

3. Касіяник І. П., Мендерецький В. В., Любинська І. Б. Умови реалізації палеонтологічного напрямку геотуризму в межах національного природного парку «Подільські Товтри». Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. №1 (47). 2021. С. 30-36.

4. Сажнев М. Л., Іванова В. М. Геотуристичний потенціал території. Туристичний бренд як чинник формування позитивного іміджу Гайворонської міської територіальної громади: зб. матеріалів Всеукр. наук.- практик. конф. (м. Гайворон, 21 трав. 2021 р.). Гайворонська міська рада, Департамент культури та туризму Кіровоградської обласної державної адміністрації, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини; [редкол.: Пошенко Ю., Касьяненко В., Браславська О. [та ін.]. Умань: Візаві, 2021. С. 228.

## ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

*Шевченко С.М., Кирилюк О.І.*

*sheva911@ukr.net      kiryliuk228@gmail.com*

*Хмельницький національний університет*

*It is established, that as a result of hydraulic engineering construction and pollution from ichthyofauna a site of the Dnister which is known as the modern Dnister reservoir, 11 species of fishes have disappeared, however 8 new species have appeared, 3 of which are undesirable strangers.*

**Key words:** *The Dnister reservoir, ichthyofauna, population structure, craft species, curiosity species.*

Сучасний видовий склад іхтіофауни Дністровського водосховища складають види, які історично населяли цей регіон, а також види, які були занесені сюди випадково або цілеспрямовано людиною. Структура популяцій та ценозів риб зазнала змін під впливом техногенних змін у руслі ріки та забруднення водойми.

Серед видового різноманіття риб, що виявлені в Дністровському водосховищі, переважна частина, а саме 34 види (66,7 %), належать до реофільного комплексу, тоді як лише 17 видів (33,3 %) є лімнофілами. Це передбачувані показники, враховуючи що Дністровське водосховище створене на річці гірського типу з переважанням літофільно-реофільного комплексу.

У місцях нересту, риби пристосовуються до найбільш сприятливих умов ембріонального та постембріонального розвитку. У зв'язку з цим, прісноводну іхтіофауну поділяють на кілька груп за місцем нересту. У Дністровському водосховищі нараховується чотири групи. Видова перевага належить літофільним представникам іхтіофауни, а кількісна перевага належить фітофільним видам, які отримали перевагу внаслідок зміни умов середовища. Частка інших трьох груп надзвичайно низька. За характером розмноження, іхтіофауна складається наступним чином:

- літофіли – 42,3 %;
- фітофіли – 32,8 %;
- псамофіли – 11,5 %;
- пелагофіли – 9,6 %;
- остракофіли – 1,9 %;
- індіференти – 1,9 %.

За типом харчування у Дністровському водосховищі види риб розподілені наступним чином:

- бентофаги – 56,0 % видів риб;
- хижі види – 20,0 % видів риб;
- зоопланктофаги – 10,0 % видів риб;
- рослиноїдні – 8,0 % видів риб;
- харчуються молюсками – 4,0 % видів риб;
- фільтрують фітопланктон – 2,0 % видів риб.

В умовах Дністровського водосховища можуть вважатися промисловими видами риб лише 9 видів, а саме лящ (*Abramis brama*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), короп звичайний (*Cyprinus carpio*), рибець звичайний (*Vimba vimba*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), білизна звичайна (*Aspius aspius*) та сом європейський (*Silurus glanis*).

Важливо зазначити, що видовий склад риб в водоймі до створення водосховища був істотно відмінним від сучасного стану. Це великою мірою пов'язано з радикальною зміною умов існування гідробіонтів через зарегулювання стоку Дністра та створення водосховища з іншими екологічними характеристиками [1, 4].

Для належного розуміння сучасного стану іхтіофауни Дністровського водосховища необхідно провести аналіз умов, за яких ця водойма сформувалася, а також факторів, що впливали на склад іхтіофауни в минулому та продовжують впливати на неї досі. Біорізноманіття Дністровського водосховища обумовлене видами риб, які були притаманні головному руслу ріки та численним притокам, які впадають в нього до часу створенні водосховища.

Створення водосховища призвело до зміни режиму течії, збільшення глибини, обсягів водойми, ширини та загалом зміни функціонування екосистеми. Це створило нові умови, які вплинули на розвиток різних видів риб. Деякі види, які спеціалізуються на фітофільному способі життя, мали можливість розвиватися в нових умовах, що могло призвести до збільшення рибопродуктивності. У той же час, реофільні види, які становили важливу частину корінного складу іхтіофауни, були втрачені, оскільки нові умови водосховища для них стали неможливими.

Аварія на Стебниківському хімічному комбінаті у Львівській області в 1983 році призвела до серйозного забруднення Дністра. Витік понад 5 млн м<sup>3</sup> солоної ропи в річку спричинив руйнівний вплив на середовище існування живих організмів на відстані понад 500 кілометрів по руслу річки. Ця подія спричинила масову загибель риби. За офіційними даними, загинуло 920 тонн товарної риби та 1330 тонн молоді. Передусім постраждали всі плідники, які мали б стати основою майбутніх поколінь основного видового різноманіття риб. Вижили лише невеликі популяції деяких видів риб з коротким життєвим циклом, таких як плітка звичайна, білоочка, окунь звичайний та інші, які на момент аварії перебували в притоках. Крім того, загинули бентосні види організмів та значна частина фітопланктону і зоопланктону, фактично позбавивши водойму кормової бази.

Іншим фактором, який продовжує впливати на іхтіофауну Дністровського водосховища, є невідповідність рівневого режиму водойми природним процесам через експлуатацію Новодністровської гідроелектростанції (ГЕС). Діяльність цієї гідроелектростанції порушує природні міграційні процеси риб. Особливо це впливає на життєві цикли видів риб, які здійснюють значні переміщення або мають життєвий цикл, пов'язаний з міграціями. До таких видів відносять до прикладу, стерлядь (*Acipenser ruthenus*) та вирезуба (*Rutilus frisii*), популяції яких зуміли вижити в водоймі попри ці обмеження [7, 9, 10].

Ще одним фактором, пов'язаним з впливом Новодністровської ГЕС на іхтіофауну Дністровського водосховища, є проведення «екологічних попусків». Ці заходи зазвичай призначені для забезпечення нижнього Дністра водою та, зазвичай, проводяться весною, коли відбувається нерест риби у Дністровському водосховищі. Проте різке зниження рівня води внаслідок цих попусків може призвести до загибелі значної кількості ікри, яка

вціліла до цього часу. Інколи ця загибель ікри може бути величезною і фактично зводити нанівець ефективність природного відтворення риби в водоймі.

Інститут гідробіології Академії Наук України має запропонувати рекомендації щодо оптимального режиму експлуатації Дністровського водосховища, які враховують інтереси нижнього Дністра та самого водосховища. Відповідно до цих рекомендацій, площа нерестилищ повинна значною вирости і досягати майже 1000 гектарів або 7 % площі водного дзеркала при нижньому рівні води (для забезпечення ідеальних умов для нересту фітофільних видів, площа нерестилищ повинна бути не менше 30 %). Добові коливання рівня води внаслідок роботи Новодністровської ГЕС не повинні перевищувати 25 сантиметрів. Внаслідок впровадження цього режиму, берегові схили водосховища, площею майже 1500 гектарів, будуть заростати трав'янистими рослинами. Ці рослини відіграватимуть дуже важливу роль у створенні нерестилищ у наступному нерестовому періоді. При такому режимі експлуатації водосховища умови для природного відтворення фітофільних видів риб стануть найбільш сприятливими.

Проте варто враховувати, що реалізація цієї моделі складна, оскільки вимагає врахування інтересів значної кількості користувачів річки Дністер. Однак, здійснення такого режиму може сприяти збереженню та відновленню іхтіофауни в Дністровському водосховищі, а також створити більш сприятливі умови для природного відтворення риби.

Наступним фактором, що вплинув на іхтіофауну Дністровського водосховища, є промисловий вилов риби в період з 1991 по 2020 рік. [6, 8–10]. Промисловий вилов мав надзвичайно селективний характер і призвів до зміни структури популяції основних видів риб. Використання ставних сіток спричинило вилучення певних розмірних та вікових категорій риб, що негативно вплинуло на стан їх популяцій.

На початок 2023 року опублікованого у державній системі «Prozorro.Продажі» відомо вже про 9 оголошень стосовно проведення аукціонів на промисловий вилов рибних ресурсів на річці Дністер.

Ще одним фактором, який вплинув на іхтіофауну, є інтродукція іноземних видів риб в Дністровське водосховище. Риби китайського комплексу, такі як товстолоб білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), товстолоб строкатий (*Hypophthalmichthys nobilis*) і білий амур (*Stenopharyngodon idella*), були вселені в значній кількості у водойму. Крім цього, у 90-х роках ХХ століття була виконана інтродукція піленгаса (*Liza haematocheilus*). Така бездумна інтродукція призвела до появи чужорідних видів риб, які виявили негативний вплив на загальний стан аборигенної іхтіофауни Дністровського водосховища. Також, спонтанними вселенцями у водосховищі стали амурський чебачок (*Pseudorasbora parva*), колючка триголкова (*Gasterosteus aculeatus*) та ротань-головешка (*Perccottus glenii*), які також впливають негативно на екосистему водойми.

Гідрологічний режим, який існує в Дністровському водосховищі, створює сприятливі умови для масового розвитку риби колючки триголкової, яку можна вважати екзотичним або чужорідним видом для цієї водойми. Популяція цієї риби з'явилася у водосховища внаслідок її проникнення з річки Серет через випадкову інвазію. Такий розвиток популяції колючки триголкової сприяли екологічні умови водосховищі, зокрема, низькі температури води весною і літом [10].

У результаті інтродукції різних видів риб у Дністровському водосховище, популяція іхтіофауни поповнилася 8 новими видами: амуром звичайним, ротаном-головешкою, чебачком амурським, карасем сріблястим, колючкою триголковою, товстолобами білим і строкатим, а також буфало великоротим. Інтродуковані види зайняли екологічні ніші, які колишні аборигенні види, що призвело до зменшення чисельності популяції останніх.

На жаль, дослідження взаємодії аборигенних видів з інтродукованими в Дністровському водосховищі практично не проводилися, окрім окремих досліджень О.І. Худого [1-4, 10]. Тому точний вплив цих змін на екосистему водосховища та іхтіофауну потребує подальших наукових досліджень.

Незначна кількість досліджень, що вивчали вплив інтродукованих видів на екосистему річки, вказують на те, що інтродуковані риби китайського комплексу можуть призводити до змін гідробіоценозів. Наприклад, білий амур активно харчується водяними рослинами, що призводить до зменшення доступної кормової бази для інших видів риб і цим порушує трофічні ланцюжки в біоценозах. Це також призводить до зменшення місць для нересту фітофільних видів риб, що в свою чергу впливає на структуру іхтіоценозів.

Зміни в гідрологічному режимі річки сприяють розповсюдженню яльця звичайного (*Leuciscus leuciscus*), який раніше вважався обмежено поширеним і був занесений до Червоної книги тварин Республіки Молдова. Зараз цей вид активно поширюється, і важливо переглянути його статус охорони в Дністрі.

Щука звичайна (*Esox Lucius*) також активно розвивається в Дністровському водосховищі, яка у Дністровському водосховищі раніше майже не зустрічалася. У сучасних умовах, ці види риб мають перевагу порівняно з іншими видами, оскільки їхній нерест відбувається при нижчих температурах (від 4 °C до 8 °C). Під час нагулу цих видів більшість риб тільки приступає до нересту, що надає ельцю та щуці можливість виїдати ікру та молодь промислових цінних видів риб.

Проблема впливу інвазійних та чужорідних видів на біорізноманіття риб у Дністровському водосховищі вимагає подальших глибоких наукових досліджень. У цьому контексті запровадження басейнового принципу та робота комісії зі Сталого використання і охорони басейну Дністра дає гарну перспективу відновлення аборигенної іхтіофауни, в тому числі червонокнижних видів та здійснення комплексу робіт по відновленню водних біоресурсів.

Останнім антропогенним фактором, який варто враховувати, є зростаючий тиск браконьєрства на екосистему Дністровського водосховища. Браконьєри використовують різноманітні сітки, лов риби у період нересту, застосовують електрострум для ловлі риби та інших нелегальні методи лову. Цей фактор поглиблюється складною економічною ситуацією в країні, з якою постійно стикається місцеве населення. Соціально-побутові умови змушують використовувати не завжди законні методи заробітку. Тому одним з завдань боротьби з браконьєрством має бути популяризація екологічної освіти серед населення та пояснення переваг цивілізованого використання природних ресурсів. Розвиток рекреаційної інфраструктури тут може створити можливість для розвитку риболовного туризму та екологічного туризму, а також звільнити Дністровське водосховище від негативного впливу браконьєрства.

У результаті впливу усіх наведених вище антропогенних факторів, за останні десятиліття, зникли і не зустрічаються 11 видів риб, які раніше зустрічалися на цій ділянці річки Дністер. Серед них мінога українська (*Eudontomyzon mariae*), білуга звичайна (*Huso huso*), осетр руський (*Acipenser gueldenstaedtii*), севрюга (*Acipenser stellatus*), в'язь (*Leuciscus idus*), мересниця річкова, (*Phoxinus phoxinus*), чехоня (*Pelecus cultratus*), буфало великоротий (*Ictiobus cyprinellus*), умбра звичайна (*Umbra krameri*), минь річковий (*Lota lota*) та пструг струмковий (*Salmo trutta*).

Деякі види, такі як мінога українська, білуга звичайна, осетр російський, севрюга звичайна, мересниця річкова, умбра звичайна, минь річковий та пструг струмковий, зникли внаслідок змін середовища існування, через створення Дністровського водосховища. Буфало великоротий був внесений штучно в Дністровське водосховище наприкінці 80-х років минулого століття, але після завершення програми зариблення його популяція не поповнювалась, і на сьогоднішній день він відсутній в рибальських уловах.

В'язь, чехоня та минь річковий, ймовірно, існують у верхній частині Дністровського водосховища, де умови для їхнього існування є більш сприятливими. Проте, низька представленість цих видів у рибальських уловах не дозволяє зробити висновки про їхню повну відсутність. Умбру, на жаль, не було зафіксовано протягом усього спостережного періоду.

Серед видового різноманіття риб Дністровського водосховища 16 видів (або 31,4 %) включені у Червоній книзі України. Зауважимо, що 37 видів (або 72,5 %) включені до Європейського червоного списку, 31 вид (або 60,8 %) охороняються за Бернською конвенцією, і 45 видів (або 88,2 %) підпадають під захист Червоної книги МСОП. Такий відсоток видів риб, що підлягають охороні потребує додаткових заходів з охорони Дністровського водосховища.

У цих умовах, є недоцільним проведення промислового вилову риби в Дністровському водосховищі, оскільки це може призвести до вилучення видів, що потребують охорони. Більше того, вилов рідкісних видів риб залишається поза увагою, і це відбувається без контролю відповідних наглядових органів.

Щодо цінних видів, таких як стерлядь, чоп великий та марена, то вони є більш поширеними у верхній частині водосховища, що надає їм особливі умови для збереження та охорони.

Більшість з видового різноманіття риб мають адаптації до репродукції в умовах річкової екосистеми, що, з урахуванням відкритості верхів'я водосховища, є позитивним чинником. Протягом існування Дністровського водосховища спостерігається також адаптація до умов міграції деяких видів. Наприклад, вирезуб відзначається багаторічною міграцією у верхів'я водосховища для нересту та поверненням плідників і молоді для нагулу у нижню частину водойми, де знаходяться основні запаси дрейсени, яка є основним джерелом їжі для вирезуба.

Зважаючи на те, що в водосховищі існують життєздатні популяції стерляді та вирезуба, доцільно створити центри для відтворення популяцій цих видів риб. Наприклад, для відтворення стерляді можна використовувати закинуту базу відпочинку у селі Гринячка Клішківської громади Дністровського району в районі нижньої межі ареалу стерляді.

Для відновлення популяції вирезуба можна використати приміщення колишніх водозабірних споруд у селах Кормань і Непоротово, які входять до складу Сокирянської міської територіальної громади Чернівецької області. Такі заходи спрямовані на збереження і відтворення цінних видів риб у водосховищі.

#### **Література:**

1. Худий О.І. Зміни в іхтіофауні різних ділянок Дністра під впливом антропогенних чинників. Гідробіологічний журнал, 2002. Т.38, № 6. С. 33-39.
2. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Худий О.І., Федоряк М.М. Вивчення сучасного видового складу рідкісних риб Дністровського водосховища. Наукові записки ТДПУ. Серія: Біологія, №4(7), 1999. С.16-19.
3. Худий О.І. Вікова структура угруповань основних промислових видів риб Дністровського водосховища. Вісник Чернівецького національного університету. Серія: Біологія. 2004. Вип. 194. С. 71-75.
4. Худий О.І., Беженар Р.В. Проблема відтворення рибних запасів Дністровського водосховища у зв'язку із транскордонним використанням водостоку ріки Дністер. Молодь у вирішенні регіональних та транскордонних проблем екологічної безпеки. Перспективи формування Пан'європейської Екологічної мережі. Матеріали Третьої міжнародної наукової конференції. Чернівці: Зелена Буковина, 2004. С. 336-339.
5. Когутяк Я.М. Сучасний стан популяцій та перспективи збереження і відтворення цінних видів іхтіофауни Дністерського водосховища в межах НПП «Хотинський». Заповідна Хотинщина: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої розвитку заповідної справи й екомережі на Хотинщині та 150-річчю заснування Хотинського парку. Чернівці: ДрукАрт, 2011. С. 88-92.
6. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Федоряк М.М. Вивчення розмірнікової структури популяції ляща (*Abramis brama* L.) у Дністровському водосховищі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія, 2000. № 7. С. 148–149.

7. Мардар Г.І., Когутяк Я.М., Худий О.І., Федоряк М.М. Вивчення сучасного видового складу рідкісних риб Дністровського водосховища. Наукові записки ТДПУ. Серія: Біологія. №4(7), 1999. С. 16–19.
8. Скільський І.В., Хлус Л.М., Череватов В.Ф., Смірнов Н.А та ін. Червона книга Буковини. Тваринний світ. Т. 2, Ч. 1. Чернівці: ДрукАрт, 2007. 260 с.
9. Kolman R., Chudy O., Terteryan L. Zarybienie narybkiem sterlata gornego Dniestru. Komunikaty rybackie, 2013. pp. 15–16.
10. Ткаченко В.О., Худий О.І., Когутяк Я.М. Динаміка якісного складу іхтіофауни Дністровського водосховища. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск «Гідроєкологія», 2005. №3(26). С. 435-437.

## МІНІ- ТА МІКРОГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ З ПОЗИЦІЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ

**Барна І.М.**

*birine21@gmail.com*

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

*The publication analyses the importance of small hydropower facilities in the context of mini- and micro-hydroelectric power plants against the background of problems in the energy supply of remote areas. The socio-economic and environmental benefits of small hydropower plants are specified, which are due to the consideration of potential environmental risks, including through the environmental impact assessment toolkit.*

**Key words:** *small hydropower plants, energy supply, environmental impact assessment, decentralization of the energy system.*

При використанні гідропотенціалу середніх та малих річок України можна досягти значної економії паливно-енергетичних ресурсів [1]. Причому розвиток малої гідроенергетики сприятиме децентралізації загальної енергетичної системи чим вирішить ряд проблем в енергопостачанні віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості. Результати обстрілів потужних об'єктів енергетичної інфраструктури держави в ході військової російської агресії підсилюють значення малих, міні- та мікроГЕС і визначають перспективність їхнього будівництва. На спільній нараді представників Міненерго та членів Ради експертів з питань енергетичної безпеки РНБО України від 11.08.2023р. сторони обговорили спільні дії у прискоренні розвитку розподіленої генерації. Децентралізація енергосистеми з акцентом на розподілені генеруючі потужності, установки зберігання енергії, системи керування попитом, збільшення частки ВДЕ безпосередньо посилюють енергетичну безпеку країни та визнані пріоритетними завданнями [2]. З іншого боку, війна в Україні додала причин для прискореного «зеленого» переходу з метою зменшення залежності від російського імпорту енергоносіїв.

З точки зору економії викопних паливних ресурсів, які використовуються при виробництві електроенергії, зокрема вуглеводнів (природного газу, нафти та вугілля), а також скорочення викидів парникових газів та шкідливих речовин в атмосферне повітря, застосування МГЕС є цілком виправдане та привабливе для виробників електроенергії. Причому вода не використовується як ресурс, а використовується тільки її кінетична та гравітаційна енергія [2].

В останні десятиріччя у світі спостерігається стійкий інтерес до малої гідроенергетики та інших поновлювальних джерел енергії, викликаний, у першу чергу, бажанням міжнародного співтовариства знизити негативний вплив енергетики на навколишнє середовище. Вказаний тренд характерний і для нашої держави. Ключовими