вирізняється найбільшою глибиною та порівняно невеликою площею водного дзеркала [7].

Берегова лінія характеризується значною звивистістю, особливо у верхній частині водойми. Тут численні балки та яри після затоплення перетворилися на затоки різної площі та конфігурації. Загальна довжина берегової лінії без урахування заток становить близько 360 км [10].

Протяжність водосховища сягає 128,5 км. Найбільша ширина, зафіксована між селом Олександрівка та островом Самарським, становить приблизно 4,5 км, тоді як найменша ширина поблизу села Вовніги не перевищує 0,6 км. Згідно з проектними характеристиками, площа акваторії при нормальному підпірному горизонті становила 410 км², проте в сучасних умовах вона є приблизно на чверть меншою.

Середня глибина водосховища дорівнює близько 8 м, тоді як максимальні глибини в районі греблі Дніпрогесу досягають 53 м.

Гідрохімічний режим водойми характеризується відносно високим рівнем мінералізації води, показники якої коливаються від 190 до 387 мг/л. У гирловій частині річки Самара та Самарській затоці мінералізація може зростати до 2000

мг/л. У літній період, зокрема в липні, температура води підвищується до 25–27 °С. Льодостав зазвичай формується в листопаді-грудні, а руйнування льодового покриву відбувається в березні [22].

Кліматичні умови району досліджень характеризуються як помірно континентальні. Для території властиві спекотне літо та тривалий напівпосушливий період, який охоплює переважно травень–вересень. Зимовий сезон відзначається нестійкими погодними умовами з частими відлигами, під час яких температура повітря інколи підвищується до +14 °С. Територія розташована поблизу вітророздільної лінії Кишинів-Луганськ, що зумовлює особливості циркуляції повітряних мас. На північ від цієї лінії переважають вітри західного напрямку зі змінною орієнтацією, тоді як на південь домінують більш стійкі східні вітри. Середньорічна кількість атмосферних опадів становить близько 453 мм, причому майже дві третини їх річної суми випадає у теплий період року у вигляді зливових дощів. Водночас річний обсяг випаровування майже вдвічі перевищує кількість опадів, що надходять на поверхню території.

За сучасними класифікаційними підходами Дніпровське водосховище належить до рівнинних водойм озерно-річкового типу з транзитно-аккумулятивним режимом функціонування та входить до волзько-дніпровського класу водосховищ. Відповідно до міжнародних класифікацій воно розглядається як складне каньйоноподібне заплавно-долинне водосховище, сформоване в межах річкової долини з розвиненою мережею приток [22].

На узбережжі водосховища розташовані великі промислові та адміністративні центри регіону, серед яких Кам'янське (колишній Дніпродзержинськ), Самар (колишній Новомосковськ), Дніпро та Запоріжжя [17].

Гідрологічний режим Дніпровського водосховища характеризується значними показниками водообміну. Повний об'єм водойми становить близько 3,3 км³, а корисний об'єм – 0,84 км³. Середньорічний стік дорівнює 51,8 км³, що забезпечує водообмін близько 15,7 рази на рік. Показник оновлення корисного об'єму сягає 61,7 рази протягом року. Середня багаторічна витрата води

становить приблизно 1650 м³/с. Напір при нормальному підпірному рівні дорівнює 38,7 м, що є найбільшим показником серед водосховищ Дніпровського каскаду. Щорічні втрати води на випаровування оцінюються в 0,27 км³.

Основними притоками водосховища з лівобережної частини є річки Оріль, Самара, Ворона, Осокорівка та Вільнянка, тоді як з правого берега до нього впадає річка Мокра Сура.

Важливою особливістю географічного положення Дніпровського водосховища є його розташування в межах одного з найбільших промислових регіонів України. Дніпропетровська та Запорізька області, на території яких знаходиться водойма, входять до складу Придніпровського економічного району. Чисельність населення цього регіону становить близько 6 млн осіб, що відповідає приблизно 11,5 % населення країни. При цьому для району характерна висока густота населення, яка перевищує 103 особи на 1 км².

Упродовж останніх десятиліть інтенсивна господарська діяльність спричинила суттєве погіршення екологічного стану водосховища. Однією з основних причин деградації водного середовища є надходження до водойми промислових стічних вод. Уздовж берегів Дніпровського водосховища розташована значна кількість промислових підприємств, стоки яких, навіть після очищення різного ступеня ефективності, потрапляють до водного об'єкта.

Негативний вплив забруднення проявляється у погіршенні умов існування водних організмів, зокрема риб. Випадки загибелі промислово цінних видів риби відзначаються не лише в районах скидання стічних вод, а й на природних нерестовищах. Забруднюючі речовини змінюють гідрохімічний режим водойми, спричиняють патологічні зміни у риби, зокрема ушкодження та відмирання плавців. Крім того, накопичення фенольних сполук у тканинах риби призводить до погіршення якості рибної продукції та зниження її харчової цінності.

За інформацією Державного управління екології та природних ресурсів у Дніпропетровській області, серед основних забруднювачів вод Дніпровського водосховища переважають нітрати, хлориди та сульфати, які формують значну частку антропогенного навантаження на водну екосистему [14].

3.2 Гідрологічна та гідрохімічна характеристика Дніпровського водосховища

Дніпровське водосховище характеризується наявністю помітної течії переважно у верхній частині акваторії, інтенсивність якої зростає під час весняного водопілля. У напрямку до греблі Запорізької ГЕС швидкість течії поступово зменшується, а в безпосередній близькості до гідротехнічної споруди вона практично відсутня. Середні значення швидкості течії коливаються в межах від 0,1 до 0,9 м/с, тоді як поблизу греблі цей показник знижується до 0,05–0,09 м/с. Зі збільшенням швидкості водообміну зростає і прозорість води. За відсутності явищ масового розвитку фітопланктону прозорість води в окремих ділянках може перевищувати 250 см.

Піщані та кам'янисті донні відклади характерні переважно для верхньої частини водосховища. На більшості інших ділянок спостерігається накопичення мулових відкладів, товщина яких подекуди досягає 6–10 м [24].

За хімічним складом вода Дніпровського водосховища належить до гідрокарбонатного класу кальцієвої групи другого типу. Домінуючим катіоном є кальцій (Ca^{2+}), а серед аніонів переважають гідрокарбонати (HCO_3^-). Формування сольового складу води значною мірою визначається як природними процесами, так і антропогенним впливом. Основними компонентами мінерального складу є гідрокарбонати, сульфати, хлориди, а також сполуки кальцію, магнію, натрію та калію. Упродовж періоду існування водосховища відзначено суттєве зростання концентрацій окремих іонів: вміст хлоридів збільшився у 2,8 рази, сульфатів – у 4,8 рази, а концентрація іонів натрію та калію – майже у 8 разів [16].

Рівень мінералізації води змінюється залежно від сезону. Найнижчі показники спостерігаються навесні під час проходження паводків, тоді як максимальні значення реєструються взимку та на початку весни. У літній період для нижньої частини Дніпровського плеса характерна вертикальна стратифікація

мінералізації, що є специфічною особливістю саме цього водосховища. Крім того, водойма відзначається підвищеним вмістом органічних речовин.

Посилення процесів седиментації сприяло підвищенню прозорості води порівняно з природним руслом річки: цей показник зріс від 0,7 до 1,7 м. Унаслідок цього збільшилася і глибина проникнення сонячної радіації у водну товщу, яка нині становить від 2,5 до 5,6 м [15].

Температурний режим Дніпровського водосховища характеризується формуванням температурної стратифікації, найбільш вираженої в приплотинній частині водойми. Крім вертикального розподілу температури, для всіх водосховищ Дніпровського каскаду властива також горизонтальна температурна неоднорідність, що проявляється у відмінностях температурних показників між окремими ділянками акваторії.

Льодовий режим визначається особливостями процесів льодоутворення та нестійкістю льодового покриву в роки з м'якими зимами, особливо в межах великих промислових центрів, де антропогенний вплив сприяє зміні термічних умов водойми [15]. У середньому льодостав встановлюється наприкінці грудня, тоді як руйнування льодового покриву та скресання льоду відбуваються на початку березня.

Максимальні значення температури води впродовж року коливаються в межах від +23,4 до +28,8 °С. Завдяки відносно високій швидкості течії, яка в середньому становить близько 0,1 м/с, а також незначним змінам руслової ємності, температурний режим водосховища відзначається порівняно повільною динамікою змін [1, 15].

Газовий режим водойми характеризується вертикальною стратифікацією низки фізико-хімічних показників, зокрема концентрації розчиненого кисню, вуглекислого газу, рівня мінералізації та показника кислотності (pH) [5]. За останні десятиліття спостерігається покращення кисневого режиму водосховища. Зокрема, середня концентрація розчиненого у воді кисню збільшилася з 7 до 14 мг/л, що позитивно вплинуло на умови існування гідробіонтів (Мельников, 1956) [16].

Разом із тим у верхній частині водосховища та Самарській затоці в зимовий період нерідко виникає дефіцит кисню. Наприкінці льодоставного сезону вміст розчиненого кисню у воді може знижуватися до 6,2–6,4 мг/л, що створює несприятливі умови для окремих видів водних організмів.

3.3 Гідробіологічна характеристика Дніпровського водосховища

На сучасному етапі розвитку Дніпровського водосховища гідробіологічний режим характеризується відносною стабільністю продукційних процесів. Провідним компонентом рослинної частини водної екосистеми є фітопланктон, який відіграє ключову роль у формуванні первинної продукції водойми. Сучасний видовий склад фітопланктону налічує 346 таксонів водоростей. Найбільше представництво мають діатомові водорості (130 таксони), зелені (90) та синьо-зелені (60). Крім того, у складі фітопланктону виявлено 26 таксонів евгленових, 15 жовто-зелених, 13 золотавих, 8 пірофітових та 1 таксон червоних водоростей. За показниками розвитку фітопланктону, рівнем первинної продукції та концентрацією фотосинтетичних пігментів водосховище належить до евтрофних-гіперевтрофних водойм [14].

У поверхневих шарах води спостерігається позитивний кисневий баланс, що свідчить про важливу роль фітопланктону в процесах фотосинтетичної аерації та природного самоочищення водойми. Найбільше видове різноманіття фітопланктону відзначається у весняно-літній період, з квітня по червень, коли домінуюче положення займають діатомові водорості.

У літній сезон у водосховищі формується вертикальна стратифікація фітопланктонних угруповань. Восени інтенсивність розвитку водоростей поступово зменшується. У вересні переважають синьо-зелені водорості, тоді як у жовтні домінуючими стають діатомові та жовто-зелені форми. Щільність фітопланктону в русловій частині водосховища майже у 18 разів перевищує відповідні показники на мілководних ділянках, зарослих макрофітами.

Найвищі показники первинної продукції фітопланктону характерні для середньої та нижньої частин водосховища. Їх зростання спостерігається від весни до літа, що пов'язано з підвищенням температури води, збільшенням тривалості світлового дня та створенням оптимальних умов для перебігу фотосинтетичних процесів [13].

Рівень заростання акваторії Дніпровського водосховища вищою водною рослинністю є неоднорідним. У верхній мілководній частині водойми цей показник становить близько 10,52 %, тоді як у Самарській затоці досягає 45,34 %. Загальна площа, зайнята водною рослинністю, складає 3898 га, що відповідає 13,52 % площі акваторії. Флора водосховища та прилеглих берегових територій налічує 835 видів рослин, які належать до 412 родів і 100 родин [24].

На сучасному етапі розвитку водна рослинність представлена переважно стабільними рослинними угрупованнями. Це свідчить про завершення процесів формування рослинного покриву водойми. У верхній частині водосховища рослинність формує характерні пояси занурених і повітряно-водних рослин, серед яких домінують угруповання очерету звичайного (*Phragmites australis*) та рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia*). На захищених мілководдях, затоплених ділянках заплави, у протоках та навколо річкових островів рослинний покрив відзначається значним різноманіттям і представлений різними типами заростання: зональним, мозаїчним, суцільним та розсіяно-плямистим. Саме тут зосереджено близько 90 % усіх видів вищих водних рослин, відомих для водосховища, а також більшість основних асоціацій макрофітів [9, 18].

Значні площі займають угруповання повітряно-водної рослинності, представлені переважно очеретом і рогозом вузьколистим. Вони чергуються з масивами занурених рослин, серед яких домінують кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*) та різні види рдесників. Поширені також угруповання рослин із плаваючим листям, зокрема глечиків жовтих (*Nuphar lutea*), латаття білого (*Nymphaea alba*) та водяного горіха дніпровського (*Trapa borysthena*). Серед повітряно-водних рослин важливу роль у формуванні рослинного покриву відіграє схеноплектус озерний (*Schoenoplectus lacustris*). У складі водно-болотної

рослинності трапляються жерушник земноводний (*Rorippa amphibia*) та омежник водяний (*Oenanthe aquatica*). Поверхню води на окремих ділянках вкривають угруповання ряски малої (*Lemna minor*), багатокорінника звичайного (*Spirodela polyrhiza*) та сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*) [23].

Зоопланктон Дніпровського водосховища представлений переважно лімnofільним комплексом організмів. Видове різноманіття планктонних безхребетних істотно відрізняється залежно від біотопу: у пелагічній зоні реєструється лише 6–8 видів, тоді як у літоральній частині водойми їх кількість зростає до 26–30 видів. Основу біомаси пелагічного зоопланктону формують коловертки та гіллястовусі ракоподібні, тоді як у прибережній зоні домінують веслоногі та гіллястовусі ракоподібні [2].

Загалом у складі зоопланктону водосховища виявлено 46 видів безхребетних, серед яких 13 видів коловерток, 9 видів веслоногих і 21 вид гіллястовусих ракоподібних. У літній період зоопланктонні угруповання характеризуються переважанням копеподно-кладоцерного комплексу. Висока продуктивність та кормова цінність зоопланктону літоральної зони обумовлені значним розвитком заростей макрофітів, які створюють сприятливі умови для формування фітофільних комплексів планктонних організмів. Найбільш продуктивні угруповання зоопланктону приурочені до середньої та нижньої частин водосховища, де вплив промислових стоків є менш вираженим [11].

Донні угруповання Дніпровського водосховища представлені організмами, що належать до 20 систематичних груп. За видовим різноманіттям переважають первинноводні безхребетні, проте за поширенням та частотою трапляння провідне місце займають личинки хірономід. Основну частку чисельності та біомаси зообентосу формують малощетинкові черви, молюски та личинки двокрилих комах родини Chironomidae. Серед останніх найчастіше зустрічаються представники родів *Procladius*, *Chironomus* і *Polypedilum*, а серед молюсків домінують дрейсена бузька (*Dreissena bugensis*) та живородка річкова (*Viviparus viviparus*).

Верхня частина водосховища, яка зазнає значного впливу промислових стічних вод, характеризується відносно збідненим видовим складом донної фауни. Найсприятливіші умови для розвитку гідробіонтів спостерігаються в мілководних ділянках середньої частини водойми, де відзначається найбільше різноманіття зообентосу. У нижній частині водосховища та численних затоках масового розвитку досягає дрейсена бузька (*Dreissena bugensis*), щільність поселень якої може перевищувати 39 тис. особин на 1 м².

Серед усіх типів донних субстратів найбільш сприятливими для розвитку бентосних організмів є замулені піщані ґрунти літоральної зони середньої та нижньої частин водосховища. Саме тут спостерігаються найвищі показники чисельності та видового різноманіття донної фауни. За кількістю видів домінуюче положення займають личинки хірономід і молюски [6].

3.4 Іхтіофауна Дніпровського водосховища

Іхтіофауна Дніпровського водосховища характеризується значним видовим різноманіттям і включає майже 54 види риб, які належать до 12 рядів, 13 родин та 40 родів. Промислове значення мають 21 види, що становить близько 41,53 % від загальної кількості зареєстрованих видів. Основу промислової іхтіофауни складають представники родини Коропових (*Cyprinidae*) – 15 видів, а також Окуневих (*Percidae*) – 2 види. Крім того, до числа промислових риб належать окремі представники родин Оселедцевих (*Clupeidae*), Щукових (*Esocidae*) та Сомових (*Siluridae*). У структурі любительського рибальства відзначається використання 22–25 видів риб, що відповідає 43,45–49,12 % загального видового складу іхтіофауни водойми.

Сучасний видовий склад риб Дніпровського водосховища представлений як аборигенними, так і інтродукованими видами. До нього входять стерлядь (*Acipenser ruthenus*), щука звичайна (*Esox lucius*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus*), головень (*Squalius cephalus*), в'язь (*Leuciscus idus*), краснопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus*), білизна

звичайна (*Aspius aspius*), лин (*Tinca tinca*), верховка (*Leucaspius delineatus*), бобирець дніпровський (*Leuciscus borysthenticus borysthenticus*), білий амур (*Ctenopharyngodon idella*), білий та строкатий товстолобики (*Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys nobilis*), підуст звичайний (*Chondrostoma nasus*), верховодка (*Alburnus alburnus*), клепець (*Abramis sapa*), лящ (*Abramis brama*), плоскирка (*Blicca bjoerkna*), синець (*Abramis ballerus*), рибець звичайний (*Vimba vimba*), чехоня (*Pelecus cultratus*), пічкур звичайний (*Gobio gobio*), гірчак (*Rhodeus sericeus*), голец вусатий (*Barbatula barbatula*), в'юн звичайний (*Misgurnus fossilis*), сазан (*Cyprinus carpio*), карась звичайний (*Carassius carassius*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), щипавка звичайна (*Cobitis taenia*), сом звичайний (*Silurus glanis*), минь річковий (*Lota lota*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), окунь річковий (*Perca fluviatilis*), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus*), йорж-носар (*Gymnocephalus acerinus*), пуголовка зірчаста (*Benthophilus stellatus*), бичок-головач (*Neogobius kessleri*), бичок-бабка річкова (*Neogobius fluviatilis*), бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*), колючка мала південна (*Pungitius platygaster*), колючка триголкова (*Gasterosteus aculeatus*), голка-риба пухлощока чорноморська (*Syngnathus abaster nigrolineatus*), бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus*), тюлька чорноморсько-азовська (*Clupeonella cultriventris*), оселедець чорноморсько-азовський прохідний (*Alosa pontica pontica*), атерина чорноморська (*Atherina pontica*), берш (*Sander volgensis*), бичок-мартовик (*Mesogobius batrachocephalus*), бичок-гонець (*Neogobius gymnotrachelus gymnotrachelus*) та пуголовочка Браунера (*Benthophiloides brauneri*).

Таким чином, іхтіофауна Дніпровського водосховища є однією з найбагатших серед водойм Придніпровського регіону та включає представників різних екологічних і трофічних груп, що забезпечує високу структурну складність та функціональну стійкість водної екосистеми.

У складі сучасної іхтіофауни Дніпровського водосховища нараховується низка рідкісних і зникаючих видів риб, що потребують особливої охорони. До Червоної книги України занесено два види: міногу українську (*Eudontomyzon*

mariae) та стерлядь (*Acipenser ruthenus*). Крім того, до регіонального Червоного списку включено майже 15 видів риб: оселедець чорноморсько-азовський прохідний (*Alosa pontica pontica*), ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus*), вусач дніпровський (*Barbus borysthenicus*), підуст звичайний (*Chondrostoma nasus*), бистрянкa російська (*Alburnoides rossicus*), клепець (*Abramis sapo*), синець (*Abramis ballerus*), чехоня звичайна (*Pelecus cultratus*), голець вусатий (*Barbatula barbatula*), вугор річковий (*Anguilla anguilla*), минь річковий (*Lota lota*), колючка триголкова (*Gasterosteus aculeatus*), йорж-носар (*Gymnocephalus acerinus*) та пуголовка зірчаста (*Benthophilus stellatus*) [7].

Фауна земноводних водойми та прилеглих територій представлена трьома видами: часничницею звичайною (*Pelobates fuscus*), жабою озерною (*Pelophylax ridibundus*) та ропухою зеленою (*Bufo viridis*).

До складу герпетофауни району досліджень входять болотяна черепаха (*Emys orbicularis*), зелена ящірка (*Lacerta viridis*), прудка ящірка (*Lacerta agilis*), вуж звичайний (*Natrix natrix*), вуж водяний (*Natrix tessellata*) та полоз жовточеревий (*Dolichophis caspius*).

Орнітофауна водосховища характеризується значним видовим різноманіттям. Найбільш поширеними представниками птахів є пірникоза велика (*Podiceps cristatus*), чапля сіра (*Ardea cinerea*), чепура велика (*Ardea alba*), бугайчик (*Ixobrychus minutus*), гуска сіра (*Anser anser*), крижень (*Anas platyrhynchos*), попелюх (*Aythya ferina*), лунь болотяний (*Circus aeruginosus*), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*), лиска (*Fulica atra*), мартин жовтоногий (*Larus cachinnans*) та очеретянка велика (*Acrocephalus arundinaceus*).

Фауна навколоводних ссавців представлена видами, тісно пов'язаними з водними екосистемами. До неї належать водяна кутора (*Neomys fodiens*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), водяна полівка (*Arvicola amphibius*) та видра річкова (*Lutra lutra*).

Таким чином, Дніпровське водосховище є важливим осередком збереження біорізноманіття, де поряд із численними промисловими та звичайними видами трапляються рідкісні представники іхтіофауни,

земноводних, плазунів, птахів і ссавців, що мають природоохоронне значення [10].

3.5 Антропогенне забруднення Дніпровського водосховища

Важливим чинником, що визначає екологічний стан Дніпровського водосховища, є значний антропогенний вплив, пов'язаний із розташуванням водойми в межах потужного промислового регіону. Уздовж верхньої та нижньої ділянок водосховища сформувалися великі промислові агломерації – Дніпровсько-Кам'янська та Запорізька. Протяжність урбанізованих територій становить близько 70 км по правому та 50 км по лівому берегах, а середня щільність населення перевищує 301 осіб на 1 км². Значна концентрація підприємств промислового та агропромислового секторів обумовлює високий рівень техногенного навантаження на всі компоненти природного середовища, зокрема на водні екосистеми.

Основними джерелами забруднення водосховища та його приток є стічні води підприємств металургійної, хімічної та машинобудівної галузей, на частку яких припадає близько 63,2 % загального обсягу забруднених стоків. У 2025 році обсяг їх скидання становив 959,46 млн м³. Значний внесок у забруднення водойми здійснюють також підприємства житлово-комунального господарства, частка яких становить 26,85 % (408 млн м³ стічних вод), а також сільськогосподарський сектор – понад 10,12 % (153,56 млн м³). Частка інших галузей є незначною і не перевищує 0,16 % від загального обсягу скидів [16].

Обсяг стічних вод, що надходять до водосховища, сягає близько 3,54 % його сумарного об'єму. Серед основних забруднювачів водного середовища відзначаються сполуки важких металів та органічні токсиканти. Концентрації міді можуть перевищувати гранично допустимі концентрації (ГДК) у 10 разів, цинку – у 30 рази, марганцю – у 8,2 разів, фенолів – у 7 разів. В окремі періоди рівень забруднення води досягав 95,6 ГДК [12].

За даними аналітичного контролю Управління екології та природних ресурсів Дніпропетровської області, якість води річки Дніпро на ділянці від Мишуриного Рогу до села Волоське відповідає нормативам для культурно-побутового та господарсько-питного водокористування за низкою показників, зокрема за значеннями рН, вмістом розчиненого кисню, сухого залишку, хлоридів, сульфатів, сполук азоту, кальцію, магнію, а також концентраціями цинку, свинцю, заліза, міді та кобальту.

Разом із тим у всіх контрольних створах річки Дніпро фіксуються перевищення нормативів, установлених для водойм рибогосподарського призначення. Найбільші перевищення спостерігаються за вмістом фосфатів (у 1,31–5,82 рази, до 0,53 мг/дм³), загального заліза (до 0,25 мг/дм³), нафтопродуктів (до 0,28 мг/дм³), хрому (до 0,008 мг/дм³), марганцю (до 0,041 мг/дм³), нікелю (до 0,031 мг/дм³) та кадмію (до 0,0064 мг/дм³).

Моніторинг річки Самара здійснювався у десяти контрольних створах тричі на рік. Результати спостережень свідчать про високий рівень мінералізації води, що проявляється у значному вмісті сухого залишку (до 3660,4 мг/дм³), хлоридів (до 716,5 мг/дм³) та сульфатів (до 1406,8 мг/дм³). Основною причиною такого стану є надходження шахтних вод із вугледобувних підприємств Донбасу та ПрАТ «Павлоградвугілля».

Серед найбільших підприємств, діяльність яких суттєво впливає на стан водних ресурсів регіону, слід відзначити ДП «ВО Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова», ПрАТ «Дніпрошина», Нижньодніпровський трубопрокатний завод, Дніпровський металургійний завод, Кам'янський металургійний комбінат, підприємства водопровідно-каналізаційного господарства та ПрАТ «Павлоградвугілля».

Таким чином, антропогенне навантаження залишається одним із головних чинників трансформації екосистеми Дніпровського водосховища, визначаючи особливості його гідрохімічного режиму, біологічної продуктивності та екологічного стану в цілому.

3.6 Морфометричні параметри основних видів бичків

Риби широко використовуються як модельні об'єкти у біомоніторингових, екологічних та таксономічних дослідженнях. Морфологічний підхід є одним із найбільш доступних і водночас інформативних методів оцінки стану популяцій водних організмів. Його застосування дозволяє здійснювати експрес-оцінку індивідуальної та внутрішньопопуляційної мінливості, виявляти особливості адаптації організмів до умов середовища, а також простежувати прояви мікроеволюційних процесів у популяціях, що перебувають під впливом природних та антропогенних чинників.

У ході дослідження було проведено морфологічний аналіз найбільш поширеного виду бичкових риб Дніпровського водосховища: бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*). Особливу увагу приділено вивченню морфотипічних особливостей бичка-пісочника на різних ділянках річки Дніпро, що дозволило оцінити можливий вплив локальних умов існування на формування морфологічної структури їх популяцій.

Результати дослідження меристичних ознак досліджених видів наведені в таблиці 1, рис. 1.

Так, для цих даних діаграма буде дуже доречною, оскільки дозволить наочно продемонструвати рівень мінливості меристичних ознак бичка-пісочника.

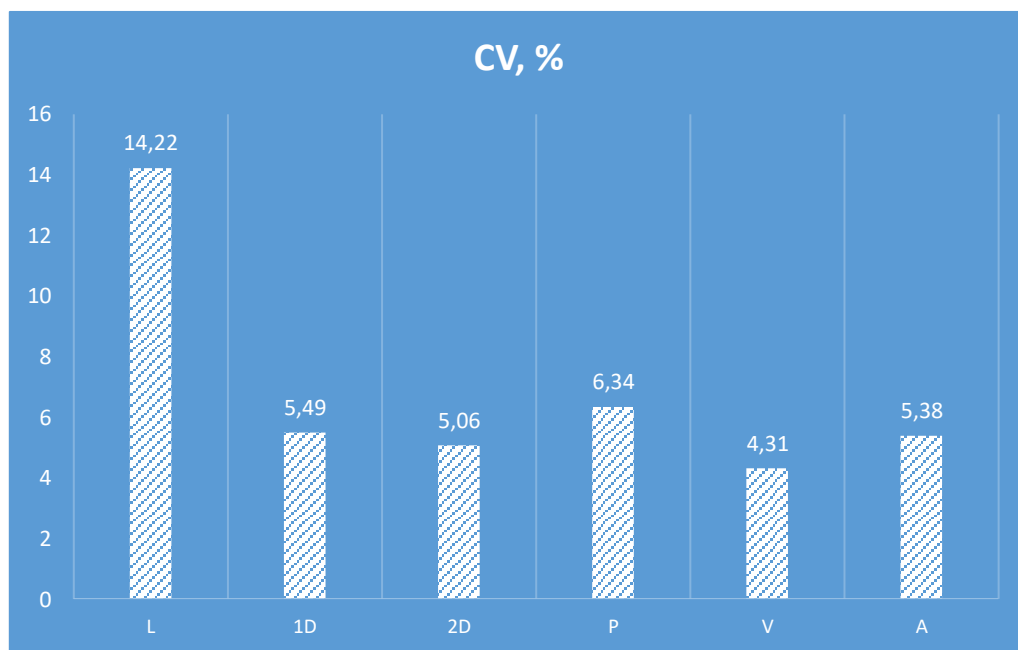


Рисунок 1 – Коефіцієнти варіації меристичних ознак бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) Дніпровського водосховища

На рисунку 1 наведено коефіцієнти варіації меристичних ознак бичка-пісочника Дніпровського водосховища. Аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільш мінливою ознакою є довжина тіла (L), для якої коефіцієнт варіації становить 14,22 %. Це вказує на значну індивідуальну різноманітність особин за розмірами.

Інші досліджені ознаки характеризуються значно нижчим рівнем мінливості. Найвищий показник серед меристичних характеристик відзначено для кількості променів грудного плавця (P) – 6,34 %. Для першого та другого спинних плавців коефіцієнти варіації становлять відповідно 5,49 та 5,06 %, а для анального плавця – 5,38 %.

Найменша мінливість характерна для кількості променів черевного плавця (V), де значення коефіцієнта варіації дорівнює 4,31 %. Загалом усі меристичні ознаки характеризуються низьким рівнем варіювання, що свідчить про морфологічну стабільність дослідженої популяції бичка-пісочника в умовах Дніпровського водосховища.

Таблиця 1

Меристичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища, (n = 10)

Ознака	M ± m	Min-max	δ	CV
<i>l</i> , мм	63,76±2,26	60,5–80,8	9,04	14,22
<i>1D</i>	16,24±0,62	13,8–16,9	0,8	5,49
<i>2D</i>	5,29±0,07	5,11–6,09	0,4	5,06
<i>P</i>	17,71±3,67	15,89–19,02	1,08	6,34
<i>V</i>	10±0,21	8,98–10,95	0,44	4,31
<i>A</i>	14,38±0,32	12,98–15,12	0,9	5,38

Позначення: *L* – довжина тіла; *P* – кількість променів в грудному плавці; *1D* – кількість променів в першому спинному плавці; *2D* – кількість променів в другому спинному плавці; *V* – число променів в черевному плавці; *A* – кількість променів в анальному плавці.

Як видно з даних таблиці 1, середня довжина тіла бичка-пісочника становила 63,76±2,26 мм і коливалася в межах від 60,5 до 80,8 мм. Найбільший рівень мінливості серед досліджених ознак відзначено саме для довжини тіла, про що свідчить коефіцієнт варіації (*CV*) на рівні 14,22 %. Це вказує на значну індивідуальну різноманітність особин за лінійними розмірами.

Кількість променів у плавцях характеризувалася відносно стабільними значеннями. У першому спинному плавці середня кількість променів становила 16,24±0,62, у другому спинному плавці – 5,29±0,07. Середня кількість променів у грудному плавці дорівнювала 17,71±3,67, у черевному – 10,0±0,21, а в анальному плавці – 14,38±0,32.

Коефіцієнти варіації меристичних ознак знаходилися в межах від 4,31 до 6,34 %, що свідчить про їхню відносну консервативність та низький рівень фенотипової мінливості. Найменша мінливість відзначена для кількості променів у черевному плавці (*CV* = 4,31 %), тоді як найбільша – для грудного плавця (*CV* = 6,34 %).

Отримані результати свідчать про достатню морфологічну однорідність дослідженої вибірки бичка-пісочника за меристичними ознаками, тоді як найбільша індивідуальна мінливість проявляється у показниках лінійних розмірів тіла.

Пластичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища (середня ділянка р. Дніпро) наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Пластичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища
(середня ділянка р. Дніпро), (n = 10)**

Ознака	$M \pm m$	Min–max	δ	CV
H	9,76 $\pm$ 0,38	8,1-12,2	1,34	13,95
h	4,12 $\pm$ 0,21	3,1-4,9	0,67	16,56
aD	20,06 $\pm$ 0,92	18,2-23,4	3,22	16,03
pD	9,20 $\pm$ 0,35	7,1-11,5	1,20	12,93
aV	16,91 $\pm$ 0,57	15,2-21,4	1,95	11,48
aP	18,55 $\pm$ 0,38	17,1-21,3	1,33	7,25
V-A	14,74 $\pm$ 0,47	13,5-19,6	1,72	11,58
a-A	3,57 $\pm$ 0,18	3,1-5,3	0,68	18,73
aA	30,6 $\pm$ 0,82	25,1-36,3	2,87	9,45
Cr	9,18 $\pm$ 0,29	7,51-11,2	0,95	10,48
cr	1,90 $\pm$ 0,05	1,51-2,3	0,21	10,46
1 caud	9,87 $\pm$ 0,38	7,1-12,1	1,27	12,95
1 caud vent	12,1 $\pm$ 0,32	11,2-14,1	1,05	8,68
lD1	6,52 $\pm$ 0,08	4,1-8,1	1,25	19,09
lD2	18,72 $\pm$ 0,76	11,2-21,2	2,66	14,28
hD1	8,45 $\pm$ 0,96	6,2-11,3	3,28	38,87
hD2	9,55 $\pm$ 0,33	8,3-10,8	1,14	11,54
IP	13,26 $\pm$ 0,54	10,7-14,7	1,75	13,29
IV	13,18 $\pm$ 0,45	9,8-14,6	1,54	11,63
IA	17,08 $\pm$ 0,88	11,8-21,9	3,15	18,25
hA	5,32 $\pm$ 0,18	4,1-6,3	0,67	12,23
Hc	8,95 $\pm$ 0,24	7,6-10,2	0,79	8,74

Продовження таблиці 2

hc	6,57±0,19	6,1-8,3	0,65	9,75
r	4,59±0,17	4,1-6,2	0,68	14,64
pO	8,24±0,23	7,2-9,3	0,76	9,08
l	59,57±1,21	55,3-67,2	4,17	6,97
m	3,16±0,17	2,3-3,3	0,67	20,96
c	16,66±0,36	15,4-1,8	1,28	7,75
hop	5,66±0,15	5,6-6,4	0,55	9,53
lm	4,20±0,16	4,2-5,2	0,67	14,24
lmd	4,20±0,18	4,1-6,1	0,59	13,79
ir	4,91±0,23	3,1-6,1	0,72	14,25
or	2,24±0,18	2,1-3,1	0,59	25,79

Результати аналізу пластичних ознак бичка-пісочника із середньої ділянки річки Дніпро наведено в таблиці 2. Отримані дані свідчать про різний рівень мінливості досліджених морфометричних показників.

Найбільш варіабельною ознакою виявилася висота першого спинного плавця (hD1), для якої коефіцієнт варіації становив 38,87 %. Високим рівнем мінливості також характеризувалися відстань між оком і кутом рота (or) – 25,79 %, маса тіла (m) – 20,96 %, довжина основи першого спинного плавця (lD1) – 19,09 %, відстань між анальним отвором і початком анального плавця (a–A) – 18,73 % та довжина основи анального плавця (lA) – 18,25 %.

Для більшості інших пластичних ознак коефіцієнти варіації знаходилися в межах від 7 до 17 %, що свідчить про середній рівень морфологічної мінливості особин дослідженої вибірки. Зокрема, значення CV для найбільшої висоти тіла (H), найменшої висоти тіла (h), антедорсальної відстані (aD), довжини хвостового стебла (l caud), довжини грудного та черевного плавців (lP, lV) коливалися від 11 до 17 %.

Найбільш стабільними виявилися довжина тіла до кінця лускового покриву (l), для якої коефіцієнт варіації становив лише 6,97 %, антепекторальна

відстань (aP) – 7,25 %, довжина голови (с) – 7,75 %, а також висота голови в потиличній частині (Hс) – 8,74 %. Низькі значення коефіцієнтів варіації для цих ознак свідчать про їхню відносну консервативність у межах дослідженої популяції.

Таким чином, пластичні ознаки бичка-пісочника характеризуються переважно середнім рівнем мінливості. Найбільша індивідуальна варіабельність спостерігається за ознаками, пов'язаними з розвитком плавців та окремими пропорціями голови, тоді як загальні розміри тіла та основні морфометричні характеристики залишаються відносно стабільними.

Меристичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища (верхня ділянка р. Дніпро, ст. Кирилівський котлован, пляж) наведено табл. 3.

Таблиця 3

Меристичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища (верхня ділянка р. Дніпро, ст. Кирилівський котлован, пляж), (n = 10)

Ознака	$M \pm m$	Min-max	δ	CV
l, мм	70,21±3,7	6,03-84,1	6,13	8,76
1D	15,98±0,18	15,1-17,2	0,76	4,86
2D	5,6±0,15	5,1-6,3	0,64	12,12
P	16,67±0,29	16,3-18,2	1,26	7,48
V	10±0	10-10	0	0
A	15,21±10,08	15,09-16,04	0,42	2,72

Аналіз меристичних ознак бичка-пісочника верхньої ділянки Дніпровського водосховища табл. 3.

Результати дослідження меристичних ознак бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) з верхньої ділянки Дніпровського водосховища (ст. Кирилівський котлован, пляж) наведено в таблиці 3. Аналіз отриманих даних свідчить про загалом невисокий рівень мінливості досліджених ознак.

Середня довжина тіла особин становила 70,21±3,7 мм, змінюючись у межах від 60,3 до 84,1 мм. Коефіцієнт варіації цієї ознаки дорівнював 8,76 %, що свідчить про помірний рівень індивідуальної мінливості за розмірами тіла.

Серед меристичних показників найбільшу варіабельність виявлено для кількості променів у другому спинному плавці (2D), де коефіцієнт варіації становив 12,12 %. Це може свідчити про певну пластичність даної ознаки в межах дослідженої вибірки.

Кількість променів у грудному плавці (P) характеризувалася середнім рівнем мінливості ($CV = 7,48 \%$), тоді як для першого спинного плавця (1D) цей показник становив лише 4,86 %.

Найбільш стабільною серед досліджених ознак була кількість променів у черевному плавці (V), яка в усіх досліджених особин дорівнювала 10. Відсутність варіації підтверджується нульовим значенням стандартного відхилення та коефіцієнта варіації ($CV = 0 \%$). Низький рівень мінливості також характерний для кількості променів анального плавця (A), де коефіцієнт варіації становив лише 2,72 %.

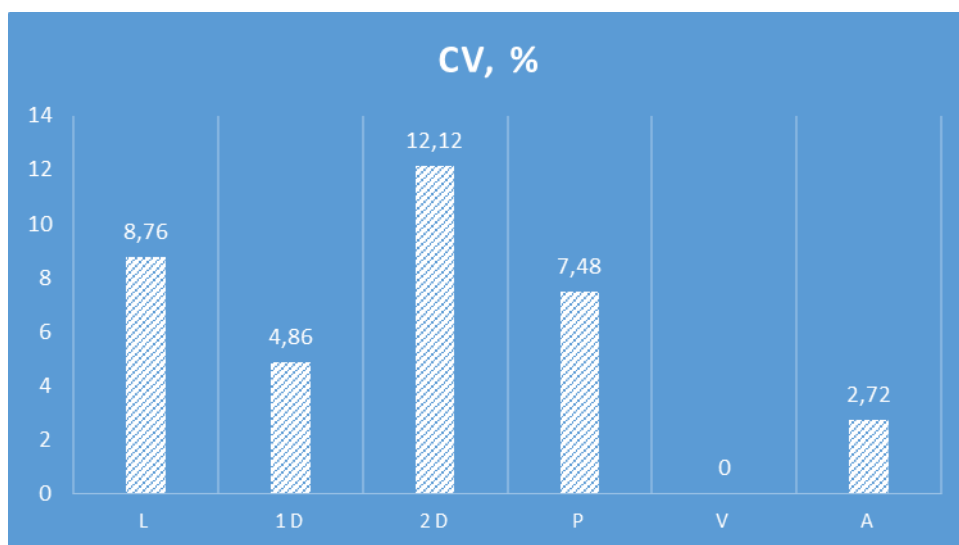


Рисунок 2 – Мінливість меристичних ознак бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) верхньої ділянки Дніпровського водосховища

Таким чином, меристичні ознаки бичка-пісочника з верхньої ділянки Дніпровського водосховища характеризуються високою стабільністю та низьким рівнем фенотипової мінливості. Найбільша варіабельність спостерігається за кількістю променів другого спинного плавця, тоді як кількість променів черевного та анального плавців є найбільш консервативними ознаками.

Пластичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища (верхня ділянка р. Дніпро, ст. Кирилівський котлован, пляж) предсталено в табл. 4

Таблиця 4

Пластичні ознаки бичка-пісочника Дніпровського водосховища
(верхня ділянка р. Дніпро, ст. Кирилівський котлован, пляж), (n = 10)

Ознака	$M \pm m$	Min–max	δ	CV
H	10,78±0,26	9,1-13,2	1,15	10,74
h	4,37±0,13	4,1-6,2	0,58	13,45
aD	20,4±0,45	17,1-24,2	1,92	9,42
pD	10,93±0,45	9,1-17,2	1,94	17,66
aV	16,12±0,32	15,1-19,2	1,43	8,83
aP	17,28±0,47	16,1-22,2	2,09	12,04
V-A	13,87±0,44	9,1-17,2	1,96	14,05
a-A	3,52±0,15	2,1-4,52	0,69	19,27
aA	30,17±1,03	15,1-37,2	4,54	15,02
Cr	9,60±0,52	7,1-17,1	2,21	22,87
cr	2,46±0,21	2,1-6,1	0,96	38,47
1 caud	9,67±0,23	7,1-11,2	1,06	10,86
1 caud vent	11,73±0,25	10,1-15,1	1,16	9,83
lD1	6,60±0,22	5,1-9,1	1,02	15,27
lD2	19,46±0,41	17,1-25,1	1,82	9,33
hD1	7,62±0,36	4,1-11,2	1,62	21,12
hD2	8,12±0,34	5,1-12,1	1,54	18,83
IP	12,41±0,32	10,1-15,2	1,47	11,75
IV	11,31±0,29	9,1-15,1	1,36	12,14
IA	17,73±0,44	14,1-21,2	1,96	11,13
hA	5,94±0,23	4,1-9,2	1,09	18,14
Hc	10,36±0,21	9,1-12,1	0,98	9,36
hc	6,83±0,21	6,1-9,2	0,94	13,75

Подовження таблиці 4

r	4,73±0,18	4,1-6,2	0,85	17,73
d	3,65±0,13	3,1-5,2	0,63	16,95
pO	8,02±0,21	6,5-10,1	0,89	10,98
l	58,07±1,05	51,2-68,1	4,65	7,98
m	3,13±0,18	2,2-5,51	0,85	26,76
c	16,78±0,32	13,5-21	1,44	8,53
hop	5,73±0,15	5,1-7,1	0,58	10,29
lm	4,25±0,14	3,1-5,1	0,64	15,27
lmd	4,88±0,16	4,1-6,1	0,75	15,14
ir	5,02±0,15	3,1-6,1	0,76	14,92
or	3,25±0,26	2,1-7,1	1,07	32,53

Результати дослідження пластичних ознак бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) з верхньої ділянки Дніпровського водосховища (ст. Кирилівський котлован, пляж) наведено в таблиці 4. Аналіз морфометричних показників свідчить про неоднаковий рівень мінливості окремих ознак.

Найвищі значення коефіцієнта варіації встановлені для найменшої товщини тіла в ділянці хвостового стебла (cr) – 38,47 %, відстані між оком і кутом рота (or) – 32,53 % та маси тіла (m) – 26,76 %. Висока мінливість цих показників свідчить про значну індивідуальну різноманітність особин дослідженої вибірки.

До групи ознак із підвищеним рівнем варіювання також належать найбільша товщина тіла біля основи першого спинного плавця (Cr, CV = 22,87 %), висота першого спинного плавця (hD₁, CV = 21,12 %), відстань між анальним отвором і початком анального плавця (a–A, CV = 19,27 %), висота другого спинного плавця (hD₂, CV = 18,83 %) та висота анального плавця (hA, CV = 18,14 %).

Для більшості інших морфометричних показників коефіцієнти варіації знаходилися в межах 8–18 %, що відповідає середньому рівню мінливості. Такі

значення характерні для висоти тіла, довжини голови, довжини плавців та різних лінійних промірів тулуба.

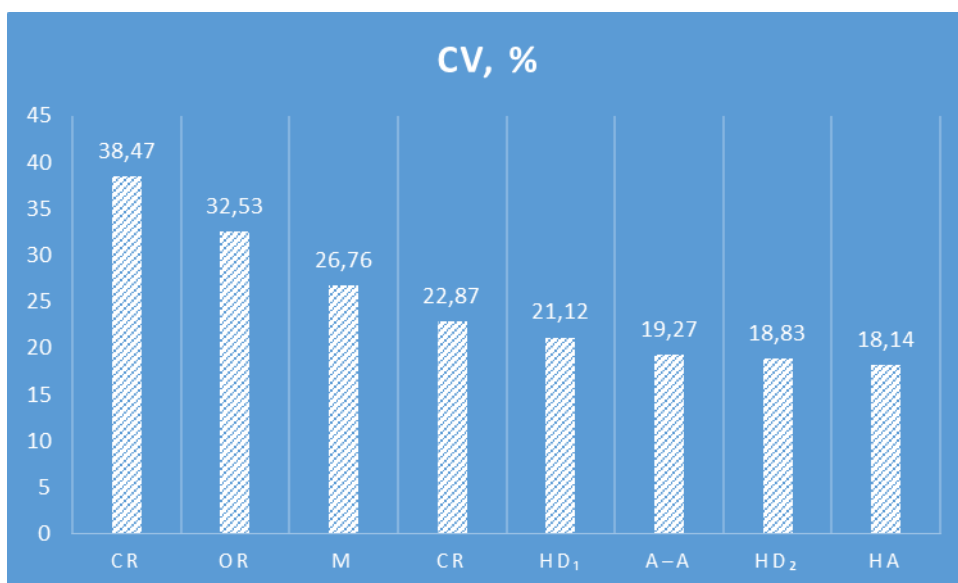


Рисунок 3 – Мінливість пластичних ознак бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*) верхньої ділянки Дніпровського водосховища.

Найбільш стабільними виявилися довжина тіла до кінця лускового покриву (l, CV = 7,98 %), довжина голови (с, CV = 8,53 %), антевентральна відстань (aV, CV = 8,83 %), а також антедорсальна відстань (aD, CV = 9,42 %). Низькі значення коефіцієнтів варіації свідчать про відносну консервативність цих ознак у популяції.

Таким чином, пластичні ознаки бичка-пісочника верхньої ділянки Дніпровського водосховища характеризуються переважно середнім рівнем мінливості, проте окремі показники, пов'язані з пропорціями хвостового стебла, плавців та ротового апарату, демонструють значну індивідуальну варіабельність.

4. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збір матеріалу для виконання даної роботи проводився в польових умовах на акваторії Дніпровського водосховища. Під час виконання польових досліджень необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці, оскільки на працівників можуть впливати різноманітні природні й антропогенні фактори, здатні становити загрозу для здоров'я та життя людини.

Кліматичні умови Дніпропетровської області характеризуються високими температурами повітря у весняно-літній період. У зв'язку з цим під час проведення польових робіт існує ризик виникнення сонячних опіків, теплового та сонячного ударів. Для запобігання негативному впливу високих температур необхідно використовувати легкий захисний одяг, головні убори, дотримуватися питного режиму та уникати тривалого перебування під прямими сонячними променями в найбільш спекотні години доби.

Сонячний опік виникає внаслідок тривалого впливу ультрафіолетового випромінювання на відкриті ділянки шкіри та супроводжується почервонінням, подразненням і больовими відчуттями. Сонячний удар є наслідком перегрівання голови під дією сонячної радіації та проявляється головним болем, запамороченням, нудотою і загальною слабкістю. Тепловий удар виникає в результаті загального перегрівання організму та супроводжується підвищенням температури тіла, прискореним серцебиттям, утрудненим диханням і можливою втратою свідомості.

Під час польових досліджень необхідно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог та заходів профілактики інфекційних захворювань. Не допускається вживання сирої води з природних водойм, непастеризованого молока та інших продуктів сумнівного походження. Особливу увагу слід приділяти дотриманню правил особистої гігієни, миттю рук перед прийомом їжі та після контакту з водою, ґрунтом або біологічними об'єктами.

З метою запобігання захворюванням, що можуть передаватися через воду або тварин, необхідно уникати купання у забруднених водоймах, ходіння босоніж по заболочених ділянках та місцях можливого перебування гризунів. У разі необхідності слід використовувати засоби індивідуального захисту та своєчасно проходити профілактичні медичні огляди.

Особливу увагу під час польових робіт необхідно приділяти пожежній безпеці. Місця для розведення багаття повинні розташовуватися на безпечній відстані від наметів, будівель, сухої рослинності та місць зберігання пально-мастильних матеріалів. Перед розпалюванням багаття територію необхідно очистити від сухої трави та обкопати захисною смугою. Після завершення робіт вогнище повинно бути повністю загашене та засипане ґрунтом.

Під час встановлення польового табору слід обирати сухі, рівні та безпечні ділянки, віддалені від потенційно небезпечних об'єктів. Намет необхідно розміщувати з урахуванням напрямку вітру та особливостей рельєфу місцевості. Територія табору повинна підтримуватися в належному санітарному стані протягом усього періоду проведення досліджень.

Дотримання зазначених вимог техніки безпеки та охорони праці забезпечує безпечне проведення польових і лабораторних досліджень та мінімізує ризик виникнення нещасних випадків і професійних захворювань.

5. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

5.1 Заходи щодо покращення стану Дніпровського водосховища

Дніпровське водосховище зазнає значного антропогенного навантаження, пов'язаного зі скиданням промислових, комунально-побутових та сільськогосподарських стічних вод. Для покращення екологічного стану водойми та збереження її біорізноманіття необхідно впроваджувати комплекс природоохоронних заходів.

Першочерговим завданням є зменшення надходження забруднювальних речовин до водосховища. Для цього необхідно модернізувати очисні споруди промислових підприємств і комунальних господарств, забезпечити впровадження сучасних технологій очищення стічних вод та посилити контроль за дотриманням нормативів їх скидання.

Важливим напрямком є скорочення надходження біогенних елементів (сполук азоту та фосфору), які спричиняють евтрофікацію водойми та масовий розвиток синьо-зелених водоростей. З цією метою доцільно впроваджувати екологічно безпечні технології ведення сільського господарства, обмежувати використання мінеральних добрив у прибережних зонах та створювати захисні прибережні смуги.

Для підтримання біологічної рівноваги водосховища необхідно здійснювати постійний моніторинг стану водних екосистем, контролювати якість води, чисельність основних видів риби та інших гідробіонтів. Особливу увагу слід приділяти охороні рідкісних і зникаючих видів, занесених до Червоної книги України та регіональних природоохоронних списків.

Важливим заходом є відновлення природних нерестовищ риби та збереження прибережно-водної рослинності, яка виконує захисні, кормові та нерестові функції. У місцях деградації нерестових угідь доцільно проводити їх реконструкцію та створення штучних нерестовищ.

Для підвищення рибопродуктивності водойми необхідно здійснювати раціональне регулювання рибальства, запобігати браконьєрству та забезпечувати

виконання природоохоронних заходів у період нересту риб. Важливе значення має також проведення робіт із зариблення водосховища цінними аборигенними видами риб.

З метою зменшення рекреаційного навантаження необхідно впорядковувати місця масового відпочинку населення, забезпечувати належний збір і утилізацію побутових відходів та проводити екологічну просвітницьку роботу серед місцевого населення й рибалок.

Реалізація зазначених заходів сприятиме покращенню екологічного стану Дніпровського водосховища, підвищенню його рибогосподарського значення та збереженню біорізноманіття водної екосистеми.

ВИСНОВКИ

1. Проведено морфологічний аналіз чотирьох масових видів бичкових риб Дніпровського водосховища: бичка-пісочника (*Neogobius fluviatilis*), бичка-кругляка (*Neogobius melanostomus*), бичка-мартовика (*Mesogobius batrachocephalus*) та бичка-гонця (*Neogobius gymnotrachelus*). Дослідження охоплювало аналіз меристичних і пластичних ознак, що дозволило оцінити рівень внутрішньопопуляційної мінливості досліджених видів.

2. Морфологічний аналіз показав наявність значної варіабельності окремих пластичних ознак у досліджених видів бичків. Для ряду показників коефіцієнт варіації перевищував 30 %, що свідчить про високий рівень індивідуальної мінливості. До таких ознак належать довжина тіла (L), постдорсальна відстань (pD), антевентральна відстань (aV), антепекторальна відстань (aP), найбільша товщина тіла (Cr), найменша товщина тіла в ділянці хвостового стебла (cr), маса тіла (m), антеанальна відстань (aA), довжина променів хвостового плавця (l caud vent), а також висота першого спинного плавця (hD1).

3. Найбільшою мінливістю серед досліджених морфометричних показників характеризувалися маса тіла (m), довжина тіла (L), висота першого спинного плавця (hD₁) та висота другого спинного плавця (hD₂). Високі значення коефіцієнтів варіації цих ознак свідчать про значний вплив індивідуальних особливостей росту та умов існування на формування морфотипу риб.

4. Найвищий рівень індивідуальної морфологічної мінливості виявлено у бичка-мартовика (*Mesogobius batrachocephalus*), що може бути пов'язано з особливостями його біології, трофічної спеціалізації та різноманітністю умов існування в межах Дніпровського водосховища.

5. Порівняльний аналіз морфологічних показників бичка-пісочника та бичка-кругляка з різних ділянок Дніпровського водосховища не виявив суттєвих відмінностей між локальними популяціями. Це свідчить про відсутність ознак мікроеволюційної диференціації та збереження цілісності популяційного генофонду в межах дослідженої акваторії.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Продовжити моніторинг морфологічної структури популяцій бичкових риб Дніпровського водосховища з метою виявлення можливих змін під впливом антропогенних факторів та кліматичних змін.
2. Доцільно розширити спектр досліджень шляхом використання молекулярно-генетичних методів аналізу для уточнення популяційної структури бичкових риб та оцінки рівня генетичного різноманіття.
3. Рекомендується проводити комплексні морфолого-екологічні дослідження бичків на різних ділянках водосховища з урахуванням особливостей біотопів, кормової бази та рівня антропогенного навантаження.
4. Отримані результати можуть бути використані при здійсненні біомоніторингу екологічного стану Дніпровського водосховища, оскільки бичкові риби є зручними індикаторними видами для оцінки стану водних екосистем.
5. Дані щодо морфологічної мінливості бичків доцільно враховувати при подальших іхтіологічних дослідженнях та розробці заходів зі збереження біорізноманіття водосховища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Goddek S, Delaide B, Mankasingh U, Ragnarsdottir K, Jijakli H, Thorarinsdottir R (2015) Challenges of sustainable and commercial aquaponics. *Sustain* 7:4199–4224. <https://doi.org/10.3390/su7044199>
2. Horchanok A., Khramkova O. Zoocenosis of biotopes of the samara river // Problems of modern science and practice. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference 2021/9/21. Boston, USA – p. 59–61. <https://doi.org/10.46299/ISG.2021.II.I>
3. Horchanok A. V. Fluctuating fish asymmetry in natural and artificial reservoirs of Dnipro region on example of invasion types. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. Т. 7. № 3. С. 147–152.
4. Horchanok, A. V. and Prysiazniuk, N. M. (2020) Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs in Scientific Developments of Ukraine and EU in the Area of Natural Sciences. Riga: Baltija Publishing, pp. 119 135. <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/1.8>
5. Horchanok A., Prysiazniuk N., Porotikova I.. Some aspects of negative impact of fishery management on hydrobiocenoses. The 4th International scientific and practical conference – Modern directions of scientific research development, Chicago, USA. 2021. P. 11-15.
6. Maucieri C, Nicoletto C, Junge R et al (2017) Hydroponic systems and water management in aquaponics: a review. *Ital J Agron*. <https://doi.org/10.4081/ija.2017.1012>
7. Novitskiy R. O., Horchanok A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk region (Ukraine): current problems and future prospects. *Agrology*. 5 (3). P. 81–86. Розвиток рибництва та рибної промисловості в Дніпропетровській області (Україна): актуальні проблеми та перспективи <https://doi.org/10.32819/021112>
8. Prysiazniuk N., Slobodeniuk O., Vered P., Horchanok A., Pishchan S., Hubanova N. Assessment of the state of the Protoka river water system by

toxicological and bioindicative indicators / *Агроекологічний журнал*. – 2021. № 2. – С. 101-107. Оцінка стану водної системи річки Протока за токсикологічними та біоіндикаційними показниками <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234465>.

9. Prysiazniuk, N. M., Slobodeniuk, O. I., Hrynevych, N. Ie., Baban, V.P., Kuzmenko, O. A., & Horchanok, A. V. (2019). Aboryhenni vydy ryb yak testobiekty dlia doslidzhennia suchasnoho stanu hidroekosystem [Native fish species as a test object to research the contemporary status of hydroecosystems]. *Ahroekolohichnyi Zhurnal*, 1, 97–102.

10. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) // Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Пахомов О. Є., Христов О. О. Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 304 с.

11. Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України // Дис. ... доктора біол. наук за спец. 03.00.10 – Іхтіологія. К., 2012. 297 с.

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

13. Горчанок А., Рожков В. В., Поротікова І. І. Вплив водного середовища на біологічні особливості ракоподібних. *The I International Science Conference on Multidisciplinary Research : proceed. Berlin, Germany, 2021. P. 150–152.*

14. Губанова Н.Л., Горчанок А.В. Біоремедіація як фактор відновлення екологічного стану Дніпровського водосховища. *Матеріали міжнар. науково-практ. конф. «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів»*. Дніпро., 6-7 жовтня. 2021 р. – С. 50-52

15. Короткий Й. І. Іхтіофауна порожистої частини р. Дніпра та її зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану. // *Вісн. Дніпропетр. гідробіол., ст.*, 1937, т. II. – С. 133 – 141.

16. Мельников Г. Озеро Леніна. – Дніпропетровськ: Дніпропетровське обласне видавництво, 1956. – 43с.

17. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод (О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін. За ред. В. Д. Романенка). НАНУ: Ін-т гідробіології. К: Логос, 2006. 408 с.

18. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риб з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. Наказом Деркомрибгоспу України 15.12.98. К., 1998. 47 с.

19. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). К.: Золоті ворота, 2011. 444 с.

20. Мовчан Ю. В., Смірнов А. І. Риби. Київ: Наук. думка, 1981. 360 с. (Фауна України. Т. 8, вип. 2. Коропові, ч. 2).

21. Новіцький Р. О. Ізоляція як фактор екологічної мінливості берша *Stizostedion volgensis* (Gmelin) в межах ареалу // Мат-ли 1 Всеукр. конф. “Проблеми фундаментальної екології: структура угруповань”. Ч. 2. Спеціальні дослідження. – Кривий Ріг, 1996 б. – С. 40-41.

22. Новіцький Р. О. Масштаби, спрямованість та наслідки інвазій чужорідних видів риб у дніпровські водосховища. Автореф. дис.... д-р біол. наук: 03.00.10. Київ: ІГ НАН України, 2019. 41 с.

23. Новіцький Р. О. Нові види гідробіонтів-аутовселенців у Дніпровському водосховищі // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2010. № 2(43). С. 373–377.

24. Новіцький Р. О. Сучасний склад фауни риб Дніпровського (Запорізького) водосховища // Наук. записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. випуск «Гідроекологія». 2005. № 3 (26). С. 321–323.

25. Новіцький Р. О., Хобот В. В. Характеристика придонного екологічного комплексу риб літоралі Дніпровського (Запорізького) водосховища // Біол. вісник МПДУ. – 2011. Вип. 2. – С.63–70.

26. Пилипенко Ю. В., Шевченко П. Г., Цедик В. В., Корнієнко В. О. Методи іхтіологічних досліджень. Херсон: Олди-Плюс, 2017. 432 с.

27. Присяжнюк Н., Скиба В., Горчанок А., Хавтуріна Б. Живлення і кормові взаємовідношення *Ballerus sara* у Кременчуцькому водосховищі // Теоретичні та практичні питання аграрної науки: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, 18 травня 2022 р.: у 2 ч. / за заг. ред. А. С. Кобця. Дніпро, 2022. Ч. 1. С. 280-282.
28. Романенко В. Д. Основи гідроекології. – К.: Оберегі, 2001. – 728с.
29. Хобот В. В., Новіцький Р. О., Бондарєв Д. Л. Конкурентні взаємовідносини представників родини Бичкові (*Gobiidae*) з іншими видами риб водойм Придніпров'я // конф. Тернополь: ТПГУ, 2013. С. 284–287.
30. Червона книга України. – К.: Укр. Енциклопедія, 2-ге вид, 1994. – 250 с.
31. Холошня С., Горчанок А., Хавтуріна Б. Видовий склад та динаміка якісних і кількісних показників природної кормової бази водойм. Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали регіонал. наук.-практ. конф. (Дніпро, 24 листоп. 2023 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2023. – С. 33-38
<https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/10566>
32. Шарило Ю. Є. Використання водоростей виду *Chlorophyta*, як біологічний метод очищення водойм / Ю. Є. Шарило, О. О. Деренько, О. А. Дюдяєва. // Воднібіоресурси та аквакультура. – 2020. – С. 88–99.
33. Щербуха А. Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття // Вестник зоологии. – 2004. - 38, № (3). – С. 3-18.
34. Щербуха А. Я. Українська номенклатура іхтіофауни України. – Київ: Зоомузей ННПМ НАН України, 2003. – 48 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

L – довжина тіла;

P – кількість променів грудного плавця;

D1 – кількість променів першого спинного плавця;

D2 – кількість променів другого спинного плавця;

V – кількість променів черевного плавця;

A – кількість променів анального плавця.

Комплекс пластичних ознак включав:

H – найбільшу висоту тіла;

h – найменшу висоту тіла;

aD – антедорсальну відстань;

pD – постдорсальну відстань;

aV – антевентральну відстань;

aP – антепекторальну відстань;

PV – пектровентральну відстань;

V-A – вентроанальну відстань;

a-A – відстань між анальним отвором і початком анального плавця;

aA – антеанальну відстань;

Cr – найбільшу товщину тіла біля основи першого спинного плавця;

cr – найменшу товщину тіла в ділянці хвостового стебла;

l caud – довжину хвостового стебла;

l caud vent – довжину променів хвостового плавця;

ID1 – довжину основи першого спинного плавця;

ID2 – довжину основи другого спинного плавця;

hD1 – висоту першого спинного плавця;

hD2 – висоту другого спинного плавця;

IP – довжину грудного плавця;

IV – довжину черевного плавця;

IA – довжину основи анального плавця;

hA – найбільшу висоту анального плавця;

Hc – висоту голови в потиличній частині;

hco – висоту голови на рівні середини ока;

r – довжину риля;

d – діаметр ока;

po – післяочну відстань;

l – довжину тіла до закінчення лускового покриву;

m – масу тіла;

c – довжину голови;

hop – висоту щоки;

lm – довжину верхньої щелепи;

lmd – довжину нижньої щелепи;

ir – ширину рота;

or – відстань між оком та кутом рота.

