
БІОРЕСУРСИ ТА ЕКОЛОГІЯ ВОДОЙМ

УДК 639.312 (282.247.325.2)

РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ПЕРІОД ЙОГО ПРОМИСЛОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Г.Д. Коханова, О.Б. Гурбик, О.В. Діденко

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Наведено результати досліджень щодо стану іхтіофауни Канівського водосховища за 30-річний період його промислової експлуатації.

Канівське водосховище створене внаслідок перекриття русла Дніпра греблею ГЕС восени 1972 р. на відстані 713 км від гирла. Будівництвом цієї водойми, яка розташована між Київським і Кременчуцьким водосховищем, був завершений каскад дніпровських водосховищ.

У зону затоплення увійшла ділянка Дніпра, що сягала 145 км, старі річища та рукави загальною довжиною 195 км, заплави озер площею 265 га, а також гирла таких багатоводних приток, як Стугна, Красна, Бобриця, Леглич (річки Козинка, Павлівка, Трубіж у зв'язку з обвалуванням берегів дамбами, прямого виходу у водосховище не мають). До Канівського водосховища належить і частина річки Десни — від гирла до підпору рівня, що становить 1980 га. Водосховище належить до водойм транзитного типу, водообмін здійснюється до 18 разів на рік, швидкість течії 4–12 см/с. Середня ширина та глибина дорівнюють відповідно 5,5 км та 3,9 м.

Площа Канівського водосховища дорівнює 58,2 тис. га. Але після відчуження ряду мільководь (1984–1988 рр.) під створення товарних рибних господарств, а також з урахуванням “Голубої” зони, призначеної лише для аматорського рибальства та ділянок, що належать українському товариству мисливців та рибалок, окрім того, враховуючи заборонні ділянки верхнього та нижнього б'єфів ГЕС, фактична площа водойми, що експлуатується промислом, потребує уточнення.

Канівське водосховище належить до водойм евтрофного типу. За морфологічними ознаками воно умовно поділяється на три частини — верхню річкову, від греблі Київської ГЕС до с. Вітачеве, середню озерно-річкову до с. Ходорів, нижню озерну, що сягає Канівської ГЕС. Вказані ділянки відрізняються між собою за інтенсивністю водообміну, глибинами, конфігурацією берегів та площею нерестовищ.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У роботі використовувалася матеріал іхтіологічних досліджень, які виконувалися науковцями Інституту рибного господарства як у р. Дніпро до зарегулювання стоку [1, 2], так і безпосередньо у створеному Канівському водосховищі у перші [3–6] та всі подальші роки його рибпромислової експлуатації [7–9].

Контрольно-спостережні пункти ІРГ УААН працювали в період весняно-літнього сезону щороку з 1977 р. Лов риби проводили в різних частинах водосховища з використанням контрольного набору ставних сіток з вічком $a = 30\text{--}130$ мм. Польовий матеріал обробляли з використанням загальноприйнятих в іхтіологічних дослідженнях методик [11].

Також проводилось вивчення матеріально-технічної бази промислових організацій, що брали участь у вилученні риби, та показників ефективності сіткового рибальства.

Отримані дані аналізували і доповнювали як промисловими показниками

щорічних моніторингових досліджень, так і статистичними даними рибогосподарської галузі по водосховищу в цілому. Влітку проводили облік молоді риб з метою визначення ефективності відтворення [12].

Статистичні дані щодо річного вилову риби з водосховища, кількості рибалок і ставних сіток, що використовуються на промислі, надані органами держрибінспекції.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У перші роки формування Канівського водосховища особливе значення мав комплекс меліоративних робіт, спрямованих на розвиток сировинної бази. Ці роботи включали в себе прориття каналів для проходу плідників до нерестових угідь, викошення зайвої рослинності, встановлення штучних нерестових гнізд різної конструкції та зариблення дволітками рослиноідних риб з Канівського нерестово-вищувального господарства (НВГ).

Рибогосподарське освоєння Канівського водосховища почалося на 5-му році його існування (1977 р.). У промислових ловах брали участь п'ять рибколгоспів. Безпосередньо на водосховищі їх було чотири — “Пролетарська правда” (с. Трипілля), “ХХ з'їзд КПРС” (м. Ржищів), “Перемоги” (м. Переяслав-Хмельницький) імені “Першого травня” (м. Канів) та в гирлі р. Десни “40 років Жовтня” (с. Літки). Водосховище експлуатувалося рибколгоспами протягом 21 року.

Для добування крупного частика застосовувались рамові та ромборамові ставні сітки з кроком вічка 75–120 мм, вироблені з капронової нитки. У верхній річковій частині для відлову ляща та судака користувалися поріжними та плавними сітками з примусовою тягою. Дрібний частик відловлювали ставними сторожковими сітками з $a = 32\text{--}40$ мм. Під контролем рибоохорони здійснювався також експериментально-промисловий лов лина та карася сторожковими та рамовими сітками з $a = 50\text{--}60$ мм. Для вилучення цих видів також установлювали ятері. По відкритій воді рибу ловили закидними неводами (застосовували і ставні неводи, але вони були малоефективними). Таке різноманіття знарядь лову було доцільним

і давало змогу пропорційно вилучати промислом усі види риб.

З 1998 р. на дніпровських водосховищах відбулася реорганізація — на зміну рибколгоспам прийшли акціонерні товариства та приватні підприємці. Спочатку кількість об'єднань коливалась від 10 до 14, а з 2003 р. у межах 21–23. Загальна кількість рибалок у таких артілях довінювала від 125 до 140 одиниць. На цьому, вже другому, етапі експлуатації водосховища користувалися переважно сітками з монопітти. Для відлову крупного частика в основному застосовували знаряддя лову з вічком $a = 75\text{--}90$ мм. Крупніші сітки з вічком $a = 100\text{--}150$ мм використовували, в основному для відлову сома та рослиноідних риб. Для дрібного частика застосовували сітки з вічком $a = 36\text{--}50$ мм.

Загальна кількість зареєстрованих ставних сіток на Канівському водосховищі коливалась від 1182 шт. в 1995 р. до 4124 шт. в 2006 р. За той самий період кількість рибалок залучених до промислу коливалась від 62 чол. в 1993–1995 рр. до 190 чол. в 2006 р. За період промислової експлуатації відбувалось постійне збільшення кількості ставних сіток на одного рибалку від 8,5 шт. в 1982 р. до 31,5 шт. в 2006 р., але це не завжди приводило до збільшення уловів (рис. 1). Річний вилов на одного рибалку зріс до кінця 80-х років до 5,6 т, після чого він дещо впав, але із середини 90-х цей показник залишався на рівні 3–4 т.

Між кількістю рибалок і річними уловами на Канівському водосховищі спостерігається значна кореляція ($r = 0,79$; $P < 0,001$), але не було відмічено зв'язку між кількістю сіток і уловами ($r = 0,26$; $P > 0,05$). Тобто кількість рибалок є набагато точнішою мірою промислового зусилля на цій водоймі, ніж кількість знарядь лову. Така картина відбувається імовірно через те, що кількість ставних сіток завищена. Рибалки або не встановлюють усі зареєстровані сітки, або не встигають їх усі обробити. В результаті при збільшенні кількості знарядь лову вище певної межі не відбувається збільшення уловів. Отже, при реєстрації сіток потрібно брати до уваги кількість рибалок, які займаються промислом на Канівському водосховищі. Найбільш опти-

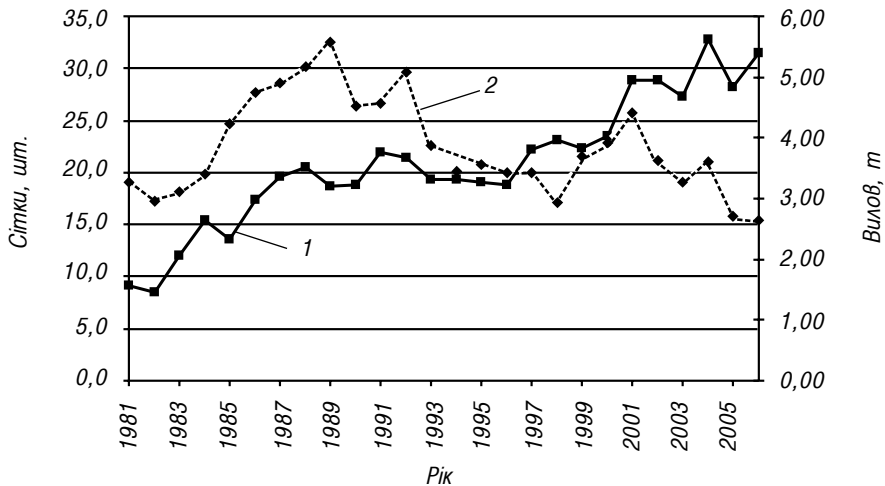


Рис. 1. Динаміка зміни кількості сіток і вилову на одного рибалку на Канівському водосховищі за роками: 1 — кількість сіток на 1 рибалку; 2 — вилов на 1 рибалку

мальною величиною близько 20 шт. на одного рибалку, але не більше 25 шт.

За час формування Канівського водосховища промислово-видовий склад риб змінювався — поступово зникли деякі реофільні види (вирезуб, марена дніпрова). До видів, що залишилися у водоймі, були вселені цьоголітки білого амура, білого та строкатого товстолобиків. Але цьоголітки з невисокою індивідуальною масою перебували під сильним пресом місцевих хижаків, частка яких у загальній іхтіомасі частикових риб досягала 30%. Тому з 1982 р. Канівське водосховище щороку стало поповнюватись уже дво-літками рослиноїдних риб (переважно гібридом товстолобиків). Усього з 1982 по 2006 р. було вселено близько 16 млн екз. У 90-х роках у Канівське водосховище із Кременчуцького були переселені крупні форми плітки та ляща [13].

Нині в Канівському водосховищі промислову іхтіофауну формують в основному 12 видів. Крупний частик представлений лящем, судаком, щукою, сомом та рослиноїдними рибами (білий, строкатий та гібрид товстолобиків). До дрібного частика належать плітка, карась, плоскирка, краснопірка, окунь та чехоня. Такі види, як рибець, головень, підуст, клепець у промислових уловах становлять незначну частину (0,2–0,5%). Миньок річковий, стерлядь, носар зустрічаються поодинокими екземплярами. Найчисленнішим малоцінним видом є верховодка.

До зарегулювання стоку р. Дніпро Канівською греблею на цій ділянці середній річний улов риби перебував на рівні 420 т, основу якого становили лящ, плоскирка, в'язь та плітка (таблиця). У перші роки промислового освоєння водосховища (1977–1979 рр.) вилов риби тримався на високій відмітці — 706 т. Максимальний показник вилову був досягнутий в 1979 р. — 804 т, з 1980 по 1983 р. добування знизилось, стабілізувавшись на показниках 528 — 569 т. З 1984 р. вилов почав знову помірно зростати, досягнувши до 1986 р. 739 т. Близькі показники відзначались і в період 1987–1989 рр. (627–718 т).

В окремі роки промислової експлуатації Канівського водосховища відбувалось підвищення вилову того чи іншого виду. В 1977 р. спостерігалось підвищення чисельності щуки (178 т), в 1988 р. — плоскирки (195 т), в 1989 р. — плітки (312 т), в 2000 р. — товстолобика (106 т). Але, починаючи з 1990 р. добування риби різко скоротилось. Мінімальний показник був зареєстрований в 1994 р. (214 т). Зменшення вилову промислових видів риб у цей час було пов'язане не лише з падінням сировинних ресурсів, у зв'язку з погіршенням умов відтворення, а і з нерегульованим економічним станом країни в цілому. Реорганізація рибколгоспів, відсутність фінансування, дефіцит пально-мастильних матеріалів і знарядь лову призвели до розвалу галузі.

Виллов риби в р. Дніпро до зарегулювання стоку та в Канівському водосховищі за кожні погодні 10 років (1977–2006 рр.), т

Вид риби	р. Дніпро в середньому				Канівське водосховище								Вилучено з водосховища			
	1968–1972		1977–1986		1987–1996		1997–2006		1977–2006		1977–2006		1977–2006			
	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%		
Ляць	99,99	23,4	762,65	11,9	402,85	9,5	430	12	1595,5	11,2						
Шука	18,46	4,3	866,82	13,6	199,27	4,7	34,82	1	1100,91	8						
Судак	0,96	0,2	130,43	2	23,35	0,5	90,6	2,5	244,38	1,7						
Сом	1,14	0,3	43,1	0,7	29,08	0,7	54,74	1,5	126,99	1						
Білизна	15,7	3,7	46,28	0,7	23,24	0,5	7,25	0,2	76,77	0,5						
В'язь	55	12,9	65,14	1	56,4	1,3	1,12	+	122,66	0,8						
Сазан	0,06	+			2,73	0,1	2,7	0,1	5,43	+						
Ріп			10,38	0,2	122,44	3	650,77	18	783,59	5,5						
Всього кр. част.	191,31	44,8	1924,8	30,1	859,36	20,3	1272	35,3	4056,16	28,7						
Плітка	44,97	10,5	955,77	15	1979,24	47	1648,8	45,5	4583,81	32,2						
Плоскирка	67,51	15,8	1119,59	17,5	708,22	17	419,54	11,6	2247,35	15,8						
Карась	0,73	0,2	2,19		11,3	0,2	56,83	1,6	70,32	0,5						
Окунь	18,98	4,4	37,6	0,6	79,01	1,9	62,87	1,7	179,48	1,3						
Чехоня	17,05	4	0,74		76,82	1,8	51,83	1,4	129,39	0,9						
Краснопірка	9,48	2,2	3,95	0,1	90,66	2,2	36	1	130,61	0,9						
Синець	19,69	4,6	1062,4	16,6	106,66	2,5	6,2	0,2	1175,26	8,3						
Лин			71,16	1,1	11,04	0,3	4,13	0,1	86,33	0,6						
Клепець	4,63	1,1	0,43	+	1	+	3,36	0,1	4,79	+						
Головень			0,03	+	0,2	+	0,25	+	0,48	+						
Рибець			0,58	+	0,2	+	6,06	0,1	6,84	+						
Підуст			4,93	0,1	1,2	+	0,7	+	6,83	+						
Миньок	0,12															
Ялець	0,22	0,1														
Йорж	2,9	0,7														
Всього др. част.	212,64	49,8	3259,37	51	3065,55	73	2296,57	63,3	8621,49	60,5						
Верховодка	20,94	4,9	970,94	15,2	285,82	6,7	50,63	1,4	1307,39	9,2						
Тюлька	2,13	0,5	236,65	3,7					236,65	1,6						
Разом	427,02	100	6391,76	100	4210,73	100	3619,2	100	14221,7	100						

З 1999 р. стан промислу почав дещо зростати (371 т). Аналіз уловів за видами свідчив, що по всьому водосховищу підвищились улови ляща (26 т), судака (6 т), сома (4,5 т) та рослиноїдних (74,8 т).

Сумарне вилучення водних живих об'єктів за 30-річний період рибпромислової експлуатації Канівського водосховища досягло 14222 т (див. таблицю). Якщо розглядати добування риби за десятиліттями, то найкращі показники вилову були в першому (1977–1986 рр.), коли загальний вилов дорівнював 6392 т, а його частка становила 45%. У цей час серед крупного частика найвищі показники вилову були у ляща, щуки та судака, серед дрібного — у плоскирки та синця.

У другому десятилітті (1987–1996 рр.) вилов становив 4211 т, за частки в 29,6%. Найвищі показники вилову серед крупного частика тоді були у ляща, серед дрібного — у плітки та плоскирки.

У третьому й останньому десятилітті загальний вилов дорівнював 3619 т, за частки 25,4%, серед крупного частика це був лящ, серед дрібного — плітка та плоскирка.

У перші роки промислової експлуатації в уловах досить значну частину займала верховодка. Цей вид невивагливий до умов відтворення та нагулу, а за характером живлення — планктофаг, тобто є харчовим конкурентом молоді всіх цінних видів риб. Якщо в 1977–1986 рр. вилов верховодки дорівнював 971 т, а в 1987–1996 рр. 285 т, то в останнє десятиліття всього 51 т. Останніми роками цей вид не користується попитом на ринку збуту, тому й не виловлюється рибалками.

Якщо в р. Дніпро вилов риби складався в основному з бентофагів (65%), а співвідношення планктофагів та хижаків було майже однаково низьким (13 та 14%), то в перші роки промислової експлуатації водосховища (1977–1981 рр.) кількість бентофагів дещо знизилася, проте відповідно зросла планктофагів і хижаків (40–29%). Рослинною їжею у водосховищі частково харчувалися всього два види: краснопірка та підуст, тому вселення рослиноїдних риб китайського комплексу було дуже доречним [14]. В першому десятилітті їхня частка в уловах

була мізерно малою (0,3%), а в третьому дорівнювала вже 19%.

Розглядаючи іхтіофауну водосховища за характером живлення, можна дійти висновку, що протягом 30 років бентофаги лишаються найчисельнішими.

Для планктофагів установлена така закономірність: в річці Дніпро і в перші роки існування водосховища, коли відмічались сприятливі умови для відтворення фітофільних видів, чисельність їх була високою, а зі старінням водосховища чисельність цієї категорії риб знижується (особливо це помітно на прикладі синця).

Те саме можна було б сказати і про хижаків. Але і судак і сом за роки життя у водосховищі вже стали менш вибагливими до умов відтворення та нагулу. Тому в перспективі їх чисельність може збільшуватись. Про щуку, що належить до справжніх фітофільних видів, цього сказати не можна (рис. 2).

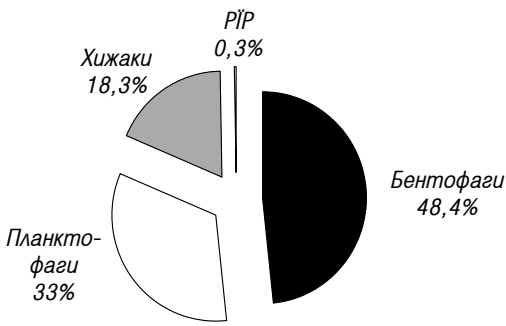
Згідно з проектними розробками Гідрорибпроєкту основними промисловими видами в Канівському водосховищі мали стати судак і лящ. Загальна рибпродуктивність повинна була досягти 40–50 кг/га [9]. Насправді ж вона жодного разу навіть не наблизилась до цієї величини. За час експлуатації водосховища її показники коливались у межах 4–14 кг/га, в останні роки (2002–2006) наблизилась до 7 кг/га.

Але крім промислового лову, на водосховищі існує ще й аматорське рибальство. В свій час до Головрибводу, надходили відомості і про аматорське вилучення. Ці дані свідчили, що в літню пору їх вилов від промислового вилучення мав частку понад 50–100%. Від суми середніх показників за експертними оцінками допускали, що аматорський лов становить від 40 до 60% зареєстрованого промислового вилову. Зараз такий облік не ведеться, хоча кількість рибалок аматорів щороку збільшується.

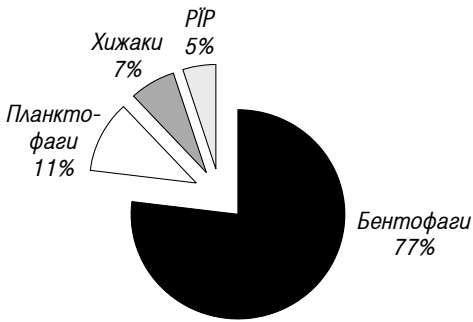
Згідно з підрахунками з водосховища можна вилучати без підриву промислових запасів 35% продукції, у 2006 р. ця величина дорівнювала 777 т.

За роки промислової експлуатації водосховища завжди було проблематично отримувати достовірні статистичні дані

Роки рибопромислової експлуатації 1977–1986 рр.



Роки рибопромислової експлуатації 1977–1986 рр.



Роки рибопромислової експлуатації 1977–1986 рр.

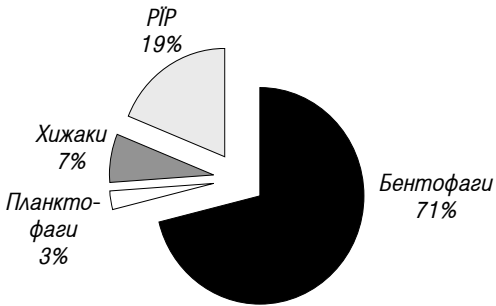


Рис. 2. Відносна належність видів риб до кормових ніш Канівського водосховища

щодо вилову. На приймальних пунктах трапляються випадки пересортиці, коли риба одних видів записувалася під іншою назвою (краснопірка — пліткою, дрібний лящ — плоскиркою). Такі нечисельні види, як рибець, підуст, кліпець, синець, головень взагалі позначалися як “інший дрібний частик”. З кінця 90-х років минулого століття після введення квоти на всі види риб з цим було покінчено.

На сучасному рівні з’явилися інші причини, які шкодять достовірності ста-

тистичних показників. Має місце зростання чисельності рибалок і водночас скорочення загального вилову. У зв’язку з цим квота ділиться на більшу кількість користувачів і тому дуже швидко вибирається, хоча промисловий лов риби продовжується, але ці дані вже не потрапляють у промислову статистику. Тобто відбувається узаконене браконьєрство.

В умовах комплексного використання Канівського водосховища негативне значення мають при відтворенні та нагулі рибних запасів пікове спрацювання Канівської ГЕС у нерестовий період та відсутність спрацювання води в літку.

Значні збитки рибним запасам завдають водозабори без рибозахисних споруд, робота земснарядів у нерестовий період та замив нерестовищ особливо у середній частині водосховища, де за останні роки значно скоротилася їхня площа.

Після відчуження водної акваторії під ТРГ 2050 га з урахуванням “Голубої зони” 7800 га та території, що займає УТМР — 2000 га, фактична площа водойми, що експлуатується рибодобувною галуззю, становить 46,3 тис. га, а це 79,5% загальної площі Канівського водосховища.

З метою поповнення у Канівському водосховищі високих уловів водних живих ресурсів і поліпшення їх видового складу необхідно відновити проведення меліоративних робіт на нерестових угіддях та посилити потужність Канівського НВГ, збільшити випуск у водосховище дволіток рослиноїдних видів риб до 1 млн екз. на рік.

Порушується також питання про відтворення у НВГ молоді таких цінних видів риб, як щука, сазан, синець, білизна, рибець, підуст та стерлядь з метою зариблення водосховища.

Встановлення щорічної норми примусового меліоративного вилову з Канівського водосховища верховодки допоможе поліпшити умови нагулу для молоді цінних промислових видів риб у водоймі.

При розробці режиму рибогосподарської експлуатації Канівського водосховища кількість дозволених ставних сіток

має встановлюватися з урахуванням кількості зареєстрованих рибалок.

ВИСНОВКИ

Склад промислових уловів у перші роки рибопромислової експлуатації формувався за рахунок бентофагів 48,4%, планктофагів 33, хижаків 18,3 та РІР 0,3%, з подальшим старінням водосховища кількість бентофагів та РІР продовжувала зростати, становити в останні роки відповідно 71 та 19% загального вилову, а от планктофагів та хижаків знижуватись різними темпами їхні улови були на рівні 3 та 7%.

На величину промислових уловів у Канівському водосховищі істотний вплив мають несприятливий гідрологічний режим, робота водозабірних споруд, забруднення, а також нераціональна організація промислу.

Рибоводно-меліоративні роботи на водосховищі полягають у зарибленні РІР. За рахунок цього забезпечувалось до 40% річного вилову.

Для поліпшення умов рибогосподарської експлуатації водосховища необхідно запровадити ряд заходів як меліоративного, так і організаційного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Носаль П.Д. Матеріали до екології риб Дніпра в районі Канева // Зб. пр. Канівського біографічного заповідника. — К.: КГУ, 1974. — Т. II, вип. 2. — С. 3–74.
2. Вавилова Н.О., Поліщук В.В. Видовий склад риб Дніпра в районі канівського учлісгоспу // Вісник Київського університету. — К., 1964. — Вип. 6. — Сер. біологія. — С. 125–128.
3. Залевський С.В. Зона затоплення Каневского водохранилища и ее рыбохозяйственное значение // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 1969. — Вып. 8. — С. 107–116.
4. Залевский С.В., Сальников Н.Э. Состав и распределение рыб в районе будущего Каневского водохранилища // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 1972. — Вып. 14. — С. 78–83.
5. Снежина К.А., Озинковская С.П. Мероприятия по направленному формированию промысловой ихтиофауны Каневского водохранилища // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 1977. — Вып. 25. — С. 49–55.
6. Луговая Т.В., Снежина К.А. Рыбохозяйственное освоение Каневского водохранилища в первые годы его эксплуатации // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 1982. — Вып. 35. — С. 48–53.
7. Ерко В.М., Коханова Г.Д. Современное состояние рыбного хозяйства днепровских водохранилищ / ВГБО АН СССР. — Тольятти, 1986. — Вып. V. — С. 80–82.
8. Коханова Г.Д., Борбат А.Е. Современное состояние ихтиофауны Каневского водохранилища // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 1987. — Вып. 41. — С. 55–59.
9. Коханова Г.Д., Цедик В.В., Макаруч И.Н. Каневское водохранилище и его промышленная ихтиофауна // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 2000. — Вып. 56–57. — С. 163–170.
10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищевая пром-сть, 1966. — 376 с.
11. Методика збору і обробки іхтіологічних та гідробіологічних матеріалів / ІРГ УААН. — К., 1998. — 47 с.
12. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. — М.: Пищевая пром-сть, 1981. — 208 с.
13. Коханова Г.Д., Гурбик О.Б. Біологічна характеристика плітки Канівського водосховища та обґрунтування необхідності її інтродукції // Рибогосподарська наука України. — К., 2008. — Вип. 1. — С. 67–74.
14. Сухойван П.Г., Вятчанина Л.И. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. — К.: Наукова думка, 1989. — 136 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ КАНЕВСЬКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ЗА 30-ЛІТНІЙ ПЕРІОД ЙОГО ПРОМИСЛОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Г.Д. Коханова, А.Б. Гурбик, А.В. Диденко

Приводятся результаты исследований относительно состояния ихтиофауны Каневского водохранилища за 30-летний период его промысловой эксплуатации.

ICHTHYOFAUNA CHARACTERISTICS OF THE KANIV RESERVOIR FOR 30-YEAR PERIOD OF ITS COMMERCIAL FISHERY EXPLOITATION

G. Kohkanova, A. Gurbik, A. Didenko

There are presented study results on the state of ichthyofauna of the Kaniv reservoir for 30-year period of its commercial fishery exploitation.