

КОНЦЕПЦІЯ РИЗИКІВ В ІХТІОЕКОСИСТЕМАХ

К. І. Коваленко

студентка 3 курсу, група ВБА-31, навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою
Науковий керівник – д.б.н., проф. Й. В. Гриб,
д.б.н., проф. В. В. Сондак

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

В статті піднято проблему формування ризиків аборигенної іхтіофауни, при цьому вірогідність виживання різних видів сягає від 6,6% до 14,2%.

Ключові слова: басейн, іхтіоекосистеми, ризики, виживаність, урбанізовані території.

В статье поднята проблема формирования рисков аборигенной ихтиофауны, при этом вероятность выживания различных видов составляет от 6,6% до 14,2%.

Ключевые слова: бассейн, ихтиоекосистемы, риски, выживаемость, урбанизированные территории.

The article raised the problem of the formation of the risk of aboriginal ichthyofauna, at the same time, the probability of survival of different species ranges from 6.6% to 14.2%.

Keywords: basin, ichthyosystems, risks, survival, urbanized territories.

Рибопродуктивність річкової мережі України знижена на порядки порівняно з 50-ми роками ХХ ст. Причиною такого явища є екологічно необґрунтована господарська діяльність та ризики, що виникають при цьому у всіх галузях народного господарства, в тому числі у водному. Так, у каскаді Дніпровського водосховища за роки експлуатації не було досягнуто жодного разу розрахункової рибопродуктивності, її показники щорічно погіршуються як за видовим складом, так і масовим виловом риби. Таке становище не тільки у річках, але і у озерних екосистемах. Виникнення ризиків літніх та зимових заморів риб стали звичайним явищем [1].

Методи і об'єкти досліджень: апробовані іхтіоекологічні, гідрологічні, гідрохімічні методи досліджень. Об'єктом досліджень була річково-озерна мережа правобережних приток р. Прип'ять та вся гідрологічна мережа України.

Оскільки ризик існує внаслідок сумарної дії біотичних та абіотичних чинників, тому враховані характеристики виду знаходяться в межах діапазону можливих змін, які можна визначити як:

$$q_x(\Delta t) = P(x_{min} < x_i < x_{max}) = \int_{x_{max}}^{x_{min}} f(x_i) \cdot dx_i, \quad (1)$$

де $q_x(\Delta t)$ – вірогідність знаходження значень екологічного індикатора (x) у межах заданої норми протягом часового інтервалу (t); x_{min} , x_{max} – відповідно «нижнє» та «верхнє» значення індикатора ризику (x), що обмежує діапазон можливих значень; $f(x)$ – щільність розподілу індикатора (x).

Проведена експертна оцінка умов існування аборигенної іхтіофауни та формування стресових ситуацій у досліджуваному Стир-Горинському гідроекологічному коридорі показала, що для більшості промислових видів, які могли б давати товарну рибу продукцію, вірогідність виживання складає лише від 6,6% до 8,3%. Тільки для триголкової колючки, що відноситься до смітних видів риб, вірогідність виживання сягає 14,2% (табл. 1).

Вірогідність виживання аборигенної іхтіофауни
під комплексною дією стрес-чинників

Вид риб	Вірогідність Виживання, %	*Природні локалітети, %
Головень	7,1	100,0
Марена	7,1	100,0
Підуст	7,6	100,0
Плітка	7,6	100,0
Сазан	6,6	100,0
Карась	8,3	100,0
Сом	7,1	100,0
Щука	7,1	100,0
Лин	7,1	100,0
Окунь	8,3	100,0
Жерех	7,1	100,0
Триголкова колючка	14,2	100,0

***Примітка:** За умови 30% природної смертності виживає 70% загальної чисельності. При дії регіональних токсичних для біоти чинників (сапоніни, р. Стир, р. Горинь) смертність складає при цьому 100% і відтворення риб можливе за рахунок бічних екотонів.

Експертна оцінка джерел формування стресових ситуацій та умов
існування аборигенної іхтіофауни у басейнах р. Стир, р. Горинь
(притоки першого порядку р. Прип'ять)

Стресові чинники	Видовий склад досліджуваних риб											
	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*
Температурний шок	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Чисельність межових зон-екотонів	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Кормова база	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Зарегулювання русел	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ліквідація заплавних нерестовищ	0	0	0	0	1,0	0	1,0	0	0	0	0	0
Гідрологічні зміни (період затоплення заплав-нерестовищ)	1,0	1,0	0	0	1,0	1,0	0	1,0	1,0	1,0	1,0	0
Спряmlення русел, нівелювання dna, лік- відація зимувальних ям	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0	1,0	0	0	0	1,0	0
Наявність локальних рибовідтворювальних ділянок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Конкуренція вселенців	0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,0	0	0	0
Аноксія	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Токсичні домішки антропогенного походження	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

продовження табл. 2

Токсичні домішки природного походження	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Недостатньо очищені стічні води	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Браконьєрство	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0
Шумові ефекти	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0	1,0	1,0	1,0	0	1,0	0
Вібрації	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0
Електрошок	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Загальна чисельність врахованих чинників впливу	14	14	13	13	15	12	14	14	14	12	14	8
З них антропогенного походження	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Примітка: Експертна оцінка здійснена таким чином: фактор діє – 1,0; фактор не впливає – 0.

Вид риби: **1** – *Leuciscus cephalus* (L) – головень; **2** – *Barbus barbus borysthenticus* Dybowski – марена; **3** – *Chondrostoma nasus* (L) – підуст; **4** – *Rutilus rutilus* (L) – плітка; **5** – *Cyprinus caprio* (L) – короп (сазан); **6** – *Carassius auratus gibelio* (Bloch) – карась; **7** – *Silurus glanis* (L) – сом; **8** – *Esox Lucius* – щука; **9** – *Tinca tinca* (L) – лин; **10** – *Perca fluviatilis* – окунь; **11** – *Aspius aspius* (L) – білизна; **12** – *Gasterosteus aculeatus* (L) – триголкова колючка.

На жаль, у річково-озерній мережі за рідкими виключеннями господарська діяльність ведеться на межі ризику виживання аборигенної іхтіофауни, що ліквідує природні локалітети відтворення [2].

За даними моніторингу водного середовища основним чинником формування екологічної ситуації є стічні води і зливовий стік урбанізованих територій, а також зливовий стік із сільгоспугідь, при цьому їх питома вага у внесених домішок залежить від стану природи і водокористувачів у басейнах річок.

Стічні води і зливовий стік з урбанізованих територій складає 68% від маси домішок, формуючи гарячі точки забруднень, 30% складає стік з сільгоспугідь (за органічним вуглецем, мінеральним азотом і фосфором). Пряму токсичність формують на 50% ці стоки та 38% формують токсичний поверхневий стік з сільгоспугідь (аміак, гербіциди, пестициди, фосфід цинку), 75% домішок зависі формує поверхневий стік з урбанізованих територій (крім локальних, при замуленні рибоводних ставів).

За окремими басейнами (річка Тетерів) органічний вуглець вноситься у водне середовище з урбанізованих територій у 95,0% випадків, фосфор мінеральний – у 71,0%, азот мінеральний – у 82,0%. Особлива увага у формуванні ризиків для водного середовища нами приділена до біогенних елементів (С, N, P), зависів (P) та токсичних домішок, що формують пряму токсичність.

У природних умовах компоненти річкового стоку складають лише 2,8% від сумарної маси домішок. Співвідношення органічного вуглецю, мінерального азот і фосфору тут становить С : N : P – 4,0 : 0,7 : 1,0, тобто є далекими від оптимального співвідношення цих елементів при цвітінні води (106 : 16 : 1) та при забрудненнях антропогенного походження (табл. 3).

Вплив токсичних домішок був лімітуючим за внесенням біогенних елементів у річково-озерну мережу та токсичних домішок (аб – 38%). Крім локальних особливостей формування ризиків (розорювання схилів прилягаючих до водних об'єктів; відсутність захисної прибережної смуги вздовж берегів; відсутність контурної меліоративної системи землеробства; застосування гербіцидів при зливових атмосферних опадах), провідне значення має структура підсистем поверхні водозбору, залісеність, залуженість, заболоченість.

Питома вага домішок річкового стоку на території України
(за Грибом Й. В., 2002 р.)

Складові елементи річкового стоку	Значення факторних коефіцієнтів						Усереднені значення, α
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	
Стічні води	0,810	0,540	0,470	0,50	0,070	0,335	0,466
Поверхнево-схилловий стік з не порушених територій	0,007	0,005	0,010	0,04	0,009	0,100	0,028
Поверхнево-схилловий стік с/г угідь	0,118	0,435	0,480	0,22	0,169	0,380	0,300
Зливовий стік з урбанізованих територій	0,065	0,020	0,040	0,24	0,751	0,185	0,216
Всього:	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Примітка: α_1 – внесення азоту амонійного; α_2 – внесення азоту загального; α_3 – внесення фосфору мінерального; α_4 – внесення органічного вуглецю; α_5 – внесення завислих речовин; α_6 – внесення токсичних домішок.

У порівнянні з не порушеними територіями структура підсистем поверхні водозбору за рівнем антропогенної трансформації є підвищеною за коефіцієнтом K_e (від 3 до 10 разів), а в окремих областях значно вищою. Як наслідок буферна захищеність фітоценозами водних об'єктів за гідроекологічною валентністю (ГЕВ) складає більше 100 м³ поверхневого стоку на тону фітомаси.

Таким чином, ми можемо сформулювати термін ризику як сумарний непередбачуваний комплекс впливу чинників біотичного і абіотичного походження на біоту з формуванням загроз існування біоти, або окремих чутливих видів [1].

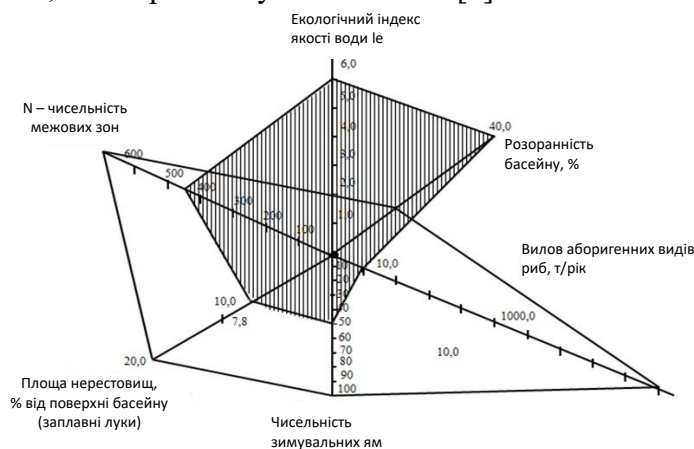


Рисунок. Зміна екологічної ситуації в екосистемі р. Прип'ять

Висновки. Стан іхтіоекосистеми при загрозі і виникненню ризиків біоти слід орієнтувати на найбільш чутливі види риб. Господарську освоєність річок необхідно ввести за басейновим принципом за дотриманням умов збереження видового біорізноманіття та продуктивності. Річкова мережа сьогодні є зоною ризику для іхтіофауни, тому рибне господарство бажано вести в заплавах та ставах.

Список використаних джерел:

1. Дрозд І. П. Концепція прийнятного ризику та проблеми забезпечення техногенної безпеки в Україні / І. П. Дрозд // Збірник статей науково-практичної конференції із міжнародною участю. – 2017. – С. 91–97.
2. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / за ред. д.б.н., професора Й. В. Гриба; к.б.н., доцента В. В. Сондака. – Рівне : «Волинські обереги», 2007. – 630 с.