
БІОРЕСУРСИ ТА ЕКОЛОГІЯ ВОДОЙМ

УДК 574.5(282.247.32)

СТАБІЛЬНІСТЬ ІХТІОКОМПЛЕКСУ ЯК ПОКАЗНИК РАЦІОНАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

І.Ю. Бузевич, Ю.Г. Кузьменко, Т.В. Спесівий

Інститут рибного господарства НААН

Розглянуто питання стабільності промислових іхтіокомплексів водосховищ Дніпра як складових їх загальних екологічних систем. Зроблено висновок, що промислові іхтіокомплекси протягом останнього часу перебувають у стані динамічної рівноваги.

Рибодобувне господарство, що базується на використанні водних живих ресурсів, які поновлюються природним шляхом, з погляду екології є чинником зовнішнього впливу на екологічні системи водойм, які формуються або вже сформовані. Економічна стратегія рибпромисловців будується на попиті кінцевого споживача їх продукції і спрямована на збільшення прибутку, що, в свою чергу, веде до зростання антропогенного навантаження на промислово цінні види риб і зрештою на всю екосистему водойм. Логічно припустити, що розвиток добувної галузі, як і економіки держави в цілому, базується на довготривалій стратегії використання природних ресурсів, особливо тих, що поновлюються природним шляхом.

Тому перед рибогосподарською наукою постає головне питання — яку максимальну кількість продукції можна отримати без збитку для популяції, що експлуатується. Разом з цим, якщо враховувати економічний фактор, максимальна шкода ресурсу — це зниження його обсягу, за якого господарська експлуатація його стає нерентабельною. Практична реалізація цих завдань виявляється у розрахунках промислового запасу окремих промислових видів і розробці лімітів використання водних живих ресурсів. Метою таких досліджень є розробка стратегії експлуатації природ-

ного ресурсу із збереженням стабільного стану його популяції.

Екологічні дослідження свідчать, що стабільність популяції виду в співтоваристві прямо залежить від складності всієї екологічної системи [1]. Тому великого значення набуває необхідність збереження біологічної різноманітності водних ценозів, частиною яких є ті природні ресурси, видобуток яких становить економічний інтерес.

Переважає більшість прикладних рибогосподарських досліджень звертають свою увагу тільки на промислово цінні види риб. Разом з тим промислова іхтіофауна є часткою доволі складної динамічної системи водойми, яка і визначає стан навколишнього середовища як промислових видів риб, так і людини в цілому.

Метою роботи було визначення стану стабільності іхтіологічної складової екосистем водосховищ Дніпра впродовж останніх 5 років їх промислової експлуатації.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалом для роботи слугували біологічні дані, зібрані співробітниками Інституту рибного господарства НААН, а також розроблені на основі цих даних ліміти промислової експлуатації іхтіофауни Київського, Канівського, Кременчуцького, Дніпродзержинського і Каховського

водосховищ на 2007–2011 рр. Дані обробляли загальноприйнятими методами варіаційної статистики з використанням пакета прикладних програм SPSS 15.0 і Microsoft Exel 2007 [2–4].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Стан стабільності іхтіокомплексів водосховищ Дніпра, на нашу думку, можна простежити за біологічними даними, які характеризують популяції риб, що використовуються промислом. Кількість промислових видів риб водосховищ Дніпра щодо загальної кількості видів, які складають іхтіофауну, достатньо велика (промислова статистика фіксує 22 види з 48 видів, зареєстрованих у 2006–2010 рр.). Тому загальні зміни стану іхтіокомплексів як компонентів екосистем водосховищ закономірно позначаються і на видах промислових іхтіофаун.

Одним із важливих біологічних показників популяції є загальний обсяг її біомаси і як його економічна похідна — ліміт промислового вилучення. В даному разі, як зазначалось вище, ліміт промислового вилучення — це максимально можливий обсяг популяції, вилучення якого не призводить до зміни її самовідтворювальної здатності порівняно з вихідними величинами на початку промислового сезону.

Розрахунок ліміту промислового вилучення окремих видів проводиться щороку на підставі зібраних біологічних даних стану популяцій видів, що експлуатуються. У результаті гіпотеза, що перевіряється, виглядає таким чином. Якщо біологічний стан видів і як його наслідок — ліміт вилучення, що базується на фіксованій частині загального запасу риб, залишається незмінним у часі, то і статистично достовірних відмінностей в обсягах вилучення цих видів не повинно бути.

Враховуючи, що показник стабільності іхтіофауни є величина якісна, а не кількісна, для аналізу були використані відносні значення частки кожного промислового виду в загальному обсязі сировинної бази промислу, що рекомендувався до вилучення з водосховищ Дніпра (табл. 1) [5–8].

Вказані дані було оброблено за допомогою дисперсійного аналізу для виявлення статистично достовірних відмінностей. Враховуючи те, що методи багатомірного статистичного аналізу в даному випадку відобразять лише загальні закономірності, а наявність або відсутність статистично значущих відмінностей між рядами даних розраховуватимуться методом кореляційного аналізу, що для непараметричних значень є недостатньо значимим і не дасть можливість зробити необхідні висновки, нами був проведений попарний одномірний дисперсійний аналіз рядів даних. Така методика є більш трудомісткою, проте її результати більш докладні і ефективніше відповідають завданням дослідження.

Результати дисперсійного аналізу були зведені в табл. 2. При цьому враховувалося, що при вибраних для аналізу мірах свободи критичне значення F-критерія Фішера для всіх досліджуваних рядів значень складатиме 4,17.

Отримані дані (F-критерій) були менше критеріального значення, що вказує на відсутність значимих статистичних розбіжностей між відносними значеннями обсягів біомаси кожного промислового виду, що рекомендується для вилучення. Значення 0 — є у даному разі безкінечно малою величиною.

Вищезгаданий результат, на нашу думку, пояснюється так.

Промислові іхтіокомплекси досліджених водойм як частина їх екосистем упродовж 2006–2010 рр. перебувають у стані динамічної рівноваги. Це означає, що навіть при зміні кількісних показників популяцій промислових видів якісні співвідношення їх у промислових іхтіофаунах залишаються незмінними. Це зумовлено тим, що, з одного боку, на даний час традиційне ведення промислу у внутрішніх водоймах базується на широкому спектрі видової різноманітності, а з іншого — технічна сторона промислу консервативно дотримується використання низькоселективних (у контексті видової різноманітності) зябрових сіток. Також наявна рівномірність промислового навантаження на сировинну базу водойм у часі.

Таблиця 1. Частка кожного виду в промисловій їхтіофауні водосховищ (розрахункові дані за 2007–2011 рр.)

	Київське					Канівське					Кременчуцьке					Дніпродзержинське					Каховське				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
Лящ	24,74	26,00	26,91	23,84	21,41	14,33	32,25	13,44	14,49	14,60	35,94	42,73	41,98	44,37	42,06	23,15	23,47	24,49	24,49	27,12	22,99	22,79	20,16	16,45	15,18
Судак	4,08	3,89	5,10	4,36	3,51	4,31	6,82	7,38	8,48	7,61	3,79	1,99	2,03	1,92	2,13	2,70	2,99	3,13	3,16	3,42	5,24	4,18	3,38	3,58	3,03
Сазан	0,23	0,46	0,38	0,29	0,32	0,15	0,11	0,49	0,53	0,78	0,55	0,52	0,57	1,06	0,75	1,28	1,36	1,22	1,01	0,94	0,96	0,95	1,29	1,26	1,28
Щука	3,15	2,86	2,68	2,91	3,99	2,47	4,98	1,48	1,59	1,86	0,23	0,23	0,19	0,23	0,28	3,55	2,99	2,86	2,53	2,24	0,42	0,34	0,21	0,29	0,26
Білізна	0,35	0,34	0,26	0,29	0,32	0,15	1,30	0,16	0,18	0,16	0,11	0,10	0,19	0,27	0,34	0,57	0,41	0,41	0,38	0,35	0,15	0,10	0,03	0,03	0,04
Сом	1,17	1,49	2,55	2,18	2,24	2,31	4,33	3,44	3,89	4,04	1,16	0,89	0,70	0,75	1,01	1,42	1,49	2,18	2,15	2,24	1,15	1,02	1,32	1,26	1,61
В'язь	0,35	0,34	0,26	0,29	0,32	0,15	2,16	0,16	0,18	0,16	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,28	0,41	0,27	0,25	0,24	0,08	0,07	0,06	0,06	0,04
Головень	0,12	0,11	0,13	0,15	0,16	0,15	1,41	0,16	0,18	0,16	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,43	0,14	0,27	0,13	0,12	0,04	0,07	0,03	0,03	0,04
Плітка	17,97	16,95	18,75	17,59	15,65	45,92	24,03	38,36	34,28	34,01	37,19	36,21	36,61	34,65	37,13	28,27	26,46	24,49	26,52	25,00	20,70	15,58	11,83	12,68	13,21
Плоскирка	29,29	29,67	26,28	27,76	29,23	9,71	6,93	9,51	9,89	9,16	13,69	10,41	10,43	9,66	9,37	10,94	11,40	12,38	11,62	11,32	2,75	2,45	1,44	2,13	2,04
Синець	2,92	2,75	2,17	2,03	2,08	0,15	0,11	0,16	0,18	0,16	1,98	1,72	1,69	1,46	1,40	0,14	0,14	0,27	0,13	0,12	0,11	0,07	0,03	0,03	0,04
Карась сріб.	2,10	3,67	4,08	7,27	8,79	7,09	8,01	13,61	14,84	17,86	3,54	3,35	3,70	3,75	3,86	17,61	18,86	16,87	19,44	18,99	43,88	51,02	59,36	60,77	62,20
Чехоня	1,87	1,72	1,66	1,89	1,60	1,85	0,97	1,48	1,41	0,78	1,12	1,20	1,27	1,21	0,97	0,57	0,41	0,41	0,38	0,24	0,31	0,27	0,12	0,13	0,11
Окунь	5,95	4,01	4,72	3,63	3,83	6,16	2,81	3,93	3,00	3,26	0,44	0,41	0,40	0,46	0,47	4,12	3,93	3,67	3,16	3,07	0,69	0,61	0,29	0,61	0,36
Краснопірка	1,63	2,75	2,42	3,34	4,15	3,08	2,16	4,10	4,24	3,42	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,85	1,49	3,54	1,77	1,89	0,34	0,31	0,29	0,32	0,26
Інш. др. частик	4,08	2,98	1,66	2,18	2,40	2,00	1,62	2,13	2,65	2,02	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	4,12	4,07	3,54	2,90	2,71	0,19	0,17	0,15	0,35	0,33

Таблиця 2. Значення F-критерія Фішера для водосховищ протягом 2007–2011 рр.

	Київське					Канівське					Кременчуцьке					Дніпродзержинське					Каховське				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
2008	0					0					$1,7 \times 10^{-14}$				0						$5,3 \times 10^{-15}$				
2009	$5,4 \times 10^{-15}$	$1,6 \times 10^{-14}$				$1,2 \times 10^{-14}$	$5,2 \times 10^{-15}$				$1,1 \times 10^{-14}$	0			0						$9,8 \times 10^{-15}$	$4,4 \times 10^{-15}$			
2010	$5,7 \times 10^{-15}$	0	$5,7 \times 10^{-15}$			$4,4 \times 10^{-15}$	$5,6 \times 10^{-15}$	$5,2 \times 10^{-15}$		$5,5 \times 10^{-15}$	$1,0 \times 10^{-14}$	0			$5,6 \times 10^{-15}$	$5,7 \times 10^{-15}$	$5,9 \times 10^{-15}$				$4,7 \times 10^{-15}$	0	0		
2011	0	$5,7 \times 10^{-15}$	$5,9 \times 10^{-15}$	$6,1 \times 10^{-15}$		$4,3 \times 10^{-15}$	$5,5 \times 10^{-15}$	$1,0 \times 10^{-15}$		0	$1,0 \times 10^{-14}$	0			$1,1 \times 10^{-14}$	$5,6 \times 10^{-15}$	0				$9,2 \times 10^{-15}$	0	$3,8 \times 10^{-15}$	0	

Гадаємо, навіть в умовах доволі значного антропогенного навантаження на екосистеми внутрішніх рібогосподарських водойм, у результаті відсутності факторів, які дестабілізують міжвидові зв'язки, промислові іхтіофауни мають достатні потенційні можливості для підтримки своїх біомас.

Дестабілізуючими чинниками в даному разі можуть виступати як концентрація промислового навантаження на окремі види з одночасним ослабленням його на інші види (тенденція до якого відмічається в останні роки), так і виявлення та використання нетрадиційних об'єктів промислу або штучне збільшення чисельності окремих аборигенних видів промислової іхтіофауни (зариблення). Останнє не належить до робіт, пов'язаних з підтримкою або збільшенням чисельності неаборигенних рослиноїдних риб, оскільки їх міжвидові зв'язки мало впливають на структуру іхтіокомплексів, що склалися.

У результаті практична й економічна доцільність проведення на водосховищах деяких рібогосподарських заходів, які потрапляють до розряду зазначених дестабілізуючих чинників, повинна визначатися після ретельного і всебічного дослідження для мінімізації негативних екологічних наслідків зміни ценозів водойм.

ВИСНОВКИ

Природно утворені промислові іхтіокомплексі Київського, Канівського, Кременчуцького, Дніпродзержинського і Каховського водосховищ протягом останніх 5 років перебувають у стані динамічної рівноваги.

Цей стан підтримується незмінним у часі характером ведення промислу — як з технічного боку, так і якістю сировинної бази, яка використовується.

Промислова експлуатація іхтіокомплексів водосховищ Дніпра не є деструктивним чинником, що порушує якісну структуру природних ценозів.

Рібогосподарські заходи, які змінюють якісну структуру екологічних комплексів внутрішніх водойм, повинні проводитися обережно після виконання необхідних наукових досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Уамт К.* Экология и управление природными ресурсами. — М.: Мир, 1971. — 463 с.
2. *Steven X. Cardin, Kevin D. Friedland, John R. Waldman* Stock identification methods applications of fishery science. — Amsterdam, 2005. — 735 p.
3. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 351 с.
4. *Box George E.P., William G. Hunter and Stewart J.* Hunter Statistics for Experiments: An production to Design, Data Analysis and Model Building. New York: John Wiley and Sons, 1978. — 426 p.
5. Вивчити механізми функціонування біогеоценозів внутрішніх водних об'єктів України загальнодержавного значення: Звіт по НДР (проміжний 2006 р.) / ІРГ УААН. — 04.005; № ДР 0106 U 023118. — К., 2006. — 64 с.
6. Вивчити сировинну базу промислу на водосховищах дніпровського каскаду: Звіт по НДР/ІРГ УААН. — 16/07; № ДР 0107U007433. — К., 2007. — 75 с.
7. Наукові дослідження ресурсної бази водних живих ресурсів на водосховищах дніпровського каскаду для визначення їх промислового потенціалу: Звіт по НДР/ІРГ УААН. — 30/08; № ДР 0108U007842. — К., 2008. — 58 с.
8. Наукова оцінка сучасного стану ресурсної бази промислу та розробка раціональної схеми рибогосподарського використання внутрішніх водойм України: Звіт по НДР/ІРГ УААН. — 15/09; № ДР 0109U007545. — К., 2009. — 85 с.

СТАБИЛЬНОСТЬ ИХТИОКОМПЛЕКСА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

И.Ю. Бузевич, Ю.Г. Кузьменко, Т.В. Спесивий

Рассмотрен вопрос стабильности промысловых ихтиокомплексов водохранилищ Днепра как составляющих их общих экологических систем. Сделан вывод, что промысловые ихтиокомплексы на протяжении последнего времени находятся в состоянии динамического равновесия.

ICHTHYOCOMPLEX STABILITY AS MARKER OF SUSTAINABLE USAGE OF NATIVE RESOURCES

I. Buzevich, Yu. Kuzmenko, T. Spesivy

In this work stability of ichthyocomplex of Dnepr reservoirs was defined as marker of sustainable usage of native resources. Conclusion about dynamical balance of the ichthyocomplex in the last few years has been made.