

умови нересту риби, мешкання водно-болотних птахів та інших біля водних груп тварин.

#### **Результати досліджень: Висновки**

– Сула – найбільша ліва притока. Протікає Сула по території Полтавської та Сумської областей. Плавні Сули – це місце гніздування рідкісних видів птахів, а також важливе нерестовище для риб.

– Сучасні зміни екологічного стану ландшафтів Сулинської затоки відбуваються під значним впливом антропогенного тиску. Найбільш впливовими чинниками визнані сезонні, так і багаторічні коливання рівня Кременчуцького водосховища, а також господарська діяльність у басейні річки Сула.

– На прикладі території Національного природного парку «Нижньосульський» розробляються практичні заходи щодо зменшення негативного впливу діяльності людини на кількісні та якісні характеристики водних ресурсів.

– Підготовлена проектна пропозиція, суть якої полягає в збільшенні пропускної здатності технічних споруд (труб), що встановлені під дорожніми насипами та греблями, шляхом їх очистки, заглиблення та встановлення додаткових труб, задля покращення обводнення заплави Сули поблизу с. Худоліївка (Полтавська обл.). Термін реалізації цього заходу – 2015 рік.

#### **Список використаних джерел**

1. Вишневський В.І. Вплив антропогенного фактора на стік найбільших річок України / В.І. Вишневський // Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. – К. – 18 с.
2. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання / В.І. Вишневський. – К. : Віпол, 2000. – 376 с.
3. Зміни ландшафтів у Сулинській затоці Кременчуцького водосховища за даними дистанційного зондування та наземних спостережень / В.М. Стародубцев, І.М. Дремлюга, В.С. Струк, Б.В. Урбан, І.С. Власенко // Наукові доповіді НУБіП України. – 2012. № 4 (33).
4. Про створення національного природного парку «Нижньосульський» : Указ Президента України від 10 лютого 2010 р. № 155/2010 // Офіційний вісник Президента України. – 2010. – № 7. – Ст. 211.
5. Акваландшафтное и биологическое разнообразие Национального природного парка «Нижнесульский», Украина/ В.И. Щербак, Н.Е. Семенюк, Н.Я. Рудик-Леуская ; под ред. В.И. Щербака. – К. : Фитосоцицентр, 2014. – 266 с.

## **Розділ 2**

### **ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ІХТІОФАУНА**

**УДК 591.524.12 : 005.962 (574.63)**

**Межжерін С.В.**, д.б.н., проф., зав. відділу еволюційно-генетичних основ систематики

**Кокодій С.В.**, к.б.н. н.с., Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена  
НАН України

#### **ІХТІОЦЕН МАГІСТАРАЛЬНОГО КАХОВСЬКОГО КАНАЛУ**

**Анотація.** Досліджено стан іхтіоцену Каховського каналу як гідротехнічної споруди, та оцінена можливість його використання з метою отримання біологічної продукції, зокрема як місце рибовідтворення та розведення. Головний висновок: іхтіофауна каналу вкрай збіднена навіть у порівнянні з Нижнім Дніпром і перенасичена адвентивними видами. Обґрунтовано необхідність в здійсненні ефективних біомеліоративних заходів.

**Ключові слова:** Нижній Дніпро, іхтіофауна, іхтіоценоз, видове різноманіття.

**Межжерин С.В., Кокодий С.В.**

#### **ИХТИОЦЕН МАГИСТРАЛЬНОГО КАХОВСКОГО КАНАЛА**

**Аннотация.** Исследовано состояние ихтиоценоза Каховского канала как гидротехнического сооружения, и оценена возможность его использования с целью получения биологической продукции, в частности, как место воспроизведения и разведения. Главный вывод: ихтиофауна канала крайне обедненная, даже в сравнении с Нижним Днепром и перенасыщена адвентивными видами. Обоснована необходимость в осуществлении эффективных биомелиоративных мероприятий.

**Ключевые слова:** Нижний Днепр, ихтиофауна, ихтиоценоз, видовое разнообразие.

**Mezhzherin S.V., Kokodiy S.V.**

#### **ИХТИОЦЕНА МАГИСТРАЛЬНОГО КАХОВСКОГО КАНАЛА**

**Annotation.** Investigated the state of the ichthyocene of Kahov channel as a hydraulic structure, and evaluated the possibility of using it to produce biological products, in particular, as a place of reproduction and breeding/ The main conclusion of the investigation: The ichthyofauna of the channel is extremely depleted even in comparison in Lower Dnieper and oversaturated by exotic species The necessity to implement effective actions for biological melioration.

**Keywords:** Lower Dnieper, ecosystem, fish fauna, fish stocks, species diversity.

**Показники уловів, за промисловими категоріями прохідних і прісноводних видів риб з 1931 по 2009 рр. у Нижньодніпровському регіоні. За даними С.В. Межжеріна (Межжерин, 2008)**

Категорії	Показники			
	X, т	Σ, т	к, т	%
Осетер*	6,54	490,32	*	*
Білуга*	1,04	77,98	*	*
Севрюга*	0,80	60,14	*	*
Осетрові (загалом)	15,82	1186,66	0,85	1,42
Оселедці (загалом)	66,78	5008,37	3,61	0,93
Лящ	317,24	23793,19	17,15	22,68
Судак	201,47	15110,40	10,89	0,37
Сазан	27,08	2031,32	1,46	0,45
Білізна	10,10	757,63	0,55	0,08
Щука	206,63	15497,13	11,17	0,35
Сом	43,10	3232,52	2,33	0,26
Рибець	68,65	5148,74	3,71	0,60
Плітка-тараня	351,97	26397,69	19,03	5,50
Чехоня	47,19	3539,52	2,55	0
Плоскирка	250,58	18793,59	13,55	1,84
Линь– золотий карась	82,62	6196,42	4,47	0
Окунь	53,70	4027,50	2,90	2,31
Краснопірка	49,92	3743,63	2,70	2,87
Верховодка	56,96	4272,12	3,08	0,15
Всього	–	138 736,42	–	–

Показники: X – середній за період улов, т; Σ – загальний улов, т; к – відносний показник падіння уловів, т; % – частка сучасного стану по відношенню до рівня 1930-х рр.

\* види, які в 1930-х роках були узагальнені в одну категорію – «осетрові».

Треба зазначити, що місце багатьох цінних аборигенних риб в пониззі Дніпра зайняли адвентивні види, що буди інтродуковані з Далекого Сходу до водойм України в 1960-х роках за часів

Нижній Дніпро історично був головним рибпромисловим районом континентальної України. В 1930-х роках тут здобували до 40% всієї риби України (Амброз, 1956). Промисел базувався на цінних прохідних, прісноводних (головним чином напівпрохідних) видах. Після зарегулювання Дніпра греблею Каховської ГЕС відбулося різке падіння уловів риб основних промислових категорій, а рідкісні і малочисельні види, взагалі, випали з промислу. Згодом почалася деформація видового складу риб, який історично склався в цьому регіоні: стали зникати аборигенні стенобіонтні риби, замість яких з'явилися еврибіонтні адвентивні (Павлов, 1964, Залуми, 1970). В результаті, до середини 1980-х років відбулися істотні зміни видового складу і в іхтіоценозі надзвичайно велику роль стали відігравати адвентивні види (Сухойван и др., 1989; Верлатый и др., 2009).

Певний інтерес внаслідок як практичного значення, так і поганої вивченості, викликають штучні іригаційні і меліоративні споруди Нижнього Дніпра. Зокрема це стосується Каховського каналу. Очевидно вивчення стану його екосистеми та іхтіоценозу дозволить оцінити не тільки перспективи сталої експлуатації каналу як гідротехнічної споруди, але й можливість його використання з метою отримання біологічної продукції, зокрема як місце рибовідтворення та розведення. Саме з метою отримання даних, що дозволять оцінити стан біологічної продуктивності тваринної складової екосистеми Каховського каналу і перспектив практичного використання певної її частини і було виконано іхтіологічне дослідження. Що мало на меті виявлення таксономічного різноманіття і видового складу іхтіофауни каналу.

**Ситуація на Нижньому Дніпрі.** З традиційних 27 промислових таксонів прохідних і прісноводних аборигенних риб основними промисловими об'єктами, за якими велася рибпромислова статистика, слід вважати 21 вид. Питома вага цих видів в промислі складає за періодами не менш ніж 1% від загального улову прохідних і прісноводних риб (табл. 1). Однак треба відмітити, що значну частку цих цінних видів зараз в регіоні слід вважати зниклими.

Радянського Союзу. Це перш за все стосується толстолобів білого (*Hypophthalmichthys molytrix*) та строкатого (*H.nobilis*), які, як правило, представлені гібридами, карася китайського (*Carassius auratus*), якого традиційно але неправильно ідентифікують як карася сріблястого (*C. gibelio*), та білого амура (*Stenopharyngodon idella*). До цього слід додати, що посадковий матеріал товстолобика, яким зариблюють водойми, як правило, представляє собою гібридні особини цих двох видів. Саме тому на практиці ці риби в природних водоймах розглядаються як єдина промислова категорія – товстолоби. Також до інвазійних видів риб також слід віднести і деяких представників морської іхтіофауни, а саме – це різні види бичків та морських голок, а також тюлька. Зараз адвентивні види складають значну біомасу прісноводної тваринної біоти, зокрема Нижнього Дніпра і, таким чином відіграють значну роль в річкових екосистемах. Крім того вони стали ключовими об'єктами промислу.

Аналіз динаміки падіння уловів, проведений за допомогою регресійного аналізу показав, що середньорічне падіння уловів прісноводних та прохідних видів риб за період з 1931 по 2009 р. склало 0,8 т, що по відношенню до початкового рівня, оціненого за рівнем 1930-х років склало 1,6%. Це призвело до того, що сучасні улови у даному регіоні складають лише 6,4% від рівня 1930-х років, а без урахування адвентивних видів – 4,4% (рис. 1).

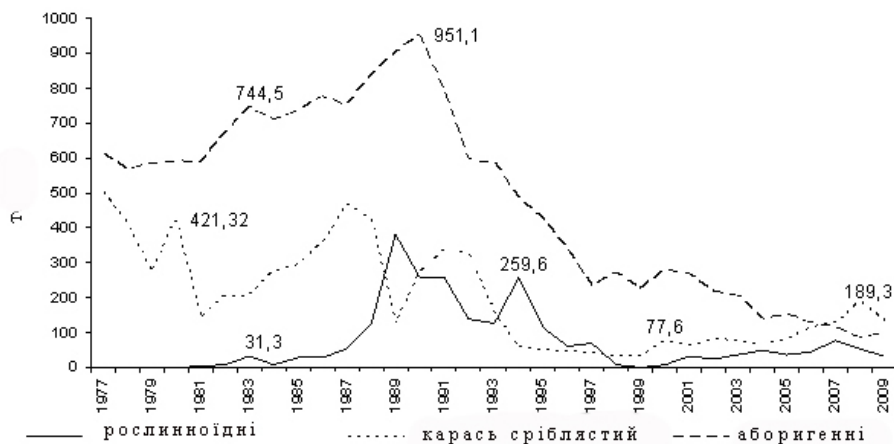


Рис. 1. Динаміка уловів головних сучасних промислових категорій риб на Нижньому Дніпрі протягом останніх 80 років. (За Д.Б. Верлатим зі співавторами (Верлатый и др., 2009)

Крім того, з кожним роком кількість аборигенних видів риб, зокрема це стосується рослинноїдних видів (товстолобів білого та строкатого та їхніх гібридів), а також карася китайського, якого зазвичай називають карасем сріблястим, стає все більшим. Це означає, що екологічні умови, що склалися на Нижньому Дніпрі, сприятливі для аборигенних планктоноїдів і несприятливі для аборигенних бентосоїдів (ляща, тарані, рибець).

Всього на Нижньому Дніпрі відмічено 57 видів прісноводних та прохідних видів риб (Верлатый и др., 2009). З них, присутність п'яти (шипца, керченського оселедця, бистрянки звичайної, щипавки золотистої, гольця звичайного) викликає певні сумніви. При цьому з 52 видів, що залишилися, вісім (товстолобики білий і строкатий, амур білий, карась китайський, карась сріблястий, чебачок амурський, сонячна риба, колочка триголкова) є вселенцями, а це означає, що адвентивна фауна прісноводних і прохідних риб пониззя Дніпра налічує тільки 44 види. З них промислове значення мали 27, саме по цих видах велася офіційна статистика уловів. Всього ж з урахуванням чотирьох адвентивних видів в регіоні було максимум 32 промислових видів.

**Видове різноманіття і видовий склад іхтіофауни Каховського каналу.** Зараз на Нижньому Дніпрі більш менш звичайними є 25 видів прісноводних і прохідних риб (Верлатый, 2012) з урахуванням морської фауністичної компоненти їх число досягне 35–40. Практично цей самий список за незначними скороченням за рахунок морської фауни буде притаманний Каховському водосховищу. Тим не менш в Каховському каналі зараз ідентифіковано лише 16 видів (табл. 2).

За попередніми відомостями, отриманими від рибалок-аматорів в Каховському каналі є шість видів, що є постійними об'єктами спортивного лову. Причому найбільш масовими є карась китайський, краснопірка, окунь і різноманітні види бичків. Також трапляється в уловах: сазан (короп) і головень, який зник в пониззі Дніпра, тобто нижче греблі Каховської ГЕС, однак ще присутній в Каховському водосховищі.

За даними проведених уловів, що були здійснені в першій декаді липня було виявлено дев'ять видів та промислових категорій риб: товстолоби (без визначення гібридів та видової належності), карась китайський, білий амур, судак, краснопірка, лящ, окунь річковий, сонячний окунь високотілий та тарань. Слід зазначити, що величезні сітки за весь період лову виявилися пустими. Загалом було спіймано 114 особин.

Таблиця 2

**Видовий склад і характеристика ресурсів риб  
Каховського каналу**

№ пор.	Види	Характеристика ресурсів
1.	Лящ	Рідкісна риба, головним чином нестатевозрілі особини
2.	Тараня	Відносно нечисельна риба
3.	Краснопірка	Звичайна, якщо не масова риба
4.	Головень	Численний у центральному магістральному каналі біля греблі
5.	Верховодка	Чисельна у центральному магістральному каналі біля греблі
6.	Карась китайський	Масова риба
7.	Сазан (короп)	Рідкісна риба, головним чином нестатевозрілі особини
8.	Товстолоби	Масова штучно акліматизована риба, головним чином дрібні особини
9.	Білий амур	Рідкісна штучно акліматизована риба, дрібні особини
10.	Сом звичайний	Рідкісний вид, найвища концентрація біля гребель
11.	Окунь річковий	Досить звичайний вид
12.	Судак звичайний	Рідкісний вид, головним чином нестатевозрілі особини
13.	Сонячний окунь високотілий	Багаточисельний вид
14.	Бичок кругляк	Багаточисельний вид
15.	Бичок бабка	Багаточисельний вид
16.	Щука	Нечисельний вид

За допомогою спортивних знарядь лову було здобуто ще 2 види: бичок-кругляк та бичок-бабка. Ще п'ять видів щука, верховодка, головень, сазан (короп), сом – види, що за період досліджень не були спійманими, однак спостерігалися візуально або достовірні відомості про їх існування були надані співробітниками Каховського каналу.

Також з досить великою імовірністю можна припустити існування в каналі таких масових видів як гірчак далекосхідний, чебачок

амурський та верховка, останні три види можуть бути навіть численними. Однак з об'єктивних причин, пов'язаних з особливостями відловів, які не були орієнтовані на здобич дрібних видів, а також відсутність спеціальних ловів у заростях вищої водної рослинності, дані за цими видами відсутні.

Таким чином, достовірно встановлено існування в каналі лише 16 видів риб, з яких 9 (лящ, тараня, краснопірка, головень, верховодка, сом, окунь річковий, судак, щука) слід вважати природними аборигенами, 7 видів це або інвазійні (карась китайський, сонячний окунь, бичок пісочник, бичок кругляк) або штучно випущені (товстолоби, білий амур, короп) у канал види. Серед видів, що знайдені в каналі, виходячи з їх чисельності у дорослому стані і таким чином здатності утворювати більш менш повноцінні популяції, можна припустити, що природний нерест у каналі відбувається лише у 7 видів (карась китайський, сонячний окунь високотілий, окунь річковий, краснопірка, головень, верховодка, бичок кругляк, бичок-бабка).

**Висновок.**

1. Іхтіофауна Каховського каналу значно збіднена, в ній неприпустимо велику частку становлять інвазійні види риб.

2. Аборигенна іхтіофауна каналу представлена вісім'ю найбільш звичайними видами регіону (певне виключення головень – досить рідкісний у Каховському водосховищі), при цьому стабільні нерестові популяції утворюють лише чотири види. Це означає мізерне значення каналу з точки зору підтримання біологічного різноманіття та охорони ресурсів риб.

3. Для здійснення ефективних біоміліоративних заходів потрібно збалансоване зариблення каналу, що передбачає використання посадкового матеріалу білого товстолоба та білого амура, причому кількість молоді повина бути адекватною існуючій у каналі трофічній базі. Також бажано зариблення хижими видами: судаком, сомом та щукою.

**Список використаних джерел**

1. Амброз А.И. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепроовско-Бугского лимана / А.И. Амброз. – К. : Изд-во Ан УССР, 1956. – 405 с.
2. Верлатый Д.Б. Видовой состав и численность популяций проходных и пресноводных рыб Нижнеднепровской системы: динамика в XX столетии и сравнение с Нижним Дунаем / Д.Б. Верлатый, С.В. Межжерин, Л.В. Федоренко // Вестник зоологии, 2009. – Т. 43, № 3. – С. 231–244.

3. Залуми С.Г. Изменения в ихтиофауне низовьев Днепра и Днепроовско-Бугского лимана в связи с гидростроительством / С.Г. Залуми // Вестник зоол. – 1967. – № 3. – С. 66–69.
4. Межжерин С.В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития : анализ. справ. / С.В. Межжерин. – К. : Логос. – 2008. – 286 с.
5. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб Нижнего Днепра и Днепроовско-Бугского лимана и их охрана / П.И. Павлов // Рукопись деп. в ВИНТИ. – К., 1964. – № 27–64 деп. – 298 с
6. Рыбопродуктивность. Нектон / П.Г. Сухойван, В.Н. Жукинский, В.С. Полищук, Т.Г. Мороз // Днепроовско-Бугская эстуарная экосистема. – К. : Наук. думка, 1989. – С. 196–229.

УДК 574.633+574.56

**Протасов О.О.**, д.б.н., проф., пр.н.с., **Силаєва А.А.**, к.б.н., с.н.с.,  
 Інститут гідробіології НАН України, лабораторія технічної  
 гідробіології

### ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕХНО-ЕКОСИСТЕМ АЕС І ТЕС У СИСТЕМІ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ДОВКІЛЛЯ

**Анотація.** Розглянуто основні підходи до організації гідробіологічного моніторингу техно-екосистем енергетичних станцій. Підкреслюється, що за умов непередбачуваності функціонування та розвитку техно-екосистем гідробіологічний моніторинг вкрай необхідний.

**Ключові слова:** техно-екосистема, гідробіологічний моніторинг, біоперешкоди.

**Протасов А.А., Силаєва А.А.**

### ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНО-ЭКОСИСТЕМ ТЭС И АЭС В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Аннотация.** Рассмотрены основные подходы к организации гидробиологического мониторинга техно-экосистем энергетических станций. Подчеркивается, что при условиях непредвиденности функционирования и развития техно-экосистем гидробиологический мониторинг крайне необходим.

**Ключевые слова:** техно-экосистема, гидробиологический мониторинг, биопомехи.

**Protasov A., Sylaiëva A.**

### HYDROBIOLOGICAL MONITORING OF POWER PLANTS (TPP AND NPP) TECHNO-ECOSYSTEMS IN SYSTEM OF COMPLEX ENVIRONMENTAL MONITORING

**Annotation.** The main approaches to the organization of hydrobiological monitoring of power plants techno-ecosystems are discussed. It is emphasized that under the conditions of the unpredictability of the functioning and development of techno-ecosystems hydrobiological monitoring is extremely necessary.

**Keywords:** techno-ecosystem, hydrobiological monitoring, biohindrances.

Водні об'єкти, що використовуються у системі водопостачання енергетичних станцій (ТЕС і АЕС), та їх екосистеми можна віднести до одних із найбільш технозалежних. В Україні нині функціонує 4 АЕС та більш як 30 ТЕС, більшість з яких мають водойми-охолоджувачі загальною площею близько 130 км<sup>2</sup>, п'ята атомна станція – Чорнобильська, припинила роботу в 2000 р. Всі техно-екосистеми енергетичних станцій, що включають водойму-охолоджувач, підвідний та відвідний канали, систему техводопостачання, мають свої особливості конструкції, режиму та тривалості експлуатації [1, 4].

Система охолодження енергетичних станцій може бути відкритою чи закритою, оборотною та прямооточною. Оборотна система передбачає, що підігріта вода скидається у спеціальну замкнену водойму, з неї ж відбувається відбір охолодженої води. За прямооточного способу вода на потреби енергетичної станції забирається, наприклад, з річки, куди потім і скидається, часто за таких умов експлуатації підігрів спостерігається лише локально у місці скиду. Витрати на випаровування та фільтрацію компенсуються шляхом додаткового підкачування води із вододжерела.

Вплив енергетичних станцій на екосистему водойм-охолоджувачів достатньо різноманітний: надходження додаткового тепла і, як наслідок, підвищення температури води на окремих ділянках і водоймі в цілому; зміна гідродинамічного режиму; випаровування води, що спричиняє необхідність використання додаткової води з інших водних джерел; додаткове надходження біогенних і органічних речовин з водами підживлення, а також з різними стоками (промисловими і господарсько-побутовими); використання водойм-охолоджувачів в цілях рибоводства, що також веде до поповнення пула біогенних і органічних речовин; і, нарешті, виникнення абсолютно нових типів