

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

УДК 639.2/.3:597(282.247.325.2)

**ГУРБИК ОЛЕКСАНДР БОГДАНОВИЧ**



ІХТІОФАУНА КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В УМОВАХ  
РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

03.00.10 - іхтіологія

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті рибного господарства Національної академії аграрних наук України

**Науковий керівник:**

доктор біологічних наук, старший науковий співробітник

**Бузевич Ігор Юрійович,**

Інститут рибного господарства НААН України,

завідувач відділу вивчення біоресурсів водосховищ

**Офіційні опоненти:**

доктор біологічних наук, професор

**Курант Володимир Зіновійович,**

Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка, професор кафедри хімії та методики її

навчання

кандидат біологічних наук

**Алексієнко Вадим Романович,**

ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету

імені Тараса Шевченка, доцент кафедри зоології

Захист відбудеться « 25 » жовтня 2018 р. о \_\_\_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.213.01 в Інституті гідробіології НАН України за адресою: 04210, м. Київ, пр. Героїв Сталінграду, 12.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту гідробіології НАН України за адресою: 04210, м. Київ, пр. Героїв Сталінграду, 12.

Автореферат розісланий “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради Д 26.213.01,  
доктор біологічних наук



Н.І. Кірпенко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Головним чинником, який визначає умови формування іхтіоценозів р. Дніпро, є акумуляція річкового стоку в шести великих рівнинних водосховищах на фоні високого рівня антропогенного навантаження (Романенко та ін., 2000; Щербак, Ємельянов, 2002; Вишневський, 2011). Для Канівського водосховища, внаслідок того, що воно було створене останнім у каскаді, процеси генезису іхтіофауни мають специфічний характер. Наявність розгалуженого господарського комплексу (в тому числі інтенсивне рибпромислове використання), розвинена додаткова мережа, розташування на сильно урбанізованій території — усі ці чинники значною мірою впливають на інтенсивність та спрямованість суцесійних процесів у водній екосистемі, а, відповідно, й на кількісні та якісні показники іхтіофауни. Однією з головних умов раціонального використання рибних запасів є знання стану популяцій риб на даному етапі експлуатації водойми та встановлення закономірностей його змін. Протягом усього періоду існування Канівського водосховища дослідження стану його іхтіофауни здійснювали переважно в рамках моніторингу сировинної бази, при цьому головна увага приділялась найбільш масовим видам, які формують основу промислу (Залевський, 1969; Сальников, 1970; Озінковська, 1982; Коханова, 2000). Зокрема, останнє комплексне дослідження іхтіофауни в основному було присвячене стану популяцій ляща та плітки в умовах трансформованої водної екосистеми (Цедик, 2003). Крім того, низка робіт була присвячена локальним проблемам, пов'язаним з рибпромисловими та природоохоронними аспектами експлуатації Канівського водосховища, зокрема, просторовій структурі розподілу молоді риб, стану іхтіофауни на окремих ділянках, структурі популяцій основних видів риб (Діденко, 2008; Алексієнко та ін., 2010; Ситник та ін., 2012). Більш узагальнюючі дослідження базувались переважно на макропоказниках, без детального вивчення специфічних рис окремих водосховищ (Бузевич, 2012).

За цих умов комплексні дослідження основних чинників, що лімітують процеси відтворення, формування та експлуатації промислового запасу іхтіофауни з урахуванням специфіки ведення рибного господарства, набувають особливої актуальності як в теоретичному, так і прикладному аспектах.

**Зв'язок роботи з науковими програмами.** Дисертаційну роботу було підготовлено в рамках виконання наступних завдань тематичного плану Інституту рибного господарства НААН: «Вивчити і визначити основні механізми функціонування біогеоценозів великих рівнинних водних об'єктів (дніпровських водосховищ) з урахуванням їх екологічного стану» (2001–2005 рр.), № держреєстрації 0102U002050; «Науково обґрунтовані методи підвищення ефективності експлуатації сировинних ресурсів різних типів водосховищ із використанням спрямованої реконструкції іхтіоценозів» (2006–2010 рр.), № держреєстрації 0106U023118; «Встановлення закономірностей формування основних структурно-функціональних показників іхтіоценозів внутрішніх водойм на сучасному етапі з урахуванням їх самоорганізації і впливу зовнішніх чинників та наукове забезпечення сталої рибогосподарської експлуатації і збереження біологічного різноманіття» (2011–2015 рр.), №

держреєстрації 0111U008328; «Наукове забезпечення здійснення промислу на внутрішніх водоймах» (2006 р.), № держреєстрації 0106U002872; «Наукові дослідження ресурсної бази водних живих ресурсів на водосховищах дніпровського каскаду для визначення їх промислового потенціалу» (2008 р.), № держреєстрації 0108U007842; «Наукова оцінка сучасного стану ресурсної бази промислу та розробка схеми раціонального рибогосподарського використання внутрішніх водойм України» (2009 р.), № держреєстрації 0109U007545; «Наукові дослідження сировинної бази водних живих ресурсів з метою розробки біологічних обґрунтувань лімітів вилову та порядку здійснення промислу на Київському, Канівському, Кременчуцькому, Дніпродзержинському, Каховському водосховищах і Дніпровсько-Бузькому лимані у 2015 р.» (2014 р.), № держреєстрації 0114U003839.

**Мета і завдання дослідження:** Визначити особливості сучасної структурно-функціональної організації іхтіоценозу Канівського водосховища, як складової частини штучно трансформованої водної екосистеми з різновекторним впливом зовнішніх чинників та обґрунтування концепції промислового рибальства в режимі збалансованого природокористування.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

- проаналізувати показники, які характеризують абіотичні та біотичні умови існування іхтіофауни Канівського водосховища;
- визначити сучасний стан та основні закономірності динаміки популяційних та біологічних характеристик риб;
- з'ясувати структурні показники іхтіофауни Канівського водосховища;
- визначити ефективність природного відтворення рибних запасів та обґрунтувати заходи щодо його поліпшення;
- проаналізувати динаміку промислової рибопродуктивності та визначити чинники, які на неї впливають;
- розробити рекомендації щодо оптимізації господарської діяльності на Канівському водосховищі з метою забезпечення раціонального використання водних біоресурсів.

*Об'єкт дослідження:* іхтіоценоз Канівського водосховища.

*Предмет дослідження:* структура іхтіофауни Канівського водосховища, індивідуальні біологічні показники, ефективність відтворення, особливості живлення риб, промислове використання водних біоресурсів.

*Методи дослідження:* Поставлені в дисертаційній роботі завдання вирішувалися за допомогою загальноприйнятих в іхтіології, гідробіології методик збору та обробки матеріалу, методів статистичного аналізу.

**Наукова новизна отриманих результатів.** На підставі узагальнення результатів багаторічних досліджень визначено та проаналізовано основні чинники, що впливають на структурно-функціональні показники іхтіофауни Канівського водосховища з точки зору формування біологічного різноманіття, кількісних і якісних показників сировинної бази промислу. Вперше оцінено питому (у просторовому аспекті) чисельність поповнення іхтіопопуляцій Канівського водосховища відповідно до сучасного стану нерестових ділянок.

Вперше проведено детальні дослідження живлення хижих видів риб Канівського водосховища, як з точки зору освоєння прибережних еконіш, так і в аспекті формування високоцінної у товарному сенсі рибопродукції. Оцінено роль окремих складових іхтіокомплексу Канівського водосховища у формуванні структури іхтіофауни в рамках реалізації концепції багатовидового рибальства.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати роботи можуть використовуватися при розробці лімітів вилову промислових видів риб на великих рівнинних водосховищах, а також при розробці та проведенні заходів щодо раціонального використання водних біоресурсів в умовах інтенсивного антропогенного навантаження.

Порівняння отриманих даних з такими з інших водосховищ дозволяє визначити загальні закономірності зміни чисельності риб і розробити генеральну схему впорядкування промислу на внутрішніх водних об'єктах загальнодержавного значення.

Розроблені та впроваджені методичні рекомендації використовувалися для підготовки:

«Ліміти і прогнози вилову водних біоресурсів у внутрішніх водоймах України на 2015 р.» (у відповідності до наказу Мінагрополітики України від 27.10. 2014 № 428, зареєстрованого в Мін'юсті України 11 листопада 2014 р. за №1432/26209).

«Режим рибальства у дніпровських водосховищах у 2015 р.», затверджений наказом Мінагрополітики України від 30.12.2014 № 509, зареєстрованим у Мін'юсті України 15.01.2015 р. за № 39/26484.

Крім того, результати роботи були використані при підготовці біологічного обґрунтування заходів з поліпшення умов природного нересту, оптимізації характеристик промислового навантаження, визначення ділянок спеціального використання водних біоресурсів.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно проаналізовано та узагальнено літературні та експериментальні дані, особисто проведено польові дослідження та камеральну обробку матеріалу, сформовано основні положення роботи і висновки. Спільно з науковим керівником проведено аналіз та узагальнення отриманих результатів. Особисто або у співавторстві, за згодою співавторів, підготовлено до опублікування наукові роботи, в яких викладено основний матеріал дисертації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень апробовано на міжнародних науково-практичних конференціях: «Сбалансованное природопользование: современный взгляд, тенденции и перспективы» (Херсон, 2010); «Біорізноманіття. Екологія. Адаптація. Еволюція.» (Одеса, 2011); «Біосфера XXI века» (Севастополь, 2011); «FAVA 2014: International Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences» (Trabzon/Turkey, 2014).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 15 наукових праць, із них: 11 статей у фахових виданнях, внесених до реєстру ДАК України, та 4 тез на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях.

**Об'єм і структура дисертації.** Дисертацію викладено на 193 сторінках друкованого тексту. Вона складається зі вступу, 3 експериментальних розділів, висновків, рекомендацій, списку використаних джерел (169 найменувань, з яких 41 іноземною мовою) та 9 додатків. Результати представлені у 31 таблиці, 24 рисунках.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

Проаналізовано літературу щодо стану іхтіофауни Канівського водосховища до та після зарегулювання стоку р. Дніпро Канівською ГЕС.

Розглянуто вплив зарегульованого стоку та антропогенного навантаження на іхтіоценози водосховища, включаючи промислове рибальство. Описані заходи, які застосовуються на Канівському водосховищі для підвищення його рибопродуктивності, та особливості його рибпромислової експлуатації. Висвітлено проблемні питання, які пов'язані з оцінкою сучасного стану відтворення іхтіофауни та експлуатації її промислового запасу.

### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження за темою дисертаційної роботи проводили на Канівському водосховищі в період з 2004 по 2016 рр., що дозволило зібрати достатній обсяг даних для отримання репрезентативних результатів. Систематичні зйомки комплексного характеру проводили на контрольно-спостережному пункті ІРГ НААН, який працював у середній частині Канівського водосховища (м. Ржищів).

Іхтіологічний матеріал збирали стандартними знаряддями лову (Методические указания по оценке численности рыб..., 1986). Рибу відловлювали за допомогою контрольного набору ставних сіток з розміром вічка 30, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120 мм, які встановлювали в різних точках по всій акваторії водосховища від с. Гребені на півночі до с. Великий Букрин на півдні, згідно зі стандартною методикою (Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів..., 1998). Крім того, аналізували улови промислових сіток з розміром вічка 36–60 та 75–120 мм, з диференціацією в просторовому і сезонному аспектах.

Судак (*Sander lucioperca* (L.)), щука (*Esox lucius* (L.)), окунь (*Perca fluviatilis* (L.)), сом (*Silurus glanis* (L.)), лящ (*Abramis brama* (L.)), плітка (*Rutilus rutilus* (L.)) та плоскирка (*Blicca bjoerkna* (L.)) підлягали повному біологічному аналізу: у них вимірювали довжину тіла, загальну масу і масу тіла без нутрощів, визначали стадію зрілості та масу статевих продуктів. Вік риб визначали за лускою (сома — за грудним плавцем) за допомогою бінокуляра при збільшенні 2×8, відповідно до традиційних методик (Брюзгин, 1969).

Екологічні особливості розмноження вивчали за загальноприйнятими методиками (Йогансен, 1955; Коблицкая, 1966).

Вивчали гідрологічні та погодні ситуації року. Проводили спостереження за умовами відтворення, фіксували дати початку та кінця нересту того чи іншого виду риб (Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів..., 1998).

Для отримання інформації про вікову структуру досліджуваних видів риб використовували методи, описані у роботах Чугунової, (1954); Правдіна, (1966); Брюзгіна, (1969).

Для характеристики структури нерестових стад вивчали довжину та масу тіла, статевий склад, стадію зрілості гонад, вгодованість, жирність, наповнення кишкового тракту (Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів..., 1998) (табл. 1).

Таблиця 1

**Обсяг зібраного матеріалу в Канівському водосховищі за період  
2004-2016 рр.**

Проаналізовано уловів контрольних сіток, сіткодів	13 747
Проаналізовано уловів промислових сіток, сіткодів	8 552
Відібрано проб на неповний біологічний аналіз, екз.	128 934
Відібрано проб на повний біологічний аналіз, екз.	14 652
Відібрано проб на живлення, екз.	1 385
Обстежено прибережних мілководь, м <sup>2</sup>	28 890
Кількість станцій облову молоді риб, шт.	762

Влітку (перша декада липня) з метою визначення ефективності відтворення риб, проводили облік чисельності цьоголіток та дослідження їх розподілу по водоймі. При обстеженні мілководних угідь застосовували капронову тканку розміром 1×10 м з млинного газу № 7.

Порівняльний аналіз умов існування риб в Канівському водосховищі проведений з використанням багаторічних моніторингових даних з гідробіології, гідрохімії та складу іхтіофауни, одержаних науковцями ІРГ НААН впродовж усіх років його існування (Снежина 1977; Коханова, 1980; Озінковська, 2000; Цедик, 2003; Бузевич, 2012). Застосування єдиних методик дозволило забезпечити достатню репрезентативність даних для подальшого аналізу.

За даними облікових зйомок у зоні інтенсивного гідробудівництва верхньої частини водосховища виділено 5 ділянок загальною площею 4738 га з типовими біотопами та складом угруповань молоді (I — «о. Водників – о. Жуків»; II — «Бортничі»; III — «Козинка»; IV — «Вишеньки – Проців», V — «Стугна – Українка»).

Видову належність молоді риб та рослин, що формують нерестові субстрати, визначали відповідно до загальноприйнятих методик (Коблицкая, 1981; Пахроуков, 1980).

Коефіцієнт миттєвої загальної смертності (Z) визначали графічним методом з використанням натуральних логарифмів чисельності вікових груп в контрольних умовах як тангенс кута нахилу лінії регресії (Юдович и др. 1982). Коефіцієнт миттєвої природної смертності (M) визначали на підставі параметрів рівняння Берталанфі (Шибает, 2007). Оптимальний коефіцієнт річної промислової смертності в усіх випадках (крім спеціально оговорених) приймали як 0,25.

Промисловий запас видів розраховували на підставі отриманих коефіцієнтів промислової смертності та офіційних даних промислової статистики (Тюрин, 1963).

Для порівняння видового різноманіття промислової іхтіофауни контрольних ділянок водосховища використовували індекс біологічного різноманіття Шенона - Уївера (H) (Shannon et al., 1963). Враховуючи єдину методику проведення відловів на всіх станціях водосховища, коефіцієнт уловистості прийнятий як постійна величина, що дозволяє коректно порівнювати абсолютні (у перерахунку на загальну площу) показники чисельності цьоголіток. Площі мілководь визначали за допомогою GPS-навігатора «Garmin Dakota 10», програм «MapSource» та «Google Earth».

Особливості живлення основних промислових хижих видів риб (щука, судак, окунь, сом) вивчали за методикою Боуена С. (Bowen, 1996). Хижаків вимірювали з точністю до 1 см (стандартна довжина) і зважували з точністю до 10 г. Проби на живлення відбирали шляхом розрізання шлунку або, якщо було необхідно зберегти товарну цінність риби, за допомогою вимивання його вмісту струменем води, що нагніталася в шлунок під тиском через трубку, вставлену в стравохід, при цьому залишки їжі, які в ньому містилися, вимивалися назовні.

Вміст шлунку досліджували на місці. Харчову грудку зважували з точністю до 0,1 г. Кормові об'єкти визначали до виду, зважували і вимірювали окремо. У тому випадку, коли деякі рибні харчові об'єкти були значно перетравлені і не піддавалися визначенню, їх класифікували як «перетравлені рештки риб». Також відмічали кількість порожніх шлунків.

Оскільки багато кормових об'єктів у харчовій грудці було перетравлено різною мірою, їх масу реконструювали для визначення їхньої відносної величини в живленні (Bowen, 1996).

Для реконструкції маси використовували емпіричні рівняння відношення між довжиною і масою кормових організмів. Для виведення цих рівнянь використовували дані довжини і маси видів риб, що зустрічаються в харчовій грудці хижака, які були зібрані в 2009–2010 рр. при проведенні малькової зйомки на Канівському водосховищі.

Для оцінки ролі різних харчових об'єктів в живленні судака було розраховано наступні індекси: індекс наповнення шлунку, частота зустрічальності, відносний вміст кормових об'єктів за кількістю, відносний вміст кормових об'єктів за масою, індекс відносної значимості (Nilsson et al., 2000), індекс відносної значимості у відсотках (Czarnecki et al., 2003).

Лінійну регресію застосовували для знаходження зв'язку між довжиною хижака і довжиною його жертви (усі харчові рибні об'єкти разом і найбільш масові види окремо).

Індекс харчової подібності (ІХП) розраховували за формулою Шоригіна (Шорьгин, 1952). Харчова подібність вважалась значною, якщо  $ІХП \geq 40\%$  (Ross, 1986).

Часткову кореляцію використовували для вивчення співіснування хижих видів риб (кількість хижаків різних видів, спійманих однією сіткою впродовж



доби). Для цього аналізу використовували тільки улови ставних сіток з двома або більшою кількістю хижих видів.

Статистичне опрацювання даних та всі розрахунки проводили в електронних таблицях «MS Excel 2003».

Під час досліджень були дотримані всі норми біоетики.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

**Видовий склад.** Аборигенна іхтіофауна р. Дніпро в зоні затоплення Канівського водосховища до зарегулювання його стоку каскадом водосховищ була представлена 45–51 видами та підвидами, які відносились до 12 родин (Залевський, 1972; Зимбалевская и др., 1989). Найбільш чисельними були представники родини коропових, окуневих та бичкових, інші родини були представлені 1–2 видами.

Особливістю формування лімнофільного іхтіокомплексу Канівського водосховища був вплив двох основних чинників — наявності крупної річкової системи (р. Десна) та зарегульований протягом достатньо тривалого часу стік р. Дніпро вище та нижче розташування водосховищ. У результаті цього зміна видів-домінантів проходила в більш прискорені терміни, проте повного випадіння стенобіонтних та реофільних видів не відбулось.

За даними досліджень 2004–2016 рр., у складі іхтіофауни Канівського водосховища зафіксовано 51 вид риб, які відносяться до 12 родин.

Домінуючими за запасом видами, як це характерно для останніх 20 років, є плітка, лящ та плоскирка. Разом з тим, останніми роками відмічено суттєве зростання чисельності та іхтіомаси карася китайського (*Carassius auratus* L.). Якщо порівнювати структуру промислового запасу іхтіофауни Канівського водосховища з середніми показниками по каскаду (рис. 1), то звертає на себе увагу відносно невелика частка ляща (12,1 проти 26,2%).

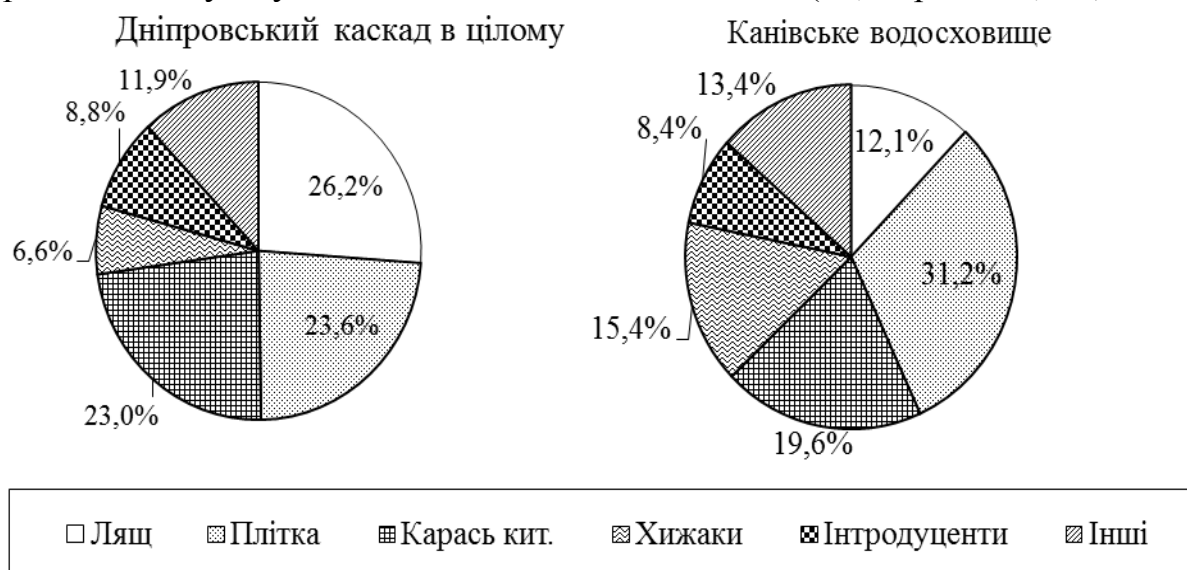


Рис. 1. Структура іхтіофауни дніпровських водосховищ (за запасом), середня за 2012–2015 рр.

Враховуючи, що запас ляща Канівського водосховища станом на 2015 р. може бути визначений як 6,6 кг/га, тоді як середній по каскаду — 14,4 кг/га, низька частка цього виду в структурі промислового запасу пов'язана з його невисокою питомою іхтіомасою. Разом з тим, частка хижаків Канівського водосховища (в основному за рахунок судака, запас якого у 2015 р. склав 4,6 кг/га) майже вдвічі перевищувала середню по каскаду.

Канівське водосховище виділяється серед інших водосховищ дніпровського каскаду великим різноманіттям видів риби, в основному за рахунок реофільних видів (на їх частку припадає 3,7 % облікової чисельності молоді риби): головня (*Leuciscus cephalus* L.), в'язя (*Leuciscus idus* L.), рибця (*Vimba vimba* L.), білизни (*Aspius aspius* L.), підуста (*Chondrostoma nasus* L.), йоржа-носаря (*Gymnocephalus acerinus* Gueldenstaedt), які знаходять ділянки для свого відтворення та існування в верхній та середній частинах водосховища, а також у найбільшій незарегульованій притоці річці Десна.

**Популяційні характеристики основних промислових видів риби.** За даними досліджень 2014 р., структурні показники популяції ляща характеризуються в цілому позитивними тенденціями — в уловах відмічено 17 вікових груп, граничний вік становив 18 років (максимальна довжина в уловах — 52 см). Основу популяції (71,8%) складали шести-восьмирічки довжиною 32–40 см, тобто, порівняно з минулими роком, модальний ряд дещо розширився. Частка молодших вікових груп знаходилась на середньому рівні — 4,8%, проте досить високий показник улову на зусилля контрольних сіток дозволяє оцінювати поповнення як задовільне. Варіаційний ряд ляща в уловах зберігає вигляд кривої з широкою вершиною та плавним спадом, показник середньозваженого віку — 7,9 років — свідчить про збалансований стан поповнення та залишку. Середньозважений вік риби за період 2006–2010 рр. змінювався від 8,8 років у 2009 р. до 7,6 років у 2010 р.

Віковий ряд популяції плітки за даними контрольних ловів 2014 р. складався з 12 груп, граничний вік склав 15 років. Основу популяції (73,9%) в уловах формували особини у віці трьох–п'яти років довжиною 16–21 см, тобто мода варіаційного ряду зсунулась у бік лівого крила. Насамперед це пов'язано зі збільшенням частки поповнення — до 53,0%, проте стабільна питома чисельність старших і середніх вікових груп зумовила незначне зниження середньозваженого віку: з 5,3 до 5,1 років. Ліве крило кривої улову, за даними досліджень 2014 р., має досить пологий кут нахилу, що, враховуючи динаміку вилову плітки на 100 сіткодів контрольного порядку, свідчить про оптимізацію розподілу промислового навантаження за розмірно-віковими групами цього виду. Середньозважений вік риби впродовж 2006–2010 рр. був у межах 4,6–6,0 років.

В уловах 2014 р. було відмічено 12 вікових груп плоскирки, граничний вік становив 13 років. Основу популяції (85,9%) складали дво-шестирічки довжиною 14–20 см, тобто, порівняно з минулим роком, відбулось певне розширення модального ряду. В основному це відбулось за рахунок чисельних генерацій 2010–2011 рр., що і зумовило зростання частки поповнення до 38,1%.

Середньозважений вік (самки та самці разом) за період 2006–2010 рр. варіював від 6,1 років у 2007 р. до 3,9 років у 2010 р.

У весняних контрольних уловах 2014 р. відмічено 9 вікових груп судака, граничний вік становив 10 років. Основу популяції в уловах (66,0 %) склали три-шестирирічки довжиною 39–53 см, тобто, порівняно з минулими роками, мода варіаційного ряду зсунулась у бік лівого крила варіаційного ряду. Проте певне збільшення питомої чисельності старших вікових груп зумовило стабілізацію середньозваженого віку в уловах 2014 р. на рівні 4,7 років (у 2006–2010 рр. його величина становила 4,3–5,3 років).

**Чисельність та іхтіомаса.** На підставі отриманих параметрів рівняння Бергаланфі та побудованих кривих уловів були обчислені коефіцієнти смертності, які для основних промислових видів Канівського водосховища коливались в межах: природна (М) — від 0,22 до 0,30, загальна (Z) — від 0,46 до 0,68. З використанням даних офіційної промислової статистики були розраховані кількісні показники промислової частини популяції деяких видів риб Канівського водосховища. Результати зведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Чисельність та запас основних промислових видів риб Канівського водосховища (станом на 2015 р.)**

Вид	Промисловий вилов, т	Запас, т	Чисельність, млн екз.	
			загальна	рекрутів*
Лящ	73,9	324,5	0,37	0,07
Судак	43,4	253,5	0,23	0,03
Плітка	192,2	824,5	3,73	0,93
Плоскирка	47,5	185,0	1,25	0,12

Примітка\* - перший віковий клас, який входить до промислового ядра популяції.

На сьогодні не існує однозначної думки щодо зв'язків між окремими складовими поповнення промислового ядра популяцій. Для деяких видів показано, що за рівнем значимості для біологічних досліджень ( $p = 0,05$ ) залежність промислового вилову від чисельності цьоголіток є вірогідною, для інших такої залежності не встановлено (Котовська, 2010). Для статистичної оцінки цих параметрів були обчислені коефіцієнти лінійної кореляції між чисельністю цьоголітньої молоді промислових видів риб Канівського водосховища та питомим (на зусилля контрольного порядку сіток) виловом наймолодшої вікової групи, яка репрезентативно представлена в уловах контрольного порядку сіток (Бузевич, 2012). Результати розрахунків показують, що лише для окремих видів існує статистично вірогідний зв'язок між показниками, що досліджувались. Достатньо низькі величини коефіцієнтів детермінації ( $R^2 = 0,08–0,59$ ) свідчать про сильний вплив зовнішніх чинників.

## УМОВИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ІХТІОФАУНИ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

**Природне відтворення.** В уловах малькової тканки протягом 2006–2015 рр. було зафіксовано представників 34 видів риб, в тому числі 4 види, занесені до Червоної книги України: минь річковий (*Lota lota* (L.)), ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus* (L.)), йорж-носар та карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* (L.)). Основу прибережних угруповань молоді складала фітофільні представники родини корошових, на частку яких припадало до 90% загальної кількості молоді в уловах, і які в умовах Канівського водосховища відносяться до групи «другорядні промислові» (рис. 2).

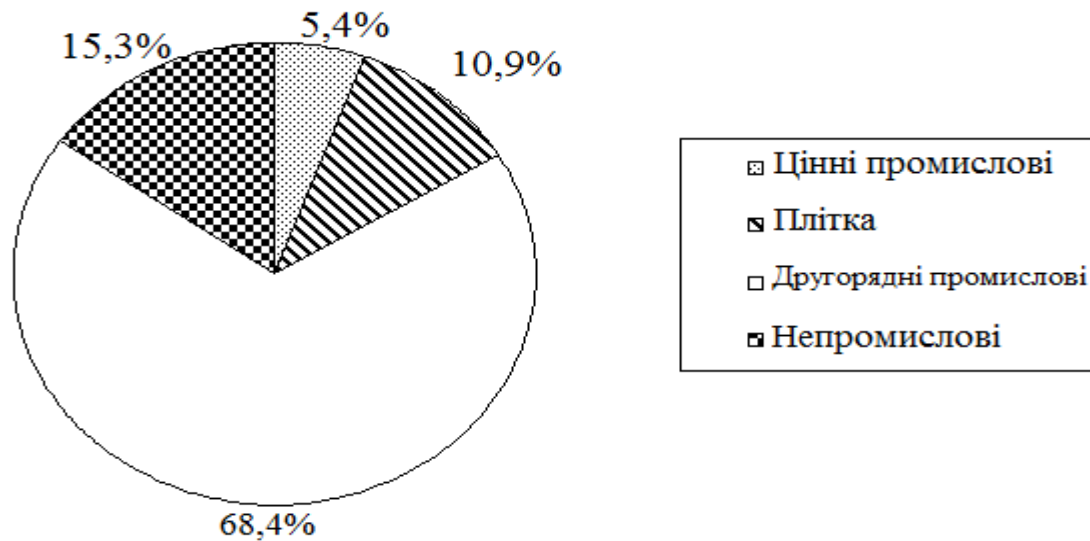


Рис. 2. Структура (за рибпромисловими категоріями) угруповань молоді на прибережних ділянках Канівського водосховища, середня за 2011–2013 рр.

Сумарна частка цінних промислових видів (з урахуванням плітки) в останні роки коливалась в межах 19,2–25,4% (у 2001–2005 рр. цей показник в середньому становив 9,5%). Найбільш чисельними видами в уловах протягом всього періоду досліджень були верховодка (*Alburnus alburnus* (L.)) (33,9–51,9% від загальної чисельності), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)) (3,9–11,8%), гірчак (*Rhodeus amarus* (Bloch)) (0,7–16,1%). Серед видів, які помітно збільшили свою чисельність, насамперед слід відмітити карася китайського, відносна кількість цього літоку якого зростає з 0,9 екз./100 м<sup>2</sup> у 2002 р. (Цедик, 2004) до 13,83 у 2006 р. та 14,7 екз./100 м<sup>2</sup> у 2011–2013 рр.

У просторовому аспекті найбільш продуктивною традиційно вважається верхня частина, що значною мірою пов'язано з наявністю досить великої кількості нерестовищ в пригірлових ділянках р. Десна. У результаті наших досліджень встановлено, що відносна чисельність молоді цінних у господарському та природоохоронному відношенні видів за ділянками водосховища (верхня, середня та нижня) в середньому за 2011–2013 рр. складала відповідно 44,9; 13,2 та 7,2 екз./100 м<sup>2</sup>; при цьому в просторовому аспекті не спостерігалось істотних міжрічних змін локалізації основних репродуктивних ділянок.

Угрупування молоді цінних промислових видів в основному (на 37,5–80,0% загальної чисельності) були сформовані за рахунок плітки, достатньо великою була також частка ляща (0,9–22,5%) та білизни (2,5–24,6%).

Сумарна частка молоді видів, які мають особливий природоохоронний статус (ялець звичайний, йорж-носар, минь річковий, карась звичайний (золотий)) у верхній частині водосховища становила в середньому за 2011–2013 рр. 1,16 екз./100 м<sup>2</sup>, в цілому по водосховищу — 2,32 екз./100 м<sup>2</sup>; йорж-носар та карась звичайний (золотий) зустрічалися поодинокі тільки в пригирлових ділянках р. Десна.

Масовий нерест основних об'єктів промислу припадає на другу половину квітня – першу половину травня.

Для оцінки ролі нерестовищ може бути використаний показник середньої кількості плідників на нерестовищах. Враховуючи промисловий запас іхтіофауни Канівського водосховища на початок року, середню фактичну масу плідників, можна розрахувати кількість плідників на одиницю площі нерестового фонду. Середня щільність плідників ляща на нерестовищах Канівського водосховища (з урахуванням пригирлових ділянок р. Десна) склала 37,8 екз./га, плітки — 80,5 екз./га, тоді як для Кременчуцького водосховища, за даними ІРГ НААН, ці показники склали, відповідно 430,7 та 1561,2 екз./га. При цьому промислова рибопродуктивність Кременчуцького водосховища в досліджувані (2011–2015) роки становила 14,6–18,5 кг/га, проти 10,4–12,6 кг/га у Канівському. Це підтверджує висновок, що забезпеченість нерестовищами на Канівському водосховищі, особливо враховуючи специфіку гідрологічного режиму, не може вважатися чинником, який лімітує поповнення іхтіопопуляцій.

Верхня частина Канівського водосховища на даний час залишається основною його рибовідтворювальною ділянкою (тут відмічена молодь 77% представників іхтіофауни), яка забезпечує більше половини поповнення чисельності популяцій цінних у рибогосподарському та природоохоронному відношенні видів риб. Це зумовлює необхідність запровадження спеціального режиму охорони, важливою складовою якого є обмеження господарської діяльності, пов'язаної з руйнуванням мілководних та прибережних біотопів.

**Живлення хижих видів риб.** У загальному, в живленні хижих видів риб Канівського водосховища було ідентифіковано 51 кормовий об'єкт, враховуючи рештки риб, безхребетних і водяної рослинності.

**Щука.** В живленні щуки у весняний період відмічалися виключно рибні об'єкти, серед яких було ідентифіковано 15 видів риб. За частотою зустрічальності значно переважали плітка та окунь, рідше карась сріблястий, краснопірка та плоскирка. За відносною масою кормових об'єктів в харчовій грудці домінував карась (34,4%), менше виявлено ляща (15,2%), плітки (15,1%) та окуня (14,1%). Плітка, карась та окунь можуть розглядатися як найважливіші харчові об'єкти щуки згідно з індексом відносної значимості.

Значення індексів наповнення шлунків щуки варіювали від 10 до 1415‰ за середнього значення 385‰, що вказує на інтенсивне живлення у період відбору проб.

**Сом європейський.** У живленні сома було зафіксовано 32 кормові об'єкти, включаючи жаб, 19 видів риби, 10 груп безхребетних і залишки водної рослинності. Видами, що найчастіше зустрічалися в живленні сома, були плітка, окунь, бичок-пісочник (*Neogobius fluviatilis* (Pallas)), дрейсена (*Dreissena polymorpha*) і йорж звичайний (*Gymnocephalus cernua* (L.)). Плітка і окунь були найбільш важливими харчовими об'єктами за кількістю (28,6% і 13,0% відповідно) і масою (64,3 і 12,9%, відповідно).

Частка рибних об'єктів в живленні сома збільшувалася у міру зростання розміру хижака, хоча вона була дещо нижчою у найбільш крупних екземплярів сомів порівняно з розмірною групою 80–99 см, тоді як частка безхребетних знижувалася. Бички, особливо бичок-пісочник, були найбільш чисельними в живленні сома дрібних розмірів. Частка плітки як кормового об'єкта зростає у міру збільшення розміру сома, і вона стає домінуючим видом для найбільш великих сомів. Окунь має велике значення в живленні розмірної групи сома 60–79 см і, меншою мірою, розмірної групи 80–99 см. Також, з ростом сома, в його живленні зростає частка карася китайського.

Порівняльний аналіз живлення сома та структури рибного населення на біотопах його нагулу показує, що в умовах Канівського водосховища цей вид віддавав перевагу йоржеві і окуневі, був індиферентним відносно плітки і уникав інших видів. А серед дрібних видів риби він віддавав перевагу щипавці і бичкам.

**Судак.** У живленні судака (15–78 см) Канівського водосховища у весняний період було виявлено 20 груп кормових об'єктів, серед яких було ідентифіковано 17 видів риби, дрейсену та рештки водної рослинності, але залишки риби значно переважали всі інші харчові об'єкти. Серед риби, відмічених в живленні судака, за частотою зустрічальності значно переважав окунь, рідше виявлялися плітка, бичок-пісочник і власна молодь. Проте, за відносною масою кормових об'єктів в харчовій грудці домінувала плітка, меншою мірою — окунь і власна молодь.

Склад кормових об'єктів розрізнявся між різними розмірними групами судака. Так, у живленні його особин довжиною менше 30 см домінували окунь і бичок-пісочник, значення яких знижувалося у міру збільшення розміру хижака.

Аналіз спектра живлення судака показує, що харчовими об'єктами, яким віддавалася найбільша перевага, були окунь, плітка, бичок-пісочник і власна молодь, а видами, яких він найчастіше уникав, — були лящ, карась, плоскирка і краснопірка.

Середній індекс наповнення шлунку (ІНШ) досліджуваних судаків склав  $149,1 \pm 13,1\%$ .

**Окунь.** У шлунках окуня (15–35 см) Канівського водосховища було відмічено 28 харчових компонентів, які включали 12 видів риби, ікру, 14 груп безхребетних і рештки водної рослинності. Основу його раціону складали рибні об'єкти. Серед риби, відмічених у живленні окуня, домінував бичок-пісочник. На другому місці за частотою зустрічальності була молодь плітки і окуня, однак за відносною масою значення плітки дещо перевищувало таке окуня. Найбільш важливими харчовими об'єктами за масою були бичок-

пісочник (38,1%), молодь плітки (13,8%) та окуня (11,9%), а за чисельністю — бичок-пісочник (36,9%), дрейсена (5,4%) та п'явки (*Hirudinea*) (4,6%). Решта видів риб в шлунку окуня зустрічались у поодиноких екземплярах.

Безхребетні організми (13 таксономічних груп) у харчовій грудці окуня склали 25,7% за частотою зустрічальності і 8,3% за масою. Серед них найбільш значимими в живленні виявились крупні п'явки, з комах — личинки бабок, серед яких були відмічені представники підряду *Anisoptera* (75,0% за частотою зустрічальності і 97,3% за масою від всіх личинок бабок) і *Zigoptera* (25,0 і 2,7%, відповідно). У складі харчової грудки окремих особин зустрічались личинки жуків, личинки хірономід (*Chironomidae*) і водяні клопи (*Ilyocoris cimicoides*). Із ракоподібних найбільш часто виявлялись дрібні річкові раки (*Astacus* sp.), а в поодиноких випадках — бокоплавці (*Amphipoda* sp.) і водяні ослики (*Asellus*). Із молюсків були відмічені як двостулкові (дрейсена), котрі значно переважали за масою, так і дрібні червононогі — (*Valvata* sp.) і (*Lythoglyphus naticoides*). Окрім того, в їжі поодиноких особин окуня зустрічались олігохети (*Oligochaeta*), колонії мохуваток (*Bryozoa*, *Ectoprocta*), а також волосатики (*Nematomorpha* sp.).

Середній індекс наповнення шлунка (ІНШ) досліджуваних окунів складав  $101,1 \pm 11,3\%$ .

Серед видів риб, які складають сировинну базу сіткового промислу, окунь віддавав перевагу тільки йоржу, в той час як серед дрібно розмірної риби у його живленні переважала власна молодь, щипавка (*Cobitis taenia* (L.)), бичок-пісочник та бичок-кругляк (*Neogobius kessleri* (Pallas)).

**Порівняльна характеристика живлення різних видів хижаків.** Харчова схожість живлення між сомом і судаком, а також, значно меншою мірою, між щукою і сомом може вважатися значущою. Найвищі індекси харчової схожості відзначалися між судаком і сомом, в основному за рахунок плітки, тоді як найнижчі — між окунем і сомом (табл. 3). Що стосується різних розмірних груп хижаків, то максимальні величини індексу харчової схожості спостерігалися, як правило, між сусідніми розмірними групами одного і того ж виду (наприклад, 81,7% — між найбільшими розмірними групами сома і 71,5% — між найдрібнішими розмірними групами щуки), а також між сомом 80–99 см і судаком >49 см (78,0%) і між найбільшими розмірними групами сома і судака (74,2%). Найнижчі величини індексу харчової схожості були між найбільш великими і дрібними розмірними групами сома (7,2%), а також між найменшою розмірною групою сома та щукою 50–59 см (5,2%), між щукою 50–59 см і окунем 20–24 см (7,9%) та між найбільшими розмірними групами сома й окуня 20–24 см (8,8%).

Таблиця 3

**Індекси харчової подібності для хижих видів риб Канівського водосховища**

Вид	Сом	Окунь	Судак
Щука	41,0	36,3	37,0
Сом	-	31,8	74,5
Окунь	-	-	33,5

Серед досліджуваних хижих видів риб щука і судак можуть вважатися винятково хижаками, як мінімум в досліджуваній період, тоді як сом і окунь є всеїдними видами, які окрім рибних об'єктів, також споживають безхребетних.

Найвищі серед досліджених видів величини індексу харчової схожості між сомом і судаком можуть вказувати на наявність між ними харчової конкуренції у весняний період. Додатково до високого ступеня харчової схожості між цими видами, вони вживали рибні об'єкти схожих розмірів.

**Рибпромислова експлуатація.** Розвиток рибного промислу на Канівському водосховищі, як і на інших водосховищах каскаду, здійснювався переважно екстенсивно (простим збільшення знарядь та засобів лову). В результаті спостерігається погіршення майже всіх виробничих показників, які характеризують власне ефективність промислу (вилов на промислове зусилля) (рис. 3). Тобто, такий спосіб підвищення уловів за сучасних умов виправдовує себе лише в частині збільшення валового улову.

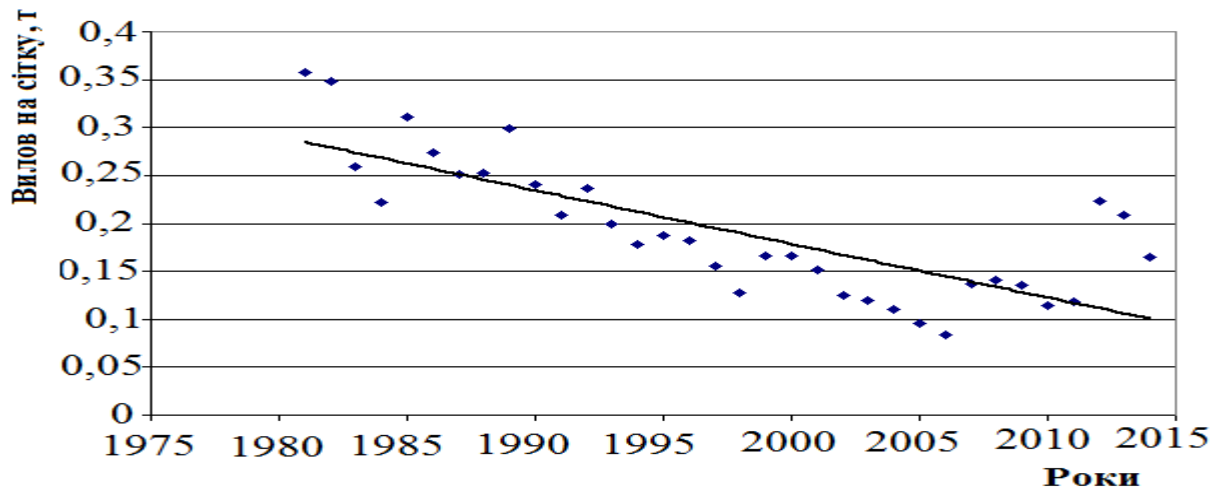


Рис. 3. Міжрічна динаміка питомого вилову частикових риб на Канівському водосховищі

Між кількістю рибалок і річними уловами на Канівському водосховищі спостерігається значна кореляція ( $R^2 = 0,79$ ;  $P < 0,001$ ), але не було відмічено зв'язку між кількістю сіток і уловами ( $R^2 = 0,26$ ;  $P > 0,05$ ). Тобто, кількість рибалок є набагато точнішою мірою промислового зусилля на цій водоймі, ніж кількість знарядь лову. Така картина спостерігається, найімовірніше, тому, що кількість ставних сіток завищена. Рибалки або не встановлюють всі зареєстровані сітки, або не встигають їх всі обробити. В результаті, при збільшенні кількості знарядь лову вище певної межі відбувається різке зменшення уловів.

Промислові улови на Канівському водосховищі в останні 10 років характеризуються нестабільністю (рис. 4): зниження до 380 т в період 2004–2006 рр., надалі зростання до 420–450 т у 2007–2010 рр. та 530–580 т у 2011–2012 рр. (у 2012 р. вилов досяг найвищого за останні 25 років рівня) і знову зниження до 490–500 т у 2013–2015 рр. У 2016 р. та, особливо, у 2017 р. вилов різко збільшився і наблизився до максимального рівня за весь період існування водосховища – до 769 т у 2017 р. проти 804 р. у 1979 р. Основними чинниками,



які впливали на динаміку промислових уловів 2013–2017 рр. були зростання вилову плітки (24,9 % загального), китайського карася (23,0 %), судака (13,4 %) та ляща (10,2 %), тобто збільшення уловів базувалось переважно на цінних у господарському відношенні видах. В результаті частка крупночастикових видів у загальному вилові залишається стабільно високою – біля 30 %. Валова промислова рибопродуктивність у 2017 р. склала 16,6 кг/га, що менше середньої по каскаду (20,9 кг/га).

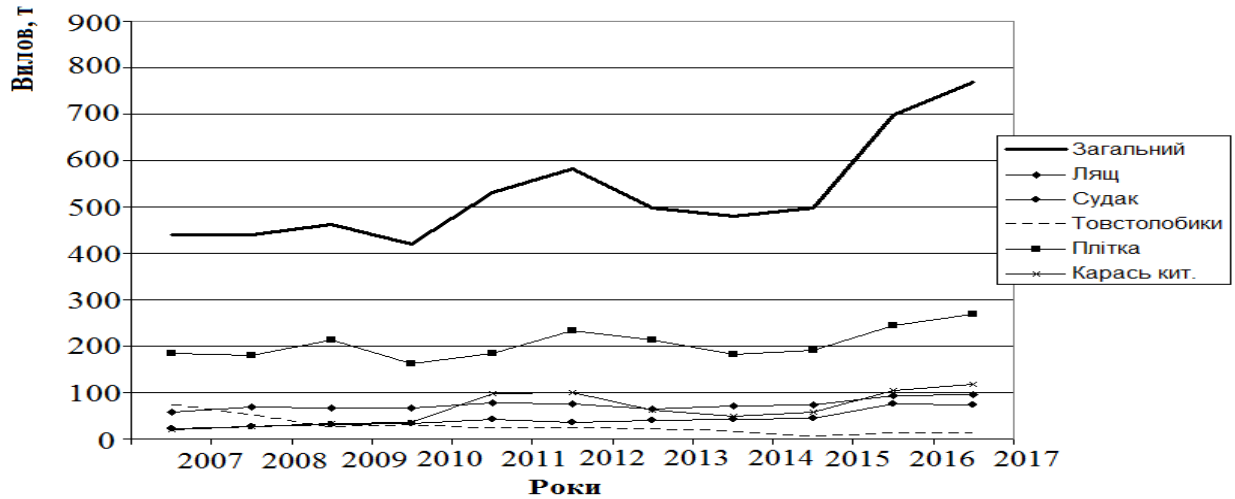


Рис. 4. Динаміка промислових уловів у Канівському водосховищі

Аналіз даних промислової статистики на Канівському водосховищі в більш широкому діапазоні виявляє добре виражену тенденцію до збільшення виловів.

Міжрічна динаміка уловів більшості масових представників промислової іхтіофауни Канівського водосховища характеризується подібними рисами – зниження в період до 2000 р., надалі суттєве підвищення і стабілізація на достатньо високому рівні та різке збільшення у 2016–17 рр. При цьому статистичні показники вилову ляща, плітки та судака наблизились до максимальних величин за весь період рибогосподарської експлуатації Канівського водосховища.

**Наукові засади охорони, відтворення та використання іхтіофауни Канівського водосховища.** Важливим напрямком забезпечення невиснажливого природокористування в умовах водосховищ є регулювання промислу, як однієї з найважливіших складових антропогенного впливу на іхтіофауну. Регулювання промислового навантаження в класичному варіанті здійснюється за трьома основними напрямками: встановлення максимально допустимих обсягів вилову, регулювання технічної (геометричної) інтенсивності лову та регулювання якісних характеристик промислового навантаження (розмір вічка, промислова міра, норма прилову тощо).

На сьогодні регламентація промислу на Канівському водосховищі здійснюється за стандартною для дніпровських водосховищ схемою:

встановлення лімітів, обмеження загальної кількості знарядь лову (з 2016 р. — і плавзасобів), встановлення заборонних періодів та ділянок.

Основними ранньонерестуючими промисловими видами дніпровських водосховищ є щука і білізна. За даними багаторічних досліджень, нерест щуки у Канівському водосховищі починається при температурі води 2–4 °С, що в основному припадає на другу декаду березня. Масовий нерест білізни починається за температури води 4–5°С, тобто проходить здебільшого у третій декаді березня.

Таким чином, терміни весняно-літньої заборони на лов водних біоресурсів, визначені діючими Правилами як промислового, так і любительського рибальства, період початку нересту зазначених видів не охоплюють. Між тим, щука Канівського водосховища в цей період є більш вразливою (в частині впливу промислу), тобто спостерігається підвищення її елімінації за рахунок високоселективного облову нерестових скупчень. Так, на дозаборонний період в середньому припадає 48,6–52,4% річного вилову щуки, тоді як для загального улову всіх водних біоресурсів Канівського водосховища цей показник становить 7,8–9,4%.

Відповідно, для забезпечення нормальних умов для відтворення щуки доцільно ввести додаткове обмеження промислового лову цього виду у весняний період (від розтанення льоду до початку весняно-літньої заборони). Щука, яка потрапила до знарядь лову, повинна повертатися до водойми незалежно від її стану.

Іншим заходом, який спрямований на оптимізацію промислового навантаження на репродуктивне ядро щуки, як виду з погіршеними умовами нересту у водосховищах, є зменшення елімінації її молодших та середніх вікових груп. В практичному аспекті це може бути досягнуто шляхом встановлення адекватної промислової міри, яка б враховувала як рибогосподарські (питоме накопичення іхтіомаси за віковими групами), так і екологічні (кратність нересту) показники формування промислового запасу та популяційної плодючості.

Основу промислового стада щуки Канівського водосховища складають, як правило, дво-п'ятирічні особини, при цьому права частина кривої улову характеризується досить пологим кутом нахилу до осі абсцис; фактична кульмінація іхтіомаси припадає на шести-семирічних особин.

Моделювання вікової структури (за відсутності промислу та фактичних коефіцієнтів природної смертності) показує, що в ідеальній популяції кульмінація іхтіомаси щуки припадає на п'яти-семирічних особин довжиною 55–75 см. Відповідно, діюча промислова міра на щуку — (35 см) є абсолютно неадекватною сучасним її структурним показникам у Канівському водосховищі.

Враховуючи, що за наявності промислу пік кульмінації іхтіомаси зсунеться у бік лівого крила варіаційного ряду, оптимальною промисловою мірою на щуку можна вважати 50 см. При цьому середня фактична кратність нересту (за 25% вилучення) збільшиться з 1,9 до 2,6.

Забезпечення оптимальної експлуатації запасу полягає не тільки в обмеженні кількісних показників улову (лімітів), а і забезпеченні максимального улову на одиницю поповнення, при цьому максимум питомого (за віковими групами) накопичення іхтіомаси повинен співпадати з максимумом промислового навантаження. У зв'язку з цим, регулювання розмірної структури улову є одним із засобів забезпечення оптимального розподілу промислового навантаження за розмірно-віковими групами певного виду. На сьогодні основним засобом регулювання розмірного складу уловів є регламентація кроку вічка промислових знарядь лову, зокрема його збільшення для вилову більш крупних особин. У короткостроковій перспективі це призводить до падіння абсолютного вилову (за рахунок виведення низки вікових груп з-під промислового навантаження), проте надалі спостерігається зростання показників як абсолютного, так і питомого (зокрема, на одиницю поповнення) вилову. З іншого боку, збільшення кроку вічка вище певної межі призведе до зменшення показників улову (за рахунок елімінації особин внаслідок природної смертності). Визначення цієї межі (яка фактично буде відповідати кульмінації іхтіомаси за фактичними показниками природної смертності та заданими показниками промислової смертності) являє науково-практичний інтерес в частині регулювання якісних характеристик промислового навантаження (рис.5).

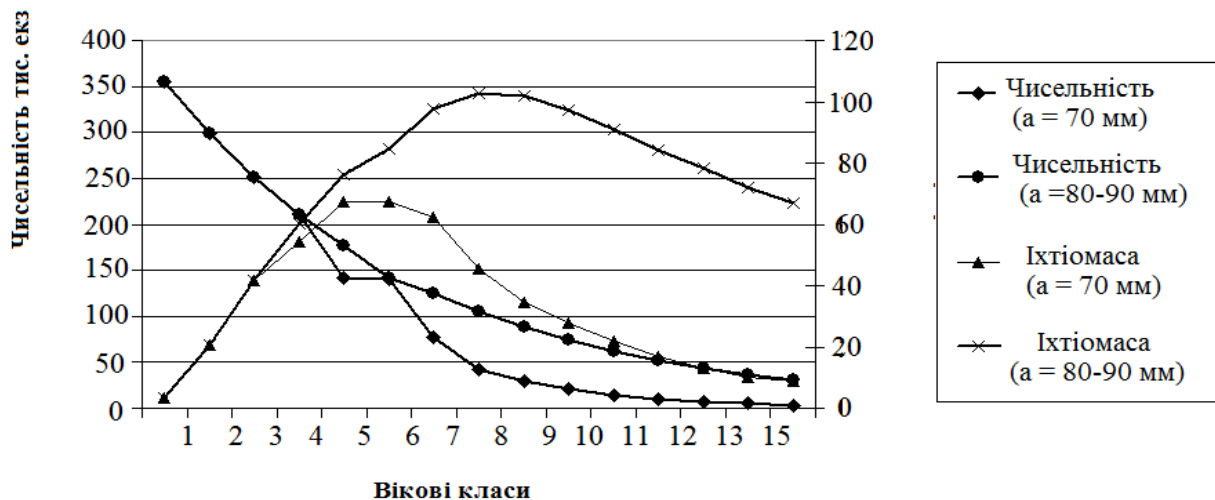


Рис. 5. Розподіл чисельності та іхтіомаси за віковими класами ляща

Канівського водосховища в залежності від характеристик знарядь лову

Стабільний облов популяції сітками з кроком вічка  $a = 80 - 90$  мм призведе до зростання загального запасу ляща в 2,17 разів, причому кульмінація іхтіомаси буде припадати на семи-дев'ятирічних особин, тоді як використання сіток з кроком вічка  $a = 70$  мм призведе до зсування моди в бік чотири-семирічок. Аналіз показників розподілу улову ляща показує, що оптимальний діапазон кроку вічка для промислу ляща  $a = 75-90$  мм, тобто мінімальний розмір вічка в ставних сітках слід встановити як 75 мм.

Для удосконалення схеми рибпромислового використання з урахуванням специфіки сучасних кількісних та якісних характеристик промислового іхтіоценозу Канівського водосховища та умов його рибпромислової

експлуатації слід запровадити додаткові обмежувальні та дозвільні заходи, які включають: встановлення спеціальних термінів заборони лову щуки та збільшення її промислової міри; збільшення мінімально дозволеного кроку вічка в ставних сітках — 36 та 75 мм; встановлення додаткових зон, де заборонене промислове рибальство.

## ВИСНОВКИ

За результатами досліджень 2004–2016 рр. оцінено динаміку кількісних та якісних показників іхтіофауни Канівського водосховища, як елемента біологічного різноманіття та основи сировинної бази промислу.

1. Сучасний склад іхтіофауни Канівського водосховища налічує 51 вид риб, які відносяться до 12 родин. За останні 30 років помітних змін у видовому складі не відмічено, за винятком зростання чисельності та іхтіомаси китайського карася. Домінуючими за запасом видами, як це характерно для останніх 20 років, є плітка (31,2%), китайський карась (19,6%), та лящ (12,1%).

2. За трофічною спеціалізацією у складі іхтіофауни Канівського водосховища переважають бентофаги — 54,1%, меншими є частки зоопланктофагів — 23,3% та хижаків — 12,6%. Динаміка розмірно-вагових показників модальних вікових груп в міжрічному аспекті свідчить про задовільні умови нагулу представників різних трофічних груп.

3. Структурні показники популяцій ляща, плітки та китайського карася характеризувались стабільно високим граничним віком та задовільним наповненням правого крила варіаційного ряду; для судака та плоскирки відмічена протилежна картина. Інтенсивність елімінації модальних вікових груп основних представників іхтіофауни за рівнем миттєвої природної смертності можна оцінити як помірну ( $M = 0,22-0,30$ ), поповнення є достатнім, проте нерівномірним в різні роки.

4. Стан та експлуатація запасів основних промислових видів риб Канівського водосховища знаходились на рівні, притаманному популяціям середньоциклових видів з нормальним поповненням та достатньо високим рівнем промислового навантаження. Коефіцієнти загальної річної смертності коливались в межах від 30,5 для ляща до 53,5 — для плоскирки; найвищі коефіцієнти промислової смертності відмічені для судака (до 33,2 %) та ляща (до 25,4 %).

5. Станом на 2015 р. загальна чисельність промислового стада ляща складала 0,37 млн екз., запас — 324,5 т; судака — відповідно 0,23 млн екз., 235,5 т; плоскирки — 1,25 млн екз. та 125,0 т, плітки — 3,73 млн екз. та 824,5 т; за останні 10 років запас основних промислових видів риб Канівського водосховища характеризується певною стабільністю.

6. Основу угруповань молоді складала фітофільні види родини коропових, частка яких становила до 90% уловів. Найбільш чисельними видами в уловах були верховодка (33,9–51,9% від загальної чисельності), краснопірка (3,9–11,8%), гірчак (0,7–16,1%). Сумарна частка цінних промислових видів останніми роками коливалась в межах (19,2–25,4%).

7. Верхня частина на сьогодні залишається основною рибовідтворювальною ділянкою Канівського водосховища (відмічена молодь 77 % представників іхтіофауни), яка забезпечує більше половини поповнення популяції цінних у рибогосподарському та природоохоронному сенсі видів риби. Найвищі величини індексу Шеннона-Уівера відзначено на станціях «Бортничі» та «Стугна-Українка»: відповідно 3,06 та 3,24 біт/екз.; найменші – на станції «Вишеньки-Проців» – 1,62 біт/екз.

8. Іхтіофауна Канівського водосховища нараховує 7 видів риби, занесених до Червоної книги України: ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus* (L.)) (переважаюча розмірна група 4,5–7,5 см), йорж носар (*Gymnocephalus acerinus* (Holcik et Hensel)) (10–14 см), йорж балона (*Gymnocephalus baloni* (Holcik et Hensel)) (7–12 см), карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* (L.)) (14–18 см), минь річковий (*Lota lota* (L.)) (15–25 см), стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.) (40–60 см) та бистрянга російська (*Alburnoides rossicus* Berg.) (4–7 см). Основні біотопи існування цих видів зосереджені в гирлі р. Десна та в середній частині водосховища.

9. В спектрі живлення хижих видів риби Канівського водосховища було ідентифіковано 51 кормовий об'єкт. Основу живлення судака складала: окунь, плітка, бичок-пісочник і власна молодь; щуки — плітка та окунь; сома — плітка, окунь, бичок-пісочник і йорж; окуня — бичок-пісочник і плітка. За відносною масою кормових об'єктів в харчовій грудці судака домінувала плітка, щуки — карась китайський, сома — плітка і окунь; окуня — молодь плітки. Найвищі індекси харчової схожості відмічено між судаком і сомом (74,5%), а найнижчі — між окунем і сомом (31,8%).

10. Промислові улови на Канівському водосховищі в останні 10 років характеризувались нестабільністю і коливались від 380 т в період 2004–2006 рр. до 699 т у 2016 р. (найвищий рівень за 30 років). Основними чинниками, які впливали на динаміку промислових уловів 2014–2016 рр. були коливання вилову плітки (26,9% загального зростання улову), карася китайського (24,3%), судака (15,2%) та ляща (9,6%), тобто відмічене збільшення уловів базувалось переважно на цінних у господарському відношенні видах. У результаті частка крупночастикових видів у загальному вилові залишається стабільно високою — близько 30%.

11. Для удосконалення схеми рибпромислового використання Канівського водосховища слід запровадити низку регламентаційних заходів, які включають: встановлення спеціальних термінів заборони лову найбільш вразливих видів та збільшення мінімально допустимих для вилову розмірів; збільшення мінімально дозволеного кроку вічка в ставних сітках до 36 та 75 мм, встановлення додаткових зон, в яких взагалі заборонено промислове рибальство.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для поліпшення умов відтворення та зимівлі заборонити вилов (промисловий, аматорський та підводне полювання) щуки, білизни та в'язя в період з 1 березня до 1 травня, а лов сома звичайного – з 10 листопада до 31 березня.
2. Відновити роботу нерестово-вирощувальних господарств для зариблення водосховища господарсько цінними видами, в тому числі і в рамках компенсації втрати ділянок для їхнього природного нересту, потужністю 1,7 млн екз. дволіток товстолобів та 500 тис. екз. цьоголіток судака, щуки та сома.
3. Створити іхтіологічні заказники в місцях, де збереглися унікальні ділянки для відтворення і нагулу аборигенних видів риб.
4. Заборонити використання ставних сіток з кроком вічка  $a = 70\text{--}74$  мм, а також менше  $a = 36$  мм протягом усього року.
5. Встановити мінімальний допустимий для вилову розмір щуки на рівні 50 см, сома європейського — 80 см.

## СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у фахових виданнях:*

1. Коханова Г. Д., **Гурбик О. Б.** Біологічна характеристика плітки Канівського водосховища та обґрунтування необхідності її інтродукції // Рибогосподарська наука України. 2008. № 1. С. 67—74. (*Участь у зборі польового матеріалу, статистична обробка даних, участь у написанні статті*)
2. Коханова Г. Д., **Гурбик О. Б.**, Діденко О. В. Рибогосподарська характеристика Канівського водосховища за період його промислової експлуатації // Рибогосподарська наука України. 2009. № 1. С. 9—15. (*Участь у зборі польового матеріалу, обробка літературних джерел, та обробка даних*)
3. Гурбик О. Б. Сучасний видовий склад іхтіофауни Канівського водосховища // Рибе господарство. 2009. Вип. 66. С. 64—65.
4. Діденко А. В., **Гурбик О. Б.** Питание окуня (*Perca fluviatilis* L.) Каневского водохранилища в весенний период // Рибогосподарська наука України. 2011. № 2. С. 18—24. (*Участь у зборі польового матеріалу, описання отриманих результатів*)
5. Діденко О. В., **Гурбик О. Б.** Особливості живлення судака (*Sander lucioperca* (L.)) Канівського водосховища у весняний період // Рибогосподарська наука України. 2012. № 1. С. 28—36. (*Участь у зборі польового матеріалу, статистична обробка даних*)
6. Гурбик О. Б. Популяції нечисельних видів риб Канівського водосховища як об'єкти промислового використання // Рибогосподарська наука України. 2012. № 2. С. 4—10.
7. Видові особливості розподілу та накопичення важких металів в організмах ляща (*Abramis brama* L.) та карася сріблястого (*Carassius auratus* L.)

Канівського водосховища / Мельник А. П., Власова Н. М., Михайленко Н. Г., **Гурбик О. Б.** // Рибогосподарська наука України. 2012. № 3–4. С. 22—26. (Участь у зборі польового матеріалу, участь у написанні статті)

8. **Гурбик А. Б.**, Рудик-Леуская Н. Я., Яковлева Т. В. Заходи зі штучного відтворення іхтіофауни Канівського водосховища // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького. 2014. № 3(12). С. 70—84. (Участь у написанні статті, статистична обробка даних)

9. Gurbyk O. V. Importance of shallow areas of the upper part of the Kaniv reservoir in the maintenance of its ichthyofauna // Рибогосподарська наука України. 2014. № 3. С. 5—12.

10. **Гурбик О. Б.**, Діденко О. В., Бузевич І. Ю. Особливості живлення щуки (*Esox lucius* L.) Канівського водосховища у весняний період // Гидробиологический журнал. 2015. Т. 51, № 4. С. 31—39. (Участь у зборі польового матеріалу, участь у написанні статті)

**Статті у інших періодичних наукових виданнях:**

11. Didenko A. V., **Gurbyk A. B.** Spring diet and trophic relationships between piscivorous fishes in the Kaniv Reservoir (Ukraine) // *Folia Zoologica*. 2016. Vol. 65 (1). P. 15—26. (Збір польового матеріалу, аналіз та написання статті)

**Матеріали та тези конференцій:**

12. Гурбик О. Б. Біологічні особливості основних хижих видів риб Канівського водосховища на сучасному етапі // Сбалансированное природопользование: современный взгляд, тенденции и перспективы : конф., Херсон, 17-19 мая 2010 г. : матер. Херсон, 2010. С. 30—32.

13. **Gurbyk A. B.**, Didenko A. V. Some peculiarities of European catfish (*Silurus glanis* L.) // Біорізноманіття. Екологія. Адаптація. Еволюція : Міжнар. конф. молодий вчених, присвяч. 160-річчю від дня народження професора Ф. М. Каменського, Одеса, 13-17 червня 2011р. : матер. Одеса, 2011. С. 87—88. (збір та обробка матеріалів, участь у написанні тез)

14. Вишневський В. І., **Гурбик О. Б.** Рибні ресурси Дніпра та заходи щодо їх збільшення // Биосфера XXI века : III Всеукр. конф. молодих вчених, аспірантів, магістрів і студентів, Севастополь, 2010 р. : матер. Севастополь, 2010. С. 3—5. (статистичний аналіз матеріалу, участь у підготовці тез)

15. Didenko A., **Gurbyk A.**, Kruzhylina S. Trophic relationships of piscivorous fishes in the Kanev reservoir // FABA 2014 : Internat. Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences : proceed. Trabzon/Turkey, 2014. P. 381. (збір польового матеріалу, його статистична обробка, написання тез)

## АНОТАЦІЯ

**Гурбик О. Б. Іхтіофауна Канівського водосховища в умовах рибогосподарського використання. — Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 03.00.10 — іхтіологія. — Інститут гідробіології Національної академії наук України, Київ, 2018.

Дисертацію присвячено вивченню стану іхтіофауни Канівського водосховища в умовах інтенсивного рибогосподарського використання (промислового рибальства), а також дослідженню впливу абіотичних та біотичних факторів на неї.

Встановлено, що у складі іхтіофауни Канівського водосховища на сучасному етапі мешкає 51 вид риб, які відносяться до 12 родин, із них 7 видів, занесених до Червоної книги України: ялець звичайний, йорж носар, йорж Балона, карась звичайний (золотий), минь річковий, стерлядь та бистрянга російська

Домінуючими за запасом видами є плітка, лящ та плоскирка. Також останніми роками зафіксовано зростання чисельності та іхтіомаси сріблястого карася.

За результатами досліджень структурні показники популяцій ляща, плітки та сріблястого карася характеризувались стабільно високим граничним віком та задовільним наповненням правого крила варіаційного ряду, для судака та плоскирки відмічена протилежна картина. Інтенсивність елімінації модальних вікових груп основних представників іхтіофауни за рівнем миттєвої природної смертності можна оцінити як помірну: поповнення є достатнім, проте нерівномірним в окремі роки.

Для удосконалення схеми рибпромислового використання Канівського водосховища слід запровадити низку регламентаційних заходів, які включають: встановлення спеціальних термінів заборони лову щуки та збільшення її промислової міри; збільшення мінімально дозволеного кроку вічка в ставних сітках до 36 та 75 мм, встановлення додаткових зон, в яких заборонене промислове рибальство.

**Ключові слова:** іхтіоценоз, Канівське водосховище, рибопродуктивність, спектр живлення, індекс харчової схожості, природна смертність, промислова смертність, елімінація.

## АННОТАЦІЯ

Гурбик О. Б. Ихтиофауна Каневского водохранилища в условиях рыбохозяйственного использования. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук (доктора философии) по специальности 03.00.10 - ихтиология. - Институт гидробиологии НАН Украины, Киев, 2018.

Диссертация посвящена изучению состояния ихтиофауны Каневского водохранилища в условиях интенсивного рыбохозяйственного использования (промыслового рыболовства), а также исследованию влияния на нее абиотических и биотических факторов.

Установлено, что в составе ихтиофауны Каневского водохранилища на современном этапе обитает 51 вид рыб, относящихся к 12 семействам, из них 7 видов занесены в Красную книгу Украины: елец обыкновенный, ерш носарь, ерш Баллона, карась золотой, налим, стерлядь и быстрянка русская.



Доминирующими по запасу видами являются плотва, лещ и густера. Также в последние годы зафиксирован рост численности и ихтиомассы серебристого карася.

Структурные показатели популяций леща, плотвы и серебристого карася характеризовались стабильно высоким предельным возрастом и удовлетворительным наполнением правого крыла вариационного ряда, для судака и густеры отмечена противоположная картина. Интенсивность элиминации модальных возрастных групп основных представителей ихтиофауны по уровню мгновенной естественной смертности можно оценить как умеренную ( $M = 0,22-0,30$ ), пополнение является достаточным, однако неравномерным в отдельные годы.

Состояние и эксплуатация запасов основных промысловых видов рыб Каневского водохранилища находились на уровне, присущем популяциям среднецикловых видов с нормальным пополнением и достаточно высоким уровнем промысловой нагрузки.

Основу группировок молоди составляли фитофильные семейства карповых, доля которых составляла до 90% уловов. Наиболее многочисленными видами в уловах были верховодка, красноперка, горчак. Суммарная доля ценных промысловых видов в последние годы колебалась в пределах 19,2–25,4%.

Верхняя часть Каневского водохранилища на сегодня остается основным участком для воспроизводства рыб (отмечена молодь 77% представителей ихтиофауны), которая обеспечивает более половины пополнения популяций ценных в рыбохозяйственном и природоохранном отношении видов рыб.

В спектре питания хищных видов рыб Каневского водохранилища идентифицирован 51 кормовой объект. Самые высокие индексы пищевого сходства отмечены между судаком и сомом (74,5%), а самые низкие – между окунем и сомом (31,8%).

Промысловые уловы на Каневском водохранилище в последние 10 лет характеризовались нестабильностью и колебались от 380 т в период 2004–2006 г.г. до 699 т в 2016 г. (самый высокий уровень за 30 лет). Основными факторами, которые влияли на динамику промысловых уловов 2014–2016 г.г. были колебания вылова плотвы (26,9% общего роста улова), карася китайского (24,3%), судака (15,2%) и леща (9,6 %), т.е. отмеченное увеличение уловов базировалось преимущественно на ценных в хозяйственном отношении видах. В результате доля крупночастиковых видов в общем вылове остается стабильно высокой – около 30%.

Для совершенствования схемы рыбопромыслового использования Каневского водохранилища следует ввести ряд регламентационных мероприятий, которые включают: установление специальных сроков запрета ловли щуки и увеличение ее промысловой меры; увеличение минимально разрешенного шага ячеи в ставных сетях до 36 и 75 мм, установка дополнительных зон, в которых вообще запрещено промысловое рыболовство.

**Ключевые слова:** ихтиоценоз, Каневское водохранилище, рыбопродуктивность, спектр питания, индекс пищевого сходства, естественная смертность, промысловая смертность, элиминация.

## SUMMARY

**Gurbyk O. B. Ichthyofauna of the Kaniv reservoir in the conditions of fishery exploitation.** – A manuscript.

Dissertation to fulfill requirements for the Candidate of Biological Sciences degree (Philosophy Doctor) in the specialty 03.00.10 – ichthyology. – Institute of Hydrobiology, NAS, Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to the study of the state of ichthyofauna of the Kaniv reservoir in the conditions of intensive fishery exploitation (commercial fishery) as well as to the study of the effect of abiotic and biotic factors on it.

It was found that the composition of ichthyofauna of the Kaniv reservoir at the current stage of its existence includes 51 fish species, which belong to 12 families, of them 7 species listed in the Red Book of Ukraine: dace, Donets ruffe, Balon's ruffe, crucian carp, barbel, sterlet, and Russian spirlin.

The dominating species by the stock are roach, bream, and silver bream. An increase in the number and biomass of the Prussian carp has been observed last years.

According to the study results, the structural parameters of bream, roach, and Prussian carp populations, were characterized by stably high maximum age and satisfactory filling of the right wing of the variation series, an opposite pattern was observed for the pikeperch and silver bream. The intensity of the elimination of modal age groups of major commercial species by the level of natural mortality can be evaluated as moderate one, recruitment of sufficient, however, irregular in some years.

To improve the scheme of fishery exploitation of the Kaniv reservoir, a number of regulatory measures should be implemented, which include: establishment of special periods for the prohibition of pike harvest and increase of its minimum legal size; increase of the minimum allowed mesh size in gill nets to 36 and 75 mm, establishment of additional zones, where commercial fishery should be prohibited.

**Key words:** ichthyocenosis, Kaniv reservoir, fish productivity, diet spectrum, diet overlap index, natural mortality, fishing mortality, elimination.

---

Підп. до друку 17.09.2018. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір. офс. Гарнітура “Таймс”. Друк. офс.  
Ум. друк. арк. 0,9. Обл.-вид. арк. 0,9. Наклад 100 прим. Зам. 465.

Віддруковано у ТОВ-Видавництві “ЛОГОС” із оригіналів автора.  
Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 201 від 27.09.2000 р.  
01030, Київ-30, вул. Богдана Хмельницького, 10, тел. 235-60-03