

**РИБОГОСПОДАРСЬКІ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ НА ВОДОЙМАХ  
КОМПЛЕКСНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ**

*Висвітлені сучасні негативні антропогенні впливи на екологічні системи, зміни гідрохімічного, гідрологічного, термального та інших екологічних режимів водойм. Сформульовані основні вимоги до системи заходів щодо відтворення запасів риб при комплексному використанні водних ресурсів водойм. Запропоновано на середніх і крупних водосховищах у нижніх їх б'єфах за умов використання енергії збігаючого потоку здійснювати будівництво рибогосподарств та різних природоохоронних систем.*

---

© С.І. АЛИМОВ

### Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень

В сучасних умовах економічного розвитку держави стала помітною тенденція до збільшення споживання природних ресурсів, особливо води, яка вже зараз досягає  $20 \text{ км}^3$  при сумарному транзитному стоку по річках України близько  $30 \text{ км}^3$  тощо. Продовжується і щорічний приріст водокористування у державі у розмірах до  $1 \text{ км}^3$  води. Це дає змогу прогнозувати, що наявні водні ресурси України навіть з урахуванням режиму суворої її економії вже у недалекому майбутньому, на превеликий жаль, не зможуть забезпечити дедалі зростаючі потреби водокористувачів. Основним джерелом водних ресурсів є річковий стік, який збігається у часі з потребами у воді різних галузей, а це виключає можливість рівномірного водоспоживання користувачами води. Щоб ефективніше використовувати річковий стік межах року, слід впроваджувати заходи для його регулювання. Регулювання стоку як дієвий метод накопичення води для потреб раціонального господарювання водночас призводить до корінної перебудови біоценозів вододжерел, на яких запроваджуються ці заходи. Джерела, що регулюються, одночасно є рибогосподарськими водоймами, де ще до недавнього часу виловлювалося і добувалося усього близько 400 тис. т білкової продукції [1].

Перебудова флори і фауни природних водойм за рахунок регулювання стоку, підвищення кількості об'ємів забору води спорудами, яких нараховується десятки тисяч і куди, за підрахунками фахівців, потрапляють мільярди штук молоді риби, надходження у природні (рибогосподарські) водойми стічних вод, таке коливання води негативно діє на довкілля, біоценози і продуктивні складові водойм [2].

Ступінь негативних антропогенних впливів на екологічні системи водойм (особливо гідробіонтів) та їх оцінка – різні і перебувають у прямій залежності від їх проявів.

Так, якщо вплив і об'єми шкоди дії водозабірної споруди у конкретний період на рибу можна розрахувати, тому що існує необхідна методична база, то це складніше зробити при потраплянні стічних вод у водойму [1,2].

Надходження у водойми забруднених технологічних вод негативно діє і позначається на усіх її мешканцях, що не можна оцінювати тільки за фактами очевидної загибелі риб. Найбільш чутливими до змін середовища при цьому є планктон, ікра і личинки. Крім того гинуть харчові об'єкти, риби втрачають своє значення, нерестовища, місця нагулу і зимівлі, що відображається на загальній сировинній базі водойми. Стоки, які містять у собі різні забруднюючі речовини призводять до зміни, а інколи, й до руйнування оптимальних (природних) біологічних структур біоценозів, які склалися еволюційно впродовж тривалого часу.

Потрапляючи до вододжерела, стічні води можуть бути у конкретній кількості нейтральними щодо окремих груп гідробіонтів. Однак вони діють на якісні показники води, змінюють її природний склад і вода, куди

потрапляють стоки, стає непридатною для життя гідробіонтів і використання у практиці господарювання.

У правових державних документах з питань охорони вод відображені вимоги до складу, якості та властивостей води природних джерел, а також їх використання (господарсько-питного, рибогосподарського, реакційного тощо), існують вимоги до «живої чистої води» [3].

Для отримання «живої чистої» з природними показниками води, у склад якої крім мінеральних і органічних домішок входять різні ферменти, вітаміни тощо, забруднена вода повинна пройти через біологічні фільтри, тваринні і рослинні системи водойми. Стічні води – це складні гетерогенні сполуки, мінеральні, органічні і біологічні забруднення яких знаходиться у розчиненому, не розчиненому або колоїдному стані. Дивлячись на якісний склад стічних вод, необхідно завжди визначати в них забруднення, які формують негативний характер дії цих стоків на екологічні ланцюги водойм і впроваджувати заходи по їх нейтралізації.

До будь-якої водойми необхідно підходити дбайливо, враховуючи, що її водні ресурси є не тільки основним компонентом для успішного проведення технологічних процесів у будь-якому виробництві, але й служать середовищем мешкання гідробіонтів, які водночас є джерелом отримання великої частки білкової продукції [4].

Зміни гідрохімічного, гідрологічного, термального та інших екологічних режимів водойм у сучасних умовах – практично незворотній процес і зупинити негативні антропогенні навантаження на рибогосподарські водойми (усі водойми, ще використовуються, або можуть бути використані для отримання риби – рибогосподарські) не реально. Однак при використанні водойми треба знати, до якого ступеня можна змінювати в ній умови існування гідробіонтів, щоб зберегти їх для нащадків і промисловості та водночас забезпечувати водокористувачів необхідними водними ресурсами. У природному середовищі необхідно окреслювати пороги відповідних реакцій гідробіонтів на зміни та виявляти захисні прояви їх адаптивних механізмів у довкіллі. Треба чітко уявити поріг сталості тієї чи іншої екосистеми, визначати межу можливого втручання у життя водойми антропогенних факторів, що у сучасних умовах є головним завданням екологічного прогнозування [1].

### **Результати досліджень**

Прояви негативної дії водогосподарських заходів на риб та інших гідробіонтів не зникнуть і у майбутньому. Це треба завжди враховувати при втручаннях в життя водойм, визначати і своєчасно використовувати необхідні раціональні компенсаційні заходи. У рамках вирішення завдань охорони довкілля необхідно прагнути зберегти всі складові біоценозу. Тому питання захисту риби не повинні замикатися тільки на проведенні рибогосподарських заходів, а доповнюватися і заходами з охорони всієї флори і фауни. Однак, треба знати, що раціональне використання природних водойм користувачами і рибним господарством конкретно – це,

у першу чергу, велика державна проблема, до вирішення якої необхідно підходити з урахуванням не тільки вимог якоїсь галузі, але й задовольняти потреби усіх діючих водокористувачів. Водночас треба завжди інформувати споживачів води, що при інтенсивному використанні цього ресурсу в першу чергу страждають мешканці водойм, які є товарною складовою продукції рибної галузі держави. Зменшення чисельності риб у водоймах комплексного користування, у першу чергу, відбувається за рахунок змін екологічних умов, які призводять до порушення процесів розмноження, нагулу і зимівлі особин. Все це змушує шукати нові шляхи для підтримки іхтіофауни в умовах інтенсивного антропогенного тиску на водойми. Підприємства, розташовані на природних внутрішніх водоймах, необхідно спрямувати на зміни умов ведення рибного господарства. Практично були пристосовані до природного, не порушеного антропогенними впливами режиму вилову риби, в умовах як тривалий час формувалася біологія риби. Щодо питання про організацію рибного господарства і відтворення запасів риби при поширеному використанні водних ресурсів у фахівців єдиної думки не було. Більшість водокористувачів при регулюванні стоку стоїть і досі на позиціях повної заміни природного відтворення як прохідних, так і напівпровідних екологічних груп промисловим вирощуванням їх молоді і подальшою посадкою у водойми для забезпечення сталих уловів. Рибогосподарські організації в основному заперечують цей метод, вважаючи, що промислове риборозведення на регульованій водоймі може бути ефективним тільки при збереженні певного ступеня умов для природного відтворення усіх мешкаючих риб. На теперішній час вже необхідно чітко сформулювати науково обґрунтовані умови щодо системи заходів відтворення риби і її запасів не тільки для крупних, але й інших регульованих водойм.

Ступінь і темпи дії абіотичних та біотичних факторів на умови існування мешканців під впливом діяльності людини в більшості випадків перевищують такі порівняно з природними настільки, що цілі біоценози, окремі види або частина складових їх популяцій, не здатних швидко пристосуватися до нових умов, приречені на вимирання, якщо не будуть розроблені і своєчасно здійснені заходи щодо їх збереження. Із зміною характеру їх порушень в умовах існування риб неминуче змінюються і вимоги до біотехніки робіт щодо відтворення запасів риб. Чим більше порушені умови існування риб, тим складніші біотехнічні роботи, дорожча їх вартість і нижча економічна ефективність компенсаційних заходів.

Виходячи з цього можна сформулювати основні вимоги до системи заходів щодо відтворення запасів риб при комплексному використанні водних ресурсів водойм.

1. Система захисту гідробіонтів і відтворення запасів риб повинні охоплювати замкнутий цикл, що включає наступні ланки: розмноження як природне, так і штучне, нагул, умови й організацію промислу протягом усіх періодів життя і враховувати основні варіанти типових коливань і

відхилень у стані природи (маловодні і багатоводні, теплі і холодні роки тощо) від середніх показників, що являють собою не тільки об'єктивну реальність, але й переважну форму існуючих у природі рухів.

2. Система відтворення повинна забезпечувати отримання максимального обсягу продукції при існуючому скороченні маточного поголів'я, витрат праці, часу, земельних площ і експлуатаційних витрат та одночасно сприяти оптимізації використання водойм і їх водних ресурсів всіма водокористувачами (включаючи і рибне господарство). Система відтворення запасів визначеного виду риб або окремих складових його популяцій повинна протягом необмежено тривалого (чи запланованого) тимчасового періоду забезпечувати чисельність віковим, ваговим (чи розмірним) і генетичним складом організмів, які є кормовою базою для всіх членів нагульної водойми (чи басейну) в умовах змін впливів діяльності людей. Термін дії розробленої системи відтворення треба планувати і уточнювати з урахуванням зміни умов середовища при необхідності реконструкції складу іхтіофауни. Іншими словами, система відтворення спрямована на забезпечення і збереження генетичної, вікової, розмірної різноякісності риб, а також на управління складом, чисельністю і поширенням популяцій, які відтворюються. Вона повинна забезпечувати можливість зміни біологічних особливостей в перспективі, а також поліпшення товарних і інших господарськокорисних якостей продукції популяції риб.

3. При порушенні умов розмноження і нормального розвитку потомства система відтворення запасів риб повинна сприяти процвітанню видів чи популяції шляхом використання властивих риbam засобів щодо подолання лімітуючих факторів середовища або реалізації цих природних, вироблених у процесі еволюції виду, пристосувань з метою інтенсифікації заводського і природного відтворення. Система відтворення повинна використовувати видові адаптації, що є основою успіху виду в природі і, зокрема, можливість заміни в широких межах одних відсутніх факторів іншими чи їх комбінаціями. Для цього необхідно враховувати: а) основні закони індивідуального розвитку організмів, екології і генетики популяції; б) не тільки найближчі плановані наслідки змін існування риб і біотехніки відтворення їх запасів, але й більш віддалені, вторинні наслідки, які можуть проявитися пізніше.

4. У системі заходів щодо відтворення запасів визначеного виду риб чи окремих складових його популяцій повинні бути виявлені й обґрунтовані (якісно і кількісно) у біологічному та економічному відношеннях: а) місце і значення природного розмноження і промислового вирощування молоді рибоводними заводами і господарствами; б) основні положення прийнятої в кожному конкретному випадку біотехніки відтворення запасів і, зокрема, рибоводних заходів; в) місце і значення в системі відтворення таких заходів, як будівництво комплексних компенсаційних споруджень, створення штучних і меліораційних природних нерестовищ, будівництво

нерестових каналів. Відсутність умов для природного розмноження веде до резорбції ікри у риб, у результаті чого помічається випадання з нерестової популяції особин, які нерестяться і дають життєстійке потомство.

Однак у всіх випадках заходи повинні забезпечувати відновлення тих біологічних груп риб, умови розмноження яких порушені внаслідок екологічних змін існування у водоймі чи водотоці. Це практично і повинно бути реалізоване при використанні компенсаційних пристроїв, спрямованих на гарантоване одержання потомства риб [5]. Необхідна розробка нових методів, які б створювали умови динамічної стабільності та збереження стійкості екосистеми з дотриманням принципів успішної господарської доцільності. Оскільки комплекси, що складають ту чи іншу систему природоохоронних та рибогосподарських компенсаційних заходів повинні забезпечити стійкість біоценозів водойм і певний рівень продуктивності їх біоценозів в межах природних акваторій, та необхідно запровадити варіантний метод відбору і реалізацію відновлювальних систем та заходів. Вибір остаточного варіанта відновлювальної системи компенсаційних заходів, безумовно, буде залежати від питань економічного характеру, оскільки буде необхідно віддавати перевагу варіанту з найменшими зведеними затратами. Разом з тим, ця вимога не повинна виконуватись у всіх без винятку випадках, особливо тоді, коли це може зашкодити питанням економічного та природоохоронного характеру.

Створення відтворювальних комплексів, спрямованих на підтримку видового різноманіття риб і продукційних складових, з яких формується економічна база ведення рибного господарства на водоймі, потрібно також базувати на основі мінімального використання праце- і енерговитрат. На Україні близько 73 тис. різних річок. Практично усі вони в сучасних умовах регульовані методом будівництва плотин, які мають той чи інший тиск води поміж нижнім і верхнім б'єфами. Таких споруд у державі налічується 23 тис. на ставках і 828 – на середніх і великих водосховищах. Будівництво їх змінило загальні екологічні умови водойм і порушило процеси відтворення гідробіонтів, у першу чергу риб.

Пропонуємо на середніх та крупних водосховищах у нижніх їх б'єфах за умов використання енергії збігаючого потоку здійснювати будівництво рибогосподарських та різних природоохоронних «Систем». Наприклад, «Система для нересту і розведення риб» містить замкнутий зовнішній канал, що має форму кільця з трапецеподібним поперечним перерізом, і додатковий кільцевий канал, розташований ближче до центральної частини «Системи», що має поперечний переріз, більший ніж у зовнішньому каналі. Канали розділені поміж собою дамбою, наявність якої створює можливість піднімати в них горизонти води на відмітки, вище відміток dna мілководних внутрішніх земельних ділянок, огорожених каналами. Кільцеві канали з'єднані між собою протоками, які виконані в тілі дамби.

«Система» обладнана засобами для створення циркуляційних течій у каналах, яка включає насосну станцію, кільцевий розподільний

трубопровід, водовипуски із засувами і струминними соплами, водозабірний кільцевий колектор з водозаборами, плоскі, шарнірно закріплені оголовки тощо. У голові водозабірної споруди, що подає воду у зовнішній канал, корегуються гідропристрої для організації приваблюючих потоків води у природній водоймі. Це гарантує умови для нересту плідників у водоймі.

«Система» містить риборозбірно-осушувальну мережу, що включає кільцеві концентричні канали, рибовідводячі тракти, скидне спорудження, суміщене з рибовловлювачем та ін. Це дає змогу без втручання людини обловлювати став.

«Система» працює таким чином. Замкнутий зовнішній кільцевий канал з'єднаний із водозабором, який заповнює його водою із вододжерела, у подальшому за допомогою ежекторних пристроїв здійснюються необхідні режими потоків, забезпечуючи умови проходження штучно-природного нересту риб різних екологічних груп у каналі.

Технологію проходження природного нересту риби в каналах можна розглянути на прикладі нересту рослиноїдних риб, природне відтворення яких у зрегульованих річках не відзначається.

У замкнутий зовнішній кільцевий канал запускають плідників рослиноїдних риб і заповнюють його водою до необхідного рівня. У першій половині липня за допомогою насосної станції канал періодично поповнюють водою до наступного науково-розрахованого технологічного рівня і періодично скидають її до первинного рівня. Це імітує природний гідрологічний режим води річок, де проходив нерест цих риб. Скидання здійснюється через заслінки у внутрішній кільцевий канал. При цьому режимі виключаються непродуктивні скиди води з «Системи». Необхідна швидкість через ежектори і рівні води у зовнішньому каналі забезпечується насосною станцією. Штучні потоки і рівні, імітуючи наближені до природних гідрологічних умов, провокують плідників на нерест.

З початком робіт щодо відтворення зовнішній кільцевий канал заповнюють водою до вторинного, технологічно обґрунтованого рівня, штучно створюють 0,7–1,2 м/с, одночасно заповнюють до цього рівня і вторинний внутрішній кільцевий канал. Починається одночасна робота кільцевих каналів при відкритих заслінках, при чому завдяки різним перетинам каналів швидкості води в них будуть різними. Це дозволяє плідникам риб вибирати необхідні умови на ділянках кільцевих каналів, де здійснюється нерест. Після нересту у процесі набрякання виметеної в товщу потоків води ікри швидкість у кільцевих каналах встановлюється 0,2–0,4 м/с, при якій йде подальший процес інкубації і викльовування личинок.

Реєстрація фаз нересту в каналах здійснюється шляхом контролю рухової активності риб. При масовому викльовуванні личинок і при переході їх на зовнішнє харчування, не змінюючи швидкості потоку у каналах, рівень води ще підвищують. При цьому відбувається залиття

мілководних, закільцьованих каналами, земельних ділянок і перехід усіх личинок на мілководдя, де глибина води досягає більш ніж 0,5 м, розплідні внутрішні мілководні ділянки добре прогріваються і багаті кормом. Молодь тут росте до необхідних віку і розмірів. При переведенні підрослої молоді у природні водойми рівень води в каналі знижується до середньої відмітки, при цьому вона скочується по рибозбірно-осушувальній мережі у рибоуловлювач, де відловлюється для перевезення в інші водойми або перепускається у зимувальні стави.

Визначення параметрів кільцевих каналів і гідравлічного режиму в них для різних видів риб – це робота спеціалізованих інститутів.

### **Висновки**

Пропонована «Система» дозволяє підвищити продуктивність і поліпшити середовища існування риб у зрегульованих природних водоймах. «Систему» можна використовувати і для товарного нагульного та садкового вирощування риб на усіх регулюючих приладах, які змінили екологічні умови існування гідробіонтів, вона також буде сприяти підтримці цільності екосистем водойм комплексного використання.

### *Література*

1. *Фильчагов Л.П.* Охрана рыбы при интенсификации водопотребления. К.: Урожай, 1980. – 168 с.
2. *Фильчагов Л.П.* Запобігання втратам риби.- К.: Урожай, 1986. – 192с.
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями/ *В.Д. Романенко, В.П. Окстюк та ін.* / К., Символ – Т., 1998, 28 с.
4. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ.- К., Наукова думка, 1989. – 244 с.
5. *Альмов С.И.* Некоторые вопросы организации условий сохранения целостности популяции рыб в реке при интенсивном строительстве и эксплуатации энергетических объектов. Керчь . – Рыбное хозяйство Украины, – 2003 – №5,6; 2004 – №1–3.