

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

доктор біологічних наук,

професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

**Особливості трансформації іхтіофауни
на різних ділянках ріки Самара (Дніпропетровська область)
внаслідок техногенного забруднення**

Здобувач першого

(бакалаврського) рівня

вищої освіти

_____ Антон ГАРКУША

Керівник

д.б.н., проф.

_____ Роман НОВІЦЬКИЙ

Дніпро – 2025

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр студента IV курсу групи ВБА-1-21 кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету

Антон Миколайович ГАРКУШІ

на тему: «Особливості трансформації іхтіофауни на різних ділянках ріки Самара (Дніпропетровська область) внаслідок техногенного забруднення»

У роботі здійснена оцінка сучасного стану іхтіоценозу р. Самара та визначення особливостей трансформації іхтіофауни на різних ділянках ріки внаслідок техногенного забруднення. Досліджено видовий склад р. Самара, кількісні та якісні показники іхтіофауни ріки Самара на різних ділянках. Визначені структурні і функціональні особливості фауни риб. Порівняння склад іхтіофауни з різних ділянок р. Самара показало негативний вплив на популяції скидів високомінералізованих шахтних вод. Виявлені характерні відмінності в іхтіоценозі різних ділянок Самари (зміни складу іхтіофауни, трансформація трофічних груп). Проаналізовані причини змін видового складу риб та їх кількісних і якісних показників.

Робота базується на поєднанні теоретичних джерел та власних спостережень. За період досліджень було відібрано 16 проб на 8 станціях, проаналізовано 246 екземплярів риб, що належать до 21 виду. Застосовані різноманітні методики вивчення риб.

Кваліфікаційна робота викладена на 52 сторінках, містить 1 таблицю, 9 рисунків. Складається з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, власних досліджень (загальна характеристика іхтіофауни ріки Самара, оцінка потенційної залежності показників іхтіомаси риб р. Самари від рівня мінералізації), охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновків, списку літератури, який включає 76 джерел.

Ключові слова: Україна, річка Самара, трансформація іхтіофауни, техногенне забруднення.

ABSTRACT

of the bachelor qualification thesis by Anton GARKUSHA, 4th year student of group VBA-1-21 Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Biotechnological Faculty, full-time study

Title: «Peculiarities of transformation of ichthyofauna in different sections of the Samara River (Dnipropetrovsk region) due to technogenic pollution»

The work assesses the current state of the ichthyocenosis of the Samara River and determines the features of the transformation of the ichthyofauna in different sections of the river due to technogenic pollution. The species composition of the Samara River, quantitative and qualitative indicators of the ichthyofauna of the Samara River in different sections are studied. The structural and functional features of the fish fauna are determined. Comparison of the composition of ichthyofauna from different sections of the Samara River showed a negative impact on populations of discharges of highly mineralized mine waters. Characteristic differences in the ichthyocenosis of different sections of the Samara were revealed (changes in the composition of ichthyofauna, transformation of trophic groups). The reasons for changes in the species composition of fish and their quantitative and qualitative indicators were analyzed.

The work is based on a combination of theoretical sources and own observations. During the research period, 16 samples were taken at 8 stations, 246 specimens of fish belonging to 21 species were analyzed. Various methods of studying fish were applied.

The qualification work is presented on 52 pages, contains 1 table, 9 figures. It consists of an abstract, introduction, literature review, materials and research methods, own research (general characteristics of the ichthyofauna of the Samara River, assessment of the potential dependence of the ichthyomas of fish in the Samara River on the level of mineralization), labor protection and safety in emergency situations, conclusions, and a list of references, which includes 76 sources.

Keywords: Ukraine, Samara River, transformation of ichthyofauna, technogenic pollution.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. МАЛІ І СЕРЕДНІ РІКИ ЯК ОБ’ЄКТ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (огляд літератури).....	8
1.1. Питання забруднення річкових систем у світі.....	9
1.2. Техногенне навантаження на річкові системи Дніпропетровської області.....	12
1.3. Ретроспективний огляд наукових досліджень річки Самара та її іхтіокомплексів.....	16
2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ РІКИ САМАРА.....	23
3.1. Видовий склад фауни риб р. Самара на сучасному етапі існування іхтіоценозу.....	25
3.2. Структурно-функціональна характеристика іхтіофауни р. Самара.....	31
4. ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ІХТІОМАСИ РИБ Р. САМАРИ ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ.....	35
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	39
5.1. Інструкція з техніки безпеки іхтіолога при роботі в польових умовах.....	40
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	45

ВСТУП

Гідробіота, або живе населення водойм, як важливий компонент екосистеми, надзвичайно чутливо реагує на зміну гідрологічних, гідрохімічних та інших параметрів існування. Частина гідробіоти – іхтіокомплекс – піддається різноманітному впливу чинників антропогенного походження [8].

Річка Самара, ліва притока Дніпра, що протікає через Донецьку, Харківську та Дніпропетровську області України, зазнає значного техногенного впливу через скиди високомінералізованих шахтних вод, зокрема від вугільних підприємств Донецької області та ДХК «Павлоградвугілля». Висока мінералізація води разом із забрудненням важкими металами, нафтопродуктами, завислими речовинами та іншими токсикантами чинить комплексний негативний вплив на фауну риб та іхтіокомплекси річки [23, 37]. Саме тому проблема збереження малих і середніх річок Дніпропетровської області та їх охорона у останні десятиліття особливо загострилася.

Антропогенний (техногенний) вплив викликає зміни у стані поверхневих та підземних вод, причому часто негативні наслідки таких впливів на малих річках і водоймах виявляються більш гостро і раніше, ніж на середніх та крупних (таких як Дніпро і його водосховища). При цьому може порушуватися природний режим стоку, змінюватися характер руслових процесів та життєдіяльності угруповань водних організмів (бактерій, рослин, безхребетних, риб) [12, 26, 38].

Вже понад 50 років основним формуючим фактором середовища для гідробіонтів р. Самари залишається саме високий рівень мінералізації води, який залежить від потрапляння до річки шахтних вод від вугільних підприємств [13, 24, 28].

Фауна риб ріки Самара як вищий ланцюг гідробіоти може бути індикатором змін і трансформацій водної екосистеми. Відомо, що риби в

місцях існування створюють локальні популяції, на які в різних ділянках ріки можуть по-різному впливати полютанти. В залежності від екологічної групи, до якої належить певний вид (бентофаг, реофіл, стеногалінний чи інвазійний), одні види більше потерпають від потужного негативного впливу і зникають із забрудненого середовища. А інші види можуть витримувати вплив полютантів і навіть збільшувати свою чисельність на таких ділянках водойм з високим рівнем забруднення [25, 27].

Зазвичай, внаслідок потужного техногенного тиску у природних водоймах рівень біорізноманіття може зменшуватися за рахунок випадіння зі складу іхтіофауни цінних, промислових риб. А потім на їх заміну приходять малоцінні, чужорідні риби, які призводять навіть до збільшення рівня біологічного різноманіття [43].

На папері і в документах ситуація виглядає покращеною, але ж відбулася заміна високоцінних для рибного господарства видів на малоцінні, так звані «смітні» види, які не є об'єктом аквакультури чи рибальства.

Саме тому науковцям необхідно постійно здійснювати моніторинг на природних і штучних водоймах регіону, щоб оцінювати небезпеки трансформації водних екосистем, особливо деградованих, під дією потужного техногенного впливу. Необхідно отримувати нові, верифіковані дані, щоб у подальшому спрогнозувати позитивні чи негативні тенденції для водного середовища і рибного населення.

Мета цієї роботи: оцінка сучасного стану іхтіоценозу р. Самара та визначення особливостей трансформації іхтіофауни на різних ділянках ріки внаслідок техногенного забруднення.

Відповідно до поставленої мети виконувались наступні *завдання*:

- вивчити видовий склад, кількісні та якісні показники іхтіофауни ріки Самара на різних ділянках;
- визначити структурні і функціональні особливості фауни риб;
- порівняти склад іхтіофауни різних ділянок р. Самара;

– виявити характерні відмінності в іхтіоценозі різних ділянок Самари і проаналізувати причини змін видового складу риб та їх кількісних і якісних показників;

– сформулювати висновки за результатами проведеного дослідження.

1. МАЛІ І СЕРЕДНІ РІКИ ЯК ОБ'ЄКТ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (огляд літератури)

Відповідно до Водного кодексу України (1995) малими річками є водотоки, які мають поверхню водозбору до 2 тис. км². Понад 59,8 тис. малих річок України (94,9 % загальної кількості) мають довжину до 10 км [29]. Відповідно до Водної рамкової директиви (ВРД) ЄС (2000) [56], положення якої імплементуються у водне законодавство України, площа водозбору малої річки не перевищує 100 км². Тому, за Водною рамковою директивою в Україні всього нараховується 19,8 тис. малих річок. З них довжиною понад 10 км – 1746 [10, 11, 30].

Відповідно, середніми річками є водотоки з поверхнею водозбору від 2000 до 50 тис. км², а великими – ріки з площею водозбору понад 50 тис. км² (Дніпро, Південний Буг, Дунай, Дністер).

Відомо, що в Дніпропетровській області нараховується понад 200 малих річок довжиною понад 10 км. До найбільших річок області, які входять до басейну Дніпра, можна також віднести Оріль (довжина в межах області 292 км), Вовчу (219 км), Інгулець (150 км), Самару (187 км), Саксагань (144 км), Кільчень (109,6 км).

На початок 2000-х років 26 річок загальною довжиною понад 385 км майже повністю замулені й втратили своє значення водних джерел (Омельник, Водяна, Любимівка, Тернівка, Ворона та ін.), 88 річок повністю зарегульовані системою малих водосховищ та ставків (Кам'янка, Берестова, Тамарка, Чаплинка, Тритузна, Артилерійська та ін.), ріки Суха Сура, Широка, Чортомлик використані під будівництво водойм-накопичувачів стічних вод міст Кривий Ріг та Кам'янське.

Основними джерелами водопостачання в різних районах Дніпропетровської області є ріки Самара, Вовча, Оріль, Базавлук, Саксагань, Інгулець, Кам'янка з постійним плином води (за винятком маловодних років) [43].

Малі та середні річки – це найбільш розповсюджений та численний вид водних об’єктів на землі. Більшість цих річок є притоками великих річкових систем. Вони вкривають густою сіткою великі території, які є областями формування ресурсів поверхневих вод. Тому малі річки зазвичай визначають своєрідність складу води та водних біоценозів, особливості гідрологічного і біологічного режиму середніх та крупних річок, що поповнюються їх водами. Різноманітні скиди і стоки, які потрапляють до малих річок-притоків великих рік, можуть призводити до трансформації складу та якості води в пониззях річкових систем [14, 50].

1.1. Питання забруднення річкових систем у світі

Порівняно з великими річками, озерами та водосховищами малі і середні річки залишаються найменш дослідженими, тому вивчення гідроекологічних особливостей малих рік має велике теоретичне і практичне значення. Зазначимо, що в останній час інтерес до вивчення гідробіології та екології малих водотоків значно зріс, про що свідчить проведення всеукраїнських і міжнародних конференцій з питань біорізноманіття населення річок, гідробіології та охорони середніх та малих річок, видання монографічних праць, публікації науковців і дослідників [2, 7, 8, 49, 51, 71 та ін.].

Причинами збільшення популярності малих водотоків як об’єктів наукових досліджень можуть бути:

- відсутність можливості здійснювати далекі, коштовні (витратні) експедиції на великі ріки;
- доступність і широке розповсюдження малих водних артерій;
- відображення на рівні малої ріки характерних і ключових факторів, які впливають на більшість водних систем, у тому числі й великі;
- розсіяне надходження органічних та біогенних речовин із сільськогосподарських угідь, пасовищ, ферм, збільшення навантаження на водозбір;
- локальне забруднення стоками агропідприємств та промислових виробництв;

— розробка корисних копалин і скидання до річок високомінералізованих шахтних вод.

Погіршений екологічний стан річкових систем підтверджує створення мережі заповідних територій й подальше включення їх в єдину систему природоохоронних заходів та інститутів, що відповідає єдиній Європейській стратегії розвитку природоохоронного процесу [20, 21]. Звичайно, найбільшу цінність ці території набувають у регіонах з посиленням техногенним пресом. Відносно іхтіокомплексу, що перебуває під тиском дуже багатьох чинників, заповідні території, що мають значну акваторію, відіграють головну роль у збереженні різноманіття й, загалом, генофонду риб промислово-розвинених регіонів. Наприклад, непересічною в питанні збереження біорізноманіття Дніпра є діяльність природного заповідника «Дніпровсько-Орільський», який знаходиться в центрі потужної Дніпропетровсько-Кам'янської промислової агломерації [4, 65].

Проблема збереження біорізноманіття водно-болотних і річкових екосистем набуває особливо гострого характеру в регіонах із посиленням рівнем видобутку та переробки корисних копалин, збагачення залізних та уранових руд. Вугледобувна діяльність у цьому контексті має пріоритетне значення. Адже вугленосні формації займають близько 15% території континентів. Вугленосні товщі мають ряд геохімічних особливостей: наприклад, у вугіллі встановлено більш ніж 50 елементів, 12 з яких мають концентрації, що в 10–1000 разів переважають фонові [54]. В басейнах Європейської частини середній вміст сірки у вугіллі становить 3,8%, але подекуди може досягати 20%. Сірка знаходиться в сульфідній, органічній, сульфатній елементній формах. Висока водонасиченість закарстованих масивів у складі з вказаними геохімічними особливостями може істотно впливати на екологічний стан вугледобувних районів [73].

Серед країн світу інтенсивного негативного впливу, що спричинений витоком високомінералізованих шахтних вод вугледобувної та металозбагачувальної промисловості, зазнають:

– ріки, що протікають по території Східно-Казахської області (Республіка Казахстан), де в районах вугільних розробок та видобутку поліметалевих руд спостерігається найвищий індекс забруднення поверхневих вод;

– долини і гирло р. Тонг та р. Праудер (США), тут до 1977 р. проводилася відкрита розробка родовищ кам'яного вугілля відкритим способом. Це призвело до зменшення загальної ємності середовища на змінених техногенним впливом площах, загибелі водних організмів та деградації річкової екосистеми.

На території України таким об'єктом є Донбаський кам'яно-вугільний басейн, де хронічною є проблема нестачі водних ресурсів. Супутно з видобутком вугілля забирається вода (кар'єрні, шахтні, дренажні води), об'єм якої в декілька разів перевищує об'єм використання її промисловими підприємствами всієї галузі. Завдяки цьому значна кількість водних артерій регіону перетворюються на мертві «вугільні ріки» (наприклад р. Осикова).

Життя малих та середніх рік тісно пов'язане з економікою територій, що прилягають до них. Воно змінюється на тлі розвитку економіки, що визначається багатьма факторами – збільшенням скидання відпрацьованих і дренажних вод, обсягами водовідбору та ін. Ріст економічного потенціалу більшості обжитих регіонів країни передбачає інтенсивне використання водних ресурсів малих рік [66, 69].

При поступовому зростанні техногенного навантаження на ріку або басейн взагалі відбувається перебудова природної біологічної системи в нову природно-господарську. Раніше ці впливи носили локальний характер та проявлялися повільно. Зараз, зі збільшенням навантажень на ріку, різні, у тому числі негативні, незворотні зміни відбуваються швидко і стосуються всіх сторін життя водойм. Збільшення водовідборів вплинуло на характер динамічних процесів русла, формування дна річкової долини, заплави, терас, хімічного й біогенного стоків тощо [30, 37].

Саме тому інтерес до проблеми малих і середніх річок в останні роки значно зріс в усьому світі. Це пояснюється, з одного боку, важливою природоутворюючою та екологічною роллю малих рік, що становлять основу гідрографічної мережі будь-якого регіону. А також завдяки тому, що водні ресурси малих рік є середовищем, матеріалом й енергоносієм для господарської діяльності людини і виконують значну санітарно-гігієнічну функцію для населення [66].

Серйозні комплексні наукові дослідження за проблемами малих рік розпочинаються у 1930-х – 1950-х роках. Наприклад, в перші роки після закінчення Другої Світової війни особливу увагу до них виявляли внаслідок планів по забезпеченню високих і сталих урожаїв у степових і лісостепових районах європейської території СРСР [3]. Понад 70 років тому проводилися дослідження з теоретичних і практичних питань використання водних ресурсів басейнів малих рік, причому багато загальних принципових і методичних положень, розроблених тоді, зберегли своє значення і дотепер.

Такими питаннями, що зберегли свою актуальність, є облік і раціональне використання водних ресурсів малих басейнів, комплексність та ефективність використання водних ресурсів малих басейнів; розгляд басейну малої (середньої) ріки як частини басейну більш високого порядку.

Крім цього, малі і середні ріки відіграють велику роль у регулюванні водного балансу, рівня ґрунтових вод, виступають джерелом промислового, сільськогосподарського та комунального водопостачання. Ці водні об'єкти є природними дренажними системами ґрунтових вод. Треба відзначити, що відмінністю малих рік від великих є також неповне дренажування підземних вод. Це обумовлює, у цілому, меншу водність малих рік і підвищену реакцію на будь-який господарський чи техногенний вплив [8].

1.2. Техногенне навантаження на річкові системи

Дніпропетровської області

Дніпропетровська область відрізняється несприятливими умовами формування річкового стоку, переважно малими глибинами ерозійних урізів

(15–30 м), слабкою водоносністю алювіальних відкладень, що дренуються річковою мережею, обмеженим підживленням підземних вод, обумовленим низькими показниками атмосферних опадів та їхньою слабкою інфільтрацією. Більша частина території має незначні ухили місцевості, що визначає низькі модулі підземного стоку – 0,01–0,1 м/сек/км і роль його в річковому стоці – 3–17 % [58]. А сумарне техногенне навантаження на територію області найвище на Україні й становить 199,6 тис. м³/рік на 1 км² [38].

За даними наукових досліджень, зміна гідрологічного режиму та хімічного складу води в малих ріках призвела до збіднення флористичного й фауністичного складу біогідроценозів, до зниження їхньої продуктивності та, як наслідок, порушення процесів самоочищення річкових екосистем. У результаті якість води в багатьох деградованих малих ріках області не відповідає нормативним, внаслідок чого вода непридатна не тільки для питного водопостачання, але й для господарських потреб [13].

Стан малих рік Дніпропетровської області свідчить про необхідність їхнього детального вивчення й, у першу чергу, стану іхтіофауни як найважливішого біотичного й господарського компонента. Вивчення рибного населення дозволяє з достатнім ступенем вірогідності робити висновки про стан і напрямки змін, які відбуваються в екосистемі під впливом антропогенного тиску [8].

Вплив техногенних чинників різноманітний як за формою, так і за ступенем впливу на іхтіокомплекс. Це – створення гідротехнічних споруджень (гідробудівництво) та зарегулювання стоку рік, надходження різних токсикантів із промисловими, господарсько-побутовими й сільськогосподарськими стічними водами, забір води для різних потреб, радіоактивне забруднення, а також забруднення атмосфери і ряд інших чинників, які впливають на водні екосистеми [2, 37].

Меліорація із глибоким дренажем, спрямування річкових русел й інші роботи привели до швидкого осушення заплавних луків, болот і негативно

вплинули на навколишні території. Відбулося різке порушення природних шляхів розвитку заплави – її антропогенне руйнування [59, 60]. На заплавах створені великі поля монокультур, дренавання, оранка, ліквідація безлічі високоцінних перезволожених луків, що призвело до висихання багатьох заплавних водойм, різко впав рівень ґрунтових вод. Всі ці зміни виявилися згубними як для сталої екосистеми в цілому, так і для її складових, у тому числі й риби [25, 60].

Як відомо, малі ріки, формуючи стік середніх і великих рік, відіграють важливу роль у формуванні якості їхньої води. Невелика за витратами води, але дуже забруднена мала ріка впливає на якість води ріки, в яку впадає, в середньому в 10 разів сильніше, ніж на кількість водних ресурсів. Вони значно швидше змінюють якість і кількість своїх вод під впливом техногенних навантажень. Малі ріки мають високу чутливість до штучних змін умов формування стоку в їхньому басейні, тому навіть одна ферма або невеликий завод можуть перетворити малу ріку в стічну канаву.

Крім впливу сільськогосподарського виробництва, промислових і комунальних господарств, усе більше розширюється вплив урбанізованих територій і вплив рекреаційних навантажень на малі ріки. Це веде до виснаження річкового стоку аж до його припинення, особливо в південних районах. У той же час малі ріки є нерестовищами для багатьох цінних порід риби, охорона яких повинна забезпечуватися законом [9].

У результаті звичайного та специфічного впливу антропогенних чинників на формування водних екосистем виникає необхідність більш детальної класифікації сукцесії (змін) біоценозів у малих ріках. Фактично біоценози кожної малої ріки формуються під впливом декількох забруднювачів: у верхів'ях – природного, у середній частині ріки – антропогенні забруднення стічними водами з урбанізованих територій; сільськогосподарським і поверхневим стоком; в гирлах – внаслідок комплексу забруднювачів із усього басейну та підпором води з водосховищ, утворених на малій/середній ріці [12].

Малі ріки Дніпропетровської області значно втратили своє рибогосподарське значення, що обумовлено, з одного боку, переформуванням їхнього режиму в зв'язку з гідробудівництвом на Дніпрі, з іншого боку – із трансформацією водозбору, що прилягає, безсистемного зарегулювання русла, а також глобальним забрудненням, відходами промислового й сільськогосподарського виробництва. Однією з основних причин втрати річковими системами рибпромислового значення є деградація їхніх нерестовищ й нагульних площ, а отже, і репродуктивних міграцій риб із Дніпра [6].

Структура річкових екосистем пов'язана з гідробудівництвом, зрошенням та іншими чинниками антропогенного впливу, які обумовлюють значні зміни видового складу іхтіофауни, переформування екологічних і фауністичних комплексів риб, що склались історично [3].

До зарегулювання Дніпра іхтіофауна Придніпров'я включала 46 видів [3, 6]. Після перекриття Дніпра греблею Дніпровської ГЕС у 1932 р. зі складу рибного населення випали 6 видів (прохідні та напівпрохідні риби) внаслідок деградації і скорочення природних нерестовищ, екологічної невідповідності місць мешкання багатьох видів риб [22].

З іншого боку, гідробудівництво і створення величезних водосховищ на Дніпрі, малих водоймищ на багатьох ріках забезпечило саморозселення чужорідних видів риб, розширенню їх ареалу [5, 41, 45, 46]. Так, внаслідок саморозселення та інтродукційних робіт на водоймах Дніпропетровщини, відбулося поповнення іхтіофауни регіону 9 видами. На обласному рівні сьогодні реєструється до 60 видів і підвидів риб, а у Дніпровському водосховищі – 59 видів, з яких 5 стали зникаючими, 3 – рідкісними [39, 42, 43].

Серед малих та середніх рік – притоків Дніпра максимальна кількість видів відзначається в р. Самара Дніпровська – 43 види, при середній кількості 12–18 видів загалом по цьому типу водотоків [25, 60].

Посилення антропогенного тиску на екосистеми малих рік Придніпров'я веде до незворотних деструктивних процесів у них. Тому вивчення стану ценозів малих рік є найважливішою задачею при вивченні спрямованості процесів розвитку екосистем малих рік на сучасному етапі.

1.3. Ретроспективний огляд наукових досліджень річки Самара та її іхтіокомплексів

Ріка Самара – одна із середніх рік Придніпровського регіону – є найбільшим притоком Дніпра на території Дніпропетровської області. Ще зовсім недавно (приблизно 60 років тому) це була одна з найбільш чистих рік у Європі, яка також характеризувалася найменшим ступенем трансформації. Проте внаслідок зростання ступеня забруднення промисловими й сільськогосподарськими компонентами всього регіону екологічна ситуація тут різко загострилася.

Вивчення річки Самара як притоки Дніпра, що потрапляє у зону підтоплення у зв'язку з будівництвом Дніпрогесу, почалося з 1929 р. Перше дослідження іхтіофауни було організовано Херсонською державною іхтіологічною дослідною станцією, а гідробіологічні роботи здійснювала Дніпропетровська гідробіологічна станція під керівництвом проф. Д. О. Свіренка [46]. Відомо, що матеріали, зібрані під час цього дослідження, були передані проф. Фадєєву, але, на жаль, їх так і не опублікували.

За рік, у 1930 році Дніпропетровською гідробіологічною станцією було проведене друге експедиційне дослідження, до завдань якого входило вивчення флори і фауни верхів'їв р. Самара (від витоків до с. Вороновки). Іхтіологічні матеріали були зібрані і оброблені Г. Б. Мельниковим [55].

В 1935–1939 рр., унаслідок підйому дніпровських вод в нижній частині р. Самари (від гирла до с. Воронівки) утворилося велике проточне водоймище озерного типу. Наукові дослідження в цей період показали, що глибокі зміни, що відбулися, особливо гідрологічного і гідрохімічного режиму, різко відбилися на складі і характері фауни [33]. У цей час р. Самара від м. Новомосковська (нині - Самар) і до гирла представляла затоку

Дніпровського (потім – Запорізького) водосховища, так зване водосховище Самари (площею 5000 га).

Іхтіологічні дослідження Самарського плеса Дніпровського водосховища, проведені Дніпропетровським НДІ гідробіології (у 1935–1936 рр.) відзначили 34 види риб. Пануюче положення в уловах займали лімнофільні риби: плітка, лящ, окунь, щука, линь і карась (золотий), а в прибережних малькових уловах зустрічалися плітка, окунь, краснопірка, верховодка і гірчак.

Під час Другої Світової війни гребля Дніпровського водосховища була зруйнована, і Дніпро повернувся у своє русло. Катастрофічний спад води призвів до зникнення Самарського водосховища. У цей час величезних змін гідробіологічного режиму ріки (1944–1946 рр.) науковці здійснили наукові дослідження іхтіофауни [33]. У 1944 р. прибережні улови зафіксували 22 види риб (48 % цьоголітків і 52% дорослих риб). Панівне положення в прибережних уловах займали краснопірка – 27,2%, верховодка – 23,4%, бичок-цуцик – 17,5%, плітка – 11,6%.

У 1945 році прибережні улови відзначили 23 види (91,3% цьоголітків і 8,7% дорослих риб). Домінували в уловах: вівсянка – 34,6%, верховодка – 18,2%, бичок-цуцик – 10,1%, гірчак – 8,2%.

Наступного, 1946 року, дослідники використали більш крупновічковий волок, тому серед 23 видів риб домінували дорослі риби – 71,5%, а цьоголітки складали 28,5% [61].

В 1944–1946 рр. дослідниками було зареєстровано у малькових уловах, а також в промислі 30 видів риб. Окрім сазана і сома в промислових уловах зустрічалися линь, карась, щука, окунь, йорж, краснопірка, плітка, в'язь, лящ, плоскирка (майже всі – лімнофіли).

Науковці зазначили, що після катастрофічного спаду води склад іхтіофауни річки Самари порівняно з водосховищем Самари, значно змінився: не були знайдені такі види як клепець, синець, чехонь, в'юн, які зустрічалися раніше, хоч і дуже нечасто [61]. У зв'язку з відновленням греблі

Дніпрогесу нижня течія річки Самара в 1947 р. знову стала затокою Дніпровського водосховища, тобто знову перетворилася на водосховище Самари [18, 19, 32].

З 1955 року докладних фауністичних досліджень видового складу риб на Самарі не проводилося. Опубліковані дані за період 1955–1981 рр. мають уривчастий, некомплексний характер і стосуються, загалом, промислових питань, не дають уявлення про стан і напрямки формування видового складу іхтіофауни ріки. Детальні щорічні моніторингові дослідження іхтіофауни р. Самара почали проводитися лише з 1982 року [60].

Сучасний стан екосистеми ріки Самара зумовлений тривалістю та інтенсивністю впливу техногенних стресорів. Масштабний тиск на її біотичні компоненти продовжується вже понад 80 років [27].

Особливу увагу дослідженням Самари приділяє Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, який має на берегах ріки спортивно-оздоровчий табір «Сосновий бір», де до 2010-х років відбувалися польові практики для здобувачів 1–2 курсів біолого-екологічного факультету (між с. Кочережки і с. Булахівка Павлоградського району Дніпропетровської області). Крім цього, на середній течії р. Самара на околицях с. Андріївка (Новомосковський район) знаходиться міжнародний Науково-навчальний центр «Присамарський біосферний біогеоценологічний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда» ДНУ імені Олеся Гончара, на якому у складі Комплексної експедиції Університету працюють науковці-гідробіологи, ботаніки, ґрунтознавці. Саме їх дослідження потім перетворюються на наукові публікації, присвячені вивченню гідроекосистеми р. Самара і, зокрема, динаміці рибного населення [3, 43].

2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріали, покладені в основу цієї роботи, були зібрані протягом осені 2024 – червня 2025 р. на акваторії середньої течії р. Самара (рис. 1).

Відбір матеріалу проводили за стандартною методикою іхтіологічних досліджень, яка використовується при вивченні кількісного та якісного складу молоді риби [34, 35, 59, 64, 72]. Згідно з методикою облови риби проводили у різних точках берегової літоральної зони водойм з різною біотопічною приуроченістю.

Облови проводили іхтіологічним сачком [53] з безвузлової делі кроком вічка 3 мм (орієнтовна площа облову 0,05 м²), усього проведено 15 ловів. Відбір проб (облов акваторії) здійснювали в період максимальної концентрації молоді – з 9 до 11 годин ранку. Улов молоді ретельно розбирали на воді та прораховували по видовому складу.

Для встановлення стану іхтіоценозу прибережної зони р. Самари Дніпровської, було досліджено видовий склад, параметри чисельності та біомаси угруповань риби, встановлено фонові види.

Роботи по вилученню представників іхтіофауни проводили згідно діючого законодавства та сучасних вимог і інструкцій до робіт по дослідженню іхтіокомплексів [17, 34, 35, 52, 64, 72, 74]. За період досліджень було відібрано 16 проб на 8 станціях, проаналізовано 246 екземплярів риби, що належать до 21 виду.

При невеликому об'ємі отриманої проби (5–10 особин), пробу фіксували повністю у 4,5%-му розчині формаліну, поміщали у марлевий мішечок або проміряли рибу сантиметровою лінійкою на місці. Для екземплярів за розміром понад 10 см перед фіксацією (консервуванням) надрізали черевце, так щоби розчин формаліну потрапив у черевну порожнину [52, 72]. Кожна проба супроводжувалася етикеткою із вказуванням номера проби, яка виготовлювалася з щільної фольги. Проби зберігалися в пластмасовому відрі зі щільною кришкою.



Рис. 1. Карта-схема району досліджень на р. Самара

У польовий журнал заносили дані про погодні умови, зазначали дату й місце відбору проби, площу облову.

Аналізи проб проводили відповідно до загальноприйнятих в іхтіології методик [44, 64]. В лабораторних умовах у мальків риб визначали вид, довжину тіла (з точністю до 1 мм), вагу кожного малька чи дорослої особини риб (з точністю до 1 г). Дорослих риб вимірювали, зважували, проводили неповний біологічний аналіз (рис. 2) з визначенням статі риби.



Рис. 2. Автор роботи під час камеральних досліджень на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ. Фото Д. Кобякова.

Молодь розсортовували по видовому складу, вимірювали, і по групам (для кожного виду) зважували на лабораторних вагах 2-го класу точності ТВЕ-500 (0,01).

В польових та лабораторних умовах вивчали видовий склад іхтіофауни Самари, кількісні та якісні характеристики (щільність, біомаса) іхтіофауни, вікову структуру популяцій. Визначали також видовий склад уловів рибалок-любителів, аналізували літературні джерела, публікації щодо досліджень р. Самари у різні роки.

При визначенні риб, аналізі їх ознак використовували визначники риб [31, 36]. Систематичні назви представників іхтіофауни наведені за працями Ю. В. Мовчана, В. Ешмайєра, Дж. Нельсона і порталу Fish Base [36, 57, 68, 70, 75].

Статистичний аналіз проводили за допомогою пакета прикладних програм Microsoft Excel та програми Statistica 6.0 for Windows [76].

Дані стану іхтіофауни по акваторії р. Самари використовували для побудови регресійної моделі (залежність іхтіомаси і мінералізації води).

3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ РІКИ САМАРА

Ріка Самара є лівобережною притокою I (першого) порядку р. Дніпро. Протікає по території трьох областей: Донецької, Харківської та Дніпропетровської. Площа басейну р. Самара складає 6500 км² (без урахування басейну р. Вовча – її притоку), довжина сягає 311 км [23, 30].

Гідроекологи розподіляють Самару на дві ділянки:

- а) річкова екосистема (від витоків до дамби поблизу с. Новоселівка);
- б) водосховищна екосистема (нижче дамби поблизу с. Новоселівка до Усть-Самарського мосту в м. Дніпро).

Переважна більшість досліджень іхтіокомплексів відбувалася саме на нижній ділянці, водосховищній екосистемі Самари, під час збору матеріалів для рибпромислової характеристики цієї ділянки Дніпровського (Запорізького) водосховища, підготовки науково-біологічних обґрунтувань тощо [23].

Зазначеними вище дослідженнями 1947–1955 років іхтіофауна нараховувала 23 види риб. Востаннє тоді реєстровані такі види риб для Самари: ялець звичайний, синець, підуст звичайний, носар, пуголовка зірчаста (бичок пуголовочок зірчастий). Гольян озерний востаннє зареєстрований у 1946 р. Подальші дослідження (до середини 1980-х років) також велися винятково в нижній течії ріки та характеризували зміни у видовому складі і популяційних характеристиках промислових риб.

Дослідженнями 1980–2005 рр. присутність вищенаведених видів у фауні ріки не встановлена [23, 24], але вже восени 2005 року під час контрольних обловів на Самарі поблизу с. Андріївка Губинихського району Дніпропетровської області на замуленому піщаному біотопі біля лівого берегу р. Самари у заростях очерету дослідниками реєструється повторно бичок пуголовочок зірчастий [47].

За рахунок саморозселення у 1980–2005 рр. іхтіофауна нижньої та середньої течії Самари поповнилася такими видами, як тюлька, морська голка пухлощока чорноморська, атерина, колючка триголкова, берш, бичок-мартовик,

бичок-гонець, бичок-кругляк. Збільшення видового різноманіття відбувалося на фоні поступового підвищення рівня мінералізації води.

Останнім новим видом, зареєстрованим на акваторії Самари у 2005 році, є вид-вселенець людиною (інтродуцент) – американський канальний сомик *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818), локальна популяція якого мешкала в теплих водах Придніпровської ТЕС.

Станом на 2006–2010 рр. у Самарі мешкало 43 види риб, що належали до 13 родин. З 1980-х – 1990-х років повторно не реєструвалися 10 видів (стерлядь, оселедець чорноморсько-азовський, бистрянга російська, ялець звичайний, клепець, синець, підуст звичайний, рибець звичайний, бобирець, бичок пуголовочок зірчастий). Ці види випали зі складу іхтіофауни Самари, але під впливом інтенсивного вугледобувного процесу у заплаві ріки, що супроводжувався скидом шахтних вод Центрального (із 1950-х років) та Західного Донбасу (із 1970-х років і дотепер) реєструється поступове збільшення видового складу та зміни структури іхтіоценозу.

Серед факторів, які обумовлюють сучасний стан екосистеми ріки та її іхтіофауни, основними є антропогенні чинники:

- 1) скид шахтних вод Центрального Донбасу і шахтних вод Західного Донбасу;
- 2) скид комунально-побутових та промислових стічних вод м. Павлоград, м. Терновка, м. Самар (Новомосковськ) та інших населених пунктів;
- 3) змив із земель сільськогосподарських угідь, прилеглих до акваторії ріки;
- 4) інтенсивне рекреаційне освоєння, особливо заплав середньої й нижньої течії.

Актуальність нашої роботи полягає у необхідності не тільки дослідити склад іхтіофауни середньої ділянки ріки, яка піддається впливу шахтних вод, а ще у необхідності простежити реакції угруповань риб на постійно діючий негативний вплив шахтних високомінералізованих вод.

3.1. Видовий склад фауни риб р. Самара на сучасному етапі існування іхтіоценозу

Загалом за період досліджень в фауні риб Самари зареєстровано 42 види риб (табл. 1). Основна кількість видів рівномірно розподіляється по трьох комплексах: понтокаспійського прісноводного, бореального рівнинного комплексів, понтокаспійського морського.

Інші 6 видів належать до: третичного рівнинного (2), китайського рівнинного (1), бореального передгорного (1) та арктичного морського (1) комплексів.

Таблиця 1

Видовий склад іхтіофауни ріки Самара

№	Повна назва виду	Поширення	Наші знахідки
1	2	3	4
<i>Родина CLUPEIDAE (Оселедцеві)</i>			
1.	Тюлька азово-чорноморська (<i>Clupeonella cultiventris</i> (Nordmann, 1840))	+	—
<i>Родина CYPRINIDAE (Коропові)</i>			
2.	Вівсянка (верхівка) (<i>Leucaspius delineatus</i> , Heckel, 1843)	++	+
3.	Гірчак (<i>Rhodeus sericeus</i> Pallas, 1776)	+++	+
4.	В'язь звичайний (<i>Leuciscus idus</i> Linnaeus 1758)	+	—
5.	Головень (<i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus 1758)	+	+
6.	Карась звичайний (золотий) (<i>Carassius carassius</i> Linnaeus 1758)	+	—
7.	Карась сріблястий (<i>Carassius gibelio</i> Bloch, 1782)	+++	+
8.	Краснопірка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758)	+++	+
9.	Лящ звичайний (<i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758)	+	+
10.	Плоскирка звичайна (<i>Blicca bjoerkna</i> Linnaeus 1758)	+	+
11.	Лин звичайний озерний (<i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758)	++	—
12.	Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758)	+	—
13.	Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758)	+++	+
14.	Верховодка (<i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758)	+++	+
15.	Чебачок амурський (<i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Shlegel, 1846)	++	+
16.	Товстолобик строкатий (<i>Aristichthys nobilis</i> Richardson, 1846)	+	—

17.	Товстолобик білий (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)	+	—
18.	Амур білий (<i>Ctenopharyngodon idella</i> Valenciennes, 1844)	+	—
19.	Білизна звичайна (<i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758)	+	—
<i>Родина БАЛІТОРОБИ (Balitoridae)</i>			
20.	Голець вусатий (слиж звичайний) (<i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758)	+	—
<i>Родина COBITIDAE (В'юнові)</i>			
21.	Щипавка звичайна (<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758)	++	+
22.	В'юн звичайний <i>Misgurnus fossilis</i> Linnaeus, 1758.	+	—
<i>Родина ATHERINIDAE (Атеринові)</i>			
23.	Атерина південно-європейська чорноморська (<i>Atherina boyeri pontica</i> Eichwald, 1831)	+	—
<i>Родина COMOBI (Siluridae)</i>			
24.	Сом європейський (<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758)	+	—
<i>Родина ESOCIDAE (Щукові)</i>			
25.	Щука (<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Родина КОЛЮЧКОБИ (Gasterosteidae)</i>			
26.	Колючка триголкова (<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758)	+	—
27.	Колючка мала південна (багатооголкова) (<i>Pungitius platygaster</i> Kessler, 1859)	++	+
<i>Родина МИНЕБИ (Lotidae)</i>			
28.	Минь річковий (<i>Lota lota</i> Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Родина ГОЛКОБИ (Syngnathidae)</i>			
29.	Морська голка (<i>Syngnathus abaster</i> Eichwald, 1831)	++	+
<i>Родина CENTRARCHIDAE (Центрархові)</i>			
30.	Сонячний окунь (<i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758)	+++	+
<i>Родина PERCIDAE (Окуневі)</i>			
31.	Окунь річковий (<i>Perca fluviatilis</i> , Linnaeus, 1758)	++	+
32.	Судак звичайний (<i>Sander lucioperca</i> , Linnaeus, 1758)	+	—
33.	Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758)	+	—
34.	Берш (<i>Sander volgensis</i> , Gmelin, 1788)	+	—
<i>Родина GOBIIDAE (Бичкові)</i>			
35.	Бичок бабка річкова (пісочник) (<i>Neogobius fluviatilis</i> , Pallas, 1814)	+++	+
36.	Бичок-головач (Кеслера) (<i>Neogobius kessleri</i> , Gunter, 1861)	++	—
37.	Бичок гонець (<i>Neogobius gymnotrachelus</i> , Kessler, 1857)	++	+
38.	Бичок кругляк (<i>Neogobius melanostomus</i> , Pallas, 1814)	+	+
39.	Бичок цуцик (<i>Proterorhinus marmoratus</i> , Pallas, 1814)	+	—

40.	Бичок пуголовочка Браунера (<i>Benthophiloides brauneri</i> Beling et Iljin, 1927)	+	–
41.	Бичок мартовик (<i>Mesogobius batrachocephalus</i> , Pallas, 1814)	+	+
42.	Бичок пуголовок зірчастий (<i>Benthophilus stellatus stellatus</i> Sauvage, 1874)	+	–
ВСЬОГО		42	21

Примітка. +++ – поширений, багаточисельний вид;

++ – поширений, типовий вид;

+ – вид утворює локальні популяції;

– вид не реєструвався в наших облогах.

В таблиці ми позначили види («+»), які потрапляли до наших знарядь лову під час досліджень 2025 року. Там також зазначили ті види риб, які потрапляли в улови рибалок-любителів і могли бути візуально визначеними. Всього нами упіймано 17 видів риб і ще 4 види (щука, головень, лящ і минь) ідентифіковані в уловах рибалок (всього – 21 вид).

Найбільшу поширеність по акваторії середньої ділянки р. Самара мають: гірчак (*Rhodeus sericeus*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), верховодка (*Alburnus alburnus*), окунь річковий (*Perca fluviatilis*), бичок бабка річкова (пісочник) (*Neogobius fluviatilis*). Ці види зустрічалися у понад 80% проб. Зазначимо, що бичок пісочник, який зазвичай віддає перевагу піщаним біотопам, в р. Самара адаптувався до умов будь-яких біотопів (від замулених заток з низьким рівнем водообміну до вузьких ділянок ріки з швидкою течією та суглинчастим дном).

Субдомінантами у кількісному вимірі, розповсюдженими по річці (але в 50–70% проб) виступають вівсянка (верховка) (*Leucaspis delineatus*), щука (*Esox lucius*), чебачок амурський (*Pseudorasbora parva*), морська голка пухлощока чорноморська (*Syngnathus abaster*), бичок гонець (*Neogobius gymnotrachelus*).

За нашими спостереженнями, інші види (які є типовими для ріки) утворюють локальні популяції і реєструються одинично або в незначній кількості (в 10–20% проб). Це – плоскирка звичайна (*Blicca bjoerkna*), головень

(*Leuciscus cephalus*), лящ звичайний (*Abramis brama*), бичок кругляк (*Neogobius melanostomus*), бичок цуцик (*Proterorhinus marmoratus*) (див. табл. 1).

Отже, з 42 видів, зареєстрованих на акваторії р. Самари, нашими дослідженнями визначено 21 вид, тобто 50,0 % видового складу іхтіофауни.

Водночас, поширеність видів не співпадає з їх чисельним (кількісним) домінуванням. З поширених видів домінують чисельно тільки гірчак (423,6 екз/100м²), плітка (212,7 екз/100м²), верховодка (78,24 екз/100м²). На частку цих видів відповідно приходить 40%, 24,2%, 10,1% загальної чисельності риби.

З метою встановлення можливої залежності кількісних та структурно-функціональних показників риби р. Самари від впливу високомінералізованих шахтних вод, акваторії ріки було умовно поділено на три ділянки (див. рис. 1):

1) перша розташована вище по течії районів надходження шахтних вод Західного Донбасу (від с. Александрополь до с. Хороше);

2) друга ділянка знаходиться під впливом скиду шахтних вод як Центрального Донбасу, так і Західного Донбасу (р-н. від с. Першотравенськ до с. Вербки)(рис. 3);

3) третя ділянка знаходиться на відстані 30–60 км від місць надходження шахтного водовідливу (від с. В'язівка до с. Новоселівка).

Кожен з цих районів має свої відмінності щодо складу іхтіофауни.

Ділянка 1 (вище шахтних стоків). Тут встановлено 12 видів риби. Домінантом є гірчак (1756,5 екз/100м²), плітка (1244,4 екз/100м²) і краснопірка (520,8 екз/100м²). Загалом ці види охоплюють майже 82% чисельності фауни риби цієї ділянки. Чисельність інших представників іхтіофауни коливається від 3,2 екз/100 м² (щипавка) до 104,5 екз/100м² (окунь річковий). Сумарна чисельність риби на цій ділянці складає 4267,34 екз/100 м², і це – найвищий показник для усіх обстежених ділянок. Але він обумовлений виключно масовою поширеністю на цій акваторії одного виду – гірчака *Rhodeus sericeus* (рис. 4).



Рис. 3. Середня течія річки Самара поблизу с. Кочережки Павлоградського району (друга ділянка, яка досліджувалася).



Рис. 4. Гірчак *Rhodeus sericeus* (♀) в уловах на Ділянці 1 (вище шахтних стоків Західного Донбасу)

На цій ділянці ми не відзначили такі види як щука, голец, колючка триголкова, йорж, бички – пісочник, гонець, кругляк та цуцик. Це не означає, що ці види відсутні на акваторії Ділянки 1 (вище шахтних стоків), але їх чисельність настільки низька, що дослідженнями двадцятирічної давнини (2005–2006 рр.) їх не зареєстровано.

Ділянка 2 (під впливом скиду шахтних вод). Друга обстежена ділянка знаходиться в районі інтенсивного надходження шахтних вод. Надходження відбувається з водойм-накопичувачів балка Косьминна, Тараново, Свідовок.

Тут зареєстровано 14 видів риб. Виявлено присутність видів, яких не було в пробах акваторії Ділянки 1, – це бичок цуцик *Proterorhinus marmoratus* та агресивний чужорідний вид – сонячний окунь *Lepomis gibbosus* (рис. 5). На цій ділянці за кількістю переважають краснопірка (90,11 екз/100м²), яка має частку від загальної чисельності упійманих тут риб – 36,3%; плітка (75,22 екз/100м², 30,10 %) і колючка мала південна (41,28 екз/100м², 15,26 %). Домінування гірчака, що зазначалося у дослідженнях минулих років [23], відсутнє (не більше 4,47 %). Також зменшилася кількість окуня річкового та вівсянки. Загальні показники чисельності риби на цій ділянці – 247,88 екз/100м².



Рис. 5. Новий чужорідний вид для Ділянки 2 (під впливом скиду шахтних вод) Самари - сонячний окунь *Lepomis gibbosus*

Ділянка 3 (нижче за течією, на відстані 30–60 км від місць надходження шахтних вод). Третя ділянка середньої течії р. Самара відрізняється найбільшим видовим різноманіттям. З 22 видів риб, що реєструвалися на цій ділянці в 1989–1991 рр. [23] зараз тут відмічено 17 видів риб (77,3%). Тільки на цій ділянці встановлено мешкання щуки, головня, чебачка амурського, голки-риби, бичків – пісочника, гонця, кругляка.

При досить високому рівні біологічного різноманіття, 90 % видів проявляють низькі чисельні характеристики. Абсолютними домінантами, як і у 2005–2006 рр. є два види – гірчак з чисельністю 415,8 екз/100м² і верховодка 112,6 екз/100м². На частку цих видів доводиться 86,45 % чисельності всіх риб на цій ділянці.

Отже, аналіз сучасного стану фауни риб на різних ділянках середньої течії Самари, яка піддається впливу шахтних вод, свідчить про відчутні відмінності у складі та показниках чисельності фауни риб. Вважаємо, що процес адаптації іхтіоценоза обумовлений саме постійним впливом скиду шахтних вод Західного та Центрального Донбасу.

3.2. Структурно-функціональна характеристика іхтіофауни р. Самара

Аналіз даних щодо структурних показників вищої ланки гідробіоценозу - іхтіофауни дає змогу встановити закономірності риб, і також дозволяє виявити тенденції розвитку загальноєкологічного стану водойми.

Ми досліджували функціональні особливості угруповань риб р. Самари на окремих ділянках. В межах біотопів найвищої по течії з досліджених станцій (Ділянка 1. Р-н с. Хороше – с. Олександрополь) 99,7% сучасного видового складу займають лімnofіли (рис. 6), що обумовлено наявністю сприятливих умов для відтворення лімnofілів. Загальна деградація біотопів із швидкою течією і малозамуленим дном призвела до збільшення частки місцевих риб-лімnofілів. Відповідно, частка риб-реофілів тут зменшилася майже втричі.

На Ділянці 2 Самари реофіли мають частку, яка не перевищує 0,2%. Це – критичний показник, який свідчить про реєстрацію риб, які мешкають на течії, одиничними особинами. Вони зустрічаються у 1–2% проб, в 3% обстежених

біотопів, займають менше 0,5% чисельності. Таке різке падіння їх кількості пов'язане, вірогідно, з трансформацією русла ріки з утворенням великої кількості затокоподібних біотопів.



Рис. 6. Частка риб-реофілів на досліджених Ділянках 1 та 2 Самари

В нижній течії ріки риби-реофіли розповсюджені більше. Вони зустрічаються в 5–7% проб, але фіксуються поодинокі. Найбільш розповсюджений з реофілів головень *Leuciscus cephalus* утворює локальні популяції на акваторії ріки, де значний формуючий вплив відіграє підпор Дніпровського водосховища (від гирла Самарської затоки до с. Новоселівка).

Отже, на річковій ділянці р. Самари реофільні види розповсюджені у вигляді локальних популяцій. Головень і минь зустрічаються в біотопах середньої і нижньої течії Самари. На верхніх ділянках ріки особливу увагу необхідно звернути на збереження біотопів для відтворення йоржа *Gymnocephalus cernuus*. З усіх реофілів поширюють чисельність в межах акваторії р. Самари тільки представники понтокаспійського морського комплексів (бички), але цей процес розвивається в межах впливу підпору Дніпровського водосховища – район гирла Самари (Самарська затока) до с. Новоселівка.

Інвазійні процеси обумовлюють подальше розповсюдження представників понтокаспійського морського комплексу у більшості водойм регіону, але на верхній ділянці р. Самари нині розповсюдження цих видів (бички) не спостерігається.

Трофічна структура риб **Ділянки 1** не в повній мірі відповідає характеру і умовам розвитку різних груп кормових об'єктів для риб. При масовому розвитку вищої водної рослинності група риб-фітофагів на цій ділянці відсутня. Найбільш масовий розвиток з часткою 60% загальної чисельності тут отримують риби-евріфаги, що споживають як рослинний корм, так і тваринні організми. Евріфагами є функціонально небезпечний для гідроекосистем – гіркач, і представники промислової групи іхтіофауни – карась сріблястий і краснопірка, що мають широкий спектр пристосувальних реакцій (рис. 7, А).

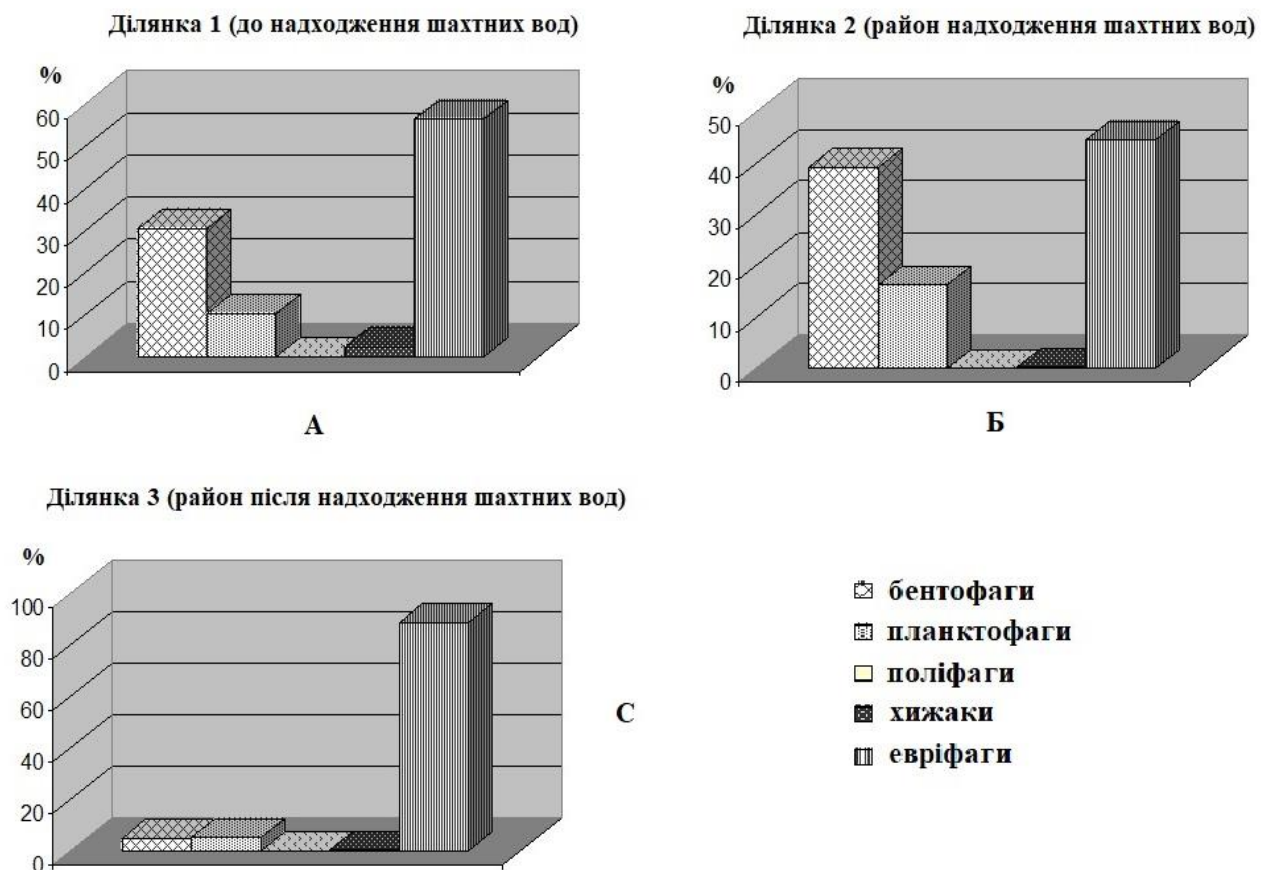


Рис. 7. Трофічна структура іхтіофауни трьох досліджених ділянок р. Самара: А – Ділянки 1; Б – Ділянки 2; С – Ділянки 3.

Для **Другої** обстеженої ділянки ріки (зона розповсюдження шахтних вод Західного Донбасу від с. Петропавлівка – с. Вербки) характерно також домінування еврифагів і бентофагів (відповідно 52% і 34 %, рис. 7, Б). Найменшому частку складають поліфаги та хижаки (загалом до 3 % іхтіоценозу). Група планктофагів відрізняється найбільшою стабільністю, займаючи, як і на попередній ділянці, від 7% до 11% чисельності риб. Частка поліфагів та хижаків незначна, причому хижі риби поступово зменшують частку до 1%.

Ділянка 3 – акваторія ріки, розташована на відстані 30–100 км від зони надходження шахтних вод Західного Донбасу, має різкі відмінності у трофічних співвідношеннях, порівняльно з попередніми ділянками. Тут частка еврифагів значно більша – до 85%. Бентосоїдні риби, планкто-, полі- і еврифаги і хижаки представлені рівномірно від 3% до 5% (рис. 7, С). Домінування представників однієї групи – еврифагів, стає абсолютним, навіть найбільш стабільні бентофаги знизили частку у трофічній структурі до показників інших груп.

Отримані дані наглядно висвітлюють зміни, що відбулися у функціональній структурі іхтіоценозу Самари за останні 15 років. Необхідно константувати, що відбувається спрощення структури іхтіоценозу нижньої ділянки ріки.

4. ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ПОКАЗНИКІВ

ІХТІОМАСИ РИБ Р. САМАРИ ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ

Відомо, що іхтіофауна малих і середніх рік Дніпропетровської області сьогодні продовжує піддаватися цілому комплексу антропогенних стресорів: забруднення шахтними і промисловими скидами, сільськогосподарськими добривами і інсектицидами, гідробудівне втручання людини тощо [38].

Звичайно, одним з найпотужніших впливів на гідробіоту є скид високомінералізованих (від 3,0 до 11,0 мг/л) шахтних вод, отриманих внаслідок видобування вугілля, через систему накопичувачів (балки Косьминна, Свідовок, Тараново) у р. Самару.

Видобування вугілля в басейні р. Самара супроводжується також значними просадками русла і суміжних ландшафтів (під відпрацьованими лавами вугілля) з подальшим їх затопленням [67]. І ці негативні процеси тривають і донині (рис. 8).

Ми поставили задачу виявити рівень трансформаційних можливостей чинника добування вугілля на гідроекосистему і рибне населення р. Самара, тобто встановити залежність між рівнем мінералізації ріки та і біологічними показниками угруповань риб р. Самари (на основі багаторічних даних, зібраних різними науковцями).

Ми розглядали, з одного боку, біомасу риб, які потрапляли в наші улови, а, з іншого боку, аналізували показники мінералізації води р. Самара в місцях обловів.

Для побудови регресійної моделі ми залучали дані стану іхтіофауни по акваторії р. Самари за 30-60 км нижче скидів шахтних вод, а також дані, отримані в результаті відбору проб безпосередньо у місцях скидів. Для порівняння використовували дані з Ділянки 1, яка була розташована вище району скиду шахтних вод (умовно «чиста»). Згідно з отриманими даними нами виявлена негативна залежність між рівнем мінералізації води р. Самара і біомасою риб на ділянках обловів (рис. 9).



А



Б

Рис. 8. Наслідки вугільнодобувної діяльності для біоти: А – осідання ґрунтів під шахтними лавами; Б – підтоплення лісових масивів поблизу м. Богуслав восени 2021 р. внаслідок діяльності шахти «Терновська».

Фото Р. Новіцького

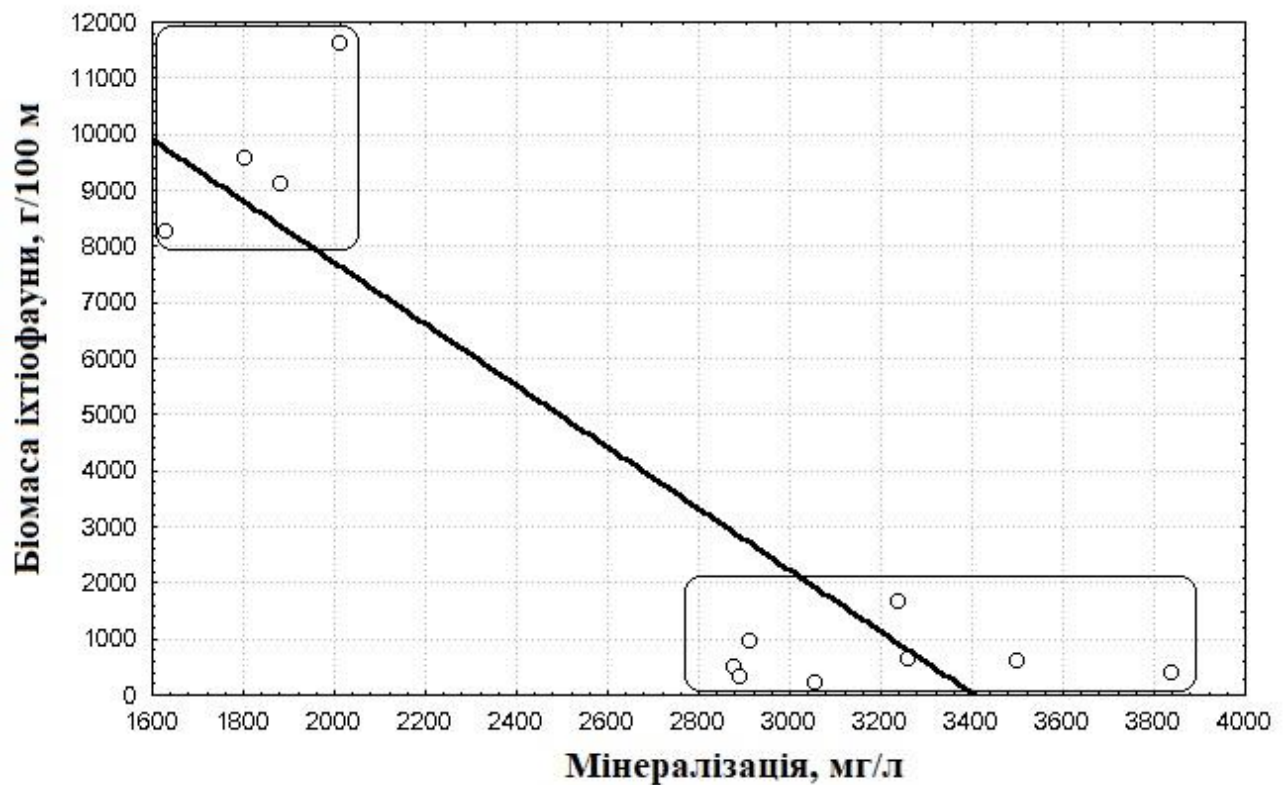


Рис. 9. Регресійна модель залежності між рівнем мінералізації і біомасою іхтіокомплексу

Отримані результати свідчать про те, що показники біомаси риб достовірно проявляють відповідну реакцію на рівень мінералізації води. Приведена регресійна модель описує близько 60% і 80% дисперсії (розмаїтості показників), що рахується високим рівнем для біологічного прогнозу.

Регресійна модель чітко вказує на таке.

На станціях відбору проб, де мінералізація води не перевищує 2100 мг/л, реєструються максимальні показники видового складу і біомаси риб в пробах. Це – точки відбору проб до впадіння в р. Самара притоків, що приймають шахтні води Центрального Донбасу (р. Гнилуша, р. Бик, р. Вовча), і райони, що розташовані на значній відстані від зон надходження шахтних вод (понад 30–50 км нижче с. В'язовок).

При збільшенні показника мінералізації зменшуються показники видової різноманітності і біомаси риб в уловах. При підвищених показниках

мінералізації у 3200–3400 мг/л біомаса уловів не перевищувала 150–200 г/100м², а видове різноманіття складало 2–3 види риби (карась сріблястий, сонячний окунь, верховодка).

Отже, можна констатувати, що обсяг шахтних вод, який обумовлює можливе підвищення рівня мінералізації в р. Самарі від 2,2 г/л до 2,8 г/л, має відносну загрозу для продовження розвитку процесу деградації іхтіоценозу. За нашою думкою, діапазон мінералізації води р. Самара 3,0–3,9 г/л (3000–3900 мг/л) є критичним для іхтіокомплексів. Це підтверджується також думкою інших дослідників.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Для безпечної роботи польової роботи фахівця-іхтіолога була розроблена інструкція з техніки безпеки. Для підготовки інструкції ми використовували чинні нормативно-правові акти, що регулюють питання охорони праці, безпеки життєдіяльності та роботи в польових (природних) умовах.

Закон України «Про охорону праці» (від 14.10.1992 № 2694-XII, зі змінами) є основним документом, що регулює організацію охорони праці на підприємствах, установах і організаціях. Він встановлює обов'язки роботодавця (ст. 13) щодо забезпечення безпечних умов праці, розробки інструкцій, проведення інструктажів і використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Робота іхтіолога також регулюється Кодекс законів про працю України (КЗпП). Наприклад, стаття 29 встановлює обов'язок роботодавця провести інструктаж з техніки безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці та протипожежної безпеки перед початком роботи.

Якщо під час польових досліджень використовується транспорт, або облаштовується стаціонарна стоянка, то необхідно дотримуватися Правил пожежної безпеки в Україні (затверджених наказом МВС України від 30.12.2014 р., № 1417). Вони встановлюють вимоги до протипожежної безпеки, які необхідно враховувати під час роботи в польових умовах, особливо при використанні обладнання чи транспортних засобів.

Використання науковцями і здобувачами під час роботи на воді фіксує реактивів (формаліну) вимагає дотримання Державних санітарних норм і правил (ДСанПіН). Наприклад, ДСанПіН 3.3.2.007-98 (гігієнічні вимоги до роботи з джерелами електромагнітних полів) стосуються безпеки при роботі з хімічними речовинами чи біологічними матеріалами.

Якщо здійснюється камеральна обробка іхтіологічних проб в аудиторіях та лабораторіях закладів вищої освіти (ДДАЕУ), то ми дотримувалися Положення про організацію роботи з охорони праці учасників навчально-виховного

процесу в установах і закладах освіти (затверджено наказом МОН України від 01.08.2001, № 563).

5.1. Інструкція з техніки безпеки іхтіолога при роботі в польових умовах

5.1.1. Загальні положення

5.1.1.1. Ця інструкція встановлює вимоги з техніки безпеки під час виконання польових робіт іхтіологами, пов'язаних із дослідженням водних екосистем, збором біологічних зразків та роботою в природних умовах.

5.1.1.2. Інструкція є обов'язковою для всіх працівників, які виконують польові роботи, пов'язані з іхтіологічними дослідженнями.

5.1.1.3. Перед початком робіт працівники повинні пройти інструктаж з техніки безпеки, мати необхідне спорядження та знати правила поведінки в екстремальних ситуаціях.

5.1.2. Загальні вимоги безпеки

5.1.2.1. Перед виїздом на польові роботи:

Перевірте справність обладнання, інструментів та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Ознайомтеся з прогнозом погоди та оцініть можливі ризики (дощ, гроза, сильний вітер). Повідомте керівництво або відповідальну особу про маршрут, склад групи та орієнтовний час повернення.

5.1.2.2. Забороняється виконувати польові роботи поодиночці у віддалених або небезпечних районах. Мінімальна кількість групи повинна складати 2 особи. При підводних роботах така група повинна складатися з 3х осіб (підводник (дайвер) + страхуючий № 1 на човні + страхуючий на березі № 2).

5.1.2.3. Усі працівники повинні мати при собі засоби зв'язку (мобільний телефон, рація) та аптечку першої допомоги.

5.1.3. Вимоги до спорядження та засобів захисту

5.1.3.1. Обов'язкове використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):

- Водонепроникний одяг (комбінезон, гумові чоботи, дощовик).
- Рукавички для захисту від порізів, укусів риб або контакту з хімічними речовинами.
- Рятівний жилет під час роботи на воді або поблизу водойм.

- Головний убір для захисту від сонця або холоду.

5.1.3.2. Інструменти (сачки, вимірювальні прилади, ножі) повинні бути справними, без пошкоджень.

5.1.3.3. При роботі з хімічними речовинами (наприклад, для консервації зразків) використовуйте захисні окуляри та респіратор.

5.1.4. Безпека під час роботи на водоймах

5.1.4.1. Перед початком роботи на воді:

- Перевірте стан човна, інших плавзасобів, комплектність весел, наявність насосів, рятувних жилетів.

- Уникайте перевантаження човна.

- Переконайтеся, що всі члени групи мають надіті рятувні жилети.

5.1.4.2. Забороняється:

- Виходити на воду під час шторму, сильного вітру або грози.
- Працювати на водоймах без рятувального жилета.
- Споживати алкогольні напої під час роботи.

5.1.4.3. При переміщенні по слизьких поверхнях (каміння, берег) використовуйте взуття з нековзкою підошвою.

5.1.5. Робота з біологічним матеріалом

5.1. При контакті з рибою або іншими водними організмами:

- Уникайте прямого контакту з потенційно небезпечними видами (отруйні риби, молюски). Не хапайте руками крупну рибу, яка має гострі шипи в плавцях (короп, сом, карась).

- Використовуйте рукавички для захисту від порізів плавцями або лускою.

5.1.5.2. Зберігайте біологічні зразки в герметичних контейнерах, щоб уникнути контакту з хімічними речовинами.

5.1.5.3. Після роботи ретельно мийте руки, інструменти та засобу лову.

5.1.6. Дії в надзвичайних ситуаціях

5.1.6.1. У разі травми:

- Негайно припиніть роботу та надайте постраждалому першу допомогу.

- За потреби викличте медичну допомогу або транспоруйте постраждалого до найближчого медичного закладу.

5.1.6.2. У разі затоплення човна:

- Зберігайте спокій, тримайтеся за плавзасіб і дочекайтеся допомоги.
- Використовуйте сигнальні засоби (свисток, сигнальний ліхтар).

5.1.6.3. При погіршенні погодних умов негайно повертайтеся до безпечного місця.

5.1.7. Заключні положення

5.1.7.1. Працівники несуть відповідальність за дотримання цієї інструкції.

5.1.7.2. Порушення вимог техніки безпеки може призвести до дисциплінарної відповідальності або припинення робіт.

5.1.7.3. Інструкція підлягає перегляду та оновленню у разі зміни умов праці або виявлення нових ризиків.

ВИСНОВКИ

1. Проведені дослідження дозволяють констатувати наступне.

З 42 видів риб, що встановлено в р. Самарі Дніпровській за весь період досліджень (1930–2025 рр.), нашими дослідженнями встановлено 21 вид риб, тобто 50,0 % видового складу іхтіофауни. Основна кількість видів рівномірно розподіляється по трьох комплексах: понтокаспійського прісноводного, бореального рівнинного комплексів, понтокаспійського морського.

2. Найбільшу поширеність по акваторії середньої ділянки р. Самара мають: гірчак (*Rhodeus sericeus*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), верховодка (*Alburnus alburnus*), окунь річковий (*Perca fluviatilis*), бичок бабка річкова (пісочник) (*Neogobius fluviatilis*). Ці види зустрічалися у понад 80% проб.

3. Поширеність видів не співпадає з їх кількісним домінуванням. З поширених видів домінують чисельно тільки гірчак (423,6 екз/100м²), плітка (212,7 екз/100м²), верховодка (78,24 екз/100м²). На частку цих видів відповідно приходить 40%, 24,2%, 10,1% загальної чисельності риб.

4. Дослідження трьох ділянок р. Самара з різним ступенем впливу шахтних вод показало, що **вище шахтних стоків мешкає 12 видів риб**. Домінантами є гірчак (1756,5 екз/100м²), плітка (1244,4 екз/100м²) і краснопірка (520,8 екз/100м²). Сумарна чисельність риб на цій ділянці складає 4267,34 екз/100 м², і це – найвищий показник для усіх обстежених ділянок. Але він обумовлений виключно масовою поширеністю на цій акваторії одного виду – гірчака *Rhodeus sericeus*.

5. На другій ділянці, під впливом шахтних вод, зареєстровано 14 видів риб (з появою бичка цуцика *Proterorhinus marmoratus* та чужорідного сонячного окуня *Lepomis gibbosus*). Загальні показники чисельності риб на цій ділянці – 247,88 екз/100м².

6. На ділянці 3 (нижче за течією, на відстані 30–60 км від місць надходження шахтних вод) р. Самара відмічено найбільше видове різноманіття риб – 17 видів. Тільки на цій ділянці встановлено мешкання щуки, головня,

чебачка амурського, голки-риби, бичків – пісочника, гонця, кругляка. Абсолютними домінантами є два види – гірчак з чисельністю 415,8 екз/100м² і верховодка (112,6 екз/100м²).

7. На першій ділянці, яка розміщена вище стоків шахтних вод, 99,7% сучасного видового складу займають лімнофіли, що обумовлено наявністю сприятливих умов для відтворення. Найбільш масовий розвиток з часткою 60% загальної чисельності тут отримують риби-евріфаги.

8. На другій ділянці (вплив шахтних вод) теж домінують лімнофіли (99,8%), але частка еврифагів і бентофагів співвідноситься відповідно як 52% і 34 %. Найменшу частку складають поліфаги та хижаки (загалом до 3 % іхтіоценозу).

9. На третій ділянці (30–60 км нижче зони скиду шахтних вод) спостерігається майже абсолютне домінування еврифагів (до 85%). Бентосоїдні риби, планкто-, полі- і еврифаги, хижаки представлені рівномірно від 3% до 5%.

10. Представлені результати свідчать про зміни, що відбулися у функціональній структурі іхтіоценозу Самари за останні 15 років. На нашу думку, відбувається спрощення структури іхтіоценозу нижньої ділянки ріки.

11. Згідно з побудованою регресійною моделлю виявлена негативна залежність між рівнем мінералізації води р. Самара і біомасою риби на ділянках обловів. При збільшенні показника мінералізації зменшуються показники видової різноманітності і біомаси риби в уловах.

12. Обсяг шахтних вод, який обумовлює можливе підвищення рівня мінералізації в р. Самарі від 2,2 г/л до 2,8 г/л, має відносну загрозу для продовження розвитку процесу деградації іхтіоценозу. За нашою думкою, діапазон мінералізації води р. Самара 3,0–3,9 г/л (3000–3900 мг/л) є критичним для іхтіокомплексів

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас промислових риб України // М. В. Гринжєвський, С. І. Алімов, М. С. Ківа, П. В. Микитюк та ін. К.: КВІЦ, 2005. 95 с.
2. Афанасьєв С. О., Зуб Л. М., Пилипович О. В., Данько К. Ю., Вусик О. В., Матус С. А., Петрович О. З. Методика визначення особливо цінних ділянок річки з метою їхнього збереження та охорони. К.: WWF України, 2019. 19 с.
3. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) // В. Л. Булахов, Р. О. Новіцький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с.
4. Бондарєв Д. Л. Фауна риб прибережної зони Дніпровсько-Орільського заповідника на сучасному етапі розвитку іхтіоценозу. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2004. Вип 12 (1). С. 7–12.
5. Булахов В. Л., Губкин А. А., Мясоєдова О. М. и др. Фауна позвоночных животных Днепропетровщины. Днепропетровск, 1984. 70 с.
6. Булахов В. Л., Пахомов О. Є. Функціональна зоологія: підручник. Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2010. 392 с.
7. Вишневський В. І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ: Ніка-Центр, 2003. 324 с.
8. Влияние рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне реки Днепр:определение пробелов и проблем: монография / В. Д. Романенко, С. А. Афанасьев, В. Б. Петухов и др. Киев : Академперіодика, 2003. 188 с.
9. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 1995. № 24. Ст. 189.
10. Географічна енциклопедія України (у 3 т.). К.: Українська енциклопедія ім. М. Бажана, 1989–1993. Т. 3. П–Я. 480 с.

11. Гребінь В. В., Хільчевський В. К., Бабій П. О. та ін. Оцінка річкової мережі басейну Росі за типологією річок згідно Водної рамкової директиви Європейського Союзу. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2015. № 2(37).
12. Гриб Й. В. До питання класифікації сукцесій біоценозів малих річок. Материали І з'їзду Гідроекологічного товариства України. К.: ІГ НАНУ, 1994. С. 77.
13. Гриб Й. В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України. К.: Наукова думка, 2001. 410 с.
14. Державне агентство водних ресурсів України. Київ. Режим доступу: <https://davt.gov.ua/> (дата звернення: 31 травня 2025 р.)
15. Державне агентство розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм України. Доступ: https://www.darg.gov.ua/_pro_naslidki_dlja_ribnoji_0_0_0_12855_1.html
16. Дехтярьов П. А., Євтушенко М. Ю., Шерман І. М. Фізіологія риб: підручник: К.: Аграрна освіта, 2008. 342 с.
17. Євтушенко М. Ю., Шевченко П. Г. Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем: Риби // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О. М. та ін. Київ: Логос, 2006. С. 156–193.
18. Журавель П. А. Об изменениях в гидробиологии реки Самары Днепровской в связи с прорывом и восстановлением плотины Днепрогэса. *Вестник НИИ гидробиологии ДГУ*. 1948 г. С. 151–161.
19. Журавель П. А. Описание и гидрология р. Самары Днепровской по данным 1944, 1945, 1946 гг. (после исчезновения существовавшего здесь водохранилища). *Вестник Днепропетровского НИИ гидробиологии*. 1947. С. 153-158.
20. Конвенція про охорону біологічного різноманіття. Ратифіковано Законом України від 29.11.94 р. № 257/94-ВР.

21. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 рік). Київ: Мінекобезпеки України, 1998. 76 с.
22. Короткий І. І. Іхтіофауна порожистої частини Дніпра та її зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану. *Вісник Дніпропетровської біологічної станції*. 1937. Т. 2. С 133-139.
23. Кочет В. М. Видовий склад фауни риб р. Самари на сучасному етапі існування іхтіоценозу. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2006. Вип. 13. Т. 1. С. 90–95.
24. Кочет В. М. Використання індикаторних можливостей угруповань риб для оцінки рівня впливу шахтних вод на екосистему р. Самари. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2004. Вип. 12. Т.1. С. 76–81.
25. Кочет В. М. Сучасний стан іхтіофауни малих річок Дніпропетровської області. *Наукові записки Тернопільського національного пед. ун-ту. Сер.: Біол.* 2010. № 2 (43). С. 280–283.
26. Кочет В. М. Фауна риб техногенних акваторій, суміжних басейну р. Самари, в умовах гіпермінералізації середовища мешкання. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2005. Вип. 13, том 1. С. 118–123.
27. Кочет В. М., Христов О.О., Загубіженко Н. І. Проблема скиду шахтних вод у р. Самара в контексті впливу на біотичні компоненти її екосистеми. // *Вісник Дніпропетровського університету*. 2006 р. №3. С. 86-92.
28. Кулик А. Ф. Доценко Л. В., Кочет В. Н., Бобылев Ю. П. Вариант экологической оценки состояния р. Самара. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. Вип. 11. Т. 1. С. 24–31.
29. Мала Річка / В. К. Хільчевський, В. В. Гребінь // *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс] / редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних

- досліджень НАН України, 2017, оновл. 2023. Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-61035>.
30. Малі річки України. Довідник / Під ред. А. В. Яцика. К.: Урожай, 1991. С. 42–43.
 31. Маркевич О. П., Короткий Й. І. Визначник прісноводних риб УРСР. К.: Рад. школа, 1954. 208 с.
 32. Мельников Г. Б. Отчет о научно-исследовательской работе Днепропетровского научно-исследовательского института гидробиологии ДГУ за 1946. *Научные записки*. Т. XXX. 1946. С. 183–213.
 33. Мельников Г. Б., Коблицкая А. Ф. Изучение ихтиофауны р. Самара в результате катастрофического спада воды. *Вестник Днепропетровского НИИ гидробиологии*. 1949. С. 131–134.
 34. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / під ред. В. Д. Романенко К.: Логос, 2006. 408 с.
 35. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів із метою визначення лімітів промислового вилову риб із великих водосховищ і лиманів України. Київ: ІРГ УААН, 1998. 47 с.
 36. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ: Золоті ворота, 2011. 444 с.
 37. Моніторинг довкілля: підручник / Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с.
 38. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2014 році. К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грін Д. С. 2016. 350 с. <http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2014.pdf>
 39. Новицкий Р. А., Христов О. А., Кочет В. Н., Бондарев Д. Л. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. 2005. Вип. 13. Том 1. С. 185-201. DOI <https://doi.org/10.15421/010535>

40. Новіцький Р. О. Аспекти поведінки сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Perciformes, Centrarchidae) в природних водоймах та в експерименті // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). 2012. Т. 4. Вип. 4. С. 514–517.
41. Новіцький Р. О. Глобальна зміна клімату як чинник інвазій чужорідних видів тварин в Україні // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: мат-ли до Міжнар. науково-практ. конф. (13-14.03.2018 р., м. Київ). К.: Агроосвіта, 2018. С. 389–393.
42. Новіцький Р. О. Іхтіологія (загальна): навчальний посібник. Дніпро: ЛІРА, 2023. 190 с.
43. 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.
44. Новіцький Р. О. Робочий зошит юного іхтіолога // В кн. «Робочий зошит юного натураліста (ботаніка, еколог, зоолог та іхтіолог)». Укладачі В. В. Бригадиренко, О.Є. Пахомов, О.Л. Пономаренко, Г.О. Задорожна, Д.С. Ганжа, Р.О. Новіцький. Дніпро: ОЕНЦДУМ, 2019. С. 108–167.
45. Новіцький Р. О. Сучасна номенклатура і назви риб Дніпровського (Запорізького) водосховища. Дніпропетровськ: Артлогос, 2005. 14 с.
46. Новіцький Р. О., Кочет В. М., Байдак Л. А. Зоологічні та іхтіологічні дослідження Дніпропетровської гідробіологічної школи техногенно трансформованих прісноводних екосистем водойм Придніпров'я // Водні біоресурси та аквакультура. 2021. № 2. С. 227–246. <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.20>
47. Новіцький Р. О., Білик С. В., Міщенко А. О. Перша знахідка пуголовки зірчастої *Benthophilus stellatus stellatus* на середній течії р. Самара в Дніпропетровській області. *Вісник зоології*. 2006. 40 (6). С. 528.
48. Новіцький Р.О. Малий ілюстрований атлас прісноводних риб України – об'єктів рекреаційного рибальства. Видання друге, перероб. і доповн. Дніпро: Ліра, 2021. 48 с.

49. Оніщенко В. І., Дворецький А. І. Мікроелементний склад скидних шахтних вод в басейн річки Самара. *Питання біоіндикації та екології*. 2005. Вип. 10. № 1. С. 119-123.
50. Паламарчук М. М., Ревера О. З. Нове життя малих річок. Київ: Урожай, 1991. 173 с.
51. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. За ред. В. М. Хорєва, К. А. Алієва. Київ: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
52. Пилипенко Ю. В., Шевченко П. Г., Цедик В. В., Корнієнко В. О. Методи іхтіологічних досліджень. Херсон: Олди-Плюс, 2017. 432 с.
53. Романь А. М. Метод застосування сачка як знаряддя для збору іхтіологічного матеріалу // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: Матеріали ІХ міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Одеса, 14–16 вересня 2016 р.). Одеса: 2016. С. 227–228.
54. Саранчук В. І., Ільяшов М. О., Ошовський В. В., Білецький В. С. Основи хімії і фізики горючих копалин. Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. 640 с.
55. Свиренко Д. О. Описание р. Самары в районе затопления ее Днепростроем. Труды. Гос. Ихт. Станц. Т. 6, Вип.1. Херсон. 1930. С. 365–372.
56. Терміни та визначення водних Директив Європейського Союзу / С. О. Афанасьєв, В. С. Бабчук, О. В. Бонь, С. В. Васильєв та ін. К.: Інтерсервіс, 2015. 32 с.
57. Фауна Украины. В 40-а т. Т. 8. Рыбы. Вип. 2. Часть 1. Плотва, елец, голянь, красноперка, амур, жерех, верховка, линь, чебачок амурский, подуст, пескарь, марена. К.: Наук. думка, 1981. 428 с.
58. Фильчагов Т. П., Полищук В. В. Возрождение малых рек. К.: Урожай, 1989. 156 с.
59. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів: Навчальний посібник. К.: Український фітосоціологічний центр, 2014. 269 с

60. Христов О.О., Кочет В. М. Формування фауни риб Самарської затоки під впливом різних за інтенсивністю та походженням факторів. *Вісник Дніпропетровського університету*. 2006 р. №3. С. 100–102.
61. Чаплина А. Л. Ихтиофауна Самарского водохранилища после его восстановления. *Вестник Днепропетровского НИИ гидробиологии*. 1955. Т. 2. С. 155–161.
62. Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ) / за ред. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ: ТОВ «Новий Друк», 2011. 488 с.
63. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
64. Bonar S. A., Hubert W. A. (2009). Standard methods for sampling North American freshwater fishes. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society.
65. Bondarev D., Fedushko M., Hubanova N., Novitskiy R., Kunakh O., Zhukov O. Temporal dynamics of the fish communities in the reservoir: the influence of eutrophication on ecological guilds structure // *Ichthyological Research*. 2022. <https://doi.org/10.1007/s10228-021-00854-x>
66. Chushkina I., Hapich H., Matukhno O., Pavlychenko A., Kovalenko V., Sherstiuk Y. Loss of small rivers across the steppe: climate change or the hand of man? Case study of the Chaplynka river. *International Journal of Environmental Studies*. 2024. P. 260–274. DOI: 10.1080/00207233.2024.2314853
67. Novitskyi R., Masiuk O., Hapich H., Pavlychenko A., Kovalenko V. Assessment of coal mining impact on the geoecological transformation of the Emerald network ecosystem. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2023. № 6. С. 107–112.
68. Eschmeyer W. N. Catalog of Fishes. San Francisco: California Academy of Science, 1998. Vol. 1/3. 448 p.
69. Hapich H., Andrieiev V., Kovalenko V., Hrytsan Yu, Pavlychenko A. Study of fragmentation impact of small riverbeds by artificial waters on the quality of

- water resources. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022. Vol. 3. P. 185–189. DOI: 10.33271/nvngu/2022-3/185
70. Froese R., and Pauly D. (eds). (2024). *FishBase. World Wide Web Electronic Publication*. Available online at: www.fishbase.org (accessed March, 2025).
 71. Khilchevskiy V.K. Water Resources of Ukraine: Assessment based on the FAO Aquastat Database. 15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. 2021. Nov 2021, Vol. 2021. P. 1-5. DOI: 10.3997/2214-4609.20215k2005
 72. Kumar V., Hassan M.A., Methods and Procedures of Sampling, Preservation and Identification for Fish Taxonomy Studies. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 2015. 7(2), 105–108.
 73. Mine Water and Environment. Proceedings of 7th International Mine Water Association Congress. Katowice, 2000. 672 p.
 74. Moyle P. B., Cech J. J. Fishes: An Introduction to Ichthyology. 5 Edition. Pearson Prentice Hall, 2004. 726 p.
 75. Nelson J. S., Grande T. C., Wilson M V. H. Fishes of the world: 5th Edition. New York–Singapore: J. Wiley&Sons, 2016. 752 p.
 76. Zar J. H. Biostatistical Analysis (5th edn.) NJ: Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2010. 960 pp.