

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**Р. О. Новіцький, О. О. Христов, В. Є. Кузора,  
П. Г. Шевченко, Д. О. Кобяков**

# **РИБНЕ НАСЕЛЕННЯ І ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В ЕКОСИСТЕМІ КАНАЛУ ДНІПРО-ДОНБАС**

*Рекомендовано до друку вченою радою Дніпровського державного аграрно-економічного університету від 21 грудня 2023 р. (протокол № 4).*

**Рецензенти:**

**Бузевич І. Ю.**, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України, доктор біологічних наук, завідувач відділу вивчення біоресурсів водосховищ Інституту рибного господарства Національної аграрної академії наук України (м. Київ), старший науковий співробітник;

**Кунах О. М.**, доктор біологічних наук, професор кафедри зоології та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (м. Дніпро);

**Волков В. І.**, начальник Управління Державного агентства розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм України в Дніпропетровській області (м. Дніпро).

**Новіцький Р. О., Христов О. О., Кузора В. Є., Шевченко П. Г., Кобяков Д. О.**

Н 7

Рибне населення і його значення в екосистемі каналу Дніпро-Донбас: монографія. – Дніпро: ЛІРА, 2023. – 220 с.

ISBN 978-966-981-997-0

У монографічній праці викладено основні результати багаторічних досліджень (1983 – 2022 рр.) рибного населення магістрального каналу Дніпро-Донбас. Розглянуто сучасний стан іхтіокомплексів основної траси каналу, а також Орільківського та Краснопавлівського водосховищ на каналі. Проаналізовано якісні та кількісні характеристики іхтіоценозів різних ділянок каналу Дніпро-Донбас, їх становлення в перші роки існування штучної споруди і на сучасному етапі. Значну увагу приділено результатам інноваційної біологічної меліорації на каналі, яка здійснювалася з 2010 року для боротьби з водною рослинністю та біобростаннями. Вперше для України запропоновано ефективний комплекс біомеліоративних заходів на водоймах загального користування, який в 2016–2018 рр. впроваджувався також на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі. Розраховано економічну ефективність біомеліоративних заходів за ряд років. Надано пропозиції щодо ефективного управління водними біоресурсами магістрального каналу Дніпро-Донбас.

Робота авторів виконана в рамках держбюджетної теми ДДАЕУ «Наукові основи використання і відтворення водних біоресурсів України в умовах подолання воєнних наслідків та глобальних змін клімату» (№ держреєстрації 0123U101556, 2023 – 2025 рр.).

Монографія розрахована на широке коло читачів, але, в першу чергу, буде корисною для іхтіологів, гідробіологів, екологів, фахівців-природоохоронників, наукових співробітників, викладачів і здобувачів вищої освіти.

**УДК 502.05/799+639.2(477)**

© Новіцький Р. О., Христов О. О.,  
Кузора В. Є., Шевченко П. Г., Кобяков Д. О., 2023

© Дніпровський державний аграрно-  
економічний університет, 2023

**ISBN 978-966-981-997-0**

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень.....	5
ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАГІСТРАЛЬНОГО КАНАЛУ ДНІПРО–ДОНБАС .....	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
РОЗДІЛ 3. РЕТРОСПЕКТИВА ІХТІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА КАНАЛІ У 1980-х – 1990-х РОКАХ .....	28
3.1. Екологічне обґрунтування раціонального використання каналу Дніпро–Донбас та його транзитних водосховищ для нагулу молоді риб і відтворення рибних запасів .....	30
3.2. Стан промислової іхтіофауни Орільківського водосховища на початку існування каналу Дніпро-Донбас .....	47
3.3. Обґрунтування експлуатації рибозагороджувальної споруди на головному водозаборі каналу Дніпро-Донбас і визначення ефективності альгорибозагороджувача .....	53
РОЗДІЛ 4. СУЧАСНИЙ СТАН ГІДРОЕКОСИСТЕМИ КАНАЛУ ДНІПРО–ДОНБАС .....	66
4.1. Гідроекологічна характеристика Орільківського водосховища .....	68
4.2. Гідроекологічна характеристика Краснопавлівського водосховища .....	92
РОЗДІЛ 5. КОМПЛЕКСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ КАНАЛУ ДНІПРО–ДОНБАС .....	115
5.1. Загальна характеристика іхтіофауни каналу.....	115

5.2. Характеристика прибережних угруповань і рівня природного відтворення риб .....	124
РОЗДІЛ 6.	
СТАН РЕСУРСНОЇ ГРУПИ ТУВОДНОЇ ІХТІОФАУНИ РІЗНИХ ДІЛЯНОК КАНАЛУ .....	143
6.1. Стан туводної іхтіофауни Петриківської ділянки каналу (№1А) .....	143
6.2. Стан туводної іхтіофауни Могилівської ділянки (№1Б) .....	157
6.3. Стан туводної іхтіофауни Лисківської ділянки (№2А) .....	160
6.4. Стан туводної іхтіофауни Преображенської ділянки (№2Б) .....	161
РОЗДІЛ 7.	
СТАН ПОПУЛЯЦІЙ ФОНОВИХ ВИДІВ РИБ І ЇХ ПРОДУКТИВНИЙ ЗАПАС .....	164
7.1. Стан популяцій і запасу туводних видів риб .....	164
7.2. Стан видів-інтродуцентів та перспективи їх вилучення у процесі біомеліоративної діяльності ...	168
РОЗДІЛ 8.	
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ ЯК ЗАСОБУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ .....	183
8.1. Еколого-економічна ефективність біомеліоративних заходів на каналі .....	194
8.2. Перспективи впровадження біологічної меліорації на водоймах загального використання України .....	196
ЗАКЛЮЧЕННЯ .....	204
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	208

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ГВС** – головна водозабірна споруда
- КДД** – канал Дніпро-Донбас
- НС** – насосна станція
- РЗП** – рибозахисний пристрій
- РІР** – рослиноїдні риби (представники далекосхідного комплексу – білий та строкатий товстолобики, білий амур)
- РМО** – рівень мертвого об'єму
- УКДД** – Управління каналу Дніпро-Донбас

## ВСТУП

В Україні штучні водойми створювались здавна, особливо з часів заселення південних маловодних районів. Прискорений темп їх спорудження припадає на період інтенсивного розвитку народного господарства і обумовлений, зокрема, потребами гідроенергетики, промисловості, сільськогосподарського і рибного господарства. До 1950 року загальна площа штучних водойм не перевищувала 100 тис. га, а їх повний об'єм – 1,4 млрд м<sup>3</sup>, тобто було зарегульовано не більше 3% річного стоку України. На початку 1960-х років площа водного дзеркала ставків і водосховищ України збільшилась удвічі, а об'єм – майже в 3 рази. На сучасному етапі навіть без водосховищ на Дніпрі і Дністрі площа штучних водойм порівняно з 1950-м роком зросла в п'ять разів, а їх загальний об'єм – у 8 разів [40].

Розвиток міст України, промислових районів та зрошувального землеробства спричиняє зростання попиту на воду, для задоволення якого в Україні побудовано вісім великих каналів загальною довжиною 1190 км, потужністю 21,1 млрд м<sup>3</sup> щорічної подачі. Найкрупнішими гідромеліоративними спорудами є Північно-Кримський канал довжиною 400,3 км, Головний Каховський магістральний канал – 129,7 км, Дніпро – Інгулець – 150,0 км, Дніпро – Донбас – 263,0 км, Дніпро – Кривий Ріг – 42,95 км. Джерелом забору води для каналів є р. Дніпро і водосховища на ньому.

Канали транспортують воду у маловодозабезпечені регіони України для задоволення потреб населення, промисловості і сільськогосподарського виробництва, тобто є об'єктами, що характеризуються значним безповоротним водовідбором із природних водних об'єктів [10].

Канали мають штучне русло правильної форми з відносно постійним профілем і стабільною глибиною води. Наявність твердого покриття великою мірою визначає умови життя гідробіонтів [117].

Гідробіологічний режим каналів визначається характером їх водних джерел – річок, водосховищ на них та тех-

нічними параметрами штучних водотоків: швидкістю течії, морфометрією, роботою гідротехнічних споруд, режимом водоподачі.

Важливою особливістю каналів є регульований режим водоподачі. На відміну від річок, у які вода надходить з водозбірної площі, в каналах водозбірна площа відсутня. По довжині каналів відбувається скорочення стоку і зменшення швидкості течії внаслідок водовідбору споживачами [63].

На території Придніпров'я для здійснення міжбасейнового перекидання річкового стоку було споруджено канали «Дніпро – Донбас», «Дніпро – Кривий Ріг», «Дніпро – Інгулець», Каховський магістральний канал, водовід «Дніпро – Західний Донбас».

Гідротехнічний канал «Дніпро-Донбас» розпочав свою діяльність на початку 1980-х років в заплаві р. Оріль. Водогосподарський комплекс каналу, який підпорядкований Держводагентству України, здійснює перекидання частини водних ресурсів р. Дніпро для забезпечення маловодних районів Дніпропетровщини та Харківщини, а також промислових підприємств Донбасу дніпровською водою.

З моменту побудови каналу і пуску його першої черги (1982 р.) відбулися негативні зміни у цій штучній гідроекосистемі: погіршення гідрологічного режиму, якості і санітарних характеристик води, замулення, заростання водною рослинністю тощо. В окремі роки влітку і взимку спостерігалися явища задухи, періодично виникає «цвітіння» води [117]. Багаторічні дослідження каналів України свідчать про те, що процеси продукування надлишкової біомаси створюють серйозні біологічні перешкоди експлуатації каналів [65, 81, 109, 117, 118, 163, 142, 152, 191]. Ця проблема перетинається із загальними процесами евтрофікації як штучних водойм, так і малих та середніх рік степової зони України [7, 35].

Основною метою наших досліджень було вивчення гідроекологічних характеристик водних ресурсів каналу Дніпро-Донбас на різних ділянках, аналіз видового складу, розподілу, відносної чисельності молоді риб, умов відтворення промислових видів риб, можливостей впроваджен-

ня на каналі заходів біологічної меліорації для боротьби з біообростаннями і з метою покращення якості водного середовища.

Дослідження кінця 1980-х – початку 1990-х рр. присвячувалися вивченню водозабірних споруд магістрального каналу Дніпро-Донбас і існуючих на них рибозахисних пристроїв. Потім тривалий період комплексні наукові дослідження на каналі не здійснювалися (за виключенням періодичного аналізу якості води).

Наукові дослідження на каналі Дніпро-Донбас відновилися на початку 2010-х років, коли Дніпропетровською обласною громадською організацією «Дніпровська природна інспекція» були започатковані комплексні біомеліоративні роботи з очищення рослиннідними рибами (товстолобиками і білим амуром) кількох ділянок каналу [38, 52, 54, 57–60, 203, 204]. Всі науково-дослідні та інтродукційні роботи проводили за науково обґрунтованими проектами і при підтримці Дніпропетровської обласної держадміністрації.

В цій монографічній праці представлені основні результати багаторічних досліджень (1983–2023 рр.) рибного населення магістрального каналу Дніпро-Донбас. Докладно розглянуто ретроспективу та сучасний стан іхтіокомплексів основної траси каналу, а також Орільківського та Краснопавлівського водосховищ на каналі. Проаналізовано якісні та кількісні характеристики іхтіоценозів різних ділянок каналу Дніпро-Донбас, їх становлення в перші роки існування штучної технічної споруди і на сучасному етапі. Значну увагу автори монографії приділили результатам інноваційної біологічної меліорації на каналі, яка здійснювалася з 2010 року для боротьби з водною рослинністю та біообростаннями. Вперше для України запропоновано ефективний комплекс біомеліоративних заходів на водоймах загального користування, який в 2016–2018 рр. впроваджувався також на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі. В монографічній праці розраховано економічну ефективність біомеліоративних заходів за ряд років. Надано пропозиції щодо ефективного управління водними біоресурсами магістрального каналу Дніпро-Донбас.

## **1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАГІСТРАЛЬНОГО КАНАЛУ ДНІПРО-ДОНБАС**

Магістральний канал Дніпро–Донбас є штучною гідротехнічною спорудою, збудованою у 1970–1980 рр. з метою забезпечення водою східних регіонів України. На території Дніпропетровської області канал практично повністю проходить по заплаві р. Оріль – лівобережної притоки Дніпра. Розпочинається канал головною водозабірною спорудою (ГВС) по лівому березі Кам'янського водосховища, рівень води в якому на 2 м вищий за такий у каналі, що забезпечує спочатку самоплинне надходження води до магістрального каналу. Вода в магістральний канал надходить через аванканал, який має ширину по верху близько 200 м і глибини 8–10 м (рис. 1).

З метою запобігання попадання сміття та великої риби передбачено влаштування у вікна водоприймачів стаціонарних решіток із шириною просвітів між прутами (стержнями) 3–4 см. На головному водозаборі встановлено рибозахисний пристрій (РЗП) типу ламаної «плоскої сітки» (осередок 2х2 мм) з рибовідведенням, який оберігає молодь риб від потрапляння до магістрального каналу з Кам'янського водосховища (рис. 2).

Відомо, що у період 1986–1989 рр. на початку аванканалу на глибині 3–4 м було встановлено протипланктонний та рибний захист (альгорибозагороджувач), який призначався для обмеження надходження до магістрального каналу планктонних синьо-зелених водоростей і молоді риб у період «цвітіння» води у Кам'янському водосховищі (протягом вегетаційного сезону). Дослідженнями тих років встановлено [129, 132, 181], що протипланктонний захист позитивно впливав на захист молоді риб на ранніх етапах розвитку. В холодну пору року і підчас льодоставу плоскі сітки рибозахисного пристрою піднімались, створюючи вільний прохід риби, яка обловлювалась пастками.



А



Б

**Рис. 1. Нижній (А) і верхній (Б) б'єфи головної водозабірної споруди каналу Дніпро-Донбас для забору води із Кам'янського водосховища на р. Дніпро. Фото П. Шевченка**



А



Б

**Рис. 2. Рибозахисний пристрій (РЗП) на каналі Дніпро-Донбас для запобігання потрапляння риби: а – загальний вигляд з траси каналу; Б – рибозахисний пристрій типу ламаної «плоскої сітки».**

*Фото П. Шевченка*

Необхідно зазначити, що у перші роки функціонування каналу рибозахисний пристрій був відсутнім, що сприяло вільному потраплянню гідробіонтів із Кам'янського (тоді – Дніпродзержинського) водосховища і зариблення каналу по всій його протяжності [32, 127, 128, 130].

На першій ділянці каналу розташовані дюкерні переходи через р. Оріль. Від ГВС до насосної станції № 1 вода надходить самопливом, далі – за допомогою насосних станцій. Далі канал йде у Харківську область, де в межах його акваторії створено два водосховища – Орільківське і Краснопавлівське [7, 131]. На сьогодні функціонує перша черга каналу протяжністю 262,25 км. Сам канал має трапецієподібну форму із шириною у донній частині близько 20 м, у верхній частині – від 30 м до 60 м при глибині 4–5 м. Швидкість течії води по трасі каналу, а також в районі водозабору не перевищувала 0,1–0,3 м/с. Цей канал є функціонуючим ціло-річно (при спрацюванні до мертвого горизонту глибина по руслу в зимовий період коливається не нижче 3–4 м). Це дозволяє живим організмам, зокрема й риbam, вижити під час льодоставу.

На трасі каналу «Дніпро–Донбас» (рис. 3) розташовані 12 насосних станцій, які сприяють переміщенню водних мас по всій акваторії каналу до його впадіння в р. Сіверський Донець. По руслу ріки вода подається до Райгородської греблі, потім 4 насосними станціями водні маси переміщуються по каналу «Сіверський Донець–Донбас» (довжина його 122 км, ширина – 40 м) до міста Макіївки з розподілом її для промислових районів Донецької області.

Канал «Дніпро–Донбас» розрахований на обсяги водотоку до 120 м<sup>3</sup>/с, але, фактично, використовував лише 30% своїх можливостей. У 1991 р. використання склало 41 м<sup>3</sup>/с, а у 2000 р. – усього 10 м<sup>3</sup>/с [108, 109].

В наступні роки відбувалося поступове зниження обсягів прокачування води, а після 2010 р. робота насосних станцій і прокачування води по трасі каналу прийняло нерівномірний характер і характеризувалося значними перервами в роботі. У зимовий період канал практично не експлуатувався [108].



**Рис. 3. Загальний вигляд траси магістрального каналу Дніпро-Донбас. Фото Р. Новіцького**

На території Харківської області канал з'єднується спочатку із Орільківським водосховищем, а потім – із більш великим Краснопавлівським водосховищем. Ці водосховища забезпечують акумуляцію запасів води на випадок надзвичайних ситуацій (аварії тощо) [7].

На 170–178 км каналу Дніпро-Донбас розташоване **Орільківське водосховище** – перша велика транзитна водойма магістрального каналу (рис. 4). Площа водосховища дорівнює приблизно 700 га. Воно поділяється на два плеса. Верхній плес має затоплення із шириною водного дзеркала 350–400 м, довжина плесу до 2 км. Водяна рослинність, за винятком окремих ділянок очерету та рогозу, відсутня. Що ж до лівого берега, то тут великі площі заростають очеретом і рогозом. Очеретово-рогозові комплекси розташовуються вздовж узбережжя уривчастою смугою, ширина якої до 20 м. Зарості повітряно-водяних рослин зустрічаються у невеликих кількостях. Вище за екологічним профілем розташовувався вузька смужка лугових рослин, а ще вище – орні землі, розорювання деяких з них спостерігається майже до самого урізу води.



**Рис. 4. Картосхема Орільківського водосховища на каналі Дніпро-Донбас (Харківська область, Лозівський і Сахновщинський райони, квітень 2023 р.).**

На нижньому плесі ширина водяного дзеркала досягає 1800 м, довжина плеса так само, як і верхнього, до 2 км. Контур берегової лінії слабохвильовий, затоки зовсім відсутні.

Водяні рослини зустрічаються у невеликій кількості. На пригреблевій ділянці розміщені невеликі островки верб. Дещо далі від берегової лінії зустрічались невеликі площі рдесту, очерету і рогозу. Вкрай недостатній розвиток вищої водяної рослинності можна пояснити відсутністю захищених від прибою ділянок.

Орільківське водосховище було створено 1964 р. на притоці Сіверського Дінця – на р. Орілька. Площа його водного дзеркала можна використовувати не тільки для

господарсько-питного призначення, але і як рибогосподарське водоймище лящово-судакового типу. У 1977 р. воно увійшло до складу магістрального каналу Дніпро-Донбас. Площа його водяного дзеркала практично не змінилась. Найбільша довжина водойми досягала 8,1 км, найбільша ширина – близько 1,4 км. Максимальна глибина (по руслу каналу) – 8 м, середня глибина – 3 м; об'єм води – 16,3 млн.м<sup>3</sup>. В 1986–1990 рр. Орільківське водосховище використовувалось переважно як водовідний тракт магістрального каналу.

За Орільківським водосховищем магістральний канал проходить через дві насосних станції, потім через трубопровід та 4 скидних канали і доходить до Краснопавлівського водосховища.

На 203–215 км каналу «Дніпро-Донбас» розташоване найбільше водосховище каналу – **Краснопавлівське водосховище** (рис. 5) – з об'ємом води при НПр 410 млн м<sup>3</sup>. Розташоване воно у заплаві р. Попільної – лівій притоці р. Бритаї.

Заповнення його здійснювалося дніпровською водою через магістральний канал. Площа водного дзеркала Краснопавлівського водосховища визначалась рівнем води в ньому та досягала 3500 га. Найбільша довжина водойми становила 11,5 км.

Основне призначення Краснопавлівського водосховища – акумуляція води у місяці року з малою її потребою. Крім того, вода цієї водойми використовувалась (як питного призначення) для водопостачання м. Харкова.

Слід зазначити, що проектним завданням передбачалось рибогосподарське освоєння Краснопавлівського водосховища. За основу бралися рекомендації, розроблені київським дослідним інститутом «Гідрорибпроект».

Однак із невідомих причин вищезазначене освоєння не відбулося, хоча проектом передбачалось зариблення водоймища плідниками цінних промислових видів риб (лящ, судак та ін.), встановлення штучних нерестовищ, підготовка тоневих ділянок, створення кормової бази. Реалізація цих запланованих заходів дала б можливість отримати річні улови цінних промислових видів риб від 420 до 680 ц.



А



Б

**Рис. 5. Картосхема (А) і загальний вигляд гідровузла (Б)  
Краснопавлівського водосховища каналу Дніпро-Донбас.  
Фото Р. Новіцького**

Територія водосховища охоплює систему степових замкнених безстічних балок, схили яких повністю розорувались. Природний рослинний покрив займав дуже незначні площі по дну найбільш глибоких балок, і представлений переважно варіантами лугово-солончакових та солонцевих ценозів. У період становлення Краснопавлівського водосховища вздовж мілководної прибережної зони невеликими плямами зустрічались чагарники, рогіз, рдести та ін. За геоморфологічними особливостями ложа можна виділити невелику за площею глибоководну пригреблеву частину (глибина затоплення якого при НПП – 25–30 м) і ряд віялоподібних заток, що далеко вдаються в суходіл. Довжина заток коливається від одного (північний відріг) до десяти (балка Попільна) кілометрів, ширина – від кількох сотень у нижній частині до кількох десятків метрів у вершині.

У майбутньому передбачались значні коливання рівня води у Краснопавлівському водосховищі. Рівень води тримався протягом чотирьох місяців (з лютого по травень), потім протягом літа відбувалось швидке падіння рівня і на початок вересня різниця у відмітках рівня могла досягати 15 м (позначка рівня мертвого об'єму (РМО) – 105 м). У цей період було осушено понад 60 % акваторії водосховища, що становило площу, рівну приблизно 2000 га. Мертвий об'єм водоймища становив лише 30 % його повного об'єму. Протягом вересня наповнення водосховища було мінімальним, а потім з початку жовтня до січня відбувалось поступове підвищення рівня води і в лютому він знову досягав позначки 120 м. У пригреблевій частині, де п'ятиметрові ізобати розташовані більш-менш рівномірно, кожен вимір рівня п'ять метрів призводив до осушення (або затоплення) смуг шириною 100–125 м. У затоках вже перше п'ятиметрове спрацювання рівня води привертало за собою вихід у денний час доби на поверхню значної частини їхньої площі, а при спрацюванні вся площа заток була осушена (рис. 6).

У зв'язку з тим, що найбільш значні коливання рівня води Краснопавлівського водосховища збігались з періодом вегетації, це створювало вкрай несприятливі умови для



**Рис. 6. Осушення значної площі акваторії Краснохвардівського водосховища на початку осені 2020 р. Фото Р. Новіцького**

розвитку вищої водної рослинності. З огляду на особливості рівневого режиму основу рослинного покриву в зоні затоплення Краснохвардівського водосховища склали лише лугові рослини, здатні існувати за умов різко змінного зволоження і виносити тривале затоплення у період терміном до 2–3 місяців. Тому слід зазначити, що у цих своєрідних гідрологічних і гідробіологічних умовах нічого очікувати створення умов благополучного розмноження промислових видів риби і нагулу їх молоді, тобто відтворювальна здатність їх була на низькому рівні.

Далі самоскидом, частково по руслу р. Берека, води каналу досягають р. Сіверський Донець.

На відміну від річок, в яких формування гідрохімічного та гідробіологічного режимів відбувається поступово, водопостачальні канали, в тому числі і канал Дніпро-Донбас, отримують воду з вже сформованими гідрохімічними та гідробіологічними показниками. По трасі каналів водні маси трансформуються та набувають специфічні особливості.

Швидкість течії води трасою каналу Дніпро-Донбас не перевищує 10–20 см/с. У прибережній зоні, у смузі завши-

ршки не більше 1,5–2 м, розміщується надводна та підводна рослинність (очерет, рогіз, рдест, уруть та ін), що займає не більше 10% від площі водного дзеркала магістрального каналу. Водяна рослинність є гарним місцем для розмноження промислових видів риби, кормової бази та ефективного притулку для молоді риби. Плину води в прибережній зоні майже не спостерігається, що сприяє утворенню оптимального середовища для мешкання безхребетних та молоді риби. Прибережна зона каналу може виступати біоплатом для підвищення якості води в магістральному каналі [123, 126, 130].

**Коротка характеристика Кам'янського водосховища в районі водозабору до каналу Дніпро-Донбас.** Кам'янське (Дніпродзержинське) водосховище було створено у 1962 р. після перекриття р. Дніпро греблею ГЕС біля с. Романків. У 1963 р. почалося його заповнення, яке закінчилося до проектного рівня (64 м) у 1964 р. Довжина водоймища становить 114 км, ширина – від 2 до 8 км, площа акваторій за відмітки НПГ, що дорівнює 64 м, становить 56,7 тис. га, середня глибина – 4,3 м, максимальна – до 19 м.

Від інших водосховищ рівнинного типу Кам'янське водосховище відрізняється мілководністю (площа мілководь із глибинами менше 2 м становить 31%) та високою проточністю (водообмін відбувається 18–20 разів на рік). Рівневий режим водосховища має досить стабільний характер: коливання рівня протягом року не перевищують 0,5–0,7 м [10, 63]. У Кам'янському водосховищі відсутні літні та осінні спрацювання водних мас.

Найбільшими ріками-притоками Кам'янського водосховища є Псьол та Ворскла, які впадають зліва. Праві притоки – річки Омельник, Домоткань та Самоткань. З водосховища бере початок канал Дніпро-Донбас. На берегах водосховища розміщені великі міста Кременчук, Горішні Плавні, Верхньодніпровськ.

Внаслідок мілководності Кам'янського водосховища, великої кількості заплав та заток у ньому спостерігається підвищене заростання прибережних ділянок вищою водя-

ною та жорсткою надводною рослинністю. Надмірне заростання мілководь з високотрофними ґрунтами призводило до втрати рибогосподарської цінності угідь.

Кормова база для риб (зоопланктон та зообентос) у Кам'янському водосховищі розвинена добре і достатньо забезпечує нагул як молоді, так і дорослих риб.

У середній частині Кам'янського водосховища мілководдя, на які певний вплив має водозабір каналу Дніпро-Донбас, представлені переважно заплавними ділянками річок, що впадають у водосховище (Ворскла, Самоткань та інші), напівзатопленими плавнями і затоками. Серед них на особливу увагу заслуговують Келебердянські та Солошенські плавні (1,8–1,9 тис. га), Ворсклянська та Орлянська заплави (відповідно 8 і 7 тис. га), розташовані на лівому березі водосховища, Успенська заплава (2,6 тис. га) та затока Мішурін Ріг – на правому. На багатьох ділянках є сприятливі нерестові території для нересту багатьох промислових видів риб, хоча коливання рівня води в середній частині водосховища зменшувалось, але все ж таки досягали 0,5 м протягом доби. При цьому відбувалось осушення відкладеної ікри та загибель її від 30 до 70 % [140].

Необхідно також зазначити, що працюючий канал Дніпро-Донбас максимальною потужністю до 120 м<sup>3</sup>/с може впливати на заплавні ділянки лівобережної заплави, особливо Орлянські мілководдя, де розмножувались деякі цінні промислові види риб (плітка звичайна, лящ звичайний, судак звичайний та інші). Прямий вплив каналу Дніпро-Донбас можливий на мілководні ділянки лівобережної заплави, які розташовані вище аванканалу на 5–7 км, а також поряд з ним. Ці ділянки мають переважно глинисто-піщане, рідше піщане дно, незначні зарості рдесту, уруті, у прибережній зоні невеликі чагарники очерету і вздовж берегової зони – чагарники верболозу. На водяних рослинах розмножуються літофільні промислові види риб, молодь яких у пошуках кормових організмів при невеликій течії води (0,1–0,2 м/с) може підходити в район водозабору і особливо на ранніх личинкових етапах розвитку заходити в аванканал, а потім через отвори рибозахисного пристрою (2х2 мм) поодинокі заходити у магістральний канал.

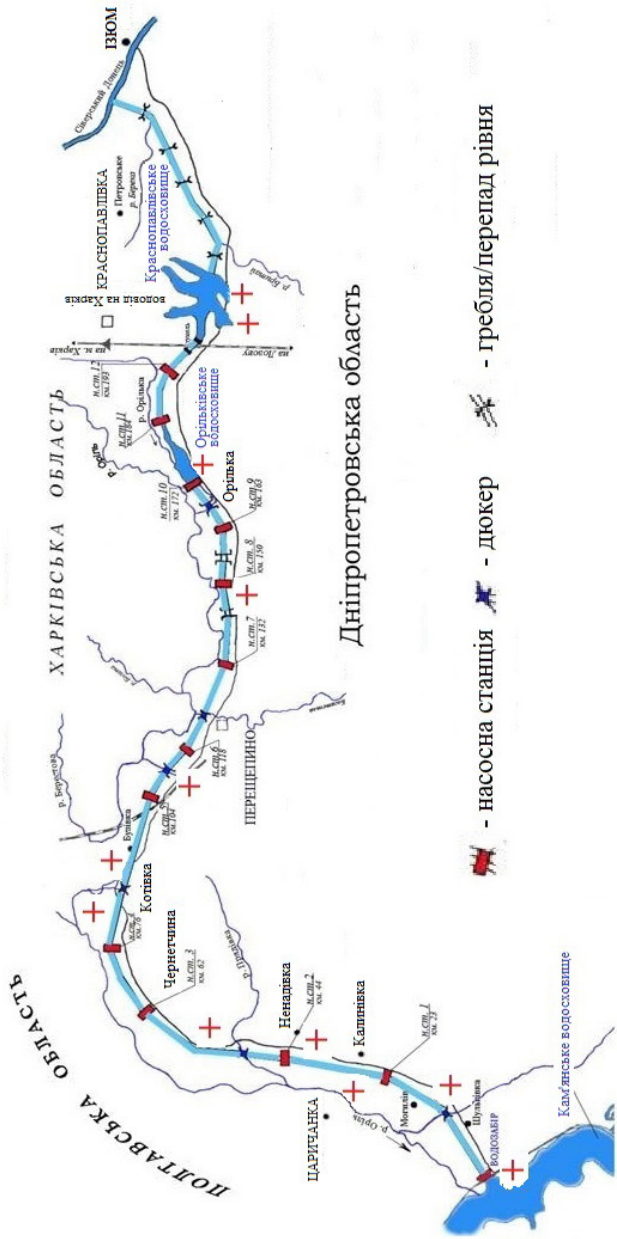
## 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Багаторічні комплексні дослідження на трасі каналу Дніпро-Донбас здійснювали у період 1983–1989 рр. (науковці Інституту гідробіології Національної Академії наук України), а також протягом 2010–2022 рр. (науковці Дніпропетровської обласної громадської організації «Дніпровська природна інспекція», Науково-дослідного центру «Дніпровська природна інспекція», кафедри зоології та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету) (рис. 7).

Згідно з методиками, дослідження проводили на всій трасі каналу Дніпро-Донбас (на різних ділянках). Відбір проб здійснювали за стандартними сучасними методиками гідроекологічних досліджень (гідрохімічних, гідрологічних, гідробіологічних та іхтіологічних) відповідно до Програми проведення наукових рибогосподарських досліджень... [78].

Флористичні дослідження та визначення видів водних та прибережних рослин проводили за «Определителем высших растений Украины» [150], «Визначником рослин України» [6], «Флорою УРСР (1935–1965)» [176] та «Флорою европейской части СССР (1974–1989)» [175] з використанням мікроскопів «Citoval» та МБС-9. Назви рослин наведені за сучасною ботанічною номенклатурою [199]. Вивчення водної рослинності проводили за методикою гідроботанічних досліджень [14–17, 87, 98–100, 124, 156].

При вивченні якісного складу фітопланктону [145] та зоопланктону [144] використовували загальноприйняті методики [43, 46, 64, 80, 148, 149, 162, 164] та визначники [84, 143]. Ідентифікацію видів проводили за допомогою мікроскопів МБ1-1, МБС-9. За цими методиками проби зоопланктону відбирали планктонною сіткою Апштейна з газу № 67. Концентрат із сітки фіксували на місці 40 % нейтральним формаліном. При камеральній обробці якісний зоопланктон вивчався під мікроскопами МБ1-1 і МБС-9.



### Дніпропетровська область

Рис. 7. Місця відбору іхтіологічних проб на каналі «Дніпро-Донбас»: + – станції відбору проб

Якісні проби зообентосу відбирали сачком, в основному серед заростей вищої водної рослинності [39, 43]. Проби відразу ж фіксували 40 % формаліном [141, 142]. Подальшу якісну і кількісну обробку проб виконували в лабораторних умовах [146, 151, 154]. Визначення видової належності виконували за визначниками [122, 138].

Дослідження іхтіофауни проводили за стандартними методиками іхтіологічних досліджень, які використовуються при вивченні якісного складу та кількісних параметрів та пелагічних та прибережних угруповань риб [19, 28, 44, 45, 47, 48, 56, 83, 90, 105, 134–136, 186].

Контрольні облови пелагічної частини каналу проводили стандартним набором знарядь лову: ставні сітки з кроком вічка від 21 мм до 110 мм, довжиною від 30 до 50 м кожна, у загальній кількості 10 шт.

Аналізували улови рибалок-любителів та підводних мисливців за авторською методикою [55], іхтіологічний матеріал відбирали також із браконьєрських знарядь лову (верші, ятері, ставні сітки).

Досліджено понад 23100 дорослих та молодих особин риб 34 видів риб.

Улов диференціювали за видами, визначали розміри тіла, масу тіла, стать, стадію зрілості статевих продуктів, відбирали проби луски на визначення віку. У подальшому обробку іхтіологічних проб здійснювали в лабораторних умовах.

У процесі визначення видового складу та віку риб використовували посібники та визначники [1, 8, 41, 42, 49, 50, 85, 86, 91, 94, 95, 103, 170, 171, 188, 189, 193, 195, 200–202].

В роботі використані багаторічні матеріали з банку даних НДІ біології ДНУ імені Олеся Гончара за 1990–2012 рр. [1, 35 та інші], кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету (2014–2022), щорічні опубліковані звіти Управління екології та природних ресурсів у Дніпропетровській області, рішення Дніпропетровської обласної ради за 2000–2022 рр. [71, 73, 76].

Використовували також відкриті матеріали Державного агентства водних ресурсів України (2010–2022 рр.), Державного регіонального проектно-вишукувального інституту «Дніпродіпроводгосп», дані Статистичного управління Дніпропетровської області, Управління каналу Дніпро-Донбас, Екологічний паспорт Дніпропетровської області [18].

Для встановлення стану іхтіоценозу прибережних зон різних ділянок каналу було досліджено видовий склад, параметри чисельності та біомаси угруповань риб, визначені фонові види, вікова та функціональна структура популяцій риб. Контрольні облови прибережної зони проводили дрібновічковою мальковою волокушею довжиною 15 м та висотою 2 м, розмір вічка в крилах 7,5 мм, у кулі – 3 мм. Глибина відбору – до 1,7 м. Разовий відбір проби відповідав площі від 15 до 150 м<sup>2</sup> (рис. 8).

Відбір проб здійснювали у період максимальної концентрації молоді у прибережжі (липень), з 9.00 до 17.00. Відібрані проби фіксували 4,5%-м розчином формаліну. У польовий журнал записували дані про дату, час і місце відбору проб, гідрометеорологічні умови, коротка гідробіологічна характеристика станції, площа облову й інші дані. Кожна проба супроводжувалася етикеткою із вказуванням номера проби. При визначенні риб, аналізі їх ознак використовували визначники Ю. В. Мовчана [50], W. N. Eschmeyer [188], J. S. Nelson [200–202], M. Kottelat, J. Freyhof [195] користувалися базами даних [189, 193].

Обробку зібраного матеріалу проводили згідно загальноприйнятих стандартних методик для камеральних іхтіологічних досліджень [44, 45, 105, 186].

Морфологічні виміри здійснювали в польових умовах на свіжому матеріалі [44, 45, 56, 186] (рис. 9), а також в камеральних умовах. Визначали масу тіла риб, вгорованість, вимірювали довжину тіла до кінця лускового покриття.



А



Б

**Рис. 8. Контрольні облови прибережної зони каналу Дніпро-Донбас у 2014–2015 рр. дрібновічковою мальковою волокушею:**  
А – на ділянці біля ГВС; Б – на ділянці поблизу с. Могилів.

*Фото Р. Новіцького*



**Рис. 9. Зважування і вимірювання представників іхтіофауни у польових умовах. Фото Р. Новіцького**

Систематика та номенклатура видових назв риб представлена у відповідність з їх валідністю по сучасним іхтіологічним дослідженням [41, 50, 188, 189, 195, 200–202]. Систематичні назви представників іхтіофауни України приведені за працями Мовчана Ю. В. [49, 50], при приведенні дат першоописів назв риб використовували вказівки В. Ешмайєра [188].

У лабораторних умовах у молоді визначали вид, вік, довжину тіла, вагу кожної особини молоді. Молодь видів непромислової групи розсортовували за видовим складом, повністю вимірювали і зважували 15 екз., інші особини цієї групи підраховували та зважували за групами (для кожного виду). Молодь риб вимірювали з точністю до 1 мм і зважували з точністю до 0,1 г [44, 186].

Обробку і аналіз результатів здійснювали з використанням статистичних методів [137, 157, 207] і пакетів прикладних програм Microsoft Excel for Windows та STATISTICA 10.0.

Депозитарієм наших зборів є фонди кафедри зоології та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, лабораторії біомоніторингу НДІ біології ДНУ імені Олеся Гончара. Частина матеріалів зберігається в навчально-наукових лабораторіях кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Окремі екземпляри та колекторські матеріали надано фонду Національного науково-природничого музею Національної академії наук України (Київ, Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена).

### **3. РЕТРОСПЕКТИВА ІХТІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА КАНАЛІ У 1980-х – 1990-х РОКАХ**

У перші роки існування магістрального каналу Дніпро-Донбас комплекс масштабних дослідницьких робіт виконували науковці Інституту гідробіології Національної Академії наук України.

Іхтіологічні дослідження проводили влітку 1983–1990 рр. та у зимово-весняний період 1985–1988 рр. Для визначення рибозахисного ефекту альгорибозагороджувача науково-дослідні роботи проводили лише влітку та взимку 1988–1989 рр. в аванканалі на місці розміщення рибозахисного пристрою (рис. 10). Для здійснення польових спостережень було організовано стаціонар у районі головної споруди каналу Дніпро-Донбас.

Постійні дослідження проводили на всій акваторії магістрального каналу від оголовка водозабору до його впадіння в р. Сіверський Донець (263 км). На прибережних ділянках у районі водозабору молодь риб ловили тканкою з капронового сита № 8 завдовжки 6 м, а на глибших ділянках – 25-метровою мальковою волокушою. У магістральному каналі відбирали проби молоді риб лише за допомогою тканки, тому що застосування малькової волокуші не давало бажаного результату через ступінчасту трапецієвидну форму берегових укосів досліджуваної водойми.

У районі оголовка магістрального каналу виставляли спеціальні пастки з капронової делі (комірка 2x2 мм) із кутцем із капронового сита № 8 завдовжки 3,5 м із діаметром вхідного отвору 1,0 м. Спеціальні пастки застосовували для контролю можливого проходження молоді риб на личинкових етапах розвитку через головні споруди, а також між насосними установками трасою каналу для визначення можливих пошкоджень риб після проходження через насоси.

Молодь риб відловлювали на 10 сітко-станціях у районі водозабору та на 25 сітко-станціях на всій акваторії магістрального каналу. Станції в каналі розташовані одна від одної на відстані 15–20 км.

На місцях збору іхтіологічного матеріалу визначали температуру води, вміст у воді кисню та вуглекислоти, а та-



А



Б

**Рис. 10. Відбір проб в магістральному каналі і у водосховищах каналу Дніпро-Донбас влітку 1989 р.: А – відбір дрейсени (зліва направо: П. Г. Шевченко, А. В. Ляшенко, Т. А. Харченко); Б – лов риби мальковою волокушею в Орільківському водосховищі (на світліні – П. Г. Шевченко). Фото Т. Харченка**

кож активну реакцію води (рН). Одночасно враховували й інші умови проживання молоді риб (хвилювання, глибини, густоту заростей вищої водяної рослинності, характер ґрунтів, стан погоди та ін.).

За роки досліджень (1983–1989) було проведено 384 лови тканкою, 246 ловів мальковою волокушою і 147 ловів спеціальними пастками. Всього зібрано 381 пробу тканкою, 242 проби волокушею, та 145 проб за допомогою спеціальних пасток. На місцях концентрації молоді риб було проведено понад 770 аналізів на вміст у воді кисню, вуглекислоти, активної реакції води та 777 вимірювань температури води.

Зібрані проби молоді риб фіксували 4%-ним розчином формаліну, а потім – у 70°-ному технічному спирті. Якщо в пробі виявлялась велика кількість молоді риб одного виду, то вимірювали 80–100 особин за допомогою окуляр-мікромметра або на пластмасовій лінійці з міліметровим розподілом, а інших риб прораховували для визначення відносної чисельності молоді риб на досліджуваній ділянці. Зважування особин риб проводили на торзійних та аптечних терезах.

### **3.1. Екологічне обґрунтування раціонального використання каналу Дніпро-Донбас та його транзитних водосховищ для нагулу молоді риб і відтворення рибних запасів**

Для забезпечення потреб промисловості, сільського господарства та населення водою, покриття суворого дефіциту в маловодних районах і там, де місцевий стік вже практично використаний, проводилось великомасштабне гідротехнічне будівництво. В Україні функціонували великі канали міжбасейнового перекидання стоку – Північно-Кримський, Дніпро-Донбас, Дніпро-Кривий Ріг, Каховська зрошувальна система та ціла мережа каналів внутрішньобасейнового перерозподілу водних ресурсів.

Канали міжбасейнової перекидання стоку – це великі водостоки з кормовою базою, що склалася, і розмаїтою іхтіофауною.

Магістральні канали, особливо з цілорічною подачею води, є своєрідними «штучними річками», які мають значну протяжність, з певним гідрологічним, гідробіологічним, газовим та температурним режимами. У цих каналах формування фауни (риба, зоопланктон, зообентос) відбувалось за допомогою переміщення водних організмів із великих штучних водосховищ.

Дослідження, проведені на каналі Дніпро-Донбас, показали, що продуктивність зоопланктону та зообентосу є досить високою, їх розвиток достатній для отримання значної рибної продукції. Масовими представниками кормового зообентосу в каналі у 1980-х роках виступали двостулкові молюски монодакна та дрейсена, з черв'яків – олігохети, з ракоподібних – бокоплави. Зустрічалася велика кількість личинок комах – хірономіди, струмковики, поденки, зустрічалися інші групи гідробіонтів.

Оскільки магістральний канал вводився в експлуатацію поетапно, представленість зообентосу на його окремих ділянках неоднакова. Найбільшою продуктивністю відрізняються старі частини каналу. Так, загальна чисельність донних безхребетних макробентосу у початковій частині каналу коливається не більше 4–40 тис. екз./м<sup>2</sup> за біомаси 1–13 кг/м<sup>2</sup>, у середній частині – 3–27 тис. екз./м<sup>2</sup> за біомаси 1,4–1,9 кг/м<sup>2</sup>, наприкінці каналу – 0,1–66,4 тис. екз./м<sup>2</sup> за біомаси 0,02–1,1 кг/м<sup>2</sup>. Висока біомаса обумовлена масовим розвитком дрейсени в каналі, чисельність цих молюсків у деяких місцях сягала 26–40 тис. екз./м<sup>2</sup> [141, 142, 178].

Отже, кормова база каналу має основу для забезпечення харчовими ресурсами багатьох промислових видів риб.

В результаті проведених науково-дослідних робіт у районі водозабору та у магістральному каналі Дніпро-Донбас було виявлено 34 види молоді риб, що належать до 10 родин (табл. 1). Найбільш представлена родина коропових (16 видів), інші родини (окуневі, щукові, сомові, бичкові, колючкові, оселедцеві, в'юнові, морські голки, тріскові) представлені одним-шістьма видами. Відзначено, що якщо у магістральному каналі виявлено 34 види риб, то в районі водозабору у 1983–1989 рр. нами зареєстровано лише 26 видів.

Таблиця 1

**Видовий склад молоді риб у каналі Дніпро-Донбас у літній період  
1983–1989 рр.**

Родини риб	Види риб	Райони досліджень		
		Водозабір	Траса каналу	Загалом
Коропові	Лящ звичайний	+	+	+
	Плітка звичайна	+	+	+
	Головень звичайний	+	+	+
	Білізна звичайна	+	+	+
	В'язь звичайний	+	+	+
	Сазан європейський	–	+	+
	Лин звичайний	+	+	+
	Карась сріблястий	+	+	+
	Плоскирка звичайна	+	+	+
	Краснопірка звичайна	+	+	+
	Ялець звичайний	+	+	+
	Верховодка звичайна	+	+	+
	Гольян озерний	–	+	+
	Гірчак звичайний	+	+	+
	Пічкур звичайний	–	+	+
Верховка (вівсянка)	+	+	+	
Окуневі	Судак звичайний	+	+	+
	Окунь річковий	+	+	+
	Йорж звичайний	–	+	+
Щукові	Щука звичайна	+	+	+
Сомові	Сом європейський	+	+	+
Бичкові	Бичок пісочник	+	+	+
	Бичок гонець	+	+	+
	Бичок цуцик	+	+	+
	Бичок кругляк	+	+	+
	Бичок головач	-	+	+
	Бичок кніповичія	+	+	+
Колючкові	Колючка триголкова	+	+	+
Оселедцеві	Тюлька чорноморсько-азовська	+	+	+
В'юнові	В'юн звичайний	–	+	+
	Щіпавка звичайна	+	+	+
	Голець звичайний	–	+	+
Голки морські	Голка чорноморська	+	+	+
Тріскові	Минь річковий	–	+	+
<b>Всього видів</b>		<b>26</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

Примітка. + – вид реєструється в улові; – – вид відсутній в улові.

Така різниця у видовому складі риб пояснюється відсутністю сприятливих умов існування (відсутність великих нерестових і нагульних площ, часто має місце хвильовий фактор у прибережній зоні, відсутність місць сховищ для молоді риб та інші чинники), що могло істотно впливати на видовий склад молоді риб.

У районі водозбору по відношенню до магістрального каналу були відсутні за роки досліджень 8 видів, а саме – сазан, голянь озерний, пічкур, йорж, бичок головач, в'юн, голець звичайний і минь. Стосовно останнього виду, то він у 1983–1989 рр. зустрічався лише в Орільківському водосховищі [128]. Морські голки вперше у магістральному каналі з'явилися лише у 1985 році. Молодь їх на ранніх етапах розвитку виявлено влітку 1989 р.

Цікаво відзначити, що особини бичка кніповичії вперше зареєстровані в магістральному каналі лише в 1987 р. Тут кніповічія знайшла сприятливі умови для мешкання, судячи зі збільшення її чисельності до середини траси каналу влітку 1989 р. В подальшому ці види повністю освоїли усю акваторію магістрального каналу Дніпро-Донбас.

Такий нерівний розподіл молоді риб пов'язаний з різними місцями розмноження плідників, особливостями екології риб на ранніх етапах розвитку, інтенсивністю їх проникнення з Кам'янського водосховища, недостатньою ефективністю застосовуваних знарядь лову [128, 131].

**Абіотичні чинники середовища (у 1986–1989 рр.).** Постійні дослідження абіотичних чинників середовища на місцях концентрації молоді риб у районі водозбору та в магістральному каналі Дніпро-Донбас показали, що суттєвих відмінностей щодо розчинених у воді кисню та вуглекислоти, температури та активної реакції води не спостерігали, хоча середні величини температур у 1984 та 1986 роках були дещо вищими, ніж в інші роки досліджень.

Протягом літнього сезону температура води в районі водозбору коливалася від +19,8 до +27,6 °С, а в магістральному каналі ці показники мали дещо нижчі величини і становили

+17,9–27,0 °С, що могло впливати на біологію плідників промислових риб та їх молоді.

Суттєвих відмінностей показників інших абіотичних факторів середовища нами не виявлено. Так, показники розчиненого у воді кисню в районі водозабору та магістральному каналі за всі роки досліджень становили 5,3–20,8 мг/л (усереднено – 10,9 мг/л), а рН води змінювалося від 7,2 до 9,2 (усереднено – 7,8). Найбільші показники вуглекислоти становили 7,9 мг/л (1989 р.), однак у більшості випадків вона зовсім була відсутня або спостерігались тільки її сліди.

В результаті аналізу змін деяких абіотичних факторів середовища трасою каналу становлено, що в районі забору води з Кам'янського водосховища за всі роки досліджень показники температури води та кількість розчиненого в ньому кисню були дещо вищими, ніж трасою магістрального каналу (табл. 2). Так, наприклад, температура води в районі водозабору 1986 р. мала середні показники +25,8 °С, у той же час за 500 м від аванкамери – лише +23,5 °С. Далі трасою магістрального каналу відбувається поступове прогрівання води. Це пов'язано з тим, що в районі водозабору на мілководних ділянках, у місцях концентрації промислових риб та їх молоді відбувалось швидке прогрівання води, яка потрапляла до аванкамери каналу.

Такі температурні відмінності істотно впливають на терміни нересту багатьох промислових видів риб та росту їх молоді у Кам'янському водосховищі та у магістральному каналі.

Величини кількості розчиненого у воді кисню щорічно були вищими в районі водозабору відносно до магістрального каналу. Такі відмінності, на наш погляд, пов'язані з тим, що у районі водозабору часто спостерігається хвильовий фактор, що сприяє аерації води та підвищенню кількості розчиненого в ньому кисню, чого не спостерігається на трасі магістрального каналу.

Показники активної реакції води майже однакові у різних ділянках району досліджень, що коливалися по всій трасі каналу, а також у районі водозабору – від 7,3 до 7,7.

Таблиця 2

## Умови існування молоді риб трасою каналу Дніпро-Донбас у літній період 1986–1989 рр.

Ділянки досліджень	1986 р.				1987 р.				1988 р.				1989 р.			
	t, °C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pH	t, °C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pH	t, °C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pH	t, °C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	pH
<b>Район водозабору</b>	25,8	13,4	0,0	7,5	23,5	15,1	0,0	7,5	25,9	13,2	0,0	7,6	23,9	9,1	0,1	7,7
0,5 км	23,5	9,7	0,0	7,6	20,7	7,7	0,0	7,6	22,5	11,3	0,0	7,6	22,1	7,2	0,0	7,6
5 км	23,9	9,7	0,0	7,4	21,8	9,4	0,0	7,6	24,1	11,1	0,0	7,6	22,3	6,7	0,0	7,3
10 км	24,1	10,1	0,0	7,3	21,9	8,5	0,0	7,4	24,3	13,2	0,0	7,6	22,4	7,2	0,0	7,3
22 км	24,6	12,0	0,0	7,3	22,9	7,9	0,0	7,3	24,4	13,1	0,0	7,6	22,9	6,3	0,0	7,3
44 км	24,7	9,1	0,0	7,3	23,2	8,8	0,0	7,3	24,9	8,8	0,0	7,6	23,0	7,3	0,0	7,3
53 км	24,8	11,1	0,0	7,5	23,3	8,2	0,0	7,3	25,3	13,2	0,0	7,6	23,2	7,5	0,0	7,2
76 км	24,9	8,4	0,0	7,4	24,2	8,1	0,0	7,5	25,9	7,4	0,0	7,6	23,2	6,2	0,0	7,2
104 км	23,4	8,4	0,0	7,4	21,2	10,3	0,0	7,4	22,5	6,9	0,0	7,6	22,9	6,3	7,9	7,6
132 км	23,1	8,6	0,0	7,6	21,9	9,4	0,0	7,4	20,2	6,7	0,0	7,6	22,8	6,3	0,0	7,6
151 км	23,0	8	0,0	7,6	22,2	7,6	0,0	7,6	20,4	5,8	0,0	7,7	22,4	6,3	0,0	7,6
<b>Орільське водосховище</b>	22,1	8,9	0,0	7,5	22,9	9,0	0,0	7,6	20,5	7,6	0,0	7,6	21,4	7,4	0,0	7,6
193 км	19,4	7,6	0,0	7,5	23,2	7,0	0,0	7,5	20,8	7,9	0,0	7,6	20,4	6,8	0,0	7,6
<b>Краснопавлівське водосховище</b>	18,7	8,3	0,0	7,6	21,5	7,4	0,0	7,5	21,8	8,8	0,0	7,6	19,5	6,2	0,0	7,6
222 км	22,4	11,7	0,0	7,6	17,1	11,1	0,0	7,6	19,3	13,2	0,0	7,6	17,9	14,5	0,0	7,6
245 км	20,3	11,1	0,0	7,6	18,3	7,3	0,0	7,6	19,1	11,3	0,0	7,6	19,2	7,6	0,0	7,6
263 км	20,0	10,1	0,0	7,7	18,9	7,4	0,0	7,6	19,4	8,8	0,0	7,6	20,5	7,2	0,0	7,6

Найбільші показники вуглекислоти відзначено один раз у 1989 році на 104 км магістрального каналу. В інші роки досліджень вона зовсім була відсутня або спостерігались лише її сліди.

Отже, умови проживання молоді промислових видів риб у районі водозабору та у магістральному каналі у 1986–1989 рр. були сприятливими.

**Біологічні показники молоді риб у каналі.** Умови нагулу можуть впливати на біологічні показники молоді риб. Так, аналіз середньої довжини та лінійного росту цьоголіток промислових видів риб на різних ділянках влітку виявив наступне. У 1986 р. біологічні показники були майже у всіх видів риб на нагульних площах району водозабору та магістрального каналу дещо вищими по відношенню до інших років (табл. 3), що пов'язано, насамперед, із впливом абіотичних та біотичних умов нагулу.

Порівняння середніх показників довжини та лінійного росту молоді багатьох промислових видів риб з району водозабору та траси магістрального каналу показало, що у Кам'янському водосховищі ці показники вище. На нашу думку, це пов'язано, насамперед, із забором нижніх шарів води з водосховища (при низьких показниках температури води), з повільним прогріванням води в магістральному каналі (див. табл. 2) та менш багатую кормовою базою.

Лінійний ріст добре можна простежити на такому масовому виді як плітка *Rutilus rutilus*, особини якої в районі водозабору в 1983–1989 рр. мали середню довжину 15,3–30,7 мм, а в магістральному каналі – відповідно 14,9–23,7 мм. Така закономірність простежується і для молоді багатьох інших промислових видів риб.

У магістральному каналі молодь риб розподілялась нерівномірно. Такий розподіл можна простежити на таких масових видах риб як плітка, плоскирка, верховодка, краснопірка та окунь (табл. 4–5).

Таблиця 3

**Середні показники довжини молоді промислових видів риб у районі водозабору та у магістральному каналі у літній період 1983–1989 рр., мм**

Види риб	Роки													
	1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989	
	Район водозабору	Канал	Район водозабору	Канал	Район водозабору	Канал	Район водозабору	Канал	Район водозабору	Канал	Район водозабору	Канал	Район водозабору	Канал
Лящ	23,0	18,4	*	*	40,0	19,6	39,6	18,1	*	15,0	*	14,7	14,4	13,7
Плітка	22,6	18,2	30,7	26,7	26,4	23,7	36,3	23,2	18,5	12,9	15,3	14,9	17,3	17,2
Головень	21,9	17,2	*	27,0	26,0	21,6	25,6	22,9	*	20,0	18,3	*	11,5	11,1
Плоскирка	16,0	12,0	*	22,4	*	15,7	27,6	16,8	*	*	*	*	11,5	*
Краснопірка	*	13,0	21,3	16,3	*	17,7	28,0	24,5	15,7	13,6	*	9,7	*	*
Верховодка	14,9	12,3	27,9	21,3	36,0	18,1	36,3	24,0	*	26,3	12,0	8,2	10,0	9,3
Судак	*	*	*	*	*	60,1	*	62,0	*	32,1	19,8	*	25,0	22,9
Окунь	31,9	20,2	*	*	38,9	37,3	38,3	37,5	31,0	21,5	29,4	18,1	27,9	*

Примітка. \* – зустрічаються поодинокі.

**Розподіл та чисельність цьогорічної молоді риби трасою каналу Дніпро-Донбас (від водозабору до Орільківського водосховища включно) у літній період 1983–1989 рр., екз. на один лов тинкою**

Види риби	Роки	Район водозабору	500 м	5 км	10 км	22 км	44 км	53 км	76 км	104 км	132 км	151 км	Орільківське водосховище	
Плітка	1983	154,7	–	586,0	209,5	7,3	–	53,0	107,0	–	1,0	–	–	
	1984	8,7	–	22,0	–	13,0	–	–	–	–	–	–	–	
	1985	55,8	80,0	27,0	286,0	1,0	4,0	–	8,0	2,0	–	–	–	
	1986	0,4	–	–	–	–	–	12,0	–	–	–	7,0	1,7	
	1987	3,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	
	1988	16,6	–	–	–	30,0	35,0	–	–	–	–	–	540,0	
	1989	168,5	6,0	–	–	0,5	–	2,1	9,0	0,1	–	–	11,5	
	Плоскирка	1983	13,5	–	8,0	8,0	–	1,0	6,0	–	–	1,0	–	–
		1984	–	2,0	5,0	–	2,0	–	–	3,0	–	–	–	–
1985		–	–	–	2,0	–	–	–	–	17,0	–	–	–	
1986		3,8	–	–	–	–	–	–	–	2,0	4,0	–	–	
1987		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Верховодка	1988	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	1989	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	1983	5,2	–	899,0	566,0	36,0	7,0	22,0	–	–	68,0	–	–	
	1984	0,7	268,0	62,0	–	–	–	–	12,0	–	1,0	–	–	
1985	0,1	238,0	16,0	6,0	–	44,0	74,0	54,0	27,0	414,0	108,0	–		

Закінчення табл. 4

Види риби	Роки	Район водо-забору	500 м	5 км	10 км	22 км	44 км	53 км	76 км	104 км	132 км	151 км	Орільківське водосховище
Верховодка	1986	-	2,0	-	-	-	18,0	102,0	4,0	116,0	62,0	-	-
	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	0,7
	1988	0,1	-	-	-	-	-	-	-	60,0	72,0	-	-
	1989	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Краснопірка	1983	-	-	3,5	36,0	7,3	102,	-	-	-	25,0	-	-
	1984	0,8	101,0	3,0	-	-	-	-	85,0	-	71,0	-	-
	1985	-	2,0	-	-	-	248,0	42,0	80,0	80,0	8,0	2,0	-
	1986	0,1	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-
	1987	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	-
Окунь	1988	-	-	-	-	-	4,0	-	-	2,0	-	-	-
	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1983	1,0	-	-	4,0	-	-	1,0	11,0	-	3,0	-	-
	1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1985	3,0	-	-	-	15,0	-	-	-	-	-	-	0,5
	1986	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	41,0
1987	-	-	-	-	0,3	-	-	-	1,5	-	-	90,7	
1988	0,3	1,0	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	45,0	
1989	10,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Розподіл та чисельність цюгорічок риб трасою каналу Дніпро-Донбас (від 193 км до 263 км включно із Краснопавлівським водосховищем) у літній період 1983–1989 рр., екз. на один лов тканкою**

Види риб	Роки	193 км	Краснопавлівське водосховище	222 км	245 км	263 км
Плітка	1983	–	–	–	–	–
	1984	–	–	–	–	–
	1985	–	–	21,0	38,0	27,5
	1986	–	4,0	12,0	–	0,5
	1987	–	2,5	224,0	174,0	–
	1988	–	–	8,0	–	–
	1989	1,0	3,0	1,7	175,0	–
	1983	–	–	–	–	–
	1984	–	–	–	–	–
1985	–	–	–	–	–	
1986	–	–	–	–	–	0,5
1987	–	–	–	–	–	–
1988	–	–	–	–	–	–
1989	–	–	–	–	–	–
Верховодка	1983	–	–	–	–	–
	1984	–	–	–	–	–
	1985	–	–	89,0	–	–
	1986	–	18,0	2784,0	–	1,0
1987	–	–	–	–	–	–

Закінчення табл. 5

Види риби	Роки	193 км	Краснопавлівське водосховище	222 км	245 км	263 км	
	1988	-	-	-	-	-	
	1989	-	201,4	-	-	-	
Краснопірка	1983	-	-	3,5	36,0	7,3	
	1984	-	101,0	3,0	-	-	
	1985	4,0	2,0	-	-	-	
	1986	-	-	-	-	-	
	1987	-	-	-	-	-	
	1988	6,0	-	-	-	-	
	1989	-	-	-	-	-	
	Окунь	1983	-	-	-	-	-
		1984	-	-	-	-	-
1985		-	-	1,0	24,0	-	
1986		2,0	-	-	5,0	2,7	
1987		54,0	8,5	-	344,0	-	
1988		-	-	-	-	-	
1989		-	-	-	-	-	

Особини плітки, верховодки, краснопірки та окуня майже рівномірно розподілялись по всій трасі каналу.

Цьогорічки плоскирки становили найбільші скупчення в прибережних ділянках від оголовка водозабору до 132-го км, далі траплялись в контрольних уловах поодинокими екземплярами. Навпаки, молодь гірчака в міру віддалення від оголовка водозабору поступово збільшувала свою чисельність.

Основні місця існування цьоголіток судака локалізовані в транзитних Орільківському та Краснопавлівському водосховищах, де плідники та молодь риб знаходили сприятливі умови для відтворення та нагулу.

Нерівномірний розподіл молоді багатьох видів риб підтверджувався місцями масового нересту їхніх плідників, які зайшли до каналу за відсутності плоскіткового рибозаго-роджувача в перші роки існування каналу Дніпро-Донбас. Так, за спостереженнями весною 1985–1988 рр. встановлено, що в магістральному каналі, судячи з ікри та личинок, відбувається нерест багатьох промислових видів риб (плітка, лящ, щука, плоскирка, краснопірка, верховодка та ін.), які у прибережній зоні знаходили сприятливі умови для розмноження та нагулу молоді. Дещо підвищені концентрації цьоголіток багатьох промислових видів риб на перших кілометрах каналу, а також у транзитних водосховищах зумовлені більш сприятливими гідрохімічними та гідробіологічними показниками, а також наявністю нерестових (підводна та надводна рослинність) та нагульних площ. Причому нерест промислових видів риб спостерігався нами раніше в Інгuleцькій зрошувальній системі, а пізніше у каналі Дніпро-Донбас за цілорічного забору води для сільськогосподарських цілей [128].

У травні 1985–1988 рр. було виявлено щільні кладки ікри ляща та плоскирки на підводному корінні очерету, рогозу, верби та на нитчастих водоростях по обох берегах магістрального каналу Дніпро-Донбас. Зустрічались личинки плітки, ляща, плоскирки, краснопірки та інших риб у вікнах між заростями вищої водної рослинності.

Мальки судака і окуня у 1987–1988 рр. спостерігались у значній кількості у транзитних водосховищах, особливо в Орільківському. Місця концентрації цьоголіток риб у прибережній зоні обумовлювалися заростями водяної рослинності з великою кількістю кормових організмів, де молодь риб знаходила притулок при несприятливих умовах і оптимальне середовище для свого розвитку. Нерест багатьох промислових видів риб характерний і для інших магістральних каналів [89, 172–174].

Цьоголітня молодь (переважно личинки та мальки) у магістральному каналі Дніпро-Донбас росла дещо гірше, ніж у Кам'янському водосховищі. Це викликано тим, що нерест риб у каналі відбувається на 10–12 днів пізніше, ніж у дніпровському водосховищі, чому сприяють нижчі показники температури води (див. табл. 3), яка надходить до каналу з менш прогрітих ділянок водосховища.

Наявність нересту багатьох промислових видів риб у магістральному каналі говорить про те, що статевозрілі особи риб знаходять тут сприятливі умови не тільки для нагулу, але і для розмноження, що дає можливість констатувати про місцеве відтворення риб і зариблення ними транзитних Орільківського та Краснопавлівського водосховищ.

Проникнення риб, у тому числі й молоді, із Кам'янського водосховища до магістрального каналу лімітує встановлений на оголовку водозабору рибозахисний пристрій типу «плоскої сітки» (отвори 2x2 мм). Цей висновок підтверджувався відсутністю риб у спеціальних пастках, встановлених у весняно-літній період на головній водозабірній споруді.

За систематичних контрольних обловів на різних ділянках району водозабору та магістрального каналу Дніпро-Донбас можна стверджувати (табл. 6), що в уловах на одне притонання ткани (майже щорічно) чільне місце займали цьоголітки плітки, що становили у магістральному каналі 2,2–209,6 шт., а в районі водозабору ці величини дещо нижчі – 10,0–168,5 шт. по відношенню до молоді інших видів риб, таких як судак (Орільківське та Краснопавлівське водосховища), окуня та поодинокі – білизна, карась сріблястий, щука, плоскирка та інші.



Закінчення табл. 6

Види риби	Роки											
	1986			1987			1988			1989		
	Район водозабору	канал		Район водозабору	канал		Район водозабору	канал		Район водозабору	канал	
Бичок пісочник	0,7	1,7	*	*	*	*	*	5,6	*	*	*	0,1
Бичок цуцик	*	5,0	*	*	*	*	*	1,4	*	0,1	*	0,1
Бичок гонець	*	1,7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	29,2
Бичок кніповісія	*	*	*	*	*	*	*	70,2	*	523,2	*	*

Примітка. \* – зустрічаються поодинокі.

Щорічно найбільші концентрації молоді риб спостерігались у магістральному каналі.

Розподіл і відносна чисельність більш старшої молоді (переважно дворічок) в районі водозабору і в магістральному каналі майже такі ж, як у цьогорічок, зокрема верховодки – 102,8–214,6 екз. (по відношенню до молоді інших видів риб).

Отримані взимку 1985–1988 рр. результати досліджень показують, що у магістральний канал з Кам'янського водосховища при знятому плоскосітковому рибозахисному пристрої заходять переважно такі пелагічні види, як тюлька та верховодка, поодинокі зустрічались особини окуня.

Зазначаємо, що статевозрілі особини промислової іхтіофауни у магістральному каналі мають високу жирність і хороше наповнення кишечника, що вказує не тільки на гарну кормову базу риб, на розвиток лінійного та весняного росту риб, але й на оптимальну підготовку статевих продуктів, які щорічно забезпечували відтворення багатьох промислових видів риб.

Отже, дослідження показали, що у магістральних каналах склалися виключно сприятливі умови відтворення та розвитку цінних промислових видів риб. На трасі каналу Дніпро-Донбас є два транзитних водосховища – Орільківське та Краснопавлівське. Ці водоймища виявились зарибленими відразу після введення їх в експлуатацію в результаті інтенсивного розвитку молоді риб у магістральному каналі. На період досліджень це були найбільш рибопродуктивні місця по трасі водотоку [32, 128]. Хороша прогріваність, висока трофність цих водойм, значні площі мілководдя, вкриті вищою водяною рослинністю, сприятливий кисневий режим протягом року, проточність і висока продуктивність кормової бази сприяли інтенсивному росту продукції стада риб у транзитних водосховищах та у магістральному каналі.

Водночас весь канал та водосховища на ньому у 1983–1989 рр. не використовувались як рибогосподарські водойми, оскільки охоронялись як зона суворого санітарного режиму. Таке положення потребує перегляду.

Дані про кількісний розвиток кормового зоопланктону і зообентосу, продуктивність і склад іхтіофауни свідчать,

що канали міжбасейнового перекидання стоку можуть бути суттєвим резервом у плані підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм. Вилов риби в них слід розглядати як позитивний захід у сенсі забезпечення продовольчої безпеки, а також як засіб покращення якості води, оскільки в цьому випадку здійснюється безповоротне вилучення органічної речовини з кругообігу екосистеми у вигляді рибної продукції, яка є вищою трофічною ланкою.

Рибогосподарська експлуатація каналу Дніпро-Донбас могла б допомогти вирішенню виробництва додаткової рибної продукції, сприяючи водночас підвищенню якості води.

### **3.2. Стан промислової іхтіофауни Орільківського водосховища на початку існування каналу Дніпро-Донбас**

Зростання потреби у воді для промисловості, зрошувального землеробства та питних потреб призвело до необхідності будівництва цілого ряду і штучних водотоків (каналів), що беруть свій початок у дніпровських водосховищах. За наявними даними, абіотичні та біотичні фактори середовища в каналах досить сприятливі для проживання в них гідробіонтів [128, 130, 131, 133].

Більшість таких водойм мають комплексне призначення, тобто є джерелами господарського та питного водопостачання. У зв'язку з цим виникає необхідність проведення систематичного контролю за станом якості води в каналі, малих водосховищах та інших водоймах подібного типу і розробки заходів щодо його постійного поліпшення. Однією з умов, що сприяють підвищенню якості води, є періодичне вилучення частини іхтіомаси з цих вододжерел [153, 184], що пов'язане з виділенням рибами у процесі життєдіяльності різних сполук азоту та фосфору, інших органічних речовин. Тому вилов риби в малих водотоках слід розглядати як позитивний захід, тому що в даному випадку має місце безповоротне вилучення органіки (у вигляді риби, яка є трофічною ланкою II–III рівнів), що сприяє покращенню якості води. Крім цього, вилов риби є одним із способів отримання додаткової

рибної продукції, що в цілому призводить до підвищення рибопродуктивності внутрішніх прісноводних водойм та їх раціонального використання [96, 97, 172, 177, 182, 183, 185].

Одним із таких вододжерел є транзитне Орільківське водосховище, яке є ділянкою магістрального каналу Дніпро-Донбас. Воно було створено у 1964 р. на притоці Сіверського Дінця р. Орільці. Площа його водяного дзеркала становить близько 700 га. Найбільша довжина водойми – 8,1 км, найбільша ширина – близько 1,4 км. Максимальна глибина (по руслу каналу) – 8 м, середня глибина – 3 м; обсяг – 16,3 млн.м<sup>3</sup>.

Науковцями Інституту гідробіології НАН України проводились дослідження на Орільківському водосховищі влітку-восени 1987 р. Для здійснення науково-дослідних робіт було організовано стаціонар на полігоні харківського Інституту охорони вод (ВНДІВО), розташованому в районі 10-ї насосної станції каналу (сmt. Орілька). Вилов риби проводили тристінними сітками з вічком 20–70 мм в умовно виділених верхній, середній та нижній частинах водосховища [131], що відрізняються один від одного режимом проточності, площами мілководдь, заростанням вищою водяною рослинністю, характером дна та іншими факторами. Усього було проведено 29 ловів (19 – влітку, 10 – восени).

В уловах зустрічалися 12 видів промислових риб, що належать до 4 родин (табл. 7), причому переважаючими виявилися представники родини корошових (8 видів), інші (окуневі, щукові та тріскові) представлені 1–2 видами.

Влітку в уловах переважали лящ і сазан, восени – судак та щука. Розподіл риб у різних частинах водосховища був нерівномірним. Лящ, плоскирка, плітка, краснопірка, окунь і карась сріблястий ловились повсюдно; сазан, судак і щука – у верхній та середній частинах водойми, минь і карась звичайний (золотий) – тільки у верхній, а в'язь – тільки в нижній частині Орільківського водосховища.

Ймовірно, такий розподіл пов'язаний з гідробіологічним режимом роботи каналу та місцезнаходженням нагульних площ, характерним для кожного виду риб (наявність муло-

Таблиця 7

**Видовий склад уловів експериментальних ставних сіток  
в Орільківському водосховищі у літньо-осінній період 1987 року**

Родина риб	Види риб	Частини водосховища		
		верхня	середня	нижня
Коропові	Сазан	+	+	–
	Лящ	+	+	+
	Плоскирка	+	+	+
	В'язь	–	–	+
	Плітка	+	+	+
	Краснопірка	+	+	+
	Карась звичайний	+	–	–
	Карась сріблястий	+	+	+
Окуневі	Судак	+	+	–
	Окунь	+	+	+
Щукові	Щука	+	+	–
Тріскові	Минь	+	–	–

*Примітка: + – вид зустрічався в уловах; – – вид в уловах був відсутній.*

вих відкладень, сила течії та її напрямок, глибини, ступінь заростання водною рослинністю та ін.).

Аналіз вікової структури уловів показав, що стадо ляща в Орільківському водосховищі представлено головним чином чотирирічками (95%), сазана – шести-семирічками (96%), у популяції судака виділялись дві вікові групи (дво- та шестирічки), стадо щуки сформовано дво-трирічками (табл. 8).

Таблиця 8

**Вікова структура стад промислових риб Орільківського  
водосховища влітку-восени 1987 р., %**

Види риб	N, екз.	Вік, роки								
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Лящ	80	1,0	95,0	1,5	–	–	–	1,5	–	1,0
Сазан	36	–	–	1,0	50,0	46,0	x	1,0	–	2,0
Судак	23	50,0	–	2,0	48,0	–	–	–	–	–
Щука	17	50,0	50,0	–	–	–	–	–	–	–
Окунь	36	5,0	88,0	2,0	2,0	3,0	–	–	–	–

Види риб	N, екз.	Вік, роки								
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Плоскирка	13	–	50,0	50,0	–	–	–	–	–	–
В'язь	5	–	60,0	40,0	–	–	–	–	–	–
Плітка	57	15,0	10,0	75,0	–	–	–	–	–	–
Краснопірка	17	10,0	5,0	–	60,0	25,0	–	–	–	–
Карась звичайний (золотий)	2	–	–	–	50,0	50,0	–	–	–	–
Карась сріблястий	8	–	–	15,0	45,0	40,0	–	–	–	–
Минь	2	–	50,0	50,0	–	–	–	–	–	–

Примітка: – – особи цих вікових груп в уловах були відсутні.

Розмірно-масові показники ляща *Abramis brama* Орільківського водосховища свідчать, що його темп росту у 1980-х роках досить високий порівняно з таким же показником для Кременчуцького водосховища (табл. 9).

Таблиця 9

**Порівняння середніх розмірів та маси різновікових груп ляща  
Орільківського та Кременчуцького водосховища**

Орільківське водосховище		Кременчуцьке водосховище	
Вік риб	Літо 1987 року	Вік риб	Весна 1981 року
2+	<u>15,5</u> 89	3	–
3+	<u>32,5</u> 467	4	<u>30,7</u> 646
4+	<u>33,3</u> 475	5	<u>30,2</u> 651
5+	–	6	<u>31,7</u> 736
6+	–	7	<u>33,8</u> 908
7+	–	8	<u>36,5</u> 1139

Закінчення табл. 9

Орільківське водосховище		Кременчуцьке водосховище	
Вік риб	Літо 1987 року	Вік риб	Весна 1981 року
8+	<u>43,0</u> 1800	9	<u>39,1</u> 1374
9+	–	10	<u>42,7</u> 1719
10+	<u>50,6</u> 2100	11	<u>46,6</u> 2122

*Примітка: над рискою – довжина риб, см; під рискою – маса риб, г; – риби цього віку в уловах були відсутні.*

Вищий темп росту ляща у першій водоймі можливо пояснити відсутністю селективного впливу промислу [135], і поодинокую зустрічальністю особин ляща старших вікових груп в уловах. Про темп росту інших видів риб Орільківського водосховища у 1987 році можна отримати уявлення за даними табл. 10.

Отже, в Орільківському водосховищі, що є водовідним трактом магістрального каналу Дніпро-Донбас, у 1987 році виявлено 12 видів промислових риб старших вікових груп (4 родини). Домінуючою за чисельністю є родина коропових – 8 видів. Найбільш численним видом (за аналізами сіткових ловів) в Орільківському водосховищі є лящ.

Вікові та розмірно-масові показники свідчать про те, що темп росту риб Орільківського водосховища досить високий. У стадії ляща 1987 року переважали чотирилітки, у сазана домінуючими були шести-семилітки, у місцевій популяції судака виділялись дві вікові групи (дво- і шестилітки), а щука представлена дво- трилітками.

Розподіл риб старших вікових груп у межах водосховища відрізнявся нерівномірністю. Можна було припустити, що окремі види дотримувались певних районів водойми. Так, карась звичайний (золотий) і минь зустрічались тільки у верхній частині, а в'язь – тільки в нижній. Очевидно, це пов'язано з особливостями гідрологічного режиму роботи каналу, і навіть з нагульними ареалами риб старших вікових груп.

**Розмірно-масова характеристика контрольних уловів риб у Орільківському водосховищі  
у літньо-осінній період 1987 року залежно від віку**

Види риб	Вік риб, межі	Довжина, см		Маса, г	
		середня	Діапазон варіювання	середня	Діапазон варіювання
Лящ	2+-8+	31,7	28-50	695,3	400-2100
Сазан	4+-10+	53,5	46-73	2700,4	1800-7600
Судак	2+-5+	40,1	29-49	1752,8	1400-1900
Щука	2+-3+	49,2	41-65	1635,1	1200-1700
Окунь	2+-6+	26,6	12-33	483,7	120-600
Плоскирка	3+-4+	22,3	15-26	249,7	150-370
В'язь	3+-4+	27,8	27-29	777,0	600-900
Плітка	2+-4+	26,2	25-29	596,6	420-700
Краснопірка	2+-6+	20,9	9-27	342,2	80-600
Карась звичайний (золотий)	5+-6+	32,0	30-34	1094,2	800-1400
Карась сріблястий	4+-6+	34,7	32-35	1000,5	600-1300
Минь	3+-4+	51,9	46-56	1499,1	1350-1630

### **3.3. Обґрунтування експлуатації рибозагороджувальної споруди на головному водозаборі каналу Дніпро-Донбас і визначення ефективності альгорибозагороджувача**

Потреба людини у воді зростає з року в рік, тому наслідком цього є збільшення кількості водозабірних споруд, які істотно впливають на стан рибних запасів внутрішніх водойм [127, 130, 174]. Причому найбільшому негативному впливу піддається молодь риб.

В минулому вплив водозаборів на рибне господарство внутрішніх прісноводних водойм вважався не менш важливим, ніж забруднення вод та гідробудівництво. В нашій країні водозабірні споруди щорічно забирають для різноманітних потреб великий обсяг води. Разом із водою виноситься значна кількість риб, головним чином молоді [89, 126]. Існуючі рибозахисні пристрої (як вітчизняні, так і зарубіжні) є дуже дорогими спорудами, які малоефективні, особливо для риб на ранніх етапах розвитку. У зв'язку з цим виникає необхідність розміщення водозабірних систем у місцях, де молодь риб відсутня або зустрічається у невеликих кількостях. На існуючих водозаборах слід шукати оптимальний варіант для охорони гідробіонтів (риб) та їх кормових організмів з урахуванням різноманітності водозабірних споруд, їх призначення, пропускної спроможності тощо. Особливий інтерес представляють самопливні водозабори (за рахунок різниці рівнів води, тобто за відсутності механічних насосів), які цілорічно функціонують, – типу системи каналу Дніпро-Донбас, де створюються умови, що сприяють формуванню місцевої іхтіофауни.

Для запобігання потраплянню риби в канал на його головному водозаборі встановлено рибозахисний пристрій типу «плоскої сітки», який складається з 10 автономних касет (кожна розміром 6х6 м). Розмір вічка сітки – 2х2 мм. Важливо, що конструктивно ефективна експлуатація рибозахисного пристрою можлива лише за відсутності льоду. З початком льодоставу через обмерзання припиняють роботу промивні флейти, а сітки рибозахисного пристрою забиваються

льодом і рибою, що значно ускладнює подачу необхідної кількості води в канал, викликає серйозні труднощі в експлуатації агрегатів водозабору та ін.

Дослідження динаміки занесення молоді риб у магістральний канал Дніпро-Донбас за низьких температур води проводили у зимово-весняний період 1985–1988 рр. на головному водозаборі. Для вилову риб використовували спеціальні пастки з площею поперечного перерізу 1 м<sup>2</sup>. За період досліджень було проведено 90 ловів за температури води від +1,2 °С до +4,6 °С як у період льодоставу, так і за відсутності криги. Вміст кисню у воді перебував у межах від 11,3 до 14,3 мг/л, вуглекислоти – від 0,35 до 22,0 мг/л (максимальні значення припадали на квітень 1987 р.), рН – від 7,2 до 7,4.

У районі рибозахисного пристрою у зимовий період виявлено 12 видів молоді риб та статевозрілих малоцінних і непромислових видів (табл. 11). Необхідно відзначити, що видовий склад риб помітно відрізнявся якісно та кількісно порівняно з вегетаційним періодом, коли було виявлено 29 видів риб [129]. Отримані дані свідчать, що в районі рибозахисного пристрою взимку переважають тюлька і верховодка (вони переважно і заносяться в канал).

Розміри молоді риб, що заноситься в канал, представлені у табл. 12. З початком і протягом вегетаційного періоду провідне значення при потраплянні в рибозахисний пристрій належить цінним промисловим видам риб – лящу, плітці, головню та іншим.

У лютому 1985 р. при постійній роботі каналу з витратою води до 80 м<sup>3</sup>/с відбувалось постійне забиття сіток рибозахисного пристрою тюлькою *Clupeonella cultriventris*, викликаючи необхідність систематичного їх очищення від загиблої тюльки, що призводило до тривалого недоподання води в канал (витрати води знижувалися на понад 10 %).

Таблиця 11

**Видовий склад та відносна чисельність молоді риб у районі впливу рибозахисного пристрою водозабору каналу Дніпро-Донбас у літній вегетаційний період та в зимовий період у 1986–1988 рр.**

Види риб	Видовий склад		Відносна чисельність, %														
	зима	літо	1986 р.				1987 р.				1988 р.						
			зима	літо		зима	літо		зима	літо		зима	літо				
				1 і старше	0+		молодь старша	1 і старше		0+	молодь старша		1 і старше	0+	молодь старша		
Лящ	-	+	-	34,3	1,9	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	3,9
Плітка	-	+	-	-	49,2	-	-	86,1	12,2	-	-	-	-	93,4	65,9	-	-
Головень	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	3,1	-	-	-
Білізна	-	+	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
В'язь	-	+	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась сріблястий	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась звичайний	-	+	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плоскирка	+	+	-	28,0	2,5	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	1,9
Краснопірка	+	+	-	-	1,6	0,21	13,9	1,1	-	-	0,2	-	-	-	-	-	3,9
Ялець	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Верховодка	+	+	76,7	17,7	25,0	12,8	-	-	-	-	62,0	ед.	1,0	9,2	-	-	-
Верховка	-	+	-	-	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гольян озерний	-	+	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гірчак	+	+	-	-	2,9	0,1	-	-	-	-	21,8	-	-	-	-	-	9,6
Пічкур	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-

Види риби	Видовий склад		Відносна чисельність, %												
			1986 р.				1987 р.				1988 р.				
			зима	літо	молодь старша	літо	зима	літо	молодь старша	літо	зима	літо	молодь старша	літо	
1 і старше	0+	0+	0+	1 і старше	0+	0+	0+	1 і старше	0+	0+	0+	0+			
Судак	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
Окунь	+	+	-	2,3	9,4	0,1	-	0,8	-	-	-	2,1	0,5	-	-
Щука	-	+	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сом	-	+	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бичок пісочник	-	+	-	-	0,3	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	1,0
Бичок гонець	+	+	5,0	-	1,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Бичок головац	+	+	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Бичок Кніповічя	+	+	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бичок кругляк	-	+	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Бичок цуцик	+	+	1,7	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Колючка триголкова	-	+	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
Колючка мала південна	+	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тюлька	+	+	13,3	17,1	-	76,5	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
Щипавка	-	+	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2
Голка морська	+	+	-	-	0,9	*	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2
Всього	12	29	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Примітка: \* - зустрічаються поодинокі.

Таблиця 12

**Розміри молоді риб, що заноситься в канал Дніпро-Донбас за низьких температур води та в період льодоставу в 1985–1988 рр.**

Види риб	Довжина тіла, мм	Маса тіла, мг
	Min–Max	Min–Max
Тюлька	23–68	95–3200
Верховодка	18–35	50–376
Окунь	64–147	4000–49500
Краснопірка	27–43	351–1250
Гірчак	23–40	273–1450
Колючка мала південна	34	504
Бичок гонець	33–46	739–1950
Бичок цуцик	34	760
Бичок кніповічія	26	279

З 10 плоских сіток РЗП шість були покриті щільним шаром тюльки, її загальна біомаса досягала 230 кг (682,5 тис. екз) при довжині тіла 23–68 мм та масі від 95 до 3200 мг (табл. 13, 14). Після очищення РЗП велика кількість тюльки, що загинула, опускалась на дно камери аванканалу або розносилась течією магістральним каналом, що призводило до органічного забруднення каналу і опосередковано впливало на зниження якості питної води. Аналогічна картина спостерігалась нами у зимовий період 1986–1988 рр., а також у квітні 1987 р. (температура води була дуже низькою – +1,2–1,6 °С).

Таблиця 13

**Чисельність та біомаса тюльки, яка загинула на сітках РЗП каналу Дніпро-Донбас у лютому 1985 р., за добу**

Вікові групи тюльки	Кількість у пробі		Число сіток		Розмір сітки, м	Середня маса, г	Чисельність, екз.	Біомаса, кг
	екз.	%	всього	з тюлькою				
Однорічки	440	92,8	10	6	6х6	0,287	644416	193,3
Дворічки	29	6,1	10	6	6х6	0,648	41636	95,0
Трьохрічки	5	1,1	10	6	6х6	1,980	6508	13,0
Всього	474	100	10	6	6х6	–	682560	231,3

**Динаміка занесення молоді риби малоцінних і непромислових видів у водозабір каналу Дніпро-Донбас у період льодоставу та за низьких температур води у 1986–1988 рр.**

Рік	Види риби	Кількість риби, екз.					Середня маса риби, г	Біомаса, за місяць, кг
		на 1 м <sup>2</sup>		на поперечний перетин (площу) водозабору				
		за годину	за добу	за добу	за добу	за місяць		
1986	Верховодка	59,0	1416,0	169920	4757760	0,267	1280	
	Тюлька	10,2	244,8	29376	822528	0,416	330	
	Плоскирка	1,3	31,2	3744	104832	0,075	8	
	Бичок гінець	3,8	91,2	10944	306432	0,150	50	
	Бичок головаць	1,3	31,2	3744	104832	0,500	50	
	Бичок цуцик	1,3	31,2	3744	104832	0,195	20	
1987	Тюлька	80,9	1941,6	232992	6523776	0,421	2740	
1987	Тюлька	17,9	429,6	51552	1546560	0,523	780	
1988	Тюлька	106,7	2560,8	307296	9218880	0,407	3750	

У 1986 р. в період льодоставу за одну добу в канал заносилось 245 екз./м<sup>2</sup> тюльки і 1416 екз./м<sup>2</sup> верховодки (за місяць відповідно 0,8 і 4,8 млн екз.) за середніх довжин 38,7 і 28,7 мм та маси тіла 415,7 та 267,4 мг відповідно. Загальна біомаса тюльки, занесеної в канал протягом місяця, дорівнювала 3,3 ц, верховодки – 12,8 ц.

Інші види (плоскирка та бички) зустрічалися в уловах поодинокими екземплярами і промислової цінності не представляли.

У зимовий час 1987 р. у канал Дніпро-Донбас заносилась лише тюлька. Її кількість за добу становила 1942 екз./м<sup>2</sup> (за місяць – 6,5 млн екз.). За середньої довжини 38,6 мм і маси тіла 420,5 мг загальна біомаса тюльки, занесена в канал протягом місяця, орієнтовно складала 2740 кг.

У результаті весняних досліджень (квітень того ж року), коли температура води в середньому не перевищувала +1,6 °С, були отримані аналогічні результати: щомісяця заносилося до 5 млн екз. Загальна її біомаса за середньої довжини 43,7 мм та маси тіла 555,8 мг протягом місяця роботи каналу становила 780 кг.

У самому аванканалі перед рибозахисним пристроєм виявлено в цей період 9 видів молоді риб (тюлька чорноморсько-азовська, верховодка звичайна, окунь річковий, краснопірка звичайна, гірчак звичайний, колючка мала південна, бички – гонець, цуцик і кніповічія).

Переважне значення за чисельністю мали верховодка, краснопірка, гірчак та бички (понад 95%).

Отже, в результаті проведених досліджень в 1985–1988 рр. на головному водозаборі Дніпро-Донбас у період льодоставу та за низьких температур води встановлено наступне:

1. У зазначений період у працюючий канал заносилися переважно малоцінні та непромислові види риб (тюлька та верховодка).

2. У зимовий час відбувалось зниження пропускної спроможності головного водозабору каналу внаслідок заледе-

ніння флейт і забиття сіток кригою та малоцінними видами риб (тюлькою та верховодкою).

3. Внаслідок масової загибелі тюльки та верховодки на сітках рибозахисного пристрою та подальшого попадання загиблих особин до траси каналу якість води погіршується.

4. При обґрунтуванні будівництва рибозахисного пристрою на головному водозаборі каналу Дніпро-Донбас у рекомендаціях було передбачено зняття сіток РЗП у зимовий період експлуатації.

З урахуванням викладеного вище експлуатація рибозахисного пристрою на головному водозаборі каналу Дніпро-Донбас за низьких температур води та в період льодоставу визнали недоцільною і рекомендували зняття «плоских сіток» РЗП в цей період [129, 130, 132].

*Визначення рибозахисного ефекту альгорибозагороджувача (тканевої завіси перед РЗП).* Інтенсифікація розвитку рибного господарства в Україні неможлива без сучасних способів охорони риб та їх кормових організмів. В умовах забору значної кількості води для потреб сільського господарства проблема захисту гідробіонтів, у тому числі і риб, від антропогенного впливу набуває все більшого значення.

Спорудження на Дніпрі каскаду водосховищ, будівництво водозабірних та інших гідротехнічних систем призвели до суттєвих змін гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів, що не могло не позначитись на умовах існування, розподілу та відносній чисельності риб, особливо їх молоді.

Різні водозабірні споруди, у тому числі й такі потужні, як головна водозабірна споруда (ГВС) каналу Дніпро-Донбас (до 120 м<sup>3</sup>/с), у процесі свого функціонування забирають із вододжерел велику кількість води. При цьому виникає спрямований рух водних мас із Кам'янського водосховища у канал, що спричиняє занесення риб, особливо їх молоді, у тому ж напрямку.

Особливої гостроти ця проблема набула тому, що існуючі рибозахисні пристрої (фільтри, сітчасті полотна, електричні, світлові, звукові та багато інших рибозагороджувачів), як

у нашій країні, так і за кордоном, малоефективні, насамперед для риб на ранніх етапах розвитку, які піддаються занесенню в першу чергу. Тому для успішного функціонування вже існуючих водозабірних систем слід шукати оптимальні умови розробки способів захисту риб та їх кормових організмів. У зв'язку з цим виникає необхідність перевірки нових загороджувачів риб для охорони молоді риб; одним з них, на наш погляд, є альгорибозагороджувач. Якщо при його використанні буде отримано рибозахисний ефект, то цю конструкцію можна рекомендувати на інші водойми з урахуванням умов довкілля.

Основною метою наших досліджень у 1988 році було визначення рибозахисного ефекту альгорибозагороджувача, розробленого фахівцями ВНДІВО (м. Харків). Цей альгорибозагороджувач – це тканинна завіса, яка тягнеться від поверхні води прямовисно в глибину до 4 м. Його встановлювали на початку аванканалу ГНС каналу Дніпро-Донбас для запобігання масовому занесенню в канал синьо-зелених водоростей у вегетаційний період, що повинно було сприяти покращенню якості води [129, 130, 132].

З метою з'ясування рибозахисного ефекту альгорибозагороджувача нами у лютому, квітні та червні 1988 р. було проведено дослідження умов проживання, видового складу, розподілу та чисельності молоді риб у районі його розташування. Виллов молоді риб проводили тканкою, мальковою пасткою та мальковою волокушою довжиною 25 м.

В результаті досліджень встановлено, що умови існування молоді риб у районі альгорибозагороджувача протягом усього періоду досліджень були сприятливими (табл. 15). Температура води становила від +4 (лютий) до +7,5–12,5 °С (квітень) та +21,5–24,9 °С (червень), активна реакція води (рН) знаходилася в межах від 7,3 до 7,6, концентрація розчиненого у воді кисню – 9,0–17,7 мг/л. Вуглекислоти у воді або не було зовсім (у червні), або вона виявлялась в незначних кількостях (до 0,44 мг/л – навесні).

**Абіотичні умови проживання молоді риб  
у районі альгорибозагороджувача у 1988 р.**

Показники	Місяці року		
	Лютий	Квітень	Червень
t, °С	<u>3,8</u> 2,1–4,5	<u>9,6</u> 7,5–12,5	<u>22,9</u> 21,5–24,9
pH	<u>7,50</u> 7,30–7,60	<u>7,62</u> 7,60–7,65	<u>7,61</u> 7,60–7,62
O <sub>2</sub> , мг/л	<u>13,0</u> 11,4–15,1	<u>13,1</u> 10,0–17,7	<u>9,5</u> 9,0–10,1
CO <sub>2</sub> , мг/л	<u>0,15</u> 0,00–0,44	<u>0,00</u> 0,00–0,00	<u>0,00</u> 0,00–0,00

*Примітка. Над рискою – усереднені дані; під рискою – діапазон значень.*

Вища водяна рослинність у районі досліджень розподілялась нерівномірно, локалізуючись, переважно, вище місця установки альгорибозагороджувача у вигляді смуг шириною до кількох метрів (паралельно береговій лінії). Враховуючи наявність рослинності (в основному, рдестів) у квітні–травні, ми допускали, що мілководдя вище ГНС каналу Дніпро-Донбас відіграють істотну роль як нерестовища у відтворенні цінних промислових видів риб. Це підтверджувалось нашими літніми дослідженнями, коли мігруюча з нерестовищ за течією вздовж берегової смуги молодь, що піросла, у великих кількостях незмінно відзначалась в цьому районі (табл. 16).

Значення біомаси вищої водяної рослинності дещо знижувалось на мілководдях нижче альгорибозагороджувача, а в місці його встановлення вищі водяні рослини практично відсутні (внаслідок великих глибин), за винятком вузької смуги рдестів уздовж верхнього (за течією Дніпро) насипу аванканалу.

У лютому 1988 р. у Кам'янському водосховищі у районі оголовка каналу Дніпро-Донбас виявлено 2 види молоді риб, серед яких абсолютно домінувала тюлька (98% за чисельністю); поодинокі відзначалась верховодка.

Таблиця 16

**Видовий склад молоді риб у районі водозабору каналу Дніпро-Донбас та альгорибозагороджувача влітку 1988 р.**

Види риб	Наявність молоді риб	
	перед альгорибозагороджувачем	після альгорибозагороджувача
Лящ	+	+
Плітка	+	+
Білизна	+	–
Судак	+	+
Карась сріблястий	+	–
Головень	+	–
Щука	+	–
Плоскирка	+	+
Окунь	+	+
Краснопірка	+	–
Тюлька	+	+
Верховодка	+	+
Бичок пісочник	+	–
Бичок кругляк	+	+
Бичок гонець	+	–
Бичок головач	+	+
Голка морська	+	+
Усього	17	10

Помітні зміни у якісному та кількісному складі молоді риб відбувались до червня 1988 року – до 25 видів, зокрема безпосередньо у районі альгорибозагороджувача – 17 видів (див. табл. 16). За чисельністю в уловах переважали цьоголітки плітки (93,4%), головня (3,1%), окуня (2,1%) та інші.

Розмірно-масовий склад цьоголітньої молоді риб (влітку) представлений у табл. 17.

Таблиця 17

**Розмірно-масовий склад риб-цьоголіток у районі альго-рибозагороджувача на каналі Дніпро-Донбас влітку 1988 р.**

Види риб	Довжина, мм		Маса, мг	
	середня	Min–Max	середня	Min–Max
Плітка	15,3	11–23	40,7	10–133
Головень	18,3	14–20	124,4	45–140
Верховодка	8,2	5–13	3,5	2–11
Карась сріблястий	13,0	–	43,0	–
Судак	19,8	14–25	105,0	35–280
Окунь	18,1	7–25	108,7	35–280
Тюлька	18,6	11–23	34,1	4–74

Як показали дослідження, розроблений фахівцями ВН-ДІВО (м. Харків) альгорибозагороджувач істотно перешкодив проникненню молоді риб углиб аванканалу, тобто до місця безпосереднього забору води: у середньому – 60,9% (табл. 18).

Необхідно підкреслити, що, по-перше, отримані дані однорічних досліджень були попередніми і, по-друге, наведені значення були отримані для найбільш масових видів риб з метою підвищення достовірності кінцевих результатів.

Таблиця 18

**Розподіл молоді риб у районі альгорибозагороджувача на оголовку каналу Дніпро-Донбас влітку 1988 р. за результатами лову тралом**

Види риб	Перед альгорибозагороджувачем (у водосховищі)		Після альгорибозагороджувача (в аванканалі)	
	штук	%	штук	%
Плітка	1799	54,5	1501	45,5
Верховодка	3048	64,3	1692	35,7
Тюлька	61	62,9	36	37,1
Інші види*	4628	61,5	2894	38,5
У підсумку	9536	60,9	6123	39,1

Примітка: \* – мається на увазі головень, карась сріблястий, судак і окунь.

Деякі проблеми з заносом молоді риб викликані дуже складними багатосторонніми взаємозв'язками в екосистемі Кам'янського водосховища (як у будь-якій біологічній системі), такими, наприклад, як взаємозв'язок між водністю року, темпом росту температури води у переднерестовий період, швидкістю розвитку вищої водної рослинності, інтенсивністю нересту плідників основних промислових риб, темпом розвитку ікри, личинок та мальків.

Звичайно, у подальшому необхідне продовження науково-дослідних робіт щодо з'ясування ефективності роботи альгорибозагороджувача.

Грунтуючись на описаній вище інформації, можна зробити певні висновки.

1. У період льодоставу (при низьких температурах води) в районі альгорибозагороджувача домінували за чисельністю малоцінні види риб – тюлька (до 98%) та верховодка (до 65%).

2. З початком вегетаційного періоду в районі альгорибозагороджувача значно розширюється видовий склад молоді риб (до 25 видів), серед яких домінантом є плітка (до 93%).

3. З початком вегетаційного сезону на початку аванканалу доцільно встановлювати альгорибозагороджувач, який орієнтовно може запобігти попаданню у канал від 54,5 до 64,3% (у середньому – 60,9%) молоді риб.

Отже, в результаті науково-дослідних робіт у 1983–1989 рр. на магістральному каналі Дніпро-Донбас було виявлено 34 види молоді риб, що належать до 10 родин: колючкові, оселедцеві, в'юнові, морські голки, тріскові представлені одним-шістьма видами. Зазначимо, що у районі водозабору відмічено тільки 26 видів.

## 4. СУЧАСНИЙ СТАН ГІДРОЕКОСИСТЕМИ КАНАЛУ ДНІПРО–ДОНБАС

Гідробудівництво і створення штучних водних екосистем (водосховищ і каналів) на водоймах України були розгорнуті з кінця 1920-х років. В процесі створення водойм нового типу відбулася корінна зміна вихідних морфологічних, гідрохімічних та гідробіологічних параметрів, що обумовлює невірноважений стан компонентів біоти протягом всього періоду існування цих водних екосистем, в тому числі і каналів [81, 158]. Функціонування в штучному, по суті – антропогенному режимі, викликало загальне погіршення якості води, що викликає значну кількість проблем, як для усталеного функціонування самої екосистеми, так і для людської діяльності [81]. Каскад дніпровських водосховищ, з одного боку, є базовим джерелом водопостачання, з другого – приймає відходи життєдіяльності (промислові, комунально-побутові стоки та інші). Великі магістральні канали, в тому числі і Дніпро-Донбас, які використовують води Дніпра, випробовують на собі цей комплекс негативного впливу, що призводить до дисбалансу основних гідробіологічних характеристик, позначається на якісних характеристиках води [117]. Екосистеми каналів і по теперішній час не в змозі самостійно, без регулювання людською діяльністю, налагодити збалансовані взаємовідносини між усіма біотичними ланками водних екосистем. Проблема відповідності якісних характеристик водних мас у каналах потребам людини, є однією з ключових проблем гідроекології.

Ще в 1970-ті роки зазначалось, що досвід експлуатації великих каналів свідчить про наявність тенденції до погіршення якості води, збільшення кількості зважених і розчинних домішок, зокрема, живих і відмерлих планктонних організмів, їх прижиттєвих виділень і продуктів їх розкладу по трасі каналу [123].

В процесі експлуатації великих каналів України виникають значні біологічні перешкоди, джерелом яких є гідробіон-

ти. Це масовий розвиток планктонних організмів («цвітіння» води), обростання укосів нитчастими водоростями, розвиток молюска дрейсени, крім утворення механічних перешкод, є причиною погіршення якості води по багатьох показниках, що збільшує витрати на водопідготовку перед подаванням користувачу [117].

Однією з типових реакцій штучних екосистем на зміну гідроecологічного режиму є значне підвищення (у порівнянні з вихідними природними водоймами) інтенсивності розвитку фітопланктону, особливо групи синьо-зелених водоростей. Обумовлено це наявністю сприятливих умов для їхнього продукування – значні площі акваторії, висока температура води у верхніх шарах води, особливо влітку, надходження значних обсягів біогенних елементів (з Дніпра). Крім того, відбувається уповільнення швидкості течії – до 0,1–0,2 м/с, що обумовлює утворення великої кількості малорухомих водних мас. Все вищенаведене призводить до процесу евтрофікації водойми (значне підвищення біологічної продуктивності) [179]. Масовий розвиток окремих представників альгофлори (водоростей) відомий за назвою «цвітіння води», з'явився у водосховищах Дніпра на початку 1960-х років. Надмірний розвиток цієї групи рослинних організмів приводить до створення надлишкової біомаси водоростей, що приводило і буде надалі приводити до погіршення практично всіх характеристик води і формуванню умов, небезпечних для існування інших мешканців водосховища, у тому числі і навіть до їхньої загибелі [160, 161, 168]. Явища замору особливо часто відбуваються в сонячні, спекотні і безвітряні дні, це – результат масового розвитку фітопланктону, внаслідок чого спостерігається дефіцит кисню до критичної відмітки. Досить значні масштаби набуло це явище в дніпровських водосховищах в 1970-і – 1990-і роки.

Процес замору спостерігається також і в інших штучних водоймах, в першу чергу, каналах, які використовують води Дніпра (рис. 11). «Цвітіння» води в прісних водоймах можуть викликати різні види водоростей, але саме синьо-зелені (або цианобактерії) викликають і визначають масштаби ефекту «цвітіння» води.



**Рис. 11.** Явище «цвітіння води» і розвитку надлишкової фітомаси на каналі Дніпро-Донбас влітку 2017 р. *Фото Р. Новіцького*

Слід зазначити, що погіршення якості води внаслідок «цвітіння» має вплив і на санітарно-гігієнічні показники води, яка надходить у водопровідну мережу великих і малих населених пунктів, впливає і на здоров'я людини [8, 33, 118].

#### **4.1. ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРІЛЬКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Площа Орільківського водосховища складає 700 га и характеризується наявністю двох плес. Верхнє плесо має ширину водного дзеркала 350–400 м, довжина плеса – до 4 км. Нижнє плесо довжиною близько 4 км, ширина водного дзеркала – до 1,4 км.

##### **4.1.1. Загальна характеристика**

В адміністративному відношенні Орільківське водосховище знаходиться на території Лозівського і Сахновщинського районів Харківської області.

Орільківське водосховище створене у руслі р. Орілька, у 12 км від її гирла внаслідок гідротехнічного будівництва,

заповнене у 1963 р. Р. Орілька є лівобережною притокою р. Оріль. Водосховище руслового типу, тип регулювання – багаторічний. Загальна площа при НПР (нормальний підпірний рівень) – 7,0 км<sup>2</sup>. Повний об'єм води у водосховищі після його створення – 13,8 млн м<sup>3</sup>, корисний – 12,0 млн м<sup>3</sup>. Рівень води при НПР – 103,0 м, мінімальний рівень – 100,0 м. Середньобагаторічний стік складає 25,9 млн м<sup>3</sup>, стік весняного водопілля – 4,9 млн м<sup>3</sup> [10].

При будівництві магістрального каналу Дніпро-Донбас Орільківське водосховище стало його складовою частиною (з 1977 р.), розташовано на ділянці каналу від 170,47 км до 178,57 км. Загальна довжина водосховища 8,1 км, загальна площа 700 га. Площа його водного дзеркала і основні морфометричні параметри після будівництва каналу практично не змінились.

Максимальні глибини (по руслу каналу) – 8 м, середня глибина – 3 м, об'єм води – 16,3 млн м<sup>3</sup>. Загальна довжина берегової лінії – 22 км. Найбільша ширина водосховища сягає 1,4 км. Підпір води здійснюється глухою земляною греблею (із суглинку), довжина якої дорівнює 1036 м, ширина – 10 м. Два сегментні затвори водоскиду мають ширину по 10 м кожний. В даний час Орільківське водосховище використовується переважно як водопровідний тракт магістрального каналу, частково для зрошення.

Найбільш засвоєним є лівий берег, який належить до території Лозівського району. В смт. Орелька розташовані цукровий завод і завод залізобетонних виробів, але вони знаходяться нижче водосховища, тому надходження забруднюючих речовин з поверхневим стоком обмежено.

Правий берег практично не розроблений, на ньому існують значні лісові насадження. Населенні пункти знаходяться на значній відстані від водосховища і істотного впливу на якість його води не справляють.

Особливості морфометрії, гідрології Орільківського водосховища на фоні достатньо високого вмісту біогенних сполук у воді сприяють розвитку у автохтонного «цвітіння» води, що є додатковим джерелом забруднення транспортованої води органічними сполуками.

У Орільківському водосховищі, яке є одним із основних ділянок траси каналу Дніпро-Донбас на території Харківської області, також можлива зміна якості води, що в них поступає. Фактично канал Дніпро-Донбас ніколи не працював на повну потужність. Більш того, значні витрати електроенергії, яка необхідна для підйому води, обумовили зменшення подачі води в останні роки. Так, якщо у 1991 р. по каналу було пропущено 0,649 км<sup>3</sup> води, то у 1998 р. – усього 0,174 км<sup>3</sup>. Зменшення подачі води призвело до погіршення якості води у Орільківському та Краснопавлівському водосховищах, водообмін в яких також зменшився. У окремі місяці року мінералізація води збільшувалась до 0,9–1,0 г/л.

Відповідно до п. 2.2 «Положення про порядок проектування та експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання та водопроводів господарсько-питного призначення» № 2640–82 від 18.12.1982 р. призначенням II та III зон ЗСО є запобігання несприятливого впливу на якість води джерел, що використовуються, різних факторів шляхом впровадження комплексу заходів, виходячи з місцевих умов та особливостей джерел водопостачання та характеру можливого їх забруднення. Цим же документом (п. 6.4.2) передбачається виявлення об'єктів, забруднюючих водойму та складання планів здійснення конкретних водоохоронних заходів.

Для Орільківського водосховища, враховуючи його цільове призначення, єдиним можливим способом регулювання якості води і кількісного розвитку фітопланктону є біологічний. Наявні іхтіологічні дані 1980-х-1990-х років свідчили про те, що в складі іхтіофауни Орільківського водосховища та скидної частини каналу Дніпро-Донбас відсутні види риб, які можуть істотно і безпосередньо впливати на розвиток фітопланктону [131]. Аналіз функціонування екосистеми Орільківського водосховища свідчить не лише про можливість, але і необхідність проведення робіт з біологічної меліорації.

Постійні спостереження за формуванням екологічного стану Орільківського водосховища науковими установами в останні роки не проводяться.

В останні роки значною проблемою Орільківського водосховища є хронічний дефіцит води. Прокачування дніпровської води через канал Дніпро-Донбас проводиться вкрай нерегулярно, в основному в осінньо-зимовий період, а влітку рівневий режим водосховища катастрофічно низький. Це приводить до постійних застоїв води і, як наслідок, до літніх і осінніх заморів риби. Наприклад, відзначена загибель риби в Орільківському водосховищі восени 2009 р. на акваторії від вихідного дюкера до входу у водосховище. Серед загиблої риби – багато щуки, коропа, карася, окуня ([www.fishing.kharkov.ua](http://www.fishing.kharkov.ua)). Крім того, у соціальних мережах рибалки описують наявність величезної армії браконьєрів...

Аналіз отриманих даних свідчить про нагальну необхідність впровадження у Орільківському водосховищі комплексу заходів з біологічної меліорації, який дозволить в сучасних умовах експлуатації каналу (значне зниження обсягів прокачування, їх неритмічність, що є критичним з екологічної точки зору), підтримувати наближену до оптимальної якість води, її санітарні характеристики.

#### **4.1.2. Гідрохімічна характеристика**

Отримані у 2014 році дані щодо гідрохімічних показників якості води, а також аналіз звітів Дніпродзержинської (нині – Кам'янської) лабораторії Управління каналу Дніпро-Донбас, УкрНДІЕП та літературних джерел вказує на те, що гідрохімічний режим каналів залежить від складу та властивостей води, що поступає та процесів їх трансформації у штучних водотоках. Формування якості води обумовлено надходженням забруднюючих речовин зовні, внутрішньоводоемними процесами і біологічного забруднення в результаті масового розвитку гідробіонтів. Внутрішньоводоемні процеси самозабруднення і трансформації автохтонних і алохтонних забруднюючих речовин залежать від характеру екосистем та володіють чітко вираженою специфікою, обумовленою типом водного об'єкту. Гідрохімічний режим каналу Дніпро-Донбас за результатами Дніпродзержинської (нині – Кам'янської) лабораторії Управління каналу, визначається гідрохімічними показниками Кам'янського (Дніпродзержинського) водосхо-

вища у районі головної водозабірної споруди, формуванням якості води по трасі каналу та режимом його прокачування.

З метою визначення відповідності якості водних ресурсів в Орільківському водосховищі за основними показниками для риб-меліорантів було проведено відбір проб води на різних ділянках. Відбір та аналіз проб води проводились за уніфікованими методами аналізу вод. При цьому на кожній точці батометром Рутнера відбиралась змішана з трьох горизонтів проба – для оцінки якості води в цілому по водоймі. Для визначення вмісту розчиненого у воді кисню у кожній точці відбирали проби з поверхневих та придонних (за необхідності – середніх) горизонтів. Гідрохімічні показники якості води досліджували в лабораторії моніторингу вод та ґрунтів Харківського обласного виробничого управління меліорації і водного господарства (табл. 19, 20).

Отримані дані свідчать про те, що якість води, в цілому, відповідає рибогосподарським вимогам і є сприятливою для мешкання риб-меліорантів.

Таблиця 19

**Гідрохімічні показники води Орільківського водосховища**

Показник	Одиниці вимірювання	Показники	Вимоги до рибогосподарських ставів
Плаваючі домішки	–	Відсутні	відсутні
pH	од.	7,94	6,5–8,5
Амоній-іон	мг N /дм <sup>3</sup>	0,12	до 1,0
Нітрит-іон	мг N /дм <sup>3</sup>	0,006	до 0,2
Нітрат-іон	мг N /дм <sup>3</sup>	0,1	до 3,0
Фосфати	мг P /дм <sup>3</sup>	0,09	-
БСК <sub>5</sub>	мг O /дм <sup>3</sup>	1,83	4,0–15,0 (допустиме 20,0)
ХПК	мг O /дм <sup>3</sup>	58	35–70 (допустиме 100,0)
Жорсткість загальна	ммоль/дм <sup>3</sup>	20,71	2–6
Лужність	ммоль/дм <sup>3</sup>	4,04	–
Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	135	до 300
Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	150	до 100

Таблиця 20

**Вміст розчиненого у воді кисню, мг/дм<sup>3</sup>**

Точка контролю	Горизонт води			Рибогосподарські вимоги
	Поверхневий	Придонний	Середній	
Верхня частина	–	–	7,4	Оптимальне: 6,0–8,0 Допустиме: не менше 4,0; – зниження вранці
Середня частина	8,5	6,2	–	
Нижня частина	8,7	5,1	–	

Рівень вмісту кисню у воді на момент досліджень також відповідав нормам, але слід зазначити, що у літній та зимовий періоди необхідно регулярно здійснювати контроль за цим показником, адже він може погіршуватись внаслідок відсутності проточності. Кисень необхідний для дихання риб та інших гідробіонтів, а також для процесів самоочищення води від органічних речовин та продуктів обміну водних організмів. За умов зниження вмісту кисню у воді в умовах водосховища можуть виникати анаеробні зони, що може призвести до явищ задухи у риб.

З метою недопущення масової загибелі риби біологічна меліорація обумовлює здійснення регулярного контролю вмісту у воді розчиненого кисню, за умов виникнення анаеробних зон – впровадження заходів з підвищення його рівню, при необхідності – тотальний вилов риби з водосховища; проведення регулярного меліоративного вилову туводних видів риб з метою підвищення ефективності біологічної меліорації з погляду на зниження розсіювання забруднюючих речовин малоцінними та сміттєвими видами риб, біомаса яких після загибелі залишається у водосховищі та впливає на якість води. Вилов риб-меліорантів, що досягнули статевозрілого віку призводить до зменшення таких речовин у воді каналу та, як наслідок, покращенню якості води.

Дані щодо основних гідрохімічних показників води Орільковського водосховища наведені у табл. 21, 22. За цими даними, базові характеристики води відповідають нормі і придатні для цілей рибництва і біологічної меліорації.

**Дані якості води Орільківського водосховища, червень 2015 р.  
(лабораторія управління каналу Дніпро-Донбас)**

Показник	Одиниці вимірювання	Показники	Норма
Прозорість	см	30	
Запах	бали	0/0	20\60
Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	1,25	
Кольоровість	грд.	58,8	
Завислі речовини	мг/дм <sup>3</sup>	5,8	
pH		7,8	6,5–8,5
Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	0,152	
Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,009	
Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	0,160	
Фосфати	мг/дм <sup>3</sup>	0,216	
Вміст кисню	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	6,8	
Перманганатна окислюваність	мг O/дм <sup>3</sup>	8,3	
БСК <sub>5</sub>	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,3	
Жорсткість	мг-екв/дм <sup>3</sup>	13,9	
Лужність	мг-екв/дм <sup>3</sup>	4,6	
Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	2148	
Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	138,3	
Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	946,4	
Кальцій	мг/дм <sup>3</sup>	144,6	
Магній	мг/дм <sup>3</sup>	81,5	
Залізо	мг/дм <sup>3</sup>	0,11	
Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	

Таблиця 22

## Показники якості води у Орільському водосховищі за 2021 рік

Місце відбору проб	Температура, °С	Прозорість, см	Запах бали 20/60	Каламутність мг/дм <sup>3</sup>	Кольоровість, рд.	Завислі речовини мг/дм <sup>3</sup>	РН, 6,5-8,5	Амоній, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрити мг/дм <sup>3</sup>	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Вміст кисню, мО2/дм <sup>3</sup>	Перманганатна окиснюємість, мО/дм <sup>3</sup>	БСК-5, мО2 /дм <sup>3</sup>	Жорсткість, мг-екв/дм <sup>3</sup>	Лужність, мг-екв /дм <sup>3</sup>	Сухий залишок мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	Залізо, мг/дм <sup>3</sup>	Фітопланктон кл, мЗ	
Орільське водосховище, район Шляза	+1	30	0/1	5,44	55,56	5,6	7,2	0,354	0,083	0,661	0,140	11,2	9,6	2,6	3,8	3,1	410,0	35	57,4	36,1	24,3	0,096	9412
	+1	30	0/1	5,75	52,78	6,4	7,4	0,232	0,009	0,813	0,282	11,8	9,92	3,4	3,9	3,1	379,5	38	54,1	38,1	24,3	0,096	1062
	+1	30	0/1	3,48	61,39	2,8	7,5	0,214	0,001	0,433	0,099	11,8	8,63	3,2	4,0	2,8	372,5	39	54,53	38,1	25,5	0,092	1612
	+5	30	0/1	5,44	66,67	6,0	7,7	0,120	0,049	0,167	0,140	11,6	8,61	2,8	4,7	3,3	430,0	48	62,8	44,1	29,8	0,096	1927
	+11	30	0/1	5,44	83,34	5,1	8,8	0,518	0,404	0,243	0,06	10,02	2,4	4,9	3,3	3,2	471,5	50	68,9	50,1	29,3	0,092	6542
	+17	30	0/1	5,41	77,78	3,6	7,4	0,326	0,032	0,787	0,121	10,2	10,25	2,4	5,1	3,5	505,0	54	88,68	50,1	31,6	0,092	15050
	+21	30	0/1	13,9	122,24	7,0	7,8	0,590	0,032	0,965	0,132	8,6	16,48	1,8	4,9	3,3	559,5	52	98,34	48,1	31,5	0,092	22048
	+22	30	0/1	8,41	88,9	8,5	8,0	0,896	0,015	0,737	0,145	8,2	12,48	2,2	5,5	2,9	658,0	60	115,43	58,21	40,1	0,088	37540
	+18	30	0/1	10,2	94,46	5,5	6,8	0,506	0,008	0,441	0,041	11,04	10,0	2,2	5,7	2,8	703,0	65	122,83	60,1	32,8	0,096	39226
	+10	30	0/1	4,51	66,67	5,8	8,7	0,249	0,005	0,935	0,313	9,9	8,62	2,6	5,7	2,8	617,5	52	110,9	58,2	84,1	0,096	29517
	+6	30	0/1	3,75	77,73	7,6	7,9	0,695	0,004	0,441	0,157	11,6	8,23	3,0	6,6	3,2	749,5	72	203,67	68,2	38,9	0,096	12225
	+4	30	0/1	3,15	55,56	4,7	7,6	0,185	0,007	0,555	0,132	11,6	8,36	2,8	6,9	3,5	773,0	75	208,83	72,2	40,1	0,096	32125

Примітка. За даними лабораторії Управління каналу Дніпро-Донбас (завідувач О. Суковатова)

### **4.1.3. Вища водна рослинність**

За понад 50-річний період існування Орільківського водосховища вища водна рослинність набула суттєвих змін за рахунок поступового розповсюдження і збільшення загальної біомаси по всій акваторії водосховища.

У перші два десятиріччя розповсюдження водної рослинності було доволі незначним. На верхньому плесі водна рослинність, за винятком окремих ділянок очерету й рогоза, відсутня. Що ж стосується лівого берега, то тут великі площі заростають очеретом і кугою. Очеретяно-кугові комплекси розташовуються уздовж узбережжя переривчастою смугою, ширина якої до 20 м. Зарості повітряно-водних рослин зустрічаються в невеликих кількостях. Вище по екологічному профілю розташовується вузька смужка лугових рослин, а ще вище – городні землі, оранка деяких з них спостерігається майже до самого урізу води.

На нижньому плесі ширина водного дзеркала досягає 1800 м, довжина плеса до 4 км. Контур берегової лінії слабохвилястий, затоки зовсім відсутні [128, 131]. Водні рослини зустрічаються в невеликій кількості. Украй недостатній розвиток вищої водної рослинності. Трохи далі від берегової лінії зустрічаються невеликі площі рдеснику, очерету і рогоза. На пригреблевій ділянці розміщені невеликі посадки верб.

Така ситуація була характерна для перших двох-трьох десятиріч існування водосховища. В подальшому, розвиток і розповсюдження водної рослинності по акваторії набули прискорення, і на початок 2000-х років фітоценози вищої водної рослинності були практично повністю сформовані.

З 1985 р. на р. Орілька, що впадає в Орільківське водосховище, проведені оригінальні роботи з фітотехнології. За допомогою спеціальних насаджень жорсткої рослинності були створені берегові й руслові біоплато на річці для захисту водосховища від несанкціонованого скидання стічних вод Першотравенського хімкомбінату.

За ці роботи авторам проекту в 1995 р. була присуджена Державна премія України в галузі науки й техніки [106].

Нині увесь комплекс водної рослинності, в тому числі занурені і надводні, за винятком рослин з плаваючим лис-

тям, має суттєвий розвиток на всій акваторії водосховища. За поясом надводної рослинності (очерет, рогози, куга) йдуть рдесники, водопериця, кушир (рис. 12).



А



Б

**Рис. 12. Типова водна рослинність Орільківського водосховища: А – поблизу гідровузла; Б – на середній ділянці. Фото Р. Новіцького**

Домінують у складі повітряно-водної рослинності очерет південний (*Phragmites australis* Cav. Trin. Ex Steud.), куга озерна (*Scirpus lacustris* L.), осока берегова (*C. Riparia* Curt.), рогаз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) і рогаз широколистий (*Typha latifolia* L.). Тип заростання бордюрний, місцями стрічкоподібний. Найбільш заросле верхнє плесо. Загальна ступінь заростання – 5 % від загальної площі. Занурена водна рослинність представлена куширом зануреним (*Ceratophyllum submersum* L.), рдесником кучерявим (*Potamogeton crispus* L.), рдесником пронизанолистим (*P. perfoliatus* L.), рдесником гребінчастим (*P. Pectinatus* L.), водоперицею колосистою (*Myriophyllum spicatum* L.), ряскою триборозенчастою (*Lemnetum trisulci*), спиродела багатокоренева (*Spirodela polirrhiza* (L.)Schleid.). Площа заростання – 10 % від загальної. Загалом, ступінь заростання комплексом водної рослинності складає 15 % акваторії.

Усереднені показники біомаси водної рослинності складають: – занурена водна рослинність – 300 г/м<sup>2</sup>; повітряно-водна рослинність – 1300 г/м<sup>2</sup>. Загальна продукція вищої водної рослинності – 731,09 т.

#### **4.1.4. Фітопланктон**

В 1974, 1985, 1987 рр. фітопланктон Орільківського водосховища вивчався співробітниками ВНДІВО. Лабораторія Управління каналу протягом всього періоду експлуатації каналу здійснювала постійні моніторингові спостереження за розвитком фітопланктону.

За період досліджень було виявлено 103 види фітопланктону. Видовий склад був майже однаковий на всій акваторії водосховища. Перше місце за кількістю видів займали зелені, зокрема хлорококові водорості, друге – діатомові. У кількісному відношенні найбільшого розвитку досягали із Зелених види родів *Chlamydomonas*, *Heteromastix*; із Діатомових – види родів *Stephanodiscus*, *Cyclotella*; із Пірофітових – види родів *Cryptomonas*; влітку – Синьозелені *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*.

Чисельність водоростей в 1974 р. була зумовлена розвитком зелених водоростей, серед яких домінували роди *Scenedesmus*, *Crucigenia*, *Chlamydomonas*. Загальна чисельність коливалась від 6,5 до 13,0 млн кл/л, «цвітіння» води в цей період не спостерігалось.

В 1985 році чисельність водоростей планктону збільшилася до 43,7 млн кл/л. Максимальні і мінімальні значення біомаси склали 26,0 мг/л (у серпні) і 0,11 мг/л (у листопаді). Влітку вона знаходилася в межах 2–10 мг/л. Вертикальний розподіл фітопланктону загалом був рівномірний. Скупчення водоростей у поверхньому шарі спостерігалось лише в період масового розвитку *Aphanizomenon flos-aquae* при відсутності хвиль. Біомаса синьо-зелених літом досягала 6 мг/л, що відповідає III ступеню їх концентрації і свідчить про помірне «цвітіння». За досліджений період заморні явища у водоймі не спостерігалися.

Внаслідок цих досліджень у Орільківському водосховищі було виявлено 46 видових таксонів водоростей планктону, серед яких провідне місце належить діатомовим – 56,5 % (табл. 23). Значно менша кількість зелених (23,9%), синьо-зелених (17,4%), а на долю евгленових водоростей приходило всього 2,2%. Хоча видова різноманітність діатомових найбільша, у формуванні чисельності вони великого значення не мали (0,49 млн кл/л). Чисельність планктону альгофлори Орельківського водосховища була зумовлена розвитком синьо-зелених водоростей, на долю яких приходилося 82,9% від загальної чисельності. Серед синьо-зелених найчастіше зустрічалися *Aphanizomenon flos-aquae* і *Microcystis aeruginosa*. Біомаса їх при цьому була незначною (0,51 мг/л), що дозволяє віднести води водойми до I ступеню, коли тільки починається розвиток синьо-зелених, початкова фаза «цвітіння», яка не впливає шкідливо на розвиток зоопланктону і риб. Показник чисельності синьо-зелених міг бути занижений із-за погодних умов (було велике вітрове перемішування води, похмура погода), а відомо, що при несприятливих умовах для водоростей характерна вертикальна стратифікація.

**Фітопланктон Орельківського водосховища у 1987 році**

Відділ водоростей	Видове різноманіття, шт.	Чисельність, млн кл/л	Біомаса, мг/л
Cyanophyta	8	5,23	0,506
Euglenophyta	1	0,05	0,049
Chlorophyta	11	0,54	0,146
Bacillariophyta	26	0,49	1,068
Всього	46	6,31	1,769

Біомаса водоростей у водоймі складалася на 60,4% за рахунок великих розмірів *Melosira varians*, *Melosira granulata var angustissima*, *Cymbella cymbiformis*. У водоймі було знайдено 28 видів – індикаторів сапробності, де 64,2% належало до представників бета-мезосапробної зони. Альфа-мезосапроби посідали друге місце 14,3%, третє – оліго-бета-мезосапроби. Індекс сапробності 1,87 свідчить про слабе забруднення водойми органічними речовинами. Трофність Орельківського водосховища по величинам біомаси фітопланктону досить низька.

У 1987 р. у зв'язку із зменшенням об'єму води, що перекачується по каналу та зниженням проточності водосховищ «цвітіння» води синьо-зеленими водоростями прийняло більш широкі масштаби. Так, у червні біомаса фітопланктону у затоках досягала 18 мг/л, а на початку вересня спостерігалось «цвітіння» води у пригреблевій частині водосховищ із значною біомасою фітопланктону – більше 10 мг/л. В таких умовах спостерігалось виникнення стійкої анаеробної зони у нижніх горизонтах води, яка зникла лише після прокачки через водосховищі 80 млн м<sup>3</sup> води протягом липня та червня. Наведені результати спостережень свідчать про те, що для забезпечення нормальної якості води у каналі при її «цвітінні» синьо-зеленими водоростями необхідна безперервна робота каналу із витратою не менше 20 м<sup>3</sup>/с. Зупинки у роботі каналу без серйозного погіршення якості води можуть тривати не більше семи діб за умов подаль-

шої прокачування системи не менше ніж двома агрегатами (розхід 40 м<sup>3</sup>/с).

За даними Управління каналу Дніпро-Донбас в червні 2015 р. кількість фітопланктону становила 22,56 млн кл/л, біомаса – 3,72 г/м<sup>3</sup>, домінували діатомові водорості. Усереднений показник біомаси фітопланктону – 1,769 г/м<sup>3</sup>, щорічна продукція – 2228,24 т.

#### **4.1.5. Зоопланктон**

Влітку 1998 року угрупування було представлено 19 видами, з них: коловерток – 7, кладоцер – 6, копепод – 5, а також личинки молюска дрейсени. Види-домінанти практично не виділяються ні в одній з підгруп угрупування.

Коловертки чисельністю 30,0 тис. екз./м<sup>3</sup> представлені в основному *Polyarthra major* і в невеликій кількості *Keratella quadrata*, *Brachionus diversicornis*, *Euchlanis dilatata* і інші.

Кладоцери досягали 18,0 тис. екз./м<sup>3</sup> і біомаси 0,25 г/м<sup>3</sup>. Серед них зустрічалися *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachiurum*, *Daphnia cucullata*, *D. longispina* і деякі інші.

Веслоногі ракоподібні зустрічалися в основному у вигляді личиночних стадій розвитку. Зрідка попадалися дорослі форми роду *Mesocyclops sp.* і калянноїда *Calanoida aqua dulcis*, *Cyclops vicinus*. Кількісні показники копепод були найбільшими: чисельність становила 50,1 тис. екз./м<sup>3</sup> і біомаса 0,45 г/м<sup>3</sup>.

Личинки молюска, який визиває обростання – дрейсени (*D. polymorpha*), досягали показнику 24,0 тис. екз./м<sup>3</sup> або 20% від загальної чисельності зоопланктону.

Загальні кількісні показники угрупування досягали 122, 0 тис. екз./м<sup>3</sup> і 0,85 г/м<sup>3</sup>, що по шкалі кормності відповідає класу малокормних водойм. Співвідношення груп (з урахуванням велігерів дрейсени) по чисельності становило 24:15:41 і 20 (остання цифра відноситься до велігерів дрейсени); по біомасі 7:29:53 і 11.

У зв'язку із «цвітінням» водосховища синьо-зеленими водоростями, а також недостатньою кількістю індикаторних видів, достовірно оцінити сапробність води не представляється можливим. Приблизний розрахунок дозволяє віднести

водосховище до слабо забруднених водойм. Індекс сапробності рівний 1,45.

Низький рівень розвитку зоопланктонного угруповання свідчить про недостатню трофність Орільківського водосховища, що, можливо, зумовлено розвитком могутнього фільтратора – дрейсени, який є вагомим конкурентом планктонним фільтраторам – коловерткам і гіллястовусим рачкам. Про це опосередковано свідчить знаходження в планктоні личинок дрейсени в досить великій кількості. Існують численні свідчення тому, що при розвитку у водоймах, популяція молюсків значно знижує інтенсивність розвитку зоопланктонного угруповання. Для Орільківського водосховища такий висновок є попереднім і вимагає уточнення.

Усереднений показник біомаси зоопланктону – 0,85 г/м<sup>3</sup>, загальна продукція – 178,5 т.

#### **4.1.6. Зообентос**

У Орільківському водосховищі, як і інших водосховищах із незначною течією, відмічається визначена специфічність умов мешкання організмів зообентосу, що обумовлюється значною кількістю накопичених донних мулових відкладень. Це визначає зменшення рівня видового різноманіття цієї групи гідробіонтів, незначне представництво основних систематичних груп цього екологічного комплексу. Основу кормового зообентосу (м'якого зообентосу) у цій водоймі складають олігохети та личинки хірономід. Чисельність та біомаса цих найбільш цінних у кормовому відношенні організмів, має достатньо низькі показники.

Із літофільних черевоногих молюсків були зареєстровані *Planorbis complanatus* та *Limnaea stagnalis*, які дуже швидко ростуть і становляться недоступними для риб. Особливістю водойми виявилось домінування двостулкових молюсків, особливо за рахунок дрейсени *D. polymorpha*. Структура та рівень розвитку представників зообентосу на різних ділянках водосховища різняться і залежать від загальної глибини та характеру донного субстрату. Показники розвитку м'якого зообентосу дослідженої водойми характеризуються як дуже низькі (табл. 24).

## Кількісні показники розвитку м'якого зообентосу

Група організмів	Чисельність, (тис. екз./м <sup>2</sup> ) та біомаса (г/м <sup>2</sup> )	ділянки				
		Верхів'я	Середня частина		Нижня частина	
Chironomidae, larvae	Чисельність	120	120	80	40	20
	Біомаса	1,12	1,04	0,78	0,38	0,18
Oligochaeta	Чисельність	220	200	280	180	120
	Біомаса	0,22	0,22	0,26	0,14	0,10
Всього:	Чисельність	340	320	360	220	140
	Біомаса	1,34	1,26	1,04	0,52	0,28

Загальна усереднена біомаса м'якого, продуктивного бентосу становить – 1,21 г /м<sup>2</sup>. Виходячи з цього продукція даної групи кормових організмів для риб з урахуванням площі водойми і розрахованого П/Б коефіцієнта становить 42,35 т.

#### 4.1.7. Іхтіофауна

За результатами іхтіологічних досліджень, проведених в 1987 р. в районі насосної станції № 10 каналу Дніпро-Донбас (сел. Орелька), рибне населення Орільковського водосховища було представлено 12 видами промислового іхтіокомплексу, що відносяться до 4 родин (лящ, плоскирка, плітка, краснопірка, окунь, карась сріблястий, карась золотий, сазан (короп), судак, щука, минь, в'язь).

За весь час існування Орільківського водосховища (з початку його заповнення – 1963 р. і до 2015 р., включно) в складі іхтіофауни зареєстровано 27 видів риб з 8 родин (табл. 25). Домінує родина коропових (15 видів), на другому місці родина бичкових – 4 види, на третьому – родина окуневих (3 види).

З видового списку 4 види є чужорідними для іхтіофауни України видами. Це – карась сріблястий *Carassius gibelio*, дуже давній інтродуцент, який повністю акліматизувався у більшості водойм Європи, в тому числі і України (більш 100 років). Його походження до даного часу повністю не з'ясовано, скоріш за все, це водойми Південно-Східної Азії.

**Видовий склад іхтіофауни Орільківського водосховища  
(з початку його заповнення)**

№ п. п.	Назви риб і родини
<b>Родина Коропові (Cyprinidae)</b>	
1.	В'язь ( <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758)
2.	Плітка звичайна ( <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758)
3.	Краснопірка ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758)
4.	Верховодка звичайна ( <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758)
5.	Плоскирка європейська (Blicca bjoerkna Linnaeus, 1758)
6.	Лящ звичайний ( <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758)
7.	Товстолобик білий ( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)
8.	Товстолобик строкатий ( <i>Aristichthys nobilis</i> Richardson, 1846)
9.	Гірчак європейський ( <i>Rhodeus amarus</i> Bloch, 1782)
10.	Пічкур звичайний ( <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758)
11.	Білий амур ( <i>Ctenopharyngodon idella</i> Valenciennes, 1844)
12.	Короп (сазан) європейський ( <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)
13.	Карась звичайний або золотий ( <i>Carassius carassius</i> Linnaeus, 1758)*
14.	Карась сріблястий ( <i>Carassius gibelio</i> Bloch, 1782)
15.	Лин озерний ( <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина В'юнові (Cobitidae)</b>	
16.	Щипавка звичайна ( <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Сомові (Siluridae)</b>	
17.	Сом європейський ( <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Щукові (Esocidae)</b>	
18.	Щука звичайна ( <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Миневі (Lotidae)</b>	
19.	Минь річковий ( <i>Lota lota</i> Linnaeus, 1758) *
<b>Родина Голкові (Syngnathidae)</b>	
20.	Морська голка пухлощока чорноморська ( <i>Syngnathus abaster</i> Eichwald, 1831)
<b>Родина Окуневі (Percidae)</b>	
21.	Судак звичайний ( <i>Sander lucioperca</i> Linnaeus, 1758)
22.	Окунь звичайний ( <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758)
23.	Йорж звичайний ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758)

№ п. п.	Назви риб і родини
<b>Родина Бичкові (Gobiidae)</b>	
24.	<b>Бичок кругляк</b> ( <i>Neogobius melanostomus</i> Pallas, 1814)
25.	<b>Бичок головач</b> ( <i>Neogobius kessleri</i> Gunter, 1861)
26.	<b>Бичок пісочник</b> ( <i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814)
27.	<b>Бичок гонець</b> ( <i>Neogobius gymnotrachelus</i> Kessler, 1857)

Примітка: \* – вид, що занесений до Червоної Книги України (2009).

Активна його інтродукція і саморозселення у водоймах України спостерігається з 1920–1930-х років, як об'єкт рибозведення (достатньо витривала до умов існування і невибаглива до кормових об'єктів) [1].

Інші три види – представники китайського рівнинного фауністичного комплексу (товстолобики білий і строкатий, білий амур), в умовах України самостійно не відтворюються, цими видами здійснюється зариблення [12, 30, 53, 62, 101, 102, 104].

Інші 23 види є звичайними для більшості водойм України, більша частина є туводними (місцевими) видами р. Орілька і р. Оріль, частина проникла по каналу (більша частка бичків, морська голка та інші). За походженням, в фауністичному відношенні, найбільш розповсюджені види бореального рівнинного та понтокаспійського прісноводного фауністичного комплексів (по 6 видів), далі йдуть третинний рівнинний прісноводний і понтокаспійський морський комплекси (по 5 видів). Інші фауністичні комплекси, крім китайського рівнинного, представлені 1 видом (арктичний морський комплекс – минь *Lota lota*).

3 видів, що занесені до Червоної Книги України (ЧКУ, 2009), відмічено два види – карась звичайний (золотий) *Carassius carassius* та минь *Lota lota*. Місця перебування карася звичайного за останні 30 років значно зменшилися, зустрічається вкрай рідко і тільки на інтенсивно зарослих ділянках водойми. Минь також зустрічається доволі зрідка, але місця його перебування більш поширені.

#### 4.1.8. Стан запасів водних біоресурсів

Стан запасів видів водних біоресурсів Орільківського водосховища вивчався протягом практично всього періоду існування водосховища (з 1963 р.), але епізодично. За останні 10 років іхтіофауна і стан запасів водних біоресурсів майже не досліджувалися.

Перші свідчення стану водних біоресурсів Орільківського водосховища відносяться до кінця 1980-х років [128, 131]. Влітку 1987 р. в уловах переважали лящ і сазан, восени – судак і щука (табл. 26).

Таблиця 26

Видовий склад уловів ставними сітками в Орільківському водосховищі, літо 1987 р.

Родини риб	Види риб	Частини водосховища		
		верхня	середня	нижня
Коропові	Сазан (короп)	+	+	–
	Лящ	+	+	+
	Плоскирка	+	+	+
	В'язь	–	–	+
	Плітка	+	+	+
	Краснопірка	+	+	+
	Карась золотий	+	–	–
	Карась сріблястий	+	+	+
Окуневі	Судак	+	+	–
	Окунь	+	+	+
Щукові	Щука	+	+	–
Миневі	Минь	+	–	–

Примітка: + – вид зустрічався в контрольних уловах, – вид в уловах відсутній.

Розподіл риб у різних частинах водосховища було нерівномірним. Лящ, плоскирка, плітка, краснопірка, окунь і карась сріблястий ловилися повсюдно; сазан, судак і щука – у верхній і середній частинах, минь і карась золотий – тільки у верхній, а в'язь – тільки в нижній частині. Найбільш чисельним видом (в уловах ставних сіток) в 1987 р. був лящ. Далі, у порядку зниження чисельності йдуть сазан, судак і щука.

Ймовірно, такий розподіл пов'язаний з гідробіологічним режимом роботи каналу й місцем розташування нагульних площ, характерним для кожного виду риб (наявність мулових відкладень, швидкість течії і її напрямок, глибини, ступінь заростання водною рослинністю та ін.).

Вікові й розмірно-вагові показники свідчили про те, що темп росту риб Орільківського водосховища досить високий. При цьому в популяції ляща (1987 р.) переважали чотирилітки, у коропа домінуючими були 6–7-літні особини, а у місцевій популяції судака виділялися дві вікові групи (дво- і шестилітки), а популяція щуки була представлена 2–3-літками. Розподіл риб старших вікових груп по акваторії водосховища відрізнявся нерівномірністю, можливо припустити, що окремі види дотримуються відповідних районів водойми. Так, карась золотий і минь зустрічалися тільки у верхній частині, а в'язь – тільки в нижній. Скоріше за все, це пов'язане з особливостями гідрологічного режиму роботи каналу, а також з нагульними ареалами риб старших вікових груп.

Вилув риби являє собою безповоротне вилучення органічної речовини з води, що сприяє підвищенню якості останньої. У зв'язку із цим, ще в 1980-х рр. рекомендувалося проведення періодичних обловів у Орільківському водосховищі [131].

Розрахована фактична рибопродуктивність станом на 1987 р. становила: загальна – 93,54 кг/га, у тому числі за видами: карась сріблястий – 25,328; плітка – 1,857; окунь – 3,429; лящ – 9,286; судак – 1,043; щука – 8,086; сом – 0,643; лин – 3,929; інші (краснопірка, верховодка, плоскирка, йорж) – 4,857; рак – 1,0; біомеліоранти: короп – 7,486; товстолобики – 22,457; білий амур – 4,143. Загальна біопродуктивність – 93,54 кг/га.

Сучасний стан запасів водних біоресурсів та біопродуктивні можливості водойми свідчить не тільки про наявність додаткового запасу гідробіонтів і макрофітів – кормових об'єктів для риб, але і про їх надлишкову, небезпечну для якості води кількість. Особливо це стосується фітопланктону, як основного чинника впливу на якість води (табл. 27).

**Біопродукційна характеристика Орільківського водосховища**

Продукція гідробіонтів, т									
Фітопланктон		Зоопланктон			Зообентос (м'який)		Макрофіти		
2228,24		178,5			42,35		731,5		
Запас водних біоресурсів (туводні види), т									
Карась	Окунь	Плітка	Судак	Щука	Лящ	Сом	Лин	Інші*	Рак
17,73	2,40	1,30	0,73	5,66	6,50	0,45	2,75	3,40	0,70
Біопродуктивність кг/га									
25,328	3,429	1,857	1,043	8,086	9,286	0,643	3,929	4,857	1,00
Запас водних біоресурсів (види-біомеліоранти), т									
Короп		Товстолобики			Білий амур				
5,24		15,72			2,90				
Біопродуктивність, кг/га									
7,486		22,457			4,143				

Примітка. Інші \* – малоцінні, дрібночастикові риби: краснопірка, верховодка, плоскирка, йорж.

Наведені факти свідчать про нагальну необхідність проведення біомеліоративних заходів на акваторії Орільківського водосховища, яке, починаючи з 1977 року, стало складовою частиною каналу Дніпро-Донбас.

Саме з цього моменту на цю водойму розповсюджуються вимоги, що діють відносно джерел водопостачання, зокрема «Положення про порядок проектування та експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання та водопроводів господарсько-питного призначення» № 2640–82 від 18.12.1982 р., а сьогодні – й Постанова Кабінету Міністрів України від 18 грудня 1998 р. № 2024 «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів», згідно яких одним з первинних призначень зон ЗСО є запобігання несприятливого впливу на якість води джерел, що використовуються, різних факторів шляхом впровадження комплексу заходів, виходячи з місцевих умов та особливостей джерел водопостачання та характеру можливого їх забруднення.

Для Орільківського водосховища, враховуючи його цільове призначення, єдиним можливим способом регу-

лювання якості води і кількісного розвитку фітопланктону є біологічний метод. Наявні іхтіологічні дані свідчать про те, що в складі іхтіофауни Орільківського водосховища та скидної частини каналу Дніпро-Донбас відсутні види риб, які можуть істотно і безпосередньо впливати на розвиток фітопланктону. Аналіз функціонування екосистеми Орільківського водосховища свідчить не лише про можливість, але і необхідність проведення робіт з біологічної меліорації.

Багаторічний аналіз спостережень за функціонуванням водосховищ регіону, а також літературні джерела, свідчать про те, що якість води та «рівень чистоти» водних ресурсів найбільш ефективно досягається не заборону на будь-які види користування, а, насамперед – створенням умов для повноцінного функціонування водних екосистем у режимі збалансованої взаємодії всіх її складових, в тому числі живих організмів. Саме в процесі оптимальної життєдіяльності всіх ланок гідробіоценозу відбувається поліпшення якості й самоочищення води від небажаних інгредієнтів, як автотонного (внутрішньоводоймищного), так і алохтонного (зовнішнього) походження (токсикантів, забруднювачів). Збалансована система в змозі перевести в неактивний, достатньо безпечний стан (утилізувати) таку кількість забруднювачів, для нейтралізації яких потрібно було б створити енергоємні очищувальні установки.

Слід також зазначити, що при штучно створеному водообігу, що спостерігається в межах транзиту по каналу Дніпро-Донбас, зважену речовину (сестон) складають не тільки біооб'єкти, але і завислі в шарі води мінеральні частки на основі дрібнодисперсних часток (суглинків). Фільтруючи загальну масу сестона, товстолобик у харчовій грудці інгібує (переводить в агрегований стан) значну масу скаламучених речовин небіогенного походження, тим самим, також сприяючи підвищенню якості води [159, 166, 167]. У свою чергу, вилучення товстолобиків в процесі рибогосподарської діяльності і наступне зариблення молоддю замикає процес регуляції біомаси об'єктів, що можуть негативно впливати на якісні характеристики води. Безсумнівний економічний ефект, що виникає при цьому, аргументації не потребує.

Багаторічні показники біомаси фітопланктону у Орільківському водосховищі коливаються від 1,77 г/м<sup>3</sup> до 26,0 г/м<sup>3</sup>. Загальна щорічна продукція фітопланктону залежить від багатьох факторів, в першу чергу, від гідрометеорологічних обставин і сонячної активності (рівня інсоляції). Крім цього, за критеріями доступності і трофічної цінності, цей планктон у своїй абсолютній більшості може бути віднесений до категорії кормового для різних вікових груп білого товстолобика, в тому числі його молоді.

Розрахований запас фітопланктону у Орільківському водосховищі станом на 2015 рік становить 2228,24 т. (див. табл. 26). Зариблення білим товстолобиком прогнозовано забезпечить подальше вилучення у вигляді іхтіомаси або утилізування рибами, що залишилися в водоймі, щорічно (в залежності від інтенсивності вегетації) не менше 647 тон фітопланктону за вегетаційний сезон. Беззаперечно, це суттєво зменшить органічне забруднення водойми внаслідок відмирання водоростей і, відповідно, значною мірою, підвищить якість води водосховища.

Крім вищезазначеного, як свідчать гідрохімічні показники, значну частку у процесі формування якості води відіграють внутрішньоводоймищні процеси. Тобто відбувається автохтонне забруднення шляхом акумуляції органічної речовини на дні водойми у вигляді детриту. Ще раз зазначимо, що у харчовій грудці товстолобиків (як білого, так і строкатого) детрит займає 30–50 %, причому, незалежно від наявності у водоймі певного запасу фітопланктону. З урахуванням участі строкатого товстолобика у нейтралізації донних відкладень (детриту), обґрунтовані обсяги зариблення цих рослиноїдних риб дозволять прогнозовано щорічно вилучати з водосховища понад 600 т донних відкладень.

Оскільки ступінь заростання Орільківського водосховища вищою повітряно-водною і зануреною рослинністю не носить загрозливого характеру, вселення білого амура дозволить регулювати розвиток рослин, нейтралізуючи загрозу заростання водойми. Інтенсивне вилучення вищої водної рослинності за допомогою масштабного зариблення білим амуром недоцільне.

Окремо необхідно розглянути ефект масового засвоєння донних біотопів молюском *Dreissena polymorpha*. Як і у інших штучних водосховищах регіону, цей процес протягом десятиліть набуває поширення, створюючи загрозу балансу гідросистем цих водойм [139]. Орільківське водосховище – не виняток. В його межах запас дрейсени перевищує 900 т, що, до речі, не є найвищими показниками для малих та середніх штучних водойм регіону (рис. 13).

Разом з тим, без здійснення біомеліоративних заходів, суцільні обростання гідротехнічних споруд дрейсеною можуть призвести до дестабілізації і без того неврегульованого процесу транзиту води через акваторію водосховища. Вселення обгрунтованої кількості біомеліоранта-коропа європейського дозволить щорічно вилучати до 240 т молюска дрейсени.



**Рис. 13. Мушлі *Dreissena polymorpha* на березі Орільківського водосховища. Фото Р. Новіцького**

## **4.2. ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КРАСНОПАВЛІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Краснопавлівське водосховище в адміністративному відношенні знаходиться на території Лозівського району Харківської області (розташоване на ділянці 205,0–217,91 км) і є найбільшим водосховищем у системі магістрального каналу Дніпро-Донбас. Його площа при НПР складає 35 км<sup>2</sup>, повний об'єм – 410 млн м<sup>3</sup>. Водосховище створене в заплаві р. Попільна, в 6 км від її гирла, заповнене в 1979 р. в процесі будівництва каналу Дніпро-Донбас.

В найближчому сел. Краснопавлівка станом на початок 2010-х років розміщувалися: бетонний завод, комбінат хлібовиробів, цеха харчосмакової фабрики, станція перекачки, які значно віддалені від водосховища (мінімум на 10–15 км). Промислові підприємства в межах водоохоронної зони відсутні. Як рекреаційний об'єкт водосховище практично не використовується із-за віддаленості водосховища від великих міст і непридатної для відпочинку берегової лінії. Винятком є стихійний неорганізований відпочинок місцевих жителів, кількість яких незначна.

### **4.2.1. Загальна характеристика**

Краснопавлівське водосховище є складовою частиною магістрального каналу Дніпро-Донбас і наповнювалося з 1979 г. водою з Дніпродзержинського водосховища (р. Дніпро) за допомогою 12 насосних станцій. Площа водного дзеркала складає 3500 га при загальному об'ємі води – 410 млн м<sup>3</sup>, корисному об'ємі – 376,0 млн м<sup>3</sup>. Довжина берегової лінії складає 132 км. Середньобагаторічний стік складає 10,6 млн м<sup>3</sup>, стік весняного водопілля – 2535,2 млн м<sup>3</sup>. Водосховище руслового типу, тип регулювання – сезонне [10, 11].

Загальна довжина водосховища 12,91 км, максимальні глибини – 24 м. Земляна гребля водосховища довжиною 2200 м (по гребеню), максимальна висота – 35 м, ширина (по гребеню) – 12 м. З інших гідротехнічних споруд маються верхня та нижня башти донного водовипуску.

Основне призначення Краснопавлівського водосховища – акумуляція води в місяці з малою її потребою і наступним використанням у період інтенсивного зростання потреб у воді (влітку). Крім того, вода цього водосховища використовується для питного водопостачання одного з найбільших міст України – Харкова.

Необхідно також відзначити, що проектним завданням при створенні Краснопавлівського водосховища передбачалося його рибогосподарське освоєння. За основу бралися рекомендації, розроблені київським НДІ «Гідрорибпроект». Однак, по невідомих причинах, рибогосподарське освоєння водосховища не проводилося. Хоча проектом передбачалося зариблення плідниками цінних промислових видів риб (лящ, судак, короп і інші), створення кормової бази, установка штучних нерестовищ, підготовка тоневих ділянок. Ці заходи дали б можливість одержати річні улови цінних промислових видів риб на рівні від 420 до 680 ц.

Територія водосховища охоплює систему степових замкнених безстічних балок, схили яких повністю розорюються. Природний рослинний покрив займає дуже незначні площі по дну найбільш глибоких балок, і представлений переважно варіантами лучно-солончакових і солонцевих ценозів.

У зв'язку з нерегулярним поповненням дніпровською водою у 2012 р. рівень Краснопавлівського водосховища катастрофічно впав, більш, ніж на 7 (!) метрів. Відсутність живлення дніпровною водою приводить до зростання жорсткості води Краснопавлівського водосховища. Наприклад, за словами А. Коваленко, заст. директора КП «Харківводоканал», в 2012 р. жорсткість води перевищувала допустиму норму на дві одиниці. У зв'язку із цим, комунальному підприємству потрібне використання підвищеної кількості реагентів для очищення та пом'якшення «краснопавлівської» води.

В 2012–2013 рр. площа водосховища значно зменшилася (по деяких вимірах, більш, ніж у 2 рази), а глибина основного плеса не перевищувала 1,65 м (*www.fishing.kharkov.ua*) (рис. 14).



**Рис. 14. Акваторія Краснопавлівського водосховища під час тривалого періоду відсутності дніпровської води.**

*Фото Р. Новіцького*

Це могло привести до загальної екологічної катастрофи і причинити загибель всіх груп гідробіонтів, в тому числі водних біоресурсів, що, в свою чергу, могло призвести до непридатності характеристик води для цілей питного водопостачання.

У зв'язку із значним погіршенням екологічного стану Краснопавлівського водосховища, була прийнята спеціальна постанова Кабміну України від 22 травня 2013 р. № 360 «Про поліпшення екологічного стану Краснопавлівського водосховища у Харківській області та р. Сіверський Донець», яка направлена на проведення водообміну Краснопавлівського водосховища.

Незважаючи на такі заходи, ситуація з тривалим періодом ненаповнення водою траси каналу зберігалася до початку 2020-х років.

#### **4.2.2. Гідрохімічна характеристика**

Краснопавлівське водосховище є резервним, використовується цілей для водопостачання Донбасу і міста Харкова. Наповнення здійснюється через канал Дніпро-Донбас, але внаслідок нерегулярної роботи каналу і значних заборів води, рівень її істотно коливається.

Гідрохімічні характеристики водойми у визначній мірі визначається як розвитком внутрішньоводоемних процесів (біологічних і біохімічних), так і впливом води, яка надходить з каналу Дніпро-Донбас. Відповідно гідрохімічної класифікації вода є олігогалінною гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвої групи. Переважають сульфат-іони – до 343,0 мг/л. Кількість іонів магнію становить 50,1 мг/л, кальцію – 80,5 мг/л, хлору – 62,0 мг/л, Жорсткість води – 7,4 мг-екв/л. Загальна мінералізація – 1,0280 мг/л. Вода слаболужна (рН – 7,9). Концентрація кисню в поверхневому шарі висока, в середньому, 7,25 мг/л (табл. 28).

З біогенних елементів іони:  $\text{NO}_2^-$  – до 0,014,  $\text{NO}_3^-$  – до 1,47 мг/л;  $\text{PO}_4^{3-}$  – 0,088 мг/л; Fe, 0,1 мг/л. Перманганатна окислюваність ПО – 8,6 мгО/л, БСК<sub>5</sub> – 2,9 мгО/л.

**Дані якості води Краснопавлівського водосховища, червень 2015 р.  
(лабораторія управління каналу Дніпро-Донбас)**

Показник	Одиниці вимірювання	Показники	
Прозорість	см	28	
Запах	бали	0/0	20\60
Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	3,11	
Кольоровість	грд.	55,9	
Завислі речовини	мг/дм <sup>3</sup>	2,7	
pH		7,9	6,5–8,5
Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	0,202	
Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,014	
Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	1,466	
Фосфати	мг/дм <sup>3</sup>	0,088	
Вміст кисню	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	7,25	
Перманганатна окислюваність	мг O/дм <sup>3</sup>	8,6	
БСК <sub>5</sub>	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,9	
Жорсткість	мг-екв/дм <sup>3</sup>	7,4	
Лужність	мг-екв/дм <sup>3</sup>	3,2	
Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	1028,0	
Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	62,0	
Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	343,0	
Кальцій	мг/дм <sup>3</sup>	80,5	
Магній	мг/дм <sup>3</sup>	50,1	
Залізо	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	
Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	

У табл. 29 наведено дані щодо гідрохімічних показників якості води Краснопавлівського водосховища станом на 2023 р.

За еколого-санітарними показниками вода усереднено відноситься до категорії III–IV (чиста, задовільної чистоти). За вмістом органічних сполук вода відповідала IV–V категорії (слабко забруднена). Судячи зі співвідношення БСК/ПО, у водоймі переважає біохімічно нестійка органічна речовина внутрішньоводоймищного походження. Показник співвідношення O<sub>2</sub> до БСК<sub>5</sub> свідчить про те, що у водоймі є сприятливі умови для життєдіяльності гідробіонтів.

Таблиця 29

**Показники якості води у Краснопапівському водосховищі за 2023 р. (в районі водозабору на м. Харків та Донному водовипуску)**

Дата відбору проб	Місце відбору проб	Температура	Прозорість, см	Запах, бали 20/60	Каламутність, мг/дм <sup>3</sup>	Кольоровість, ррд.	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	РН, 6,5–8,5	Амоній, мг/дм <sup>3</sup>	Нітри, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфати, мг/дм <sup>3</sup>	Вміст кисню, мрО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Перманганатна окиснюєність, мрО/дм <sup>3</sup>	БСК-5, мрО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Жорсткість, мг-екв/дм <sup>3</sup>	Лужність, мг-екв/дм <sup>3</sup>	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	Залізо, мг/дм <sup>3</sup>	Біомаса фітопланктону, мг/дм <sup>3</sup>
24.01.2023	Дон в/в лунка	+1	36	0/1	3,10	59,11	3,40	7,90	0,28	0,114	1,239	0,17	11,4	7,21	3,4	6,4	3,4	214,5	62,00	32,71	62,2	40,1	0,096	1,450
03.02.2023	ПУВХ (глиб. 8,6 м)	+1	34	0/1	3,45	59,11	3,70	7,80	0,20	0,01	0,365	0,10	11,2	7,05	3,4	6,7	3,9	727	67,00	241,3	70,1	40,3	0,010	-
09.02.2023	Дон в/в лунка	+1	35	0/1	2,57	55,80	4,30	7,90	0,13	0,001	0,365	0,13	11,4	-	3,4	6,55	3,5	741	64,00	204,3	65,1	40,1	0,10	1,640
14.03.2023	252 км (міст)	+3	34	0/1	3,45	70,28	5,10	7,60	0,11	0,01	0,86	0,23	11,0	6,90	3,0	19,75	7,8	2335,5	200,00	1014,0	202,4	117,3	0,08	-
06.04.2023	б.Попельна	+5	36	0/1	3,08	76,70	5,40	8,00	0,12	0,07	0,44	0,08	10,2	8,10	3,0	19,10	6,4	2449	197,00	1115,2	202,4	109,4	0,10	-
07.04.2023	б. Роздольницька	+5	34	0/1	2,50	73,30	3,90	8,00	0,25	0,25	0,86	0,08	10,6	7,30	3,1	19,30	6,1	2466	202,00	1131,6	204,5	110,6	0,09	-
18.04.2023	б.Ряшківна	+6	34	0/1	3,23	73,53	5,10	7,80	0,20	0,01	1,85	0,34	10,6	14,70	2,6	17,20	5,9	1987,5	187,00	909,4	190,4	93,6	0,10	-
17.05.2023	Дон в/в пов.	+11	34	0/1	2,73	58,80	3,40	8,20	0,23	0,05	0,48	0,15	10,8	7,53	2,8	6,90	3,9	627,5	69,00	253,6	68,2	42,6	0,10	3,760
21.06.2023	Дон в/в пов.	+18	34	0/1	4,24	69,11	5,30	8,10	0,26	0,01	1,40	0,19	10,0	8,00	2,4	7,20	3,9	646	70,00	255,3	71,2	44,4	0,10	3,910
21.06.2023	252 км (міст)	+16	33	0/1	2,79	76,70	4,20	7,90	0,14	0,001	0,40	0,08	10,1	7,80	2,4	30,25	8,2	4093	330,00	1779,0	346,7	157,4	0,08	с
03.07.2023	ПУВХ (глиб. 10,4 м)	+20	35	0/1	2,07	47,06	5,90	8,20	0,12	0,01	0,56	0,15	9,6	6,74	2,6	6,80	3,6	736	72,00	254,9	70,2	40,1	0,09	-
19.07.2023	Дон в/в пов.	+19	30	0/1	2,94	55,90	4,80	8,00	0,12	0,48	2,00	0,12	9,4	7,05	2,2	6,90	3,7	763	67,00	255,3	68,2	42,6	0,10	3,050
02.08.2023	ПУВХ (глиб10,25м)	+23	30	0/1	2,07	52,90	6,30	7,20	0,22	0,01	2,53	0,08	9,0	7,68	2,2	7,50	3,4	918,5	82,00	362,3	76,2	44,9	0,09	-
16.08.2023	Дон в/в пов	+23	30	0/1	3,23	59,11	4,50	8,00	0,05	0,28	1,16	0,06	8,6	7,21	2,0	7,1	3,7	946,5	70,00	362,8	70,2	43,7	0,092	2,790
18.09.2023	б.Широка	+17	30	0/1	2,36	52,9	1,9	7,7	0,45	0,314	0,74	0,18	8,6	7,21	2,2	11,05	3,8	1371,5	110	623,4	112,2	66,3	0,09	-
19.09.2023.	252 км (міст)	+16	30	0/1	2,65	70,9	2,7	7,6	0,16	0,001	1,12	1,13	8,4	7,53	2,4	19,75	6,7	2410	200	1098,7	201,4	117,9	0,07	-
03.10.2023	ПУВХ(глиб7,21м)	+16	30	0/1	2,5	53,2	5,7	-	0,13	0,197	0,59	0,04	8,6	7,7	2,2	7,5	5,9	73	358,8	73,2	49,8	0,08	-	
17.10.2023	б.Попельна	+10	35	0/1	3,08	76,1	5,9	-	0,20	0,258	0,67	0,21	8	8,98	1,8	13,1	5,5	1626	140	709	142,3	72,9	0,10	-
19.10.2023.	Дон в/в пов	+11	35	0/1	1,526	70,9	9,4	-	0,11	0,221	0,59	0,08	10	9,58	2,6	7,45	3,6	941,5	73	378,4	73,2	46,2	0,09	9,14
13.11.2023.	Дон в/в пов	+9	36	0/1	3,23	59,1	8,4	-	0,07	0,006	1,12	0,32	10	8,4	2,4	7,25	3,6	903	71	361,1	71,1	44,9	0,08	2,23
15.11.2023.	б. Роздольницька	+7	34	0/1	8,2	118	5,4	-	0,27	0,001	0,48	0,99	6,8	16,3	1,6	39,3	10,2	5576,5	430	2421,6	419,2	223,7	0,09	-

Примітка. За даними лабораторії Управління каналу Дніпро-Донбас (завідувачка Н. Богдан)

Загалом, гідрохімічні показники не перевищували нормативи якості водного середовища для рибогосподарських водойм. Разом з тим, простежується тенденція до накопичення органічної речовини внутрішньоводоемного походження (результат розкладання рослин, як вищих водних, так і фітопланктону). У рибогосподарському відношенні якість води Краснопавлівського водосховища задовільна, оскільки усереднені значення хімічних показників знаходилися в межах нормативів для водойм рибогосподарського використання, вода придатна для вирощування риби і біологічної меліорації із застосуванням риб-біомеліорантів.

#### **4.2.3. Вища водна рослинність**

Уздовж мілководної прибережної зони Краснопавлівського водосховища зустрічаються зарості очерету, рогоза, рдесників. За геоморфологічними особливостями ложа можна виділити невелику по площі глибоководну пригреблеву частину (глибина затоплення якого при НПГ – 25–30 м) і низку віялоподібних заток, що далеко входять в сушу. Довжина заток коливається від одного (північний рукав) до десяти (балка Попільна) кілометрів.

Внаслідок особливостей рівневого режиму, основу рослинного покриву в зоні затоплення Краснопавлівського водосховища можуть складати лише лугові рослини, здатні існувати в умовах різкоперемінного зволоження й виносити тривале затоплення. Тому необхідно відзначити, що в цих своєрідних гідрологічних і гідробіологічних умовах не будуть створюватися умови для благополучного відтворення промислових видів риб і нагулу їх молоді, тобто відтворювальна здатність їх буде перебувати на низькому рівні.

Повітряно-водна рослинність, у складі якої абсолютно домінують очерет південний (*Phragmites australis* Cav. Trin. Ex Steud.) та рогози вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) і широколистий (*Typha latifolia* L.), розповсюджені у затоках. Фрагментарно трапляються сусак (*Butomus umbellatus*) та частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica*). Занурена водна рослинність представлена, в основному, куширом

зануреним (*Ceratophyllum submersum* L.), рдесником гребінчастим (*Potamogeton pectinatus* L.), водоперицею колосистою (*Myriophyllum spicatum* L.).

Вища водна рослинність на водоймі розповсюджена нерівномірно. Повітряно-водна рослинність (переважно очерет та рогіз) розвинена слабо, лише на окремих ділянках (переважно в затоках) вона формує потужні куртини. Занурена рослинність у прибережній зоні представлена рдесником гребінчастим та пронизанолистим, куширом та водоперицею. Ступінь заростання водойми може бути оцінений у 5% від площі водного дзеркала.

Усереднені показники біомаси водної рослинності такі: занурена водна рослинність – 300 г/м<sup>2</sup>; повітряно-водна рослинність – 1300 г/м<sup>2</sup>. Загальна продукція вищої водної рослинності – 1540,0 т.

#### **4.2.4. Фітопланктон**

На ранніх етапах існування Краснопавлівського водосховища спостереження за його фітопланктоном проводилися співробітниками ВНДІВО.

За час досліджень у планктоні було знайдено 74 види і різновидності водоростей із 6 систематичних груп, відмічалось нерівномірність розвитку їх по сезонам року, спостерігався розквіт діатомових у весняний період і синьо-зелених в кінці літа. Весняний пік чисельності діатомових обумовлений масовим розвитком *Stephanodiscus hantzschii*, кількість якого досягала 4,9–8,3 млн кл/л, що складає 70–89% загальної чисельності фітопланктону. Спалах в розвитку синьо-зелених обумовлений був масовим розвитком *Microcystis aeruginosa* (11,6–25,2 млн кл/л, або 70–98% загальної чисельності). Поряд з діатомовими весною 1984–1985 років відмічався масовий розвиток пірофітових, серед яких домінували роди *Glenodinium* і *Chroomonas* вони і зумовлювали найвищу біомасу фітопланктону в травні 1984 року – 11,3 мг/л, хоча середньовегетаційна біомаса їх була значно меншою 2,26 мг/л. Весною 1986 року був відмічений максимальний розвиток золотистих водоростей *Crysooccus rufescens*, чи-

сельність якого досягала 15,6 млн кл/л, а біомаса 4,7 мг/л (середньорічна 3,93 млн кл/л і біомаса 1,17 мг/л). Одночасно спостерігався і пік розвитку синьо-зелених водоростей – 36,7 млн кл/л з біомасою 1,9 мг/л, що свідчило про III ступінь розвитку синьо-зелених – ступеню помірного «цвітіння».

Часті піки в розвитку багатьох представників фітопланктону характерні для водосховищ з неналагодженим, нестійким гідробіологічним режимом. Бурхливий розвиток водоростей планктону свідчить про забезпеченість води водосховища біогенними речовинами, підвищення концентрації яких відбувалося протягом зимової і літньої межени, внаслідок чого весною і в кінці літа – на початку осені спостерігається «цвітіння» води.

Сприяють «цвітінню» води особливості морфометрії Краснопавлівського водосховища: велика порізаність берегової лінії, наявність п'яти довгих вузьких лож водних заток і порівняно невелика центральна проточна частина, а також низька проточність, велика площа мілководь із застійними зонами, значне прогрівання води, надходження з площі водозбору органічних речовин із тваринних комплексів, вимивання біогенів і органічних речовин із ґрунту при заповненні водосховища і підвищенню його рівня.

У Краснопавлівському водосховищі знайдено всього 83 таксони фітопланктону, який був представлений зеленодіатовим комплексом. Якісний склад зелених водоростей був сформований в основному за рахунок планктичних протококових видів (89,5%), серед яких масового розвитку не набував жоден вид, як на ділянці біля греблі, так і на середині водосховища чисельність зелених була зумовлена розвитком улотріксової водорості *Geminellopsis fragilis* (1,2 млн кл/л, відповідно), яка росте в дещо мінералізованих проточних і стоячих водах (табл. 30).

Загальна чисельність водоростей планктону була обумовлена, в основному, синьо-зеленими водоростями (17,3–17,9 млн кл/л і біомасою 1,3–1,5 мг/л). Бурхливого розвитку із них в цей період на пригребельній ділянці набували *Aphanizomenon flos-aquae* – 5,6 млн кл/л, *Microcystis*

## Фітопланктон Краснопавлівського водосховища

Відділ водоростей	3 км від греблі, лівий берег			Середня частина, лівий берег			Всього
	Видове різноманіття, шт.	Чисельність, млн кл/л	Біомаса, мг/л	Видове різноманіття, шт.	Чисельність, млн кл/л	Біомаса, мг/л	Видове різноманіття, шт
Cyanophyta	10	17,92	1,531	9	17,23	1,31	11
Dinophyta	1	–	–	–	–	–	1
Euglenophyta	4	0,1	0,061	6	0,05	0,358	7
Chlorophyta	19	3,66	2,297	22	2,17	1,444	38
Chrysophyta	–	–	–	1	0,05	0,015	1
Xanthophyta	3	0,03	0,002	1	–	–	3
Bacillariophyta	16	0,71	0,552	13	0,5	0,382	22
Всього за створами	53	22,42	4,443	52	20	3,509	83

*aeruginosa* – 3,4 млн кл/л, *Oscillatoria planctonica* – 1,3 млн кл/л, *Anabaena flos-aquae* – 1,1 млн кл/л.

На середній ділянці водосховища до вищезазначених видів приєднувався *Phormidium frigidum* (3,2 млн кл/л).

Для розвитку синьо-зелених водоростей були сприятливі погодні умови (добра прогріваність води), необхідна кількість біогенних речовин і, як зазначалося вище особливості морфометрії водойми. Значення синьо-зелених у формуванні біомаси було незначне, порівняно з їх чисельністю, за рахунок малих об'ємів клітин. Біомаса фітопланктону біля греблі була дещо більша, ніж на середній ділянці водосховища, за рахунок зелених водоростей. Для цієї водойми розподіл чисельності і біомаси фітопланктону був рівномірний. Усереднена загальна біомаса фітопланктону – 3,98 г/м<sup>3</sup>, продукція – 25060 т/рік.

За індикаторними видами водоростей вода Краснопавлівського водосховища відноситься до бета-мезосапробної зони, зони помірного забруднення.

#### 4.2.5. Зоопланктон

Влітку 1998 року в зоопланктоні Краснопавлівського водосховища виявлено невелике число видів. Найбільш

різноманітно були представлені коловертки – 15 видів. З них масовими формами були *Asplanchna priodonta* і *Brachionus diversicornis*. Інші види відносилися до розряду нечисленних і що рідко зустрічаються. Це види родів сінхета, брахіонус, трихоцерка, а також *Keratella cochlearis*, *Filinia longizeta* і інші. При середній чисельності 75,6 тис. екз./м<sup>3</sup> коловертки створювали біомасу 0,44 г/м<sup>3</sup>.

Гіллястовусі ракоподібні представлені, в основному, босміною *B.longirostris* і дафнією *D. longispina* і рідше – солоноватоводним рачком *Podonevadne trigona*. У кількісному відношенні кладоцери були розвинені слабо і досягали щільності 9,2 тис. екз./м<sup>3</sup> і біомаси 0,14 г/м<sup>3</sup>.

Веслоногі ракоподібні були досить різноманітні у видовому відношенні. Частіше за інших зустрічалися евритемо-ра, асантоциклопс, види роду мезоциклопс, гарпактициди, а також солоноватоводний рачок *Calanipeda aqua dulcis*. Переважали по чисельності молоді стадії розвитку копепод. Чисельність і біомаса копепод також були невеликі: 17,2 тис. екз./м<sup>3</sup> і 0,11 г/м<sup>3</sup>.

За даними 1985 року вже тоді характерною особливістю зоопланктону Краснопавлівського водосховища була присутність личинок дрейсени – молюска, який викликає потужне обростання у водоймах. Їх кількість коливалася в межах 1–30 тис. екз./м<sup>3</sup>. У 1998 році личинки дрейсени у пелагічному зоопланктоні не виявлені.

Загальні показники розвитку угруповання влітку 1998 роки наступні: загальна чисельність досягала 102,0 тис. екз./м<sup>3</sup> при біомасі 0,69 г/м<sup>3</sup>. Співвідношення основних груп по чисельності 74:9:17; по біомасі 64:20:16.

Сапробіологічна оцінка водосховища за зоопланктоном в умовах «цвітіння» води маловірогідна. Зроблений розрахунок індексу сапробності (1,66) свідчить про слабку забрудненість водосховища розчиненими органічними речовинами.

Отже, зоопланктон Краснопавлівського водосховища характеризується як дуже бідний і представлений в основному коловертками, що характеризує тип зоопланктону як

ротаторний. Ракоподібні планктону були найменше розвиненими групами. Трофічний стан водосховища, що оцінюється за угрупованням зоопланктону, характеризується як оліготрофний.

Кормова база Краснопавлівського водосховища за зоопланктоном розвинена слабо, що відносить водосховище до розряду малокоормних.

Така картина розвитку зоопланктону, мабуть, зумовлена, з одного боку, конкурентними відносинами з популяцією молюска-обростателя – дрейсени, яка є більш сильним фільтратором завислих органічних речовин і бактеріопланктону, ніж види-фільтратори групи зоопланктону. З іншого боку, у водосховищі щорічно спостерігаються тривалі періоди «цвітіння» води завдяки синьо-зеленим водоростям, що негативно позначається на розвитку зоопланктерів. Цьому сприяє специфічна морфометрична будова Краснопавлівського водосховища, яка обумовлена наявністю 5 мілководних заток, низькою проточністю, великою кількістю застійних зон.

Усереднена загальна біомаса зоопланктону –  $0,69 \text{ г/м}^3$ , щорічна продукція –  $724,5 \text{ т}$ .

#### **4.2.6. Зообентос**

Кормовий зообентос Краснопавлівського водосховища в осінній період був представлений переважно олігохетами та личинками хірономід. Серед молюсків домінувала *Dreissena polymorpha*, крім того відмічались представники роду *Viviparus*, *Physa*. Для зообентосу Краснопавлівського водосховища характерне плямисте розповсюдження. Максимальні біомаси відмічені в затоках, мінімальні – на глибоководних ділянках. Біомаса кормового зообентосу (без урахування молюсків) може бути оцінена в  $3,8 \text{ г/м}^2$ , тобто за цим показником водойму можна віднести до середньокоормних.

Загальна усереднена біомаса «м'якого», продуктивного бентосу становить  $3,8 \text{ г/м}^2$  щорічна продукція у перерахунок на площу дна –  $665 \text{ т}$ .

#### 4.2.7. Іхтіофауна

Формування іхтіофауни Краснопавлівського водосховища відбувалось в основному за рахунок видів, що мешкали в р. Дніпро (акваторії Дніпродзержинського (нині – Кам'янського) водосховища), частково, за рахунок туводних видів, що мешкали на акваторії р. Попільна. Основне призначення водосховища – питне водопостачання, тому його рибогосподарська експлуатація протягом тривалого часу і до початку 2020-х років здійснювалась нерегулярно.

Як вказувалося вище, за проектними завданнями експлуатації Краснопавлівського водосховища рибогосподарське засвоєння було заплановане. У тому числі очікувалося підвищення рибопродуктивності шляхом вселення плідників цінних промислових видів та інших представників аборигенної іхтіофауни (лящ, судак, короп та інші). Але, оскільки таких робіт не проводили, саморозселення риб з системи р. Попільна та системи р. Дніпро по каналу Дніпро-Донбас, слід вважати основними джерелами формування іхтіофауни Краснопавлівського водосховища.

За весь період іхтіологічних досліджень, фауна риб Краснопавлівського водосховища нараховувала 25 видів риб з 8 родин (табл. 31).

Таблиця 31

**Видовий склад іхтіофауни Краснопавлівського водосховища  
(з початку його заповнення)**

№ п. п.	Назви риб і родин
<b>Родина Оселедцеві (<i>Clupeidae</i>)</b>	
1.	Тюлька чорноморсько-азовська ( <i>Clupeonella cultriventris</i> Nordmann, 1840)
<b>Родина Коропові (<i>Cyprinidae</i>)</b>	
2.	Плітка звичайна ( <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758)
3.	Краснопірка ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758) с
4.	Верховодка звичайна ( <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758)
5.	Плоскирка європейська ( <i>Blicca bjoerkna</i> Linnaeus, 1758)
6.	Лящ звичайний ( <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758)
7.	Товстолобик білий ( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)

№ п. п.	Назви риб і родин
8.	Товстолобик строкатий ( <i>Aristichthys nobilis</i> Richardson, 1846)
9.	Гірчак європейський ( <i>Rhodeus amarus</i> Bloch, 1782)
10.	Пічкур звичайний ( <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758)
11.	Білий амур ( <i>Stenopharyngodon idella</i> Valenciennes, 1844)
12.	Короп (сазан) європейський ( <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)
13.	Карась сріблястий ( <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1782)
14.	Лин озерний ( <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина В'юнові (<i>Cobitidae</i>)</b>	
15.	Щипавка звичайна ( <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Сомові (<i>Siluridae</i>)</b>	
16.	Сом європейський ( <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Щуківі (<i>Esocidae</i>)</b>	
17.	Щука звичайна ( <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Голкові (<i>Syngnathidae</i>)</b>	
18.	Морська голка пухлощока чорноморська ( <i>Syngnathus abaster</i> Eichwald, 1831)
<b>Родина Окуневі (<i>Percidae</i>)</b>	
19.	Судак звичайний ( <i>Sander lucioperca</i> Linnaeus 1758)
20.	Окунь звичайний ( <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758)
21.	Йорж звичайний ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758)
<b>Родина Бичкові (<i>Gobiidae</i>)</b>	
22.	Бичок кругляк ( <i>Neogobius melanostomus</i> Pallas, 1814)
23.	Бичок головач ( <i>Neogobius kessleri</i> Gunter, 1861)
24.	Бичок пісочник ( <i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814)
25.	Бичок гонець ( <i>Neogobius gymnotrachelus</i> Kessler, 1857)

Домінує найбільш поширена у водоймах України родина *Cyprinidae* – 13 видів. Представники родини *Gobiidae* налічують 4 види, *Percidae* – 3 види. Інші родини (*Clupeidae*, *Cobitidae*, *Siluridae*, *Esocidae*, *Syngnathidae*) представлені по одному виду кожна.

Із 25 визначених видів 84 % (21 вид) складають представники аборигенної іхтіофауни. Відповідно, 4 види (16%) є адвентивними, чужорідними для іхтіофауни. Найдавніший інтродуцент – карась сріблястий, інтенсивне розселення якого

у водойми України з метою підвищення рибопродуктивності проводилося у 1920–1930-і роки. Інші три види (товстолобики білий та строкатий, білий амур) – є представниками китайського рівнинного комплексу, які в умовах водойм України самостійно не відтворюються.

За генетичним походженням встановлена іхтіофауна розподіляється на 5 фауністичних комплексів, з яких по 6 видів належать до понтокаспійського прісноводного, понтокаспійського морського та бореального рівнинного комплексів відповідно, 4 види – представники третинного рівнинного комплексу, 3 – китайського рівнинного комплексу. Відносно рівномірна представленість основних фауністичних комплексів опосередковано свідчить про суттєву роль акваторії водосховища у збереженні саме комплексних (загально екологічних) параметрів іхтіофауни регіону.

У трофічній структурі, за числом видів переважають бентофаги – 12 (48%). Хижі риби, планктофаги та еврифаги становлять по 16 % відповідно. Макрофітофаги обмежуються 1 видом (4 % від числа видів).

Видів, занесених до Червоної книги України [27, 94, 95], на акваторії Краснопавлівського водосховища не встановлено.

Найвний масив даних і інших джерел, дозволив визначити структуру популяцій тільки у відношенні карася сріблястого, ляща та коропа (сазана).

Найбільш масовим видом серед ресурсної частини іхтіофауни залишається **карась сріблястий**. Промислова частка популяції карася налічує 9 вікових груп. Популяційне ядро складають особини чотирьох-п`ятирічного віку (82,9 % вікової структури). Середньовиважені розмірно-вагові параметри карася становлять 16,9 см і 0,13 кг відповідно (табл. 32). З урахуванням природного існування вікових груп 0+ – 2+, що промисловими знаряддями лову не фіксувалися, віковий ряд нараховує 11 груп, що дає підстави характеризувати стан популяції карася сріблястого як екологічно стійкий з тенденцією до розвитку.

**Біологічні показники популяції карася сріблястого  
Краснопавлівського водосховища, 2002 р.**

Показники	Вікові групи									Середньо-вважені показники	Кількість, екз.
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+		
Віковий склад, %	3,2	35,5	47,4	8,7	2,4	0,7	1,0	0,7	0,3	4,8	343
Довжина, см	12,5	14,6	17,4	20,3	21,8	23,3	26,0	28,5	30,0	16,9	343
Маса, г	50	74	110	200	260	400	603	945	1110	122,8	343

У той же час показники лінійного і вагового росту популяції карася Краснопавлівського водосховища дещо менші, ніж у дніпровських водосховищах. Так, середня довжина і маса п'ятирічного карася у Каховському водосховищі складають 26,2 см і 0,76 кг, шестирічного – відповідно 27,1 см і 0,81 кг. Це може бути пов'язане з нестачею кормових ресурсів та обмеженістю нагульних ділянок.

Розрахований індекс харчової подібності становить: карась-лящ – 73,4 %, карась-короп – 52,6 %. Отже, за попередніми даними, у водосховищі при масовому розмноженні карася сріблястого можливе виникнення напружених харчових відносин між ним і іншими цінними видами риб.

На користь вищенаведеної загрози створення конкурентних відносин свідчать дані щодо лінійно-вагових параметрів **коропа** (табл. 33). У віковій структурі популяції коропа нараховується 9 репродуктивних класів з 13 зареєстрованих (4+ – 13+). Основу репродуктивної частини стада коропа складають п'яти-семилітки (59,4 %) довжиною 26–31 см і масою 0,3–0,5 кг.

Ці показники на 25 % є меншими по відповідним віковим групам, не тільки порівняно з аналогічними показниками у коропа з дніпровських водосховищ, але і відстають від таких у коропа з аналогічних за походженням та морфометричною і гідрологічною будовою водоймах регіону.

Таблиця 33

**Біологічні показники популяції коропи Краснопавлівського водосховища, 2002 р.**

Показники	Вікові групи									Середньовиважені показники	Кількість, екз.
	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	13+		
Віковий склад, %	14,0	33,1	12,7	7,6	6,4	11,5	8,9	5,1	0,6	6,5	157
Довжина, см	26,0	28,4	30,5	32,9	36,3	41,2	45,7	49,5	61	33,5	157
Маса, г	400	570	675	825	1410	1820	2100	2510	5700	1040	157

Стадо **ляща** Краснопавлівського водосховища нараховує 9 репродуктивних вікових груп. Основу популяції складають п'яти-семирічні особини – 63,6% (табл. 34). Частка поповнення складає біля 30%, особин старших вікових груп – 9,1%, що свідчить про раціональне промислове навантаження по вікових групах. Середньовиважений вік – 6,6 років при середньовиважених розмірно-вагових параметрах 33,5 см і 1,04 кг відповідно. Рідкісним є суттєвий відсоток у промисловій частці популяції груп віком 7+ (30,3%), що характерно для популяції, яка інтенсивно (і ефективно) експлуатується промислом. На це також вказує і висока частка інших старших модальних груп ляща. Індивідуальні біологічні показники ляща Краснопавлівського водосховища, природно відстають від таких у ляща з дніпровських водосховищ (на 20–25%), але,

Таблиця 34

**Біологічні показники популяції ляща Краснопавлівського водосховища, 2002 р.**

Показники	Вікові групи									Середньовиважені показники	Кількість, екз.
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+		
Віковий склад, %	1,5	10,6	19,7	13,6	30,3	4,5	10,6	7,6	1,5	6,6	132
Довжина, см	18,0	25,8	29,1	32,3	35,5	38,8	40,2	42,7	47,0	34,0	132
Маса, г	150	272	439	669	815	1180	1414	1517	1900	814	132

у порівнянні з іншими аналогічними водоймами регіону, вони достатньо високі і свідчать про сприятливі умови нагулу.

**Щука** в уловах представлена особинами три-восьмирічного віку довжиною 33–75 см. Основу її стада складали шести-семилітки, довжиною 44–60 см і масою 650–2150 г. Виллов щуки на 100 сіткодів становить 25 екз., тобто цей вид є достатньо чисельним у Краснопавлівському водосховищі.

**Плоскирка** в контрольних уловах відмічалась у віці шести-семиліток середньою довжиною 18 см.

**Плітка** в уловах була представлена чотирьохшестилітками довжиною 17–23 см. Особливості репродуктивної частини популяції інших видів (окунь, лин та інші) не визначені з причин низької чисельності вибірки.

Підсумовуючи вищенаведене, можливо констатувати, що у Краснопавлівському водосховищі існують доволі розвинені за популяційними параметрами стада основних ресурсних туводних видів регіону. Їх раціональна експлуатація не завважатиме проведенню меліоративних заходів з вселення видів-біомеліорантів, у відношенні яких в цій водоймі немає трофічних конкурентів.

#### **4.2.8. Стан запасів водних біоресурсів**

Краснопавлівське водосховище створене в системі безстічних замкнених балок, і, природно, що основним фактором формування його біоресурсів було надходження видів гідробіонтів і іхтіофауни з водами каналу Дніпро-Донбас, а також за рахунок вселення риб-об'єктів риборозведення.

Свідчення щодо промислової експлуатації запасів водних біоресурсів Краснопавлівського водосховища зустрічаються з 1998 р. У цей період промисловою статистикою зафіксовано 7 видів, з яких 4 відносяться до категорії цінних промислових. Основу уловів складали сазан (26,5%) і плітка (27,4%).

Наступні роки характеризувались подібним видовим складом уловів з підвищенням частки карася та ляща. У 2001–2002 рр. основу промислових уловів складали лящ (31,6%) та сазан (24,7%). З весь період промислової експлуатації

водосховища його рибопродуктивність знаходилась на дуже низькому рівні і не перевищувала 0,68 кг/га (середньобаторічна 1998–2002 рр. – 0,5 кг/га). Проте у першу чергу це пов'язане не з біологічними аспектами формування запасів риб водосховища, а з організацією промислу, інтенсивність якого значно нижча, ніж оптимальна.

За результатами контрольних обловів 2002–2003 р. (ставні сітки) найбільш чисельним видом у контрольних уловах був карась сріблястий. Основу його популяції становили особини 4–5-літнього віку довжиною 14–18 см і масою 60–150 г.

Популяція ляща нараховувала 9 вікових груп. Основу популяції склали 5–7-літні особини – 63,6%. Індивідуальні морфо-біологічні показники ляща в порівнянні з іншими водоймами Харківської області досить високі й свідчать про сприятливі умови нагулу.

Всі статевозрілі особини досліджених видів риб мають високу жирність і добре наповнення кишечника. Сприятливі умови нагулу забезпечують позитивний вплив не тільки на розвиток лінійного й вагового росту риб, а і на підготовку статевих продуктів, які щорічно забезпечують процес природного відтворення популяцій. Доказом цьому служить відтворення риб (нерест) уздовж берегових ділянок і наявність у водоймі місцевої цьоголітньої молоді промислових видів риб.

На сьогодні ситуація з рибними запасами на Краснопавлівському водосховищі є критичною, у зв'язку зі значним масштабом незаконного природокористування (браконьєрства), відсутністю умов для оптимального природного відтворення риб, нестабільним режимом поповнення водних ресурсів.

Наявні дані свідчать про те, що, починаючи з 1999 р. по 2014 р. (з перервою у 2004–2008 рр.) на акваторії Краснопавлівського водосховища проводиться промисловий лов на основі вилучення водних біоресурсів за лімітами. Освоєння лімітів у період 1999–2004 рр. знаходились на низькому рівні, коливаючись від 3% (судак) до 66,7% (плітка), в середньому – 17,9% від ліміту (табл. 35). Усереднений багаторічний вилов становив 1,56 т, а біопродуктивність, відповідно, 0,45 кг/га.

**Промисловий вилов водних біоресурсів у Краснопавлівському водосховищі в 1999–2004 рр., т**

Види риб	Роки				
	1999	2000	2001	2002	2004
<b>Туводні види</b>					
Лящ звичайний	0,619	0,086	0,684	0,713	0,132
Судак звичайний	0,142	0,03	0,265	0,228	0,015
Сазан звичайний	0,748	0,51	0,69	0,4	0,016
Щука звичайна	0,025	0,0	0,076	0,191	0,086
Плітка звичайна	0,064	0,003	0,114	0,082	0,28
Карась сріблястий	0,278	0,0	0,142	0,552	0,156
Окунь річковий	0,119	0,0	0,066	0,226	0,071
<b>Види-інтродуценти (вселенці)</b>					
Короп європейський	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Товстолобика	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Білий амур	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всього	2,0	0,63	2,04	2,39	0,76
Біопродуктивність, кг/га	0,57	0,18	0,58	0,68	0,22

У 2002 р. було здійснено зариблення водосховища дво-літками строкатого товстолобика у кількості 3,5 тис. екз. Це суттєво не вплинуло на обсяги вилучення, більше того, з 2004 по 2008 роки статистика вилову взагалі не проводилася. Звісно, що цей факт не свідчить про припинення процесу вилову.

Відносно врегульоване зариблення Краснопавлівського водосховища почало здійснюватися з 2010 р. (табл. 36).

Незважаючи на те, що обсяги вселення не відповідають ні продуктивним можливостям водойми ні ймовірному суттєвому біомеліоративному ефекту, проведене зариблення принаймні забезпечило за рахунок підвищення обсягів вилучення рослинної їди загальний вилов до 23,14–23,19 т (2012–2013 рр., табл. 37).

Показники вилову у 2014 році свідчать або про різке зниження уловів (що мало ймовірно, судячи з відносно стабільного, хоча і мінімізованого за обсягами зариблення) або про відсутність реальної звітності стосовно уловів.

Таблиця 36

**Обсяги вселення водних біоресурсів у Краснопавлівське водосховище**

Назва об'єкту вселення	Вікова стадія	Роки				
		2010	2011	2012	2013	2014
		План, факт, млн-екз,*	План, факт, млн-екз*	План, факт, млн-екз*	План, факт, млн-екз*	План, факт, млн-екз*
Товстолобик	1+	0,0	0,0	0,0	0,003	0,015
	0+	0,045	0,06	0,0353	0,0	0,0
Короп	1+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0+	0,0	0,01	0,0	0,0	0,0
Білий амур	1+	0,0	0,0	0,0	0,0027	0,01
	0+	0,014	0,019	0,022	0,0	0,0
<b>Усього</b>		0,059	0,089	0,0573	0,0057	0,025

*Примітка. \*План, факт – оскільки фактичні дані обсягів зариблення відповідають плановим, показники надані однією графою.*

Таблиця 37

**Промисловий вилов водних біоресурсів у Краснопавлівському водосховищі у період 2009–2014 рр., т**

Види	Роки					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Туводні види</b>						
Карась	1,9	1,93	1,93	1,95	1,99	0,04
Судак	0,25	0,37	0,34	0,37	0,39	0,03
Лящ	0,23	0,35	0,4	0,39	0,4	0,04
Окунь	0,24	0,46	0,6	0,58	0,58	0,03
Щука	0,37	0,4	0,35	0,2	0,19	0,01
Плітка	0,46	0,53	0,59	0,6	0,59	0,02
Інші	0,36	0,1	–	0,27	0,27	0,01
<b>Види-біомеліоранти</b>						
Короп	1,09	0,83	0,91	0,97	0,99	0,07
Товстолобики	0,0	0,0	0,23	17,81	17,79	4,51
Білий амур	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Разом	4,9	4,97	5,35	23,14	23,19	4,76
Біопродуктивність, кг/га	1,4	1,42	1,53	6,61	6,63	1,36

Виходячи з наведених даних, середньобагаторічна промислова рибопродуктивність Краснопавлівського водосховища становила (кг/га): загальна – 11,05 кг/га, у тому числі за видами: карась сріблястий – 1,62; плітка – 0,47; окунь – 0,42; лящ – 0,3; судак – 0,29; щука – 0,25. Біомеліоранти: короп – 0,81; рослиноїдні (товстолобики) – 6,71.

Розрахована фактична рибопродуктивність у 2015 р. становила (табл. 38): загальна – 18,26 кг/га, за видами водних біоресурсів: безхребетні (раки) – 0,143; хребетні (риби): карась сріблястий – 2,243; плітка – 0,666; окунь – 1,886; лящ – 0,903; судак – 0,429; щука – 0,657; інші – (краснопірка, лин, верховодка, плоскирка, йорж) – 3,2; інтродуценти: короп – 1,077; рослиноїдні (товстолобики – 9,223, білий амур – 0,124).

Таблиця 38

**Біопродукційна характеристика Краснопавлівського водосховища**

Продукція гідробіонтів, т							
Фітопланктон		Зоопланктон		Зообентос (м'який)		Макрофіти	
25060		724,5		665		1540,0	
Запас водних біоресурсів							
Карась	Окунь	Плітка	Судак	Щука	Лящ	Інші*	Рак
7,85	6,6	2,33	1,5	2,3	3,16	3,2	0,5
Біопродуктивність, кг/га							
2,243	1,886	0,666	0,429	0,657	0,903	0,914	0,143
Запас водних біоресурсів (види-біомеліоранти), т							
Короп		Товстолобики		Білий амур			
3,77		32,28		0,434			
Біопродуктивність, кг/га							
1,077		9,223		0,124			

Примітка. Інші\* – малоцінні та дрібночастикові риби – краснопірка, лин, верховодка, плоскирка, йорж.

Порівняльна характеристика промислової і фактичної (розрахованої) рибопродуктивності свідчить про доволі знижені обсяги вилучення біоресурсів, відносно фактичних можливостей. Тобто процес вилучення ведеться неефективно. Навантаження на біоресурси Краснопавлівського водосховища менше від безпечно допустимого принаймні втричі (фактична біопродуктивність – 18,25 кг/га, промислова – 6,71 кг/га). Це стосується як вселенців, так і туводних видів риб.

Наведені дані опосередковано свідчать або про загальну низькоефективну організацію процесу вилучення або про відсутність реальної звітності. Наявні дані свідчать не тільки про наявність додаткового запасу по відповідних групах гідробіонтів і макрофітів – кормових об'єктів для риб, але і про їх надлишковий, небезпечний для якості води, розвиток і кількісні показники. Особливо це стосується фітопланктону як основного чинника впливу на якість води.

Отже, процес вилучення водних біоресурсів на акваторії Краснопавлівського водосховища потребує суттєвої реорганізації.

## **5. КОМПЛЕКСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ КАНАЛУ ДНІПРО-ДОНБАС**

Іхтіофауна штучно утвореного на початку 1980-х років каналу Дніпро-Донбас формувалась на основі іхтіокомплексу Дніпродзержинського (нині – Кам'янського) водосховища, біота якого, в свою чергу, знаходилася у процесі інтенсивного формування після будівництва і повного залиття ложа створеної водойми (1964 р.). Основна мета будівництва каналу – забезпечення якісними водними ресурсами регіонів України з недостатньою забезпеченістю питною водою (Харківська, Донецька області), а також для сільськогосподарського зрошення.

### **5.1. Загальна характеристика іхтіофауни каналу**

В процесі експлуатації каналу (з 1982 р.), особливо після економічної перебудови держави, значно змінилися вихідні параметри даної штучної екосистеми, яка повністю функціонувала в режимі, обумовленому людською діяльністю. У першу чергу, почав змінюватися гідрологічний режим, який за останні два десятиріччя практично повністю змінився. В останні роки подавання води по трасі каналу здійснюється вкрай неритмічно, з великими перервами (більш 1 і до 9 місяців), обсяги прокачування води значно зменшилися. Це дозволяє класифікувати водойму на сьогодні як більш типову лімнічну (озероподібну) систему, на відміну від лотичної (річкової) у перше десятиріччя існування каналу. Слід зазначити, що в окремі періоди, спостерігається значне прокачування обсягів води, однак, це тільки дещо пригнічує розвиток окремих лімнофільних груп гідробіонтів, не дозволяючи повноцінно розвиватися представникам реофільної групи.

Гідроекосистема каналу Дніпро-Донбас з моменту її створення і зараз функціонує як штучно створена система з параметрами, практично повністю обумовленими людською діяльністю. Для 2020-х років характерна висока ди-

намічність показників, їх неритмічність (невідповідність природним циклам гідробіонтів). Зокрема, це стосується гідрологічного режиму, обумовленого обсягами і строками прокачування води по каналу. Більшу частину часу протягом року спостерігається функціонування водойми як лімничної (озероподібної) системи, а в окремі періоди (від кількох часів до тижнів) як лотичної (річкової) системи. Біотичні компоненти (усі ланки – від планктону до риб) не встигають змінюватися у відповідності до цих змін, тому вони функціонують в напруженому режимі, що значно відрізняється від оптимального для більшості живих організмів.

Це стосується також і сезонних природних циклів гідробіонтів, з піком розвитку наприкінці весни-початку літа (процес природного відтворення і масового розвитку організмів, значне збільшення біомаси гідробіонтів тощо). Якщо в цей період активно прокачувати воду, поліпшиться мікробіологічний режим (інтенсивний розвиток мікроорганізмів), якість води. Разом з тим, погіршаться умови розвитку більшості груп планктонних організмів, як фітопланктону, так і зоопланктону, а також зообентосу і риб, які не пристосовані до існування в умовах течії. Це може мати негативні наслідки в період нересту риб, інкубації ікри, викльову личинок тощо.

Тому вважаємо, що необхідно вжити заходи до обмеження роботи насосних станцій в період весняної заборони на лов водних біоресурсів (зазвичай з 1 квітня до 20 травня), а також у перші періоди розвитку молоді риб (стадія малька) – до середини червня. Крім того, необхідно заборонити роботу насосних станцій вночі (після заходу сонця) для попередження попадання молоді риб в насосні агрегати. Вночі молодь риб не орієнтується і пасивно скочується за течією, потрапляючи в насосні агрегати. Це стосується також і статевозрілих особин, але вони спроможні більш активно рухатися і уникати попадання в насосні агрегати.

Слід зазначити, що іхтіофауна каналу Дніпро-Донбас, як і всі інші біотичні компоненти цієї штучної екосистеми, в останнє десятиріччя зазнала значних змін, як у якісному складі, так і в структурі іхтіокомплексу, кількісних параметрах популяцій риб.

На основі проведених досліджень можливо констатувати, що екосистема водойми зараз у більшій мірі функціонує як озероподібна, без достатнього водообміну і відсутності течії (за винятком вітро-хвильового перемішування). Все це значно погіршує як самоочисну здатність води, так і її санітарно-гігієнічні характеристики, а також вихідні умови існування гідробіонтів, в тому числі риб. Морфометрична будова каналу обумовлює наявність значних глибин (більш 4 м), що може спричинити явища задухи, як влітку, так і взимку. Отже, загальні умови існування гідробіонтів, в тому числі і риб, можливо вважати наближеними до критичних, що обумовлює розробку особливої стратегії ведення рибоводної меліорації і господарства. Разом із тим, в окремі періоди, протягом досить тривалого часу по каналу відбувається нетривала за часом, але інтенсивна прокачка води. Це здійснюється нерівномірно і неритмічно, що не дозволяє оптимізувати гідрологічний режим, хоча частково поліпшує якість води і гідрологічний режим.

У перші роки існування магістрального каналу Дніпро-Донбас (1983–1990) дослідження проводили науковці Інституту гідробіології Національної академії наук України (НАНУ). Саме тоді в районі водозабору каналу зареєстровано 26 видів риб, а всього по трасі каналу включно з Орільківським та Краснопавлівським водосховищами виявлено 34 види риб [57, 128, 130].

Різноманіття іхтіофауни каналу Дніпро-Донбас повністю залежало від інтенсивності проникнення різних видів з Кам'янського водосховища. Наприклад, морська риба-голка *Syngnathus abaster* Risso, 1827 вперше з'являється у магістральному каналі у 1985 р., бичок кніповичія довгохвостий *Knipowitschia longecaudata* (Kessler, 1877) вперше зареєстрований в магістральному каналі в 1987 р.

У таблиці 39 наведені видовий склад та комплексна характеристика іхтіофауни каналу Дніпро-Донбас за даними 1983–2022 рр. Загальна кількість видів у складі рибного населення каналу нараховує 38 видів риб з 10 родин.

## Видовий склад та комплексна характеристика іхтіофауни каналу Дніпро-Донбас за 1983–2022 рр.

№	Види риб	Представленість	Параметри			
			I	II	III	IV
1.	Тюлька чорноморсько-азовська ( <i>Clupeonella cultriventris</i> Nordmann, 1840)	+	CA/3	МП	ПР/П	–
1. Родина Оселедцеві ( <i>Clupeidae</i> )						
2.	Бобирець дніпровський ( <i>Petroleiscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	+	A/BE	НП/Л	ОР/П	ЧҚДО (2)
3.	В'язь ( <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758) *	+!	A/3Ф	П/Л	ПР/П	ЧКУ (2)
4.	Головень звичайний ( <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758)	+!	A/3Ф	П/Л	ПР/П	–
5.	Плітка звичайна ( <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758)	+	A/BE	П/Л	ШР/Б	–
6.	Краснопірка ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758)	+	A/ФЕ	П/Л	ШР/П	–
7.	Верховодка звичайна ( <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758)	+	A/3E	МП/Л	ШР/Б	–
8.	Верховка звичайна ( <i>Leucaspis delincaetus</i> Heckel, 1843)	+	A/3П	НП	ОР/М	БК
9.	Плоскирка європейська (Вісса б'юєркіна Linnaeus, 1758)	+	A/Б	П/Л	ШР/П	БК
10.	Лящ звичайний ( <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758)	+	A/Б	ЦП/Л	ШР/П	–
11.	Товстолобик білий ( <i>Hurophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)	+	I/ФПД	П/Л	ПР/М	–
12.	Товстолобик строкатий ( <i>Aristichthys nobilis</i> Richardson, 1846)	+	I/ЗПД	П/Л	ПР/М	–
13.	Гірчак європейський ( <i>Rhodeus amarus</i> Bloch, 1782)	+	A/ФЕ	НП	ШР/Б	БК/НБ
14.	Пічкур звичайний ( <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758)	+	A/BE	НП/Л	ОР/О	–
15.	Чебачок амурський ( <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Shlegel, 1846)	+	IA/3E	НП	ШР/Б	НБ
16.	Білий амур ( <i>Steppharungodon idella</i> , Valenciennes, 1844)	+	I/Ф	П/Л	ОР/О	–

№	Види риб	Представ- леність	Параметри			
			I	II	III	IV
17.	Короп (сазан) європейський ( <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)	+	A/BE	ЦП/Л	ШР/М	–
18.	Карась сріблястий ( <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1782)	+	IA/BE	П/Л	ШР/Б	ПНБ
19.	Карась звичайний, або золотий ( <i>Carassius carassius</i> Linnaeus, 1758) *	+	A/BE	П/Л	ОР/М	ЧКУ (2)
20.	Білізна звичайна ( <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758)	!+	A/X	П/Л	ШР/М	БК
21.	Лин озерний ( <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758)	+	A/ЗП	П/Л	ОР/М	–
3. Родина В'юнові (Cobitidae)						
22.	Щипавка звичайна ( <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758)	+	A/Б	НП	ШР/П	БК
4. Родина Сомові (Siluridae)						
23.	Сом європейський ( <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758)	+	A/X	П/Л	ШР/М	БК
5. Родина Щукові (Esocidae)						
24.	Щука звичайна ( <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758)	+	A/X	П/Л	ШР/П	–
6. Родина Миневі (Lotidae)						
25.	Минь річковий ( <i>Lota lota</i> Linnaeus, 1758) *	!+	A/X	НП	ОР/М	ЧКУ (2)
7. Родина Голкові (Syngnathidae)						
26.	Іглця (морська голка) пухлощока чорноморська ( <i>Syngnathus abaster</i> Eichwald, 1831)	+	A/ЗП	НП	ШР/П	БК/ ПНБ
8. Родина Окуневі (Percidae)						
27.	Судак звичайний ( <i>Sander lucioperca</i> Linnaeus, 1758)	+	A/X	ЦП/Л	ШР/М	–
28.	Берш, судак волзький ( <i>Sander volgensis</i> Gmelin, 1788) *	!+	CA/ ЗФХ	ЦП/	ОР/М	ЧКУ (1), БК
29.	Окунь звичайний ( <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758)	+	A/X	П/Л	ШР/П	ПНБ

№	Види риб	Представленість	Параметри			
			I	II	III	IV
30.	Йорж звичайний ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758)	+	A/B	МП/Л	ПР/М	ПНБ
9. Родина Центрархові (Centrarchidae)						
31.	Сонячний окунь ( <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758)	+	IA/X	НП	ОР/М	НБ
10. Родина Бичкові (Gobiidae)						
32.	Бичок кругляк ( <i>Neogobius melanostomus</i> Pallas, 1814)	+	CA/B	НП/Л	ШР/П	–
33.	Бичок головач ( <i>Neogobius kessleri</i> Gunter, 1861)	+	A/B	НП	ОР/М	БК
34.	Бичок пісочник ( <i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814)	+	A/B	НП	ШР/П	–
35.	Бичок гонець ( <i>Neogobius gymnotrachelus</i> Kessler, 1857)	+	CA/B	НП	ПР/М	–
36.	Бичок мартовик ( <i>Mesogobius batrachocephalus</i> Pallas, 1814)	+	CA/X	НП/Л	ПР/М	–
37.	Бичок цуцук західний ( <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1814)	+	A/B	НП	ШР/П	БК
38.	Бичок кніповичія довгохвостий ( <i>Knipowitschia longicaudata</i> Kessler, 1877)	+	CA/B	НП	ОР/М	–

Примітки: !+ – вид встановлений за свідченнями рибалок. \* – вид занесений до Червоної Книги України (2009, 2021).

I. Походження, живлення: Походження – А – аборигенний (вихідний) вид; І – інтродуцент (самостійно не відтворюється, чисельність підтримується за рахунок зариблення); ІА – інтродуцент, що пройшов стадію акліматизації, самостійно відтворюється; СА – саморозселенець, що пройшов стадію акліматизації; Живлення: Ф – фітофаг; ФЕ – фітофаг, еврифаг; ФПД – фітопланктофаг-детритофаг; З – зоопланктофаг; ЗЕ – зоопланктофаг, еврифаг; ЗПД – зоопланктофаг-детритофаг; ЗФ – зоополіфаг, хижак; Б – бентофаг; БЕ – бентофаг, еврифаг; П – перифітофаг; Х – хижак.

II. Ресурсне значення: ЦП – цінний промисловий вид; П – промисловий вид; МП – малоцінний промисловий вид; НП – непромисловий вид; ПП – потенційно промисловий вид; Л – об'єкт любительського рибальства.

III. Розповсюдження: ШР – широко розповсюджені види; ПР – помірно розповсюджені види; ОР – обмежено розповсюджені види; ОР – обмежено розповсюджені види; Чисельність: Б – багато чисельні види; П – помірно чисельні види; М – мало чисельні види; О – одиничні види.

IV. Статус: БК – види, що занесені до Бернської конвенції, додатки 2, 3; ЧКУ – види, що занесені до Червоної Книги України; ЧКДО – види, що занесені до Червоної Книги Дніпропетровської області; 1 – зникаючі види, 2 – вразливі види, 3 – рідкісні види, 4 – недостатньо вивчені види; НБ – небезпечний вид регіону, ПНБ – потенційно небезпечний вид регіону.

Проведеними влітку 2014 р. іхтіологічними дослідженнями в складі іхтіофауни каналу Дніпро-Донбас зареєстровано 26 видів риб з 7 родин. Зазначимо, що для водойми такого розміру і класу, видовий склад іхтіофауни дещо збіднений, що обумовлюється як відсутністю умов існування для видів реофільного комплексу, так і вкрай обмеженими площами природних нерестовищ, більшість яких з категорії вимушених.

Станом на 2014 р. у водоймі не виявлені дослідженнями такі звичайні для приток Дніпра види як *тюлька*, *атерина*, *чехоня*, *карась золотий*, *в'юн*, *минь річковий*, *два види колючок* (мала південна та триголкова), *бичок пісочник*, *бичок головач*, *бичок зірчастий пуголовок*. Це – представники як реофільного, так і лімнофільного екологічних комплексів, тобто в каналі відсутні умови для існування частини видів різних за вимогами екологічних груп. Отже, практично всі зареєстровані види відносяться до лімнофільного екологічного комплексу, зафіксовано усього 3 реофільних види.

Позитивним моментом на початок 2010-х років була відсутність в контрольних уловах сонячного окуня *Lepomis gibbosus* – чужорідного виду центрально-американського фауністичного комплексу, який в останнє десятиріччя інтенсивно засвоює усі типи водойм Дніпропетровської області, в тому числі малі, середні водойми, дніпровські водосховища, а також і канали. На жаль, вже сьогодні відзначаються поодинокі факти поїмок *L. gibbosus* в каналі Дніпро-Донбас рибалками-любителями та спортсменами (рис. 15). Його розвиток і подальше розповсюдження може призвести до катастрофічної перебудови іхтіокомплексів водоймища.

Видів, що занесені до Червоної Книги України [94, 95], безпосередньо дослідженнями не встановлено. Зареєстрований один вид з Червоної книги Дніпропетровської області [91] – бобирець дніпровський (калінка) *Leuciscus borysthenicus* (категорія – вразливий вид). Є 10 видів, які занесені до додатків 2 та 3 Бернської конвенції



**Рис. 15. Сонячний окунь *Lepomis gibbosus* на каналі Дніпро-Донбас в уловах рибалок-спортсменів під час Чемпіонату Дніпропетровської області з лову хижої риби спінінгом-2011.**  
Фото з архіву І. Агеєнка

[34] – верховка звичайна (вівсянка) *Leucaspilus delineates*, плоскирка європейська *Blicca bjoerkna*, гірчак європейський *Rhodeus amarus*, щипавка звичайна *Cobitis taenia*, білизна звичайна *Aspius aspius*, сом європейський *Silurus glanis*, іглиця (морська голка) пухлощока чорноморська *Syngnathus abaster*, берш *Sander volgensis*, бичок головач *Neogobius kessleri*, Бичок цуцик західний *Proterorhinus semilunaris* (див. табл. 39).

За свідченнями місцевих рибалок і водокористувачів, у каналі трапляються 4 види, які занесені до Червоної книги України [51, 94, 95] та Червоної книги Дніпропетровської області [91] (в'язь *Leuciscus idus*, карась золотий *Carassius carassius*, минь річковий *Lota lota*, берш *Sander volgensis*).

Більшість представників іхтіофауни – це аборигенні види Дніпра, вони складаються з 20 видів (71,4% видового складу). Це доволі непоганий показник для штучних водойм. Частина видів – це чужорідні (адвентивні) – 5 видів, з яких три

види в природному стані не відтворюються (представники далекосхідного комплексу – білий і строкатий товстолобики, білий амур). Ці види є одними з основних об'єктів аквакультури в Україні, більшість водойм Дніпропетровської області регулярно зариблюється цими видами. Зариблення видами далекосхідного комплексу дозволяє більш повно формувати біомеліоративний ефект за рахунок вилучення рослинних організмів (фітопланктону і вищої водної рослинності), з супутнім отриманням додаткової рибопродукції (до 0,5–1,0 тон/га) у процесі меліоративного вилучення надлишку риб-біомеліорантів. Крім того, ці види дуже активно, в тому числі і в період вегетації (розвитку) рослин, активно споживають детрит (відмерлі залишки рослинних і тваринних організмів), що частково перешкоджає процесам замулення водойм. Білий амур також перешкоджає процесам інтенсивного заростання водойм як вищою водною рослинністю, так і колоніальних водоростей.

Отже, ця група видів – природні біомеліоранти, які сприяють поліпшенню загально екологічного і санітарно-гігієнічного стану водойм, особливо штучних, які функціонують повністю в режимі людської діяльності.

Інші 2 адвентивних види з'явилися у водоймах Дніпропетровської області в різні часи. Так, карась сріблястий активно розповсюджувався, в тому числі як об'єкт рибництва, у водоймах в 1950–1960 роки. На сьогодні цей невибагливий до умов існування, наявності корму і відтворення (порційно нерестуючий) вид став фоновим для більшості водних екосистем Дніпропетровщини та інших регіонів України. Він входить до списку видів, які найбільш частіше видобуваються промислом і вилучаються рибалками-любителями.

Чебачок амурський був випадково завезений із рослиноїдними видами з Далекого Сходу і протягом 1990-х років активно розповсюдився у водоймах регіону, став одним з найбільш поширених і чисельних видів в прибережних угрупованнях риб [53].

З інших груп видів слід зазначити трьох представників родини бичкових (кругляк, мартовик, гонець), які самостійно

розселилися по водосховищах дніпровського каскаду і їх притоках.

23 види мають ресурсне (господарське) значення, є об'єктами промислового лову і любительського рибальства. З групи цінних ресурсних видів відмітимо наявність ляща та судака, популяція коропа формується на основі проведених зариблень з можливістю наступного природного відтворення і формування усталеної популяції.

Зі складу іхтіофауни 2 види (гірчак та чебачок амурський) є загрозовими, небезпечними видами для усталеного функціонування іхтіоценозу, особливо прибережних угруповань риб, які є основою природного поповнення популяцій. В прибережній мілководній зоні здійснюється нерест, інкубація ікри та подальший нагул молоді. Крім цього, там постійно мешкають види з групи прибережноводних, які знижують відтворювальний потенціал мілководь. Вищезазначені два види є трофічними конкурентами молоді інших видів, і тому числі і промислової групи. Крім того, ці прибережноводні риб активно споживають ікру і молодь видів ресурсної групи, зменшуючи чисельність першої генерації (цьогорічок), тобто знижують рівень природного поповнення, який в умовах штучної екосистеми доволі знижений.

Крім цього, 4 види відносяться до категорії потенційно небезпечних (ПНБ) – йорж звичайний, карась сріблястий, іглиця (морська голка пухлощока чорноморська), окунь річковий. В окремі періоди життєвого циклу, або в окремих водоймах (їх ділянках) вони можуть давати спалах чисельності, що також негативно впливає на популяції інших видів на всіх стадіях річного циклу (нерест, нагул, зимівля тощо).

## **5.2. Характеристика прибережних угруповань і рівня природного відтворення риб**

Влітку 2014 р. досліджували видовий склад, вік та чисельні параметри угруповань риб прибережної зони на чотирьох ділянках каналу Дніпро-Донбас (ділянки: № 1А –

Петриківська; № 1Б – Могилівська, № 2А – Лисківська, № 2Б – Преображенська).

Стан прибережних угруповань риб є найбільш інформативним показником загального стану іхтіоценозу водойм, а також умов природного відтворення популяцій риб. Це дозволяє визначити як загальний стан іхтіоценозу, так і прогнозувати його подальший розвиток та визначити стан окремих популяцій у найближчі 3–5 років.

Іхтіологічні дослідження прибережної зони чотирьох ділянках каналу дозволили встановити наступне (табл. 40). Загальний видовий список нараховує 21 вид з 6 родин, чисельність видів в прибережних угрупованнях коливається від 7 (ділянка № 1Б) до 17 (ділянка № 1А).

Усі досліджені ділянки суттєво відрізняються одна від одної, як за видовим складом, так і за чисельними показниками (чисельність та біомаса прибережних угруповань) та рівнем природного відтворення (наявність та чисельність цьоголіток риб ресурсної групи).

Усереднений показник загальної чисельності складає 927,08 екз/100 м<sup>2</sup>, біомаса – 2245,35 г/100 м<sup>2</sup>. Це доволі значні показники для водойм такого типу або для водойм з штучно спрямованим руслом. Разом із тим, висока чисельність обумовлена надмірним розвитком на окремих ділянках функціонально небезпечного **гірчака** та малоцінної **верховодки**. Ці види складають, відповідно, 18,63 % та 21,79 % від загальної чисельності риб у прибережжях.

За показником іхтіомаси частка цих видів в угрупованнях менша, але, зазначимо, що гірчак і верховодка є основними конкурентами молоді видів ресурсної групи, а в період нересту вони активно споживають ікру інших видів, особливо на мілководдях, де відкладають ікру літофільні види – лящ, плітка, короп, плоскирка та інші. Гірчак і верховодка, на відміну від багатьох інших риб, навесні активно живляться на незначних глибинах, впритул до урізу води, куди види з більшими розмірами тіла не підходять.

**Видовий склад, вік та чисельні параметри угруповань риб прибережної зони каналу Дніпро-Донбас, літо 2014 р.**

№ з/п	Види риб	вік	Ділянки												Середнє по ділянках			
			№ 1А – Петриківська		№ 1Б – Мотилівська		№ 2А – Лисківська		№ 2Б – Преображенська									
			х	у	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у				
1.	Верховка (вісянка)	б/в	2,67	3,20	157,22	66,50	26,67	46,33	1,67	0,50							47,06	29,13
2.	Гірчак	б/в	65,30	74,54	–	–	950,00	1867,17	63,33	112,00							269,66	513,43
3.	Плоскирка	0+	6,00	2,07	1,67	0,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,92	0,60
		1+	2,67	12,80	–	–	260,00	579,33	–	–	–	–	–	–	–	–	65,67	148,03
		2+	22,67	603,47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,67	150,87
4.	Бобирець дніпровський	б/в	3,33	12,99	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,83	3,25
		1+	10,67	494,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,67	123,53
5.	Головень	2+	1,33	120,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,33	30,07
		0+	6,67	13,20	–	–	46,67	79,67	5,00	8,33							14,59	25,30
6.	Карась сріблястий	1+	5,11	18,73	–	–	6,67	42,00	6,67	21,83							4,61	20,64
		0+	12,22	3,66	11,67	6,33	195,00	67,67	51,67	16,50							67,64	23,54
7.	Краснопірка	1+	21,11	57,20	33,33	141,08	273,67	908,67	16,67	37,50							86,20	286,11
		2+	65,33	424,27	4,44	63,15	6,67	46,00	–	–	–	–	–	–	–	–	19,11	133,36

Продовження табл. 40

№ з/п	Види риби	вік	Ділянки											
			№ 1А – Петриківська		№ 1Б – Могилівська		№ 2А – Лисківська		№ 2Б – Преображенська		Середнє по Ділянках			
			х	у	х	у	х	у	х	у	х	у		
8.	Лящ	0+	-	-	-	-	40,00	139,33	-	-	10,00	34,83		
9.	Лин	0+	2,22	4,33	-	-	16,67	10,50	3,33	1,83	5,56	4,17		
10.	Плітка	0+	-	-	16,11	11,05	-	-	-	-	4,03	2,76		
		1+	1,33	75,33	4,44	91,58	-	-	-	-	1,44	41,73		
		2+	-	-	1,11	43,85	-	-	-	-	0,28	10,96		
11.	Амур білий	6/в	-	-	4,44	166,62	-	-	-	1,11	41,66			
12.	Верховодка	6/в	107,99	363,99	404,93	422,43	100,00	114,33	-	153,23	225,19			
13.	Чабачок амурський	6/в	53,77	58,39	-	-	185,00	318,50	58,33	75,67	74,28	113,14		
14.	Щипавка	6/в	-	-	-	-	-	-	3,33	11,33	0,83	2,83		
15.	Щука	1+	2,22	121,88	-	-	3,33	112,00	3,33	318,00	2,22	137,97		
16.	Морська голка пухлощоба	6/в	11,78	9,91	-	-	53,33	21,50	33,33	12,67	24,61	11,02		
17.	Окунь	1+	1,11	7,10	-	-	-	-	6,67	88,17	1,95	23,82		
		2+	1,11	24,09	-	-	-	-	-	-	0,28	6,02		

№ з/п	Види риб	вік	Ділянки												Середнє по Ділянках	
			№ 1А – Петриківська		№ 1Б – Мотилівська		№ 2А – Лисківська		№ 2Б – Преображенська		№ 2В – Преображенська		х	у		
			х	у	х	у	х	у	х	у	х	у				
18.	Бичок мартовик	6/в	2,22	9,55	–	–	–	–	–	–	–	1,67	43,00	0,97	13,14	
19.	Бичок гонець	6/в	22,20	15,99	–	–	3,33	19,00	–	–	–	10,00	17,50	8,88	13,12	
20.	Бичок кругляк	6/в	8,44	21,01	3,33	27,86	5,00	17,67	–	–	–	36,67	188,33	13,36	63,72	
21.	Бичок цуцик	6/в	112,34	29,31	–	–	11,67	4,83	–	–	–	28,33	11,50	38,09	11,41	
<b>Всього</b>			<b>551,81</b>	<b>2581,41</b>	<b>642,69</b>	<b>1040,78</b>	<b>2183,68</b>	<b>4394,50</b>	<b>330,0</b>	<b>964,66</b>	<b>927,08</b>	<b>2245,35</b>				
Цінні промислові			–	–	–	–	40,00	139,33	–	–	–	–	–	10,00	34,83	
Промислові			161,77	1982,53	77,21	523,99	808,68	1845,84	93,34	492,16	285,28	1211,14				
Малоцінні промислові			107,99	363,99	404,93	422,43	100,00	114,33	–	–	–	–	–	153,23	225,19	
Непромислові			282,05	234,89	160,55	94,36	1235,00	2295,00	236,66	472,50	478,57	774,19				
Цьоголітки			27,11	23,26	33,89	184,33	298,34	297,17	60,0	26,66	106,41	91,20				
<b>Кількість видів</b>			<b>17</b>		<b>7</b>		<b>14</b>		<b>14</b>		<b>21</b>					

Примітка: х – чисельність, екз/100м<sup>2</sup>; у – біомаса, г/ 100 м<sup>2</sup>.

Тому надмірний розвиток потенційно небезпечних видів може призвести до зменшення рівня природного відтворення інших видів, особливо ресурсної групи, цінної для людини. Основним регуляторним механізмом для зниження чисельності і пригнічення розвитку короткоциклових видів є зменшення рівня зарощування водною рослинністю мілководь, наявність молоді цінних хижаків – судака, сома, частково окуня. Для зниження чисельності гірчака також необхідно зменшити чисельність у водоймі крупних молюсків – перлівниці та беззубки, у мушлях якої проходить інкубація ікри гірчака (цей вид відтворюється тільки за допомогою цих молюсків).

Слід зазначити також, що умови природного відтворення більшості видів риб не відповідають їх природним циклам. Більшість ресурсних видів – це фітофільні види, які зазвичай у період водопілля і підйому рівня води відкладають ікру на свіжезалиту рослинність, але в умовах водосховищ та інших штучних водойм, в тому числі і каналів, цього не відбувається. Тому риби нерестують на залишки минулорічної рослинності, коріння та інший не зовсім придатний субстрат, що також знижує ефективність природного відтворення, яке є базою усталеного функціонування іхтіоценозу кожної водойми. З інших видів, що також негативно впливають на відтворення риб, відмітимо прес функціонально небезпечного чебачка амурського, що був занесений з зарибком рослиноїдних риб (рис. 16).

Цей вид активно споживає ікру інших видів і має доволі значні показники розвитку у прибережній зоні (74,28 екз/100 м<sup>2</sup>).



**Рис. 16. Чебачок амурський – функціонально небезпечний вид у складі рибного населення каналу. Фото О. Христова**

Доволі чисельна у прибережжях і **верховка (вівсянка)**, що також негативно впливає на розвиток ікри і молодь інших видів (табл. 41). Чисельність цього виду складає 47,06 екз/100 м<sup>2</sup>. Слід зазначити, що практично усі зазначені види є короткоцикловими видами, що можуть відтворюватися вже у віці 1 рік або 2 роки (вікова група 1 та 2), на відміну від більшості риб, строки статевого дозрівання яких настають у віці 3 роки або 4 роки.

При наявності достатньої кормової бази ця група риб може практично миттєво давати спалах чисельності і ставати регулятором чисельності молоді інших видів, що призводить до значного зниження щорічної продукції по групі ресурсних видів.

З групи типових прибережноводних видів, що постійно мешкають у мілководді в заростях водної рослинності, слід відзначити **іглицю** (морську голку пухлощоку). Цей вид має дещо особливу біологію, самці цього виду виношують запліднену ікру у спеціальній виводковій камері, яка утворюється процесі підготовки до нересту (виношуючий вид).

**Видовий склад, вік та відносна чисельність угруповань риб прибережної зони каналу Дніпро-Донбас в 2014 р., %**

№ з.п	Види риб	вік	Ділянки каналу					Середнє по ділянках
			№ 1А — Петриківська	№ 1Б — Могилівська	№ 2А — Лисківська	№ 2Б — Преображенська		
1.	Верховка (вісянка)	б/в	0,48	24,46	1,22	0,51	6,67	
2.	Гірчак	б/в	11,83	—	43,50	19,19	18,63	
3.	Плоскирка	0+	1,09	0,26	—	—	0,34	
		1+	0,48	—	11,91	—	3,10	
		2+	4,11	—	—	—	1,03	
4.	Бобирець дніпровський	б/в	0,60	—	—	—	0,15	
5.	Головень	1+	1,93	—	—	—	0,48	
		2+	0,24	—	—	—	0,06	
6.	Карась сріблястий	0+	1,21	—	2,14	1,52	1,22	
		1+	0,93	—	0,31	2,02	0,81	
7.	Краснопірка	0+	2,21	1,82	8,93	15,66	7,15	
		1+	3,83	5,19	12,53	5,05	6,65	
		2+	11,84	0,69	0,31	—	3,21	
8.	Лящ	0+	—	—	1,83	—	0,46	
9.	Лин	0+	0,40	—	0,76	1,01	0,54	
10.	Плітка	0+	—	2,51	—	—	0,63	
		1+	0,24	0,69	—	—	0,23	
		2+	—	0,17	—	—	0,04	

№ з.п	Види риб	вік	Ділянки каналу				Середнє по ділянках
			№ 1А — Петриківська	№ 1Б — Могилівська	№ 2А — Лисківська	№ 2Б — Преображенська	
11.	Амур білий	б/в	—	0,69	—	—	0,17
12.	Верховодка	б/в	19,57	63,01	4,58	—	21,79
13.	Чебачок амурський	б/в	9,74	—	8,47	17,68	8,97
14.	Щипавка	б/в	—	—	—	1,01	0,25
15	Щука	1+	0,40	—	0,15	1,01	0,39
16.	Іглиця (морська голка) пухлячок	б/в	2,13	—	2,44	10,10	3,67
17.	Окунь річковий	1+	0,20	—	—	2,02	0,56
		2+	0,20	—	—	0,00	0,05
18.	Бичок мартовик	б/в	0,40	—	—	0,51	0,23
19.	Бичок гонець	б/в	4,02	—	0,15	3,03	1,80
20.	Бичок кругляк	б/в	1,53	0,52	0,23	11,11	3,35
21.	Бичок цуцик	б/в	20,36	—	0,53	8,58	7,37
	Всього		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
	Цінні промислові		—	—	1,83	—	0,46
	Промислові		29,32	12,01	37,03	28,28	26,66
	Малючі промислові		19,57	63,01	4,58	—	21,79
	Непромислові		51,11	24,98	56,56	71,72	51,09
	Цьоголітки		4,91	5,27	13,66	18,18	10,51
	Кількість видів		<b>17</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>21</b>

Цей вид також є трофічним конкурентом молоді важливих ресурсних видів. Загальна чисельність морської голки у каналі доволі висока – 24,61 екз/100 м<sup>2</sup>.

Достатньо значуща у прибережних мілководдях каналу і група бичків (4 види), які відрізняються широким спектром живлення (різні види бентосних (донних) організмів, а також ікра і молодь інших риб).

З 9 видів бичків, що мешкають на акваторії Кам'янського водосховища, в каналі зареєстровано 7 видів. Показники чисельності та біомаси окремих видів бичків доволі значні. Це стосується і такого важливого об'єкту любительського рибальства, як бичок кругляк і невеликих за розмірами бичків – цуцика і гонця. Крім того, на ділянці № 1А і № 2Б, зафіксований хижий бичок мартовик – найбільший за розмірами з усіх бичків регіону (рис. 17).

Наявність даного виду на першій і останній досліджених ділянок дозволяє зробити припущення, що він присутній і на інших ділянках, але з незначною чисельністю, або мешкає на цих ділянках достатньо недавно. Чисельність мартовика в прибережній мілководній зоні складає 0,97 екз/100 м<sup>2</sup>, що є доволі високим показником для цього виду.



**Рис. 17. Бичок мартовик в контрольному улові.**

*Фото О. Христова*

Загалом, група бичків займає 12,75% загальної чисельності риб у прибережжях, що є доволі високим показником для водойм такого типу.

Також високі показники чисельного розвитку на всіх ділянках каналу має краснопірка – типовий прибережно-водний вид, що віддає перевагу біотопам з різним рівнем заростання водною рослинністю, особливо м'якою підводною, де вона і живиться. У спектрі живлення даного виду є об'єкти як рослинного, так і тваринного походження, тобто це вид-еврифаг. У прибережжях на всіх ділянках зафіксовані практично всі її вікові групи, за винятком старших (3 і більше років). Доля краснопірки в прибережних угрупованнях в середньому складає 17,1%, коливаючись від 7,01% (ділянка № 1Б) до 21,77% (ділянка № 2А).

Карась сріблястий, як і краснопірка, також відрізняється широким спектром живлення, споживає як тваринні, так і рослинні організми, тобто також є видом-еврифагом. Найбільш пристосований до умов мешкання в несприятливих умовах, порційно нерестуючий вид. У водоймах регіону відмічається до трьох нерестів цього виду. Останній може відбуватися наприкінці липня. Це дозволяє зменшити конкуренцію між молоддю свого виду за рахунок більш повного використання кормової бази і додатково отримувати ще 1–2 генерації.

**Карась сріблястий** найбільш поширений і масовий вид в водоймах регіону, але у каналі демонструє доволі незначні показники, як чисельності, так і біомаси, а на ділянці № 1Б у прибережній зоні його молодші вікові групи повністю відсутні. Таку ситуацію із станом популяції карася сріблястого практично на всіх ділянках каналу складно пояснити. З одного боку, на ділянках є усі вихідні умови для повноцінного розвитку локальних популяцій карася сріблястого. Водночас, присутність молоді та чисельні показники її розвитку у прибережжях свідчать про наявність потужного регулюючого фактору, що негативно впливає на розвиток популяції даного виду. Цей фактор може мати абіотичне або біотичне підґрунтя, чи їх сумісний вплив, що потребує додаткового

дослідження. Загальна чисельність молоді карася (відмічені вікові групи 0+ та 1+) складає 19,2 екз/100 м<sup>2</sup>, а біомаса – 45,94 г/100 м<sup>2</sup>. Для популяції карася сріблястого, основні вікові групи якого практично постійно перебувають у прибережній мілководній зоні, дана ситуація досить нетипова.

З групи цінних ресурсних видів (лящ, короп, судак), у прибережній мілководній зоні зареєстрована тільки молодь ляща і тільки на одній ділянці (№ 2А), але з непоганим показником чисельності – 10,0 екз/100 м<sup>2</sup> загалом на ділянку і 40,0 екз/100 м<sup>2</sup> конкретно по ділянці № 2А.

Молоді судака і коропа дослідженнями 2014 р. не встановлено, що обумовлено низьким рівнем природного відтворення судака і відсутністю (дуже низькою чисельністю) плідників коропа. Популяція коропа має змогу в найближчі кілька років сформувати стійку популяцію.

З групи ресурсних видів, окрім вищезазначених краснопірки та карася сріблястого, необхідно відзначити лина, цьоголітки якого відмічені на всіх ділянках. Показник чисельності лина у прибережжях найбільш високий за усі роки досліджень (понад 40 років) на малих водоймах і великих водосховищах регіону – 5,56 екз/100 м<sup>2</sup>. Інтенсивний розвиток популяції цього виду (один з найбільш пристосованих до існування в критичних умовах, дефіциту кисню тощо) свідчить про формування сприятливих умов на всіх ділянках каналу.

Також поширена на ділянках каналу **плоскирка** (відмічається в трьох з чотирьох ділянок). Це – вид, який складає конкуренцію лящу, але відрізняється від нього дуже повільним темпом розмірно-вагового росту. Показники чисельності плоскирки незначні, окрім ділянки № 2А, де її чисельність складає 260,0 екз/100 м<sup>2</sup>, що також є дуже високим для усіх досліджених водойм.

Досить неоднозначна ситуація з процесом відтворення типового, найбільш поширеного і чисельного виду водойм регіону – пліткою. Плітка, зазвичай, у водоймах має дві форми – дрібну прибережноводну і крупно розмірну пелагічну. Прибережноводна форма разом з її більш крупною пелагічною (зустрічається у всіх великих і середніх водосховищах,

має назву – **тараня**) є важливим видом ресурсної групи у всіх водоймах регіону. Протягом понад двох десятиліть плітка (тараня) була найбільш масовим видом промислу у Дніпровському (Запорізькому) і Кам'янському (Дніпродзержинському) водосховищах.

Останні 15 років її популяція знаходиться в депресивному стані у зв'язку із високою трофічною конкуренцією з карасем сріблястим, зниженим рівнем природного відтворення і значним пресом промислового і любительського лову. Перші покоління плітки відмічаються лише на двох ділянках каналу, найбільш наближених до Кам'янського водосховища (№ 1А і № 1Б), причому на ділянці № 1А чисельність її доволі незначна і представлена однією віковою групою – 1+. На ділянці № 1Б присутні усі молодші вікові групи, але чисельність цьоголіток (0+) незначна – 16,11 екз/100 м<sup>2</sup>, загальна чисельність молоді – 21,66 екз/100 м<sup>2</sup>, що для даного виду далека від оптимальної (до 100 екз/100 м<sup>2</sup>).

З інших ресурсних видів звертаємо увагу на хижаків – щуку та окуня.

**Щука** – це типовий засадний хижак, має високий темп зростання, за перший рік життя може досягати розміру 32 см. Крім того, щука – найулюбленіший об'єкт любительського рибальства, її наявність у водоймі істотно впливає на відвідуваність і підвищує цінність водойми для рибалок-любителів. Молодь щуки відмічається на всіх ділянках, окрім ділянки № 1Б, чисельність її також значуща (як для хижака) – 2,22 екз/100 м<sup>2</sup>, а біомаса складає 137,97 г/100 м<sup>2</sup>. Розбіг показників чисельності на ділянках досить незначний, щука більш-менш рівномірно розподіляється по прибережжях. Разом із тим, цьоголіток щуки на всіх ділянках зареєстровано не було, що свідчить про незадовільні умови природного відтворення у 2014 році.

Стосовно **окуня річкового**, цього прибережного хижака, відзначимо більш розмаїту картину. Молодь окуня фіксується лише на двох ділянках – № 1А і № 2Б, тобто на першій і останній (найбільш віддаленій) ділянці. Вірогідно, чисельність окуня на інших ділянках доволі незначна, що

дозволило зареєструвати його контрольними знаряддями лову. Середній показник чисельності молоді окуня склав 2,15 екз/100 м<sup>2</sup>, а біомаса – 29,84 г/100 м<sup>2</sup>. Це не є високим показником для даного виду і свідчить про не зовсім сприятливі умови природного відтворення, зокрема і в 2014 році (цьоголітки відсутні).

Наявність та чисельні показники цьоголіток є одним з найбільш інформативних показників, як загального стану іхтіоценозу, так і окремих популяцій. В цьому контексті відмітимо загальну напруженість з процесом природного відтворення на всіх досліджених ділянках за всіма видами, окрім групи короткоциклових.

Усереднений показник чисельності цьоголіток риб ресурсної групи в прибережжі склав 106,41 екз/100 м<sup>2</sup>, з коливаннями від 27,11 екз/100 м<sup>2</sup> (ділянка № 1А), до 298,34 екз/100 м<sup>2</sup> (ділянка № 2А). Формується цей показник практично повністю на основі двох видів – краснопірки та карася сріблястого, а також за рахунок високої чисельності цьоголіток ляща на ділянці № 2А, значущим є лящ. Інші ресурсні види мало чисельні.

Цьоголітки у прибережжі складають усього 10,51% від загальної чисельності риб, що є доволі низьким показником і свідчить, з одного боку, про низький загальний рівень природного відтворення на всіх ділянках каналу, з іншого, про надмірну чисельність коротко циклових видів, які є головними трофічними конкурентами молоді риб, особливо ресурсної групи.

Відповідно до отриманих даних, найбільшим рівнем видового різноманіття характеризується ділянка **№ 1А (Петриківська ділянка)**. Це обумовлено прямим впливом іхтіофауни Кам'янського водосховища, що межує з цією ділянкою. Іхтіопланктон і молодь риб постійно мігрують з акваторії водосховища і крізь решітки водозабору потрапляють на акваторію каналу, постійно поповнюючи склад іхтіофауни і популяції туводних (місцевих) риб. На ділянці зареєстровано 17 видів риб з 5 родин (найбільший показник за видовим складом). У віковому сенсі, ця ділянка також найбільш

представлена, однак дослідженнями не встановлені особини вікової групи 0+ (цьоголітки) ляща і плітки, доволі багаточисельних видів риб Кам'янського водосховища. Загалом видове різноманіття та чисельні показники прибережних угруповань риб є подібними до таких у річках регіону, ділянки яких морфологічно подібні до каналу дуже значні, чисельність – 551,81 екз/100 м<sup>2</sup>, біомаса 2581,41 г/100 м<sup>2</sup>. За чисельністю на ділянці переважають верховодка, краснопірка та гірчак, функціональна роль та ресурсне значення яких у іхтіоценозі невелике.

**Ділянка № 1Б (Могилівська ділянка)** характеризується найбільш спрощеним видовим складом – всього 7 видів із 2 родин, при загальному видовому складі прибережних угруповань у 21 вид з 6 родин. Порівняно з іншими ділянками видовий склад зменшений у понад два рази. Водночас чисельні показники вищі, ніж на попередній ділянці і складають 642,69 екз/100 м<sup>2</sup> та 1040,78 г/100 м<sup>2</sup>. Однак, ці показники обумовлені чисельним розвитком лише двох пелагічних короткоциклових видів – верховодки (63,01% загальної чисельності) та верховки (24,46% загальної чисельності). Інші види, зрозуміло, мають значно менші показники, як за чисельністю, так і за біомасою. Характерним для цієї ділянки є наявність усіх вікових молоді плітки, в тому числі цьоголіток. Слід зазначити, що плітка реєструється тільки ще на 1 ділянці – № 1А. З інших видів відзначимо відсутність гірчака, який є найбільш високо чисельним видом у прибережжях більшості водойм регіону. Це можливо пояснити відсутністю на ділянці великих молюсків, які необхідні цьому виду-остракофілу для ефективною стратегії відтворення. На кількість молюсків прямо впливає надмірна концентрація риб-молюскофагів, особливо коропа, яким здійснювалася інтродукція.

На **ділянці № 2А (Лисківська ділянка)** реєструється 14 видів риб з 4 родин. В контрольних уловах прибереж не зареєстровані представники родин Окуневі та В'юнові, що не характерно для більшості водойм регіону. В родині Коропові відсутній такий широко розповсюджений вид як

плітка, також не зареєстрований бичок мартовик. З позитивних моментів відзначимо наявність цьоголіток ляща (який відсутній на інших ділянках), з дуже високою чисельністю для даного виду у прибережжях – 40,0 екз/100 м<sup>2</sup>.

Крім цього, ця Могилівська ділянка характеризується не тільки багатим видовим складом, але і найбільшими показниками чисельності і біомаси, відповідно, 2183,68 екз/100 м<sup>2</sup> та 4394,50 г/100 м<sup>2</sup>. Показник чисельності перевищує найменший (ділянка № 2Б) у 6,6 рази, по інших ділянках – у 3,4–3,9 рази. Окрім вищезазначеного промислово цінного ляща, у прибережжі дуже значна чисельність цьоголіток лина – 16,67 екз/100 м<sup>2</sup> (перевищує середній показник майже у 3 рази) та цьоголіток краснопірки і карася сріблястого. Дуже багато в прибережних угрупованнях молоді плоскирки іншої вікової групи – дволіток з чисельністю 260,0 екз/100 м<sup>2</sup>, але цьоголіток даного виду не зареєстровано, що свідчить про вкрай низький рівень природного відтворення у 2014 р. Загалом, чисельні показники групи ресурсних видів на ділянці досить значні.

Разом із тим, на ділянці відмічається надмірний розвиток представників групи короткоциклових видів, в тому числі і функціонально небезпечний гірчак, показники якого склали 950,00 екз/100 м<sup>2</sup> за чисельністю та 1867,17 г/100 м<sup>2</sup> за біомасою. Доля гірчака в угрупованнях складає 43,5% від загальної, що свідчить про кризовий стан прибережного іхтіоценозу, наявне повне домінування одного виду, що може ставити під загрозу подальше оптимальне природне відтворення і нагул молоді інших видів. Крім того, на ділянці високі показники чисельності функціонально загрозового виду – чебачка амурського – 185,0 екз/100 м<sup>2</sup>. Відмічається також концентрація у прибережжі ще одного короткоциклового пелагічного виду – верховодки, яка має низьку ресурсну цінність, але є цінним кормовим об'єктом для молоді судака, окуня, щуки. Чисельність верховодки складає 100,00 екз/100 м<sup>2</sup>, що опосередковано свідчить про відсутність ефективного споживання цього виду хижаками в межах ділянки.

З групи хижаків у прибережжях відмічена молодь тільки щуки з невисокими показниками чисельності для угруповань з надмірним розвитком видів, що є кормовими об'єктами для хижаків. Для досліджених ділянок каналу чисельність щуки досить значна – 3,33 екз/100 м<sup>2</sup>. Низький розвиток хижаків на ділянці обумовлює значний розвиток у прибережних угрупованнях типового прибережноводного виду – краснопірки, чисельність якої на ділянці досягає максимального значення – 475,34 екз/100 м<sup>2</sup>. Звертає увагу більш висока – у 1,4 рази – чисельність дволіток, порівняно з цьоголітками, хоча зазвичай навпаки, характерний більш високий показник чисельності першої генерації. Це стосується усіх видів риб, що мешкають в регіоні.

Отже, ділянка № 2А за структурною організацією прибережних угруповань дуже суттєво відрізняється від двох попередніх – № 1А № 1Б, за рахунок як видового складу, так і показників загальної чисельності і біомаси, а також показниками розвитку популяцій ресурсно і функціонально цінних видів риб на фоні загального абсолютного домінування функціонально загрозливих видів (гірчак, чебачок амурський).

**Ділянка № 2Б (Преображенська ділянка)** має такий ж видовий склад, як і попередня (№ 2А), тобто 14 видів, але має відмінності як у видовому складі (усі види із 6 родин), так і в структурі прибережних угруповань. На цій ділянці каналу вперше зареєстровано представника родини В'юнові (щипавка), є представники родини Окуневі (окунь річковий). Разом з тим, на ділянці відсутні лящ, плоскирка, плітка, молодь різних вікових груп яких фіксується на інших ділянках, хоча і не на усіх і в різних співвідношеннях.

Загальні показники чисельності і біомаси на ділянці № 2Б характеризуються найменшими значеннями з усіх досліджених ділянок і складають, відповідно 330,0 екз/100 м<sup>2</sup> та 964,66 г/100 м<sup>2</sup>. Ці показники обумовлені не тільки невисокими значеннями окремих видів, в тому числі ресурсної групи, але і значно меншим розвитком короткоциклових видів, домінування яких відмічається на ділянці № 2А. На-

приклад чисельність гірчака тут нижча у 15 разів, а чебачка амурського – майже у 3,2 рази. Така ж ситуація і з молоддю краснопірки, карася сріблястого. Чисельність щуки аналогічна попередній ділянці, а чисельність окуня, який був відсутній на ділянці № 2А, максимальна з усіх досліджених ділянок – 6,67 екз/100 м<sup>2</sup>. З інших видів відмітимо групу бичків (наявні всі чотири види), показники яких на цій ділянці дуже вагомі, але дещо поступаються показникам з ділянки № 1А, загальна чисельність яких обумовлено значною концентрацією бичка цуцика. Високий показник чисельності у прибережжі даної ділянки морської голки пухлощокої – 33,33 екз/100 м<sup>2</sup>.

Загалом, ділянка відрізняється незначними кількісними параметрами, однак тут збільшена чисельність хижаків (щуки та окуня) на фоні незначного розвитку короткоциклових видів, особливо функціонально небезпечних (гірчак, чебачок амурський). Така нехарактерна ситуація в прибережних угрупованнях потребує більш детальних дослідів.

Загалом, функціональний стан і структурна організація прибережних угруповань риб на досліджених ділянках каналу Дніпро-Донбас характеризується нетиповими для більшості водойм показниками. Це стосується і видового складу, який значно відрізняється по ділянках, від 17 видів (ділянка № 1А) до 7 видів (ділянка № 1Б), на ділянках № 2А № 2Б видовий склад нараховує по 14 видів, дещо наблизений між собою, але має певні відмінності (на ділянці № 2Б відсутні плоскирка, лящ, верховодка, але є щипавка, окунь, бичок мартовик). Найбільш відрізняється ділянка № 1Б, де відсутні більшість видів, в тому числі гірчак, найбільш масовий вид у прибережжях, карась сріблястий, також широко розповсюджений багаточисельний вид, розповсюджені хижаки – щука і окунь та інші види. Такий стан частково пояснюється низьким рівнем заростання акваторії водною рослинністю (суттєва чисельність фітофага-біомеліоранта – білого амура) та можливою конкуренцією з боку інших біомеліорантів і короткоциклових пелагічних видів – верховки і верховодки, які на цій ділянці домінують (87,47% від сумарної чисельно-

сті). Це свідчить також про прояв деструктивних процесів в іхтіоценозі цієї ділянки каналу, наближення його до критичного рівня.

Стан рівня природного поповнення туводних видів риб на різних ділянках каналу відрізняється, але основною тенденцією є його доволі низький рівень. Так чисельність цьоголіток коливається на рівні 27,11–60,0 екз/100 м<sup>2</sup> за винятком ділянки № 2А, де показники більш вагомі – 298,34 екз/100 м<sup>2</sup>, але обумовлені вони, в основному, високою чисельністю краснопірки. Крім того, тільки на цій ділянці № 2А визначені цьоголітки ляща з надзвичайно високим показником – 40,0 екз/100 м<sup>2</sup>.

Також відмічений значне варіювання щодо найбільш важливих показників структурної організації прибережних угруповань – чисельності та біомаси, як загалом, так і за окремими видами, що мають істотні функціональні відмінності. Так, загальна чисельність у прибережній зоні коливається від 330,0 екз/100 м<sup>2</sup> (діл. № 2Б) до 2183,68 екз/100 м<sup>2</sup> (діл. № 2А), загальна біомаса – від 964,66 г/100 м<sup>2</sup> (діл. № 2Б) до 4394,50 г/100 м<sup>2</sup> (діл. № 2А). За чисельністю різниця складає 6,6 разів, за біомасою – 4,6 разів. При доволі значних чисельних показниках угруповань риб в прибережній мілководній зоні ділянка № 2А характеризується критичним екологічним станом. Ділянка № 1Б також характеризується значним рівнем трансформації, який, ймовірно, обумовлений наслідками інтродукційних робіт і відсутністю сталих умов не тільки для природного відтворення, а, взагалі, і для існування певних видів риб.

Отримані дані стосовно стану поповнення риб свідчать про необхідність виваженого, екологічно збалансованого рівня біомеліоративних робіт, особливо при розрахунку норм посадки і наступного вилучення риб-біомеліорантів.

## 6. СТАН РЕСУРСНОЇ ГРУПИ ТУВОДНОЇ ІХТІОФАУНИ РІЗНИХ ДІЛЯНОК КАНАЛУ

У 2014 р. проводили наукові дослідження **ресурсної групи туводної іхтіофауни** на чотирьох ділянках каналу Дніпро-Донбас: 1А – Петриківській; 1Б – Могилівській; 2А – Лисківській; 2Б – Преображенській.

### 6.1. Туводна іхтіофауна Петриківської ділянки каналу (№ 1А)

Ця ділянка фактично межує з Кам'янським водосховищем. Розташована між головною насосною станцією (водозабір у Кам'янському водосховищі) і дюкером № 1 (рис. 18). Ділянка має довжину до 12 км. Відокремлена від вище розташованих ділянок каналу дюкерним переходом довжиною до 500 м і перепадом глибин до 14 м.

На фоні типового для усіх обстежених ділянок видового складу промислових риб, указані гідрологічні особливості,



**Рис. 18. Дюкер Петриківської ділянки каналу (№ 1А).**

*Фото Р. Новіцького*

найбільш вірогідно, обумовили суттєву відмінність в стані популяцій, зокрема, у темпах розмірно-вагового зростання основних видів риб по роках.

Отримані дані свідчать, що процес формування аборигенної іхтіофауни майже стовідсотково відбувався за рахунок проникнення молоді риб і плідників з Кам'янського водосховища. Визначення шляхів проникнення представників іхтіофауни і формування популяцій не було метою даної роботи і є більш суто науковим, ніж прикладним аспектом. Тугорослих форм риб, розповсюджених у водотоках регіону (плітка, карась сріблястий, окунь) не визначено.

У складі старшовікових груп туводної іхтіофауни Петриківської ділянки визначено 12 видів риб (табл. 42). Подібність до іхтіофауни Дніпра розпочинається з чисельних параметрів. Так, усереднена щільність аборигенних риб в межах цієї ділянки коливається від 7,4 екз/1 пром. зусилля до 38,6 екз/1 пром. зусилля при біомасі від 3,3 до 4,6 кг/1 промислове зусилля (табл. 42, 43) відповідно за дрібновічковими та середньовіковими сітками. Відсутність даних по чисельності аборигенних риб за крупновічковими сітками (табл. 44) обумовлена тим, що аборигенна (і вселена) іхтіофауна каналу тільки почала формуватися, і кількість особин, які можуть бути вилучені сітками з вічком 70–110 мм, вкрай низька. А у малих та середніх водотоках (окрім водосховищ, створених на них, де відбувається вирощування риб-об'єктів риборозведення), ці сітки майже не застосовуються (немає об'єктів вилучення).

У певних прибережних ділянках Дніпровського та Кам'янського водосховищ цей показник коливається в межах від 8,0 до 28,0 екз/1 пром. зусилля при біомасі від 2,6 до 5,4 кг/1 пром. зусилля за подібними знаряддями лову (табл. 45). У наявності достовірний збіг чисельних та біомасових показників з такими у риб з водосховищних екосистем регіону. Показовим є порівняння отриманих даних з такими по малих та середніх річках регіону, їх ділянок морфологічно і гідрологічно подібних до каналу (табл. 46, 47). При порівнянних параметрах чисельності (близько 7 екз/1 пром. зусилля)

сумарна біомаса аборигенних риб у ріках коливається від 0,77 до 1,42 кг/1 пром. зусилля, тобто є меншою, ніж у каналі, відповідно, в 2–6 разів.

Аналогічна картина спостерігається, як по окремим розмірно-ваговим параметрам досліджених видів риб, так і по середньовиваженим показникам розміру та маси тіла (вазі) риб. Середньо виважені показники відрізняються від усереднених тим, що ураховують конкретну частку риб певного віку у кожному виді знярядь лову, крім того, вони відбивають значно більш достовірну картину, ніж загальні усереднені дані. Ці конкретні показники найчастіше використовуються при проведенні розрахунку запасу риб у водоймі. Порівняння цих даних дає змогу констатувати факт щодо випередження за розміром і вагою практично всіх досліджених аборигенних видів риб з каналу, порівняно рибами з малих та середніх річок регіону за усіма дослідженими аборигенними видами.

Це стосується як короткоциклових видів, таких як верховодка (випередження майже у 2 рази), так і ресурсних й ресурсно цінних (від випередження у пелагічної форми плітки на 30–40 %, до судака – на 50–100 %, залежно від віку). Ці дані стосовно розміру та ваги риб окремих видів також суттєво наближені до параметрів риб, зокрема, з заток прилеглих водосховищ Дніпра (Дніпровського та Кам'янського). Крім цього, звертає на себе увагу той факт, що частка пелагічної форми плітки у популяції сягає на даній ділянці 95 % (відповідно, прибережна форма – 5 %). У малих та середніх річках відсоток прямо протилежний – 5–20 % пелагічної форми і 80–95 % – прибережної.

Отже, станом на 2014 рік слід констатувати бурхливий розвиток процесу формування іхтіофауни ділянки № 1А на основі вихідного генетичного матеріалу риб з Кам'янського водосховища.

Характеристика розподілу, чисельності та біомаси риб у каналі Дніпро-Донбас у 2014 р.  
за дрібновічковими сітками (21–40 мм)

Види риб	Назви ділянок												
	Петриківська (1А)			Могилівська (1Б)			Лисківська (2А)			Преображенська (2Б)			
	Х	%	У	Х	%	У	Х	%	У	Х	%	У	
	<b>Аборигенні види</b>												
Щука	9,4	22,93	1,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Плітка	2,6	6,34	0,39	4,33	35,73	0,43	20,75	60,14	2,7	2,75	22,00	0,14	0,14
Краснопірка	0,2	0,49	0,03	–	–	–	0,5	1,45	0,08	0,5	4,00	0,043	–
Головень	–	–	–	–	–	–	0,25	0,72	0,05	–	–	–	–
Лин	0,6	1,46	0,09	–	–	–	1,5	4,35	0,485	0,5	4,00	0,07	–
Верховодка	10,2	24,88	0,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Плоскирка	1,0	2,44	0,04	1,33	10,97	0,09	4,5	13,04	0,23	2,5	20,00	0,14	–
Лящ	0,2	0,49	0,014	–	–	–	4,75	13,77	1,14	2,5	20,00	0,29	–
Карась сріблястий	0,8	1,95	0,2	1,0	8,25	0,1	–	–	–	1	8,00	0,07	–
Сом	3,0	7,32	0,51	0,3	2,48	0,04	–	–	–	0,25	2,00	0,06	–
Судак	9,6	23,41	1,15	1,5	12,38	0,47	1,25	3,62	0,28	1,0	8,00	0,22	–
Окунь	9,4	22,93	1,23	1,67	13,78	0,19	1,0	2,90	0,12	1,5	12,00	0,19	–
Загалом аборигенів	38,6	94,14	4,564	10,13	83,58	1,32	34,5	100,00	5,085	12,5	100,00	1,223	–
	<b>Інтродуценти</b>												
Білий амур	0,2	0,49	0,032	0,33	2,72	0,05	–	–	–	–	–	–	–
Короп дзеркальний	–	–	–	1,33	10,97	0,15	–	–	–	–	–	–	–

Види риби	Назви ділянок											
	Петриківська (1А)			Могилівська (1Б)			Лисківська (2А)			Преображенська (2Б)		
	Х	У	%	Х	У	%	Х	У	%	Х	У	%
	Аборигенні види											
Короп лускатий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Товстолобик білий	2,2	0,77	5,37	0,33	2,72	0,1	-	-	-	-	-	-
Товстолобик строкатий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом інтродуцентів	2,4	0,802	5,86	1,99	16,42	0,3	-	-	-	-	-	-
<b>Разом</b>	<b>41,0</b>	<b>100,00</b>	<b>5,366</b>	<b>12,12</b>	<b>100,00</b>	<b>1,62</b>	<b>34,5</b>	<b>100,00</b>	<b>5,085</b>	<b>12,5</b>	<b>100,00</b>	<b>1,223</b>

Примітка. Х – чисельність, екз 1/пром. зусилля; У – біомаса, кг/1 пром. зусилля; % – частка виду від чисельних показників.

Таблиця 43

### Характеристика розподілу, чисельності та біомаси риби у каналі Дніпро-Донбас у 2014 р. за середньовічковими ставними сітками (43–65 мм)

Назви ділянок	Петриківська (1А)			Могилівська (1Б)			Лисківська (2А)			Преображенська (2Б)		
	Х	У	%	Х	У	%	Х	У	%	Х	У	%
	Туводні види											
Щука	1	0,6	5,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плітка	1,4	0,39	7,95	2,0	0,42	12,5	1,5	14,34	0,36	0	0,00	0
Краснопірка	0,4	0,09	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Назви ділянок	Петрівська (1А)			Могилівська (1Б)			Лисківська (2А)			Преображенська (2Б)		
	Х	У	%	Х	У	%	Х	У	%	Х	У	%
Види риб												
Лин	1,4	7,95	0,94	-	-	-	0,75	7,17	0,33	-	-	-
Верховодка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плоскирка	0,2	1,14	0,05	1,0	6,25	0,27	0,25	2,39	0,05	-	-	-
Ляц	0,8	4,55	0,55	-	-	-	4,5	43,02	1,32	-	-	-
Карась сріблястий	0,2	1,14	0,05	3,0	18,75	0,52	0,5	4,78	0,27	1,0	100,0	0,43
Сом	0,2	1,14	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Судак	1,2	6,82	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Окунь	0,6	3,41	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом аборигенів	7,4	42,05	3,3	6,0	37,5	1,21	7,5	71,7	2,33	1,0	28,57	0,43
<b>Біомеліоранти</b>												
Білий амур	0,2	1,14	0,41	0	0,00	0	0	0,00	0	0,5	14,285	0,62
Короп дзеркальний	0,2	1,14	0,31	4,0	25,0	2,13	0,21	2,01	0,25	0	0,00	0
Короп лускатий	0,4	2,27	0,24	-	-	-	-	-	-	0,5	14,285	0,24
Товстолобик білий	9,2	52,27	0,77	6,0	37,5	1,93	2,75	26,29	3,3	1,5	42,86	1,65
Товстолобик строкатий	0,2	1,14	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом інтродуцентів	10,2	57,95	1,8	10,0	62,5	4,06	2,96	28,3	3,55	2,5	71,43	2,51
Разом	17,6	100,00	5,14	16,0	100,0	5,27	10,46	100,00	5,88	3,5	100,0	2,94

Примітка. Х – чисельність, екз 1/пром. зусилля; У – біомаса, кг/1 пром. зусилля; % – частка виду від чисельних показників.

Характеристика розподілу, чисельності та біомаси риб у каналі Дніпро-Донбас у 2014 р.  
за крупновічковими ставними сітками (70–110 мм)

Назви ділянок Види риб	Петриківська (1А)		Могилівська (1Б)		Лисківська (2А)		Преображенська (2Б)	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Туводні види								
Щука	-	-	-	-	-	-	-	-
Плітка	-	-	-	-	-	-	-	-
Краснопірка	-	-	-	-	-	-	-	-
Лин	-	-	-	-	-	-	-	-
Верховодка	-	-	-	-	-	-	-	-
Плоскирка	-	-	-	-	-	-	-	-
Лящ	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась сріблястий	-	-	-	-	-	-	-	-
Сом	-	-	-	-	-	-	-	-
Судак	1,0	100,0	0,83	-	-	-	-	-
Окунь	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом аборигенів	1,0	100,0	0,83	-	-	-	-	-
Біомеліоранти								
Білий амур	-	-	-	-	-	-	-	-
Короп дзеркальний	-	-	2,0	100,0	1,77	-	-	-
Короп лускатий	-	-	-	-	-	-	-	-

Назви ділянок	Петрівська (1А)		Могилівська (1Б)		Лисківська (2А)		Преображенська (2Б)	
	Х	У	Х	У	Х	У	Х	У
Види риб								
Товстолобик білий	-	-	-	-	-	-	-	-
Товстолобик строкатий	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом інтродуцентів	-	-	2,0	100,0	1,77	-	-	-
Разом	1,0	100,0	2,0	100,0	1,77	-	-	-

Примітка: Х – чисельність, екз/пром. зусилля; У – біомаса, кг/1 пром. зусилля; % – частка виду від чисельних показників.

Таблиця 45

### Характеристика чисельності та біомаси риб пелагічної зони усереднено по гідрологічно- та морфометрично подібним ділянкам річок регіону, 2014 р.

Види риб	Знаряддя лову					
	Дрібновічкові сітки (21–30 мм)		Середньовічкові сітки (43–65 мм)		Крупновічкові сітки (70–110 мм)	
	Х	У	Х	У	Х	У
	Аборигенні види					
Щука	0	0,00	0	0	0,00	0
Плітка	1,0	12,35	0,02	0	0,00	0
Краснопірка	0	0,00	0	3,0	21,43	0,54
Лин	0	0,00	0	0	0,00	0
Верховодка	0	0,00	0	0	0,00	0

Види риби	Знаряддя лову														
	Дрібновічкові сітки (21–30 мм)					Середньовічкові сітки (43–65 мм)					Крупновічкові сітки (70–110 мм)				
	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y
Плоскирка	0,1	1,23	0,01	1,0	7,14	0,24	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Лящ	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Карась сріблястий	0,25	3,09	0,05	3,0	21,43	0,64	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Сом	0,1	1,23	0,01	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Судак	1,5	18,52	0,36	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Окунь	4,5	55,56	0,32	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Загалом аборигенів	7,45	91,98	0,77	7,0	50,0	1,42	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0
<b>Біомеліоранти</b>															
Білий амур	–	–	–	–	7,14	2,45	1,0	25,0	2,89						
Короп *	0,5	6,17	0,18	1,5	10,71	2,3	2,0	50,0	2,56						
Товстолобик білий	0,1	1,23	0,03	3,0	21,43	2,1	0,5	12,5	1,7						
Товстолобик строкатий	0,05	0,62	0,01	1,5	10,71	3,6	0,5	12,5	1,6						
Загалом інтродуцентів	0,65	8,02	0,22	7,0	50,0	10,45	4,0	100,0	8,75						
Разом	8,1	100,0	0,99	14,0	100,0	11,87	4,0	100,0	8,75						

Примітка. X – чисельність, екз/1 пром. зусилля; Y – біомаса, кг/1 пром. зусилля; % – частка виду від чисельних показників; \* – по річкам наведено сумарні дані по лускатому та дзеркальному коропу.



Види риби	Порівняльні параметри															
	вік	Усереднений розмір, см						Усереднена вага, кг								
		1а	1б	2а	2б	Річки	1а	1б	2а	2б	Річки	1а	1б	2а	2б	
Головень	2+	-	-	22,0	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	0,18	-	0,07
Лин	6/в	32,5	-	26,0	18,0	17,0	0,67	-	-	-	0,43	0,15	0,1	-	-	-
Верховодка	6/в	11,0	-	-	-	5,0	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005
Плоскирка	2+	11,0	-	-	-	4,0	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
	3+	13,0	-	11,0	13,0	8,0	0,04	-	-	-	0,04	0,04	0,01	-	-	0,01
	4+	17,0	13,5	14,0	16,0	10,0	0,13	0,05	0,08	0,09	0,06	0,06	0,06	-	-	0,06
	5+	20,0	-	20,0	-	14,0	0,17	0,2	-	-	0,2	-	0,1	-	-	0,1
	6+	21,0	22,0	-	-	15,5	0,2	0,27	-	-	-	-	0,12	-	-	0,12
Лящ	2+	18,0	-	16,0	18,0	10,5	0,13	-	0,1	0,09	0,05	0,05	0,05	-	-	0,05
	3+	29,0	-	23,0	20,0	14,5	0,5	-	0,27	0,16	0,11	0,11	0,11	-	-	0,11
	5+	37,0	-	27,0	-	17,5	1,06	-	0,39	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	0,2
Карась сріблястий	2+	-	-	-	10,5	8,0	-	-	-	-	0,042	0,02	0,02	-	-	0,02
	3+	13,0	-	-	-	11,5	0,07	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,09
	4+	-	15,0	-	-	13,5	-	0,11	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1
	5+	22,0	17,5	-	-	14,5	0,33	0,17	-	-	-	-	0,12	-	-	0,12
	6+	-	-	25,5	26,0	16,5	-	0,53	-	-	0,52	0,14	0,14	-	-	0,14
Сом	6/в	28,0	24,0	-	30,0	28,0	0,18	0,18	-	0,23	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25
Судак	1+	23,0	21,6	-	-	10,0	0,19	0,14	-	-	-	-	0,03	-	-	0,03
	2+	38,0	-	27,0	27,0	22,0	0,75	-	0,24	0,27	0,18	0,18	0,18	-	-	0,18

Види риби	Порівняльні параметри										
	вік	Усереднений розмір, см					Усереднена вага, кг				
		1а	1б	2а	2б	Річки	1а	1б	2а	2б	Річки
Окунь	3+	16,0	14,0	16,0	17,0	10,5	0,08	0,05	0,08	0,09	0,05
	4+	21,0	17,0	18,0	22,0	13,5	0,18	0,1	0,12	0,2	0,09
	5+	23,0	20,5		21,0	15,5	0,17	0,16	–	0	0,12
	6+	–	–	–	17,0	17,0	–	–	–	0,1	0,1

Примітка: Назви досліджених ділянок згідно схеми: 1а – Петрикієська; 1б – Могилієська; 2а – Лисківська; 2б – Преображенська.

**Порівняльна характеристика середньовиважених параметрів риб у популяціях риб з різних ділянок каналу та з гідрологічно та морфологічно подібних ділянок річок регіону**

Види риб	Порівняльні параметри											
	Середньовиважений розмір, см						Середньовиважена маса, кг					
	1а	1б	2а	2б	Річки	1а	1б	2а	2б	Річки		
Щука	42,0	–	–	–	32,5	1,2	–	–	–	0,4		
Плітка (пелагічна форма)	23,5	21,5	19,0	18,0	18,0	0,24	0,2	0,15	0,11	0,1		
Плітка (прибережна форма)	18,0	15,5	15,0	14,0	10,0	0,09	0,06	0,04	0,06	0,02		
Краснопірка	20,5	–	–	9,0	–	0,16	–	–	–	0,02		
Головень	22,0	–	–	–	8,0	0,18	–	–	–	0,025		
Лин	32,0	–	25,5	17,0	15,0	0,67	–	0,18	0,13	0,09		
Верховодка	11,0	–	–	5,0	–	0,02	–	–	–	0,005		
Плоскирка	18,0	13,0	12,5	13,0	11,0	0,11	0,11	0,04	0,04	0,04		
Лящ	27,0	–	23,0	20,0	16,0	0,3	–	0,25	0,16	0,12		
Карась сріблястий	15,0	16,5	25,0	25,0	13,0	0,12	0,13	0,45	0,45	0,1		
Судак	25,5	21,5	26,5	27,0	25,0	0,22	0,15	0,26	0,27	0,22		
Окунь	18,5	16,5	17,0	18,0	12,5	0,15	0,1	0,13	0,4	0,04		

Примітка. Назви досліджених ділянок згідно схеми: 1а – Петриківська; 1б – Могилівська; 2а – Лисківська; 2б – Преображенська.

Чисельні параметри та індивідуальні розмірно-вагові показники аборигенних риб на ділянці № 1А є подібними до риб з Дніпра. Важливо, що з початку існування каналу минуло понад 40 років, тобто процес проникнення молоді різних видів риб постійно продовжується.

Крім цього, нині сформовані умови для повноцінного природного відтворення цих риб на основі раніше прониклих особин з утворенням більш-менш стійких популяцій.

У будь-якому випадку, в межах ділянки № 1А спостерігається унікальна картина: коли у невеликій штучній екосистемі каналу відбувається розвиток та функціонування аборигенної іхтіофауни, більше подібної за чисельними та індивідуальними характеристиками до іхтіофауни водосховищних екосистем.

Окремими, унікальними, на наш погляд, ознаками іхтіофауни цієї ділянки є наявність і повне домінування у популяції пелагічної, швидко ростучої форми плітки. Крім цього, унікальними (як для водосховищ, так для річок регіону) при помірній чисельності, є середньовиважений розмір і вага лина, що складають відповідно 32,5 см і 0,67 кг (рис. 18).



**Рис. 18. Дорослі особини лина в сіткових уловах.**

*Фото О. Хрстова*

Отже, заходи, що були застосовані вторинним користувачем (Дніпропетровська обласна громадська організація «Дніпровська природна інспекція») з метою формування повноцінної екосистеми каналу Дніпро-Донбас за рахунок відновлення, охорони аборигенної іхтіофауни та біомеліоративних робіт (2011–2013 рр.), повністю себе виправдали і залишаються ефективними.

## **6.2. Стан туводних видів Могилівської ділянки (№ 1Б)**

Ця ділянка є наступною за Петриківською. Відокремлена від неї, як зазначалося вище, дюкерним переходом довжиною 500 м і перепадом у 14 м. Отримані дані стосовно стану туводних видів риб на обстеженій ділянці, мають певні особливості, які суттєво відрізняють її від попередньо розглянутої ділянки. Тут спостерігається функціонування іхтіоценозу в умовах, уже дещо більш наближених до природних систем, зокрема середніх річок, ніж повністю штучним водним екосистемам, якими, зокрема, є і канал Дніпро-Донбас.

Проведеними дослідженнями у складі ресурсної групи іхтіофауни каналу встановлено 10 видів риб, в тому числі 4 види – інтродуценти.

На дослідженій ділянці водойми, як і на попередній ділянці, практично відсутні тугорослі форми фонових аборигенних видів риб (карась сріблястий, плітка, окунь). Визначені параметри, як розмірно-вагові, так і чисельні, мають проміжне положення між такими у затоках водосховищ і акваторіях малих та середніх річок Дніпропетровської області, тобто на найбільш збережених у вихідному стані ділянках (табл. 48).

Приведені в таблицях порівняльні розмірно-вагові та чисельні параметри визначених видів риб з річок Самара, Саксагань, Інгулець, Мокра Сура і, в першу чергу – р. Оріль, наглядно про це свідчать. Крім суттєвого збігу отриманих даних стосовно чисельності та біомаси туводних видів риб каналу «Дніпро-Донбас» і аналогічних ділянок цих річок, по переважній більшості отриманих параметрів спостерігається

також збіг даних і з такими у риб з заток основним водотоку регіону – р. Дніпро (Дніпровське водосховище).

Темп розмірно-вагового зростання таких видів як окунь, плітка, судак, плоскирка свідчить про наявність оптимальних умов розвитку даних типових для регіону видів. Із всіх форм вказаних видів зареєстрована певна кількість прибережно-водної форми плітки – 23% від загальної чисельності виду (див. табл. 48). Але це не є тугоросла форма, це звичайна, вихідна форма плітки. Визначена переважаюча кількість екземплярів виду з ознаками швидкоростучої форми плітки, наближеної до водосховищної форми (сумарно 77% від чисельності особин). Екземпляри цієї форми у модальних вікових роках 4+ – 5+ коливаються у параметрах від 18,0 см до 22 см з вагою 0,16–0,22 кг, тоді як прибережноводна форма плітки, як вказувалося вище – 23% від сумарної чисельності виду, має параметри 16–18 см з вагою 0,08–0,09 кг у віці 6+ років.

Позитивна картина спостерігається також щодо окуня, карася сріблястого, плоскирки і судака, популяції яких також характеризуються значними темпами росту. По усім дослідженим видам взагалі не визначено тугорослих форм (навіть серед одиничних особин).

Отримані дані безумовно свідчать про збереження на акваторії Могилівської ділянки (№ 1Б) біопродуктивного потенціалу всіх форм туводних видів регіону. Слід особливо підкреслити, що отримані дані співпадають з параметрами навіть більш продуктивних південних водосховищ області, створених на малих та середніх річках (Макортівське, Південне, Шолохівське, Світлогірське водосховища). У той же час, безпосередньо у руслових ділянках інших малих та середніх річок Дніпропетровської області реєструються або виключно осілі та тугорослі форми зазначених видів риб, або визначене їх повне домінування (до 95% від чисельності виду, див. табл. 47).

Як і відносно до ділянки № 1А, застосовані вторинним користувачем (ДОГО «ДП») заходи з формування оптимізованого процесу застосування риб-біомеліорантів та відновлення туводної іхтіофауни, цілком себе виправдали.

Таблиця 48

**Порівняльна характеристика розмірно-вагових груп досліджених видів риб на каналі Дніпро–Донбас за віком і масою тіла**

Вид	Вік	Середня довжина тіла, см		Середня маса тіла, кг	
		Канал Дніпро–Донбас (2014 р.)	Усереднено по аналогічним акваторіям (ріка)	Канал Дніпро–Донбас (2014 р.)	Усереднено по аналогічним акваторіям (ріка)
Аборигенні види					
Плітка (пелагічна форма)	4+	18,00±0,50	18,50±0,20	0,16±0,05	0,15±0,02
	5+	22,00±1,40	24,00±0,80	0,26±0,08	0,23±0,04
П л і т к а (прибережна форма)	6+	16,00±0,10	15,00±0,30	0,13±0,01	0,12±0,01
Плоскирка	4+	13,50±0,50	14,50±0,40	0,05±0,01	0,07±0,01
	6+	22,00±0,70	21,50±0,60	0,27±0,01	0,22±0,03
Судак	1+	21,60±1,10	20,00±0,70	0,18±0,03	0,20±0,03
Окунь	3+	14,00±0,80	14,00±0,60	0,05±0,01	0,08±0,01
	4+	17,00±0,70	17,50±0,60	0,10±0,01	0,13±0,01
	5+	20,50±0,40	23,00±0,70	0,16±0,02	0,20±0,02
Інтродуценти					
Карась сріблястий	4+	15,00±0,20	18,00±0,50	0,11±0,01	0,20±0,02
	5+	17,50±0,30	19,00±0,20	0,17±0,04	0,22±0,03
Короп дзеркальний	1+	14,50±0,30	13,50±0,20	0,10±0,01	0,08±0,01
	2+	21,00±0,90	20,00±0,60	0,25±0,03	0,20±0,02
	3+	31,00±1,50	28,00±1,10	0,73±0,08	0,45±0,04
Товстолобик білий	2+	25,00±1,10	22,00±1,00	0,32±0,07	0,25±0,04

Однак, слід звернути увагу на дещо збільшений розвиток популяції фітофага – білого амура, який надмірно споживає водну рослинність на ділянці. Це може у майбутньому погіршити умови перебування не тільки прибережноводних видів, а і молоді інших, в тому числі ресурсних видів. Для більшості туводних видів водна рослинність є основним нерестовим субстратом, основою для повноцінного нересту і інкубації ікри.

### **6.3. Стан іхтіофауни Лисківської ділянки (№ 2А)**

Ця ділянка розташована між насосною станцією № 1 і другим дюкером, має довжину 7 км.

У пелагічній аборигенній іхтіофауні ділянки визначено 9 видів риб. На відміну від попередніх ділянок, не встановлено верховодки, карася сріблястого та щуки, але зареєстровано 1 особину головня. За сумарними чисельними та біомасовими параметрами дана ділянка наближена до ділянки № 1А, але показники окремих видів відрізняються. Так, суттєво збільшується сумарна щільність та біомаса лина (від 0,6 екз/1 пром. зусилля і 0,09 кг/пром. зусилля у ділянці № 1А до 1,5 екз/1пром. зусилля і 0,49 кг/1пром. зусилля у ділянці № 2А, відповідно). Пояснити даний факт можливо збереженням вихідних умов існування цього виду, тоді як на ділянці № 1А, ймовірно, ці умови в силу різних причин (вплив біомеліоративних заходів за допомогою риб-інтродуцентів та ін.) збереглися у меншій мірі. Але, індивідуальні розмірно-вагові параметри лина в межах обох ділянок перевищують такі з усіх обстежених раніше водотоків регіону (див. табл. 47). Суттєво зменшується щільність та біомаса хижаків – судака та окуня (у 6–7 разів). Визначені показники наближаються до показників, притаманних риbam з морфологічно та гідрологічно подібних річок регіону. Загалом, чисельні параметри інших риб відрізняються від усереднених показників по подібним акваторіям річок, але знаходяться в межах багаторічних коливань. Виняток становить чисельність пелагічної форми плітки у популяції. Вона сягає 80% і є подібною до показників з вище розташованих ділянок. Крім цього, індивідуальні розмірно-вагові параметри перевищують такі у річках в 1,3–2 рази по віковим групам.

Отже, незважаючи на певну віддаленість від акваторії Кам'янського водосховища, ця ділянка відіграє не меншу роль, ніж попередньо розглянуті ділянки у збереженні пелагічної форми плітки.

Іншою особливістю ділянки є наявність потужної установленої популяції лина із старшовіковими повнорозмірними особинами та чисельністю, що перевищує показники даного виду з будь-якого попередньо дослідженого водотоку регіону.

Тугорослих форм плоскирки, окуня, карася сріблястого (форми, що масово розповсюджені у водотоках регіону) в межах цієї ділянки не визначено. Поступове зменшення лінійного розміру та ваги ляща, порівняно з розташованими вище ділянками, є природним явищем відносно цього виду для віддалених від основного водотоку (р. Дніпро) акваторій з незначним розвитком кормової бази (м'який бентос). Проведені заходи з охорони та відтворення туводної іхтіофауни даної ділянки є виправданими та ефективними.

#### **6.4. Стан іхтіофауни Преображенської ділянки (№ 2Б)**

Ця ділянка є останньою із досліджених акваторій каналу. Розташована між другим дюкером і насосною станцією № 2, має довжину 14 км.

В аборигенній іхтіофауні пелагічної частини ділянки визначено 9 видів риб. Із загального списку не встановлено верховодки, головня та щуки. Даний факт не означає, що ці види відсутні у складі іхтіофауни, але їх чисельність не дозволяє зафіксувати дані види при проведенні одноразового дослідження. При певних відмінностях у чисельних параметрах окремих видів, загалом слід зазначити, що ця ділянка є найбільше подібною за станом туводної іхтіофауни до аналогічних ділянок річок регіону. Про це свідчать наближені показники сумарної біомаси риб (1,22 кг/1 промислове зусилля в межах ділянки № 2Б і відповідно 1,86 кг/1 промислове зусилля в межах аналогічних ділянок річок). Незважаючи на констатацію поступового зниження розмірно-вагових параметрів досліджених видів риб від ділянки № 1А до ділянки № 2Б, індивідуальні лінійно-вагові абсолютної більшості риб ділянки № 2Б у більшій мірі відповідають параметрам риб

з інших ділянок каналу, ніж показникам риб з річок. Зберігається перевищення (порівняно з рибами із річок) темпу лінійно-вагового зростання по вікових групах всіх видів. Про те, що ця ділянка має за показниками риб найбільшу, порівняно із іншими ділянками каналу, спорідненість з видами з річок регіону, свідчать середньовиважені дані, які враховують відсоток риб кожного віку у кожному знарядді лову. За цими показниками параметри пелагічної форми плітки та плоскирки майже співпадають з такими з річок.

Крім цього, у межах ділянки № 2Б визначено декілька екземплярів ляща, який за розмірними параметрами співпадає з віковими групами цього виду з річок (розмір тіла – 11,0 см, маса – 0,03 кг при віці 2+). Незважаючи на малочисельність вибірки (3 екз.), середньовиважені показники є достовірними. Слід зазначити, що загальні умови існування популяції ляща внаслідок слабкої кормової бази є подібними до таких з малих річок (висока конкуренція по групі м'якого бентосу, основного кормового об'єкту для ляща).

Про наведену тенденцію стосовно загальних умов існування з недостатньою забезпеченістю кормовими організмами, свідчить також відсоток пелагічної форми плітки у популяції ділянки № 2Б, порівняно з іншими ділянками. Він є найменшим і складає всього 18%. Але у малих і середніх річках він взагалі не перевищує 5%, що свідчить про більш жорсткі умови існування популяції даного виду (див. табл. 47).

Разом з цим, указана тенденція в межах даної ділянки не стосується низки інших видів. Так, ці види за середньовиваженими показниками, випереджають подібні показники у риб з річок регіону.

Отже, і найвіддаленіша з досліджених ділянок каналу зберігає свій потенціал як резерват популяцій ресурсно і функціонально цінних туводних видів риб регіону.

Загалом, отримані результати безперечно свідчать про важливу роль усіх досліджених ділянок акваторії каналу Дніпро-Донбас у плані збереження загального рівня біорізноманіття іхтіофауни та наявність біопродукційного

потенціалу для формування усталених популяцій туводних видів і видів-біомеліорантів.

На відміну від інших водойм регіону, де в абсолютній більшості зберігаються стабільно деградаційні тенденції [1, 53, 79], популяції туводних видів риби каналу Дніпро-Донбас перебувають у стані формування з позитивними тенденціями розвитку за всіма параметрами, як загальнопопуляційними, так і індивідуальними розмірно-ваговими показниками.

## **7. СТАН ПОПУЛЯЦІЙ ФОНОВИХ ВИДІВ РИБ І ЇХ ПРОДУКТИВНИЙ ЗАПАС**

Абсолютна більшість досліджених туводних видів риб відповідно до положень Правил промислового рибальства [70] та Правил любительського рибальства [69], мала нормативний (промисловий) розмір. Тому необхідно було вирахувати орієнтовний запас цих фонових видів риб з метою раціонального використання біоресурсів каналу.

### **7.1. Стан популяцій і запасу туводних видів риб**

Оскільки ймовірність міграції туводних видів (як і інтродуцентів) між ділянкою № 1А і іншими ділянками каналу практично неможлива (дюкер 1 має довжину 500 м і перепад 14 м) доцільно вирахувати запас та доцільне навантаження окремо для ділянки № 1А.

Сполучення між ділянками № 1Б-2Б відбувається через дюкери значно меншої довжини і перепаду, тому доцільно допустити що, на відміну від інтродуцентів, діють міграційні процеси для туводних риб, які за понад 40 років існування каналу виробили такі адаптивні міграційні пристосування. Тому доцільно для аборигенних риб вираховувати спільний запас для ділянок № 1Б-2Б.

Плітка. Як вказувалося вище, основу популяції плітки складає пелагічна форма виду з розмірно-ваговими параметрами, більше притаманними водосховищним екосистемам. Представники модальних вікових класів 3+; 4+ мають розмір 18,0–24,0 см при індивідуальній вазі 0,14–0,25 кг. Частка цієї форми в популяції плітки ділянки № 1А становить 95%. Середньо виважена вага однієї особини – 0,24 кг. З урахуванням отриманих даних, промисловий запас плітки у межах ділянок становить 2,08 т. Доцільний, безпечний для існування та відтворення популяції обсяг вилову – 30%. В 2014–2015 рр. в межах ділянки № 1А рекомендувалося вилучення плітки (як любительським, так і промисловим ловом) у обсязі 700 кг.

Стан популяції плітки у межах ділянок № 1Б-2Б дещо відрізняється від такої в межах ділянки № 1А (у першу чер-

гу це стосується ділянки № 2Б, де частка пелагічної форми не переважає 18 %). Але індивідуальні розмірно-вагові параметри та превалювання у популяції особин віку 4+ також зберігається. Враховуючи отримані дані загальний запас плітки у межах акваторії ділянок № 1Б-2Б становить 1416 кг. Екологічно безпечний обсяг вилучення для 2014–2015 рр. становив 30 %, тобто 472 кг щорічно. Слід зазначити, що запас плітки тільки почав формуватися, тому можливе поступове збільшення обсягу вилучення, але залежно від стану відтворення, який необхідно досліджувати щорічно, якщо є потреба у прогнозі запасу.

Судак. Популяція судака тільки відновлюється, основу популяції на всіх ділянках складають особини віку 1+; 2+. Тому на усіх обстежених ділянках вираховувати обсяг промислового вилучення на той момент було недоречно. Але щільність особин віку 2+ дозволяла спрогнозувати промисловий запас. З урахуванням щільності судака на ділянці № 1А та на ділянках № 1Б – 2Б, коефіцієнту природної смертності у віці від 1+ до 4+, середньовиважених параметрів ваги, прогнозований промисловий запас судака з 2016 року на ділянці № 1А становив мінімум 450 кг. У межах ділянок № 1Б – 2Б промисловий запас судака орієнтовно становив 980 кг. За розрахунками, з 2016 р. ресурсний запас збільшувався і з урахуванням процесів природного відновлення орієнтовно становив – на ділянці № 1А до 900 кг, на ділянці № 1Б – 2Б – 1,5 т щорічно.

Аналогічна картина спостерігається і відносно ляща. На сьогодні реєструються одиничні екземпляри промислової міри і відповідного віку. Промисловий запас у 2014 році не перевищував 35 кг на всю ділянку. Тому, як і у відношенні судака, логічно вираховувався орієнтовний прогнозований промисловий запас (на 2016 р.) З урахуванням отриманих даних, промисловий запас на ділянці № 1А становив 350 кг з подальшим збільшенням, починаючи з 2016 р. до 500 кг щорічно. У межах ділянки № 1Б-2Б аналогічно, ресурсний запас з 2016 року становив мінімум 1750 кг на всі три ділянки сумарно.

Промисловий запас щуки (рис. 19) та головня вирахувати не представилося в силу малої чисельності вибірки.



**Рис. 19. Чотирирічна щука в уловах на каналі Дніпро-Донбас.**  
*Фото Р. Новіцького*

На відміну від більшості попередньо розглянутих видів, станом на 2014 рік в межах досліджених ділянок уже сформувався ресурсний запас лина. В межах ділянки № 1А він становив 432 кг. Обсяг щорічного безпечного вилучення – 30 %, тобто 144 кг. В межах ділянки № 1Б-2Б сумарно промисловий запас лина дещо менший і становить 304 кг. Це обумовлено переважанням у популяції молодших вікових груп. Хоча вік лина не визначався, але використовуючи усереднені показники по іншим водотокам регіону, цей вік при розмірі 15–17 см і вазі до 0,1 кг становить не більше 3+, 4+. Вищенаведене дозволяє підвищення в подальші роки промислового запасу лина на даних ділянках до 900 кг щорічно.

У межах цієї ділянки чисельність окуня річкового, на наш погляд, є надмірною: усереднено до 30 екз/1 промислове зусилля (максимально – до 100 екз/1 промислове зусилля). Така чисельність може створити певну загрозу для оптимального процесу відтворення інших туводних риб і існування їх молоді. Промисловий запас окуня становить 540 кг. Доцільне вилучення – 60 %, тобто 324 кг щорічно (будь якими дозволеними засобами лову). Промисловий запас

окуня в межах ділянок № 1Б-2Б усереднено дещо менший (з урахуванням більшої площі) і становить до 900 кг на всі три ділянки сумарно. До речі, цей показник за рибопродуктивністю співпадає з усередненими даними з інших водотоків регіону (ділянок середніх річок та малих водосховищ). Доцільний обсяг вилучення – 60 %, тобто – 540 кг щорічно, на всі три ділянки сумарно.

Запас карася сріблястого в усіх обстежених ділянках станом на 2014 рік був незначним. Враховуючи потужну відтворювальну спроможність виду при створенні відповідних умов, цей вид може давати спалахи чисельності. Тому чисельність цього виду, як і окуня, потребує регулювання. В силу малої чисельності вибірки, розрахувати наближений до реального промисловий запас карася утруднено, але, виходячи з аналізу багаторічних матеріалів, в аналогічних акваторіях біопродуктивність карася усереднено тримається на рівні до 14,5 кг/га. За допомогою неодноразово випробуваного методу аналогів допустимо спрогнозувати орієнтовний промисловий запас карася в межах ділянки № 1А у обсязі до 1000 кг. В межах ділянок № 1Б-2Б, відповідно, – до 3000 кг. Обсяг вилучення любительським рибальством може не обмежуватися, обсяг максимально доцільного меліоративного вилучення має супутній характер у процесі вилучення риб-інтродуцентів і для ділянки № 1А становить до 300 кг, для ділянок № 1Б-2Б (сумарно) – до 1000 кг щорічно.

Краснопірка та плоскирка не є функціонально та ресурсно цінними видами, їх промислова міра не регламентується, популяційні параметри не досліджувалися, тому вираховувати запас, і відповідно обсяг вилову на даний момент не вбачаємо за доцільне. Загальні параметри існування окремих особин і популяцій цих видів – в рамках середньостатистичних багаторічних коливань у річках регіону.

Отже, досліджені ділянки каналу Дніпро-Донбас мають доволі потужний біопродуктивний потенціал не тільки при умовах застосування риб-біомеліорантів за рахунок інтродукції, але і при застосування комплексу заходів для екологічно збалансованого розвитку популяцій туводних

видів риб. В комплексі це дасть потужний біомеліоративний ефект, покращить якість води і загальнооекологічний стан водних ресурсів каналу Дніпро-Донбас.

## **7.2. Стан видів-інтродуцентів та перспективи їх вилучення у процесі біомеліоративної діяльності**

При певній стабільності складу туводної ресурсної іхтіофауни, ситуація із станом вселених риб-біомеліораторів (товстолобика білий і строкатий, їх гібридна форма, короп дзеркальний і лускатий, білий амур) на відповідних ділянках каналу є не настільки однозначною.

Отримані більш детальні дані щодо стану інтродуцентів по кожній з ділянок окремо, не спростували, а тільки підтвердили дані, надані по результатах попереднього аналізу ділянки № 1Б. Тому логічно нагадати надані висновки із деталізацією відмінностей, отриманих в результаті аналізу усіх ділянок.

Біомеліоративне зариблення каналу відбувалося в три етапи. У 2011 р. відбулося вселення на всіх трьох ділянках каналу (табл. 49). Приведені в таблиці дані свідчать про незадовільний підхід до процесу зариблення, без урахування як існуючого стану туводної іхтіофауни в каналі, особливо по групі хижаків, так і по стану кормової бази, гідрологічного режиму тощо.

Зариблення 2011 р. здійснювалося відповідно до норм зариблення для товарного рибництва в спеціальних господарствах, з відповідним комплексом підготовчих робіт у водоймах (осушення, видалення небажаних видів риби тощо).

Таблиця 49

## Обсяги вселення риб-біомеліорантів у акваторію каналу Дніпро-Донбас

№ ділянки	Вид	Період зариблення													
		2011 р. (осінь)			2012 р. (осінь)*			2013 р. (весна)**			2013 р. (осінь)				
		Риб	М/лн шт	ТОН	Риб*	М/лн шт	ТОН	М/лн шт	ТОН	М/лн шт	ТОН	Риб	М/лн шт	ТОН	
1а	Короп	0+	12-16	0,16	2,5	-	-	-	-	-	-	0+	50	0,11	5,53
	Амур білий	0+	12-16	0,167	2,5	-	-	-	-	-	-	0+	30	0,028	0,85
	Товстолоб білий	0+	12-16	0,102	1,53	-	-	-	-	-	-	0+	100	0,021	2,12
16	Всього по ділянці	0+	12-16	0,436	6,53	-	-	-	-	-	-	0+	30-100	0,159	8,5
	Короп	0+	12-16	0,147	2,2	0+;1	20	0,77	15,4	0,46	9,24	-	-	-	-
	Амур білий	0+	12-16	0,153	2,3	0+;1	20	0,29	5,7	0,17	3,42	-	-	-	-
2а	Всього по ділянці	0+	12-16	0,1	1,5	0+;1	20	0,87	17,37	0,53	10,42	-	-	-	-
	Короп	0+	12-16	0,4	5,9	0+;1	20	1,93	38,5	1,16	22,86	-	-	-	-
	Амур білий	0+	12-16	0,127	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2б	Всього по ділянці	0+	12-16	0,133	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Короп	0+	12-16	0,08	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Амур білий	0+	12-16	0,34	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Всього по ділянці	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Короп	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Амур білий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом по всіх ділянках	Всього по ділянці	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всього по всіх ділянках	0+	12-16	1,18	17,53	0+;1	20	1,93	38,5	1,16	22,86	0+	30-100	0,159	8,5

**Примітка.** \* – зимівля відбувалася у відокремленій акваторії в межах ділянки 1 б. Оскільки зариблення відбувалося без переміщення зарибку, вік зазначено сумарно, відповідно у 2012 р. – 0+, а навесні 2013р. – 1; \*\* – коефіцієнт природної смертності в 40% після зимівлі 2012-2013 рр. прийнятий, як мінімальний, з врахуванням ефективності всіх охоронних та біомеліоративних заходів.

На той час не у повній мірі були враховані особливості проведення біомеліоративних робіт у водоймах з існуючим туводним іхтіокомплексом, який може не тільки суттєво вплинути на чисельність і умови перебування риб-біомеліораторів, а і практично повністю нівелювати ефективність робіт з біомеліорації. Обов'язковим було урахувати екологічні особливості акваторії каналу, кожної її ділянки окремо, визначити стан туводної іхтіофауни, особливо по групі хижаків та стану кормової бази.

Перше зариблення ділянки № 1А (орієнтовна площа 72 га) відбулося восени 2011 року. Було випущено 0,44 млн екз. зарибку в полікультурі (короп, 0+ – 38 %, білий амур – 38 %, білий товстолобик – 24 %) середньою наважкою від 12 до 16 г. Тобто обсяг зариблення становить 6,1 тис. екз./га.

Такий обсяг допустимий в край рідкісних випадках при інтенсивній формі рибиництва (із постійною годівлею та застосуванням хімічних сполук для примусового розвитку кормової бази, щорічним повним вилученням риб, повним спуском водойми тощо).

При формуванні іхтіофауни водойм, де планується збереження екологічного балансу між вселеними та туводними видами і іншими компонентами гідроекосистеми, найбільш виправданим у рибогосподарській практиці регіону є застосування норми посадки не більше 2000–2500 особин/га при зарибленні зарибком вікової групи 0+ (цьоголітка). Але такі рибицько-меліоративні заходи для водойм з туводним іхтіокомплексом є застарілими і повністю безперспективними. Останні два десятиліття у акваторіях, де планується проводити пасовищне рибицтво (без годівлі та спуску водойми під час вилучення риби), обсяги зариблення сумарно не перевищують 1000 особин/га і проводиться виключно зарибком віку 1+(дволітка), а то і дворічками з наважкою 100–150 г. Причому зариблення проводиться не щорічно, а з періодичністю 2–3 роки.

Цей факт, а також те, що основна маса зарибку, яку вселяли на ділянці № 1А восени 2011 р., не відповідала нормативним показникам (12–16 г при нормі – 20 г) з урахуванням високої конкуренції з боку туводних видів, призвело до формування

в межах ділянки № 1А популяції рослиноїдних риб, що складається з тугорослих представників вікової групи 3+ (чотирилітки).

При певній відповідності типовим для зариблених ділянок річок параметрів відносно коропа, відставання по ваговим параметрам білого амура спостерігається у 1,5 рази, білого товстолобика – у 2,5 рази, а строкатого товстолобика – у 6 разів (маються на увазі представники вікової групи 3+). Так, у віці 3+ білий товстолобик у водоймах з пасовищним типом рибицтва досягає розміру 42–45 см при масі 1,3–1,5 кг. У межах ділянки № 1А ці показники дорівнюють 35 см при масі 0,8 кг.

Крім цього, при застосованій кількості зарибку, на 2014–2015 рр. не зареєстровано навіть близько відповідної чисельності та біомаси риб-біомеліорантів. Так, загальна чисельність цих риб на ділянці № 1А коливається від 2,4 екз/1пром. зусилля до 10,2 екз/1 промислове зусилля (залежно від знаряддя лову) при біомасі від 0,8 до 1,8 кг/1 промислове зусилля. У межах акваторій, де відбувається пасовищне зариблення при певному збігу чисельних параметрів (2–7 екз/1 промислове зусилля), біомаса досягає 10,45 кг/1 промислове зусилля, особливо по групі середньовічкових сіток.

Пояснити ситуацію, що склалася із нагулом цих риб (зарибок 2011 р.) на ділянці № 1А можливо декількома причинами:

1. Зарибок не відповідав нормативним показникам за індивідуальною наважкою (меншою у 1,4 рази);
2. Зариблення водойми цьоголітками без урахування стану та чисельності хижаків на момент зариблення призвело до втрати мінімум 80 % зарибку у перший рік існування.
3. Розрідженість стада в результаті пресу хижаків (не виключено також і фактору браконьєрства) не призвело до покращання умов нагулу особин, що залишилися, і формування популяції з високим темпом росту, нормативних розмірно-вагових характеристик риб. Це обумовлено тим, що не зовсім якісний зарибок, навіть при задовільних умовах існування, не в змозі мати високі темпи розмірно-вагового росту.

Разом з тим, у межах **ділянки № 1А** у 2015 р. спостерігалися відчутні позитивні наслідки від зариблення її рибами-

біомеліорантами. У першу чергу, це стосується загального біомеліоративного ефекту. Стан фіто-, зоопланктону, бентосу та макрофітів не досліджувався, але наочно фіксується потужний біомеліоративний ефект – відсутність суцільного заростання прибереж та пелагіалі водною і надводною рослинністю, прозорість води в серпні сягає дна у прибережжі (до 2 м), що не спостерігається у цей період року у жодній водоймі регіону (рис. 20).



А



Б

**Рис. 20. Результати біомеліоративної діяльності рослиноїдних риб на каналі Дніпро-Донбас: А – вигляд зарослої ділянки траси каналу влітку 2014 р.; Б – вигляд цієї ж ділянки влітку 2015 р.**

*Фото В. Кузори*

На користь доцільності і необхідності дотримання апробованих методів зариблення свідчать також результати дослідження риб-інтродуцентів періоду зариблення восени 2013 р. (див. табл. 49).

У цей період також було здійснено зариблення ділянки № 1А цьоголітками, але усереднена наважка їх склала 30–100 г. Безпосередньо обсяги зариблення становили дещо більше 2000 екз/га, тобто ці показники знаходилися на верхній межі оптимальних показників для пасовищного засобу рибництва.

Як результат, особини білого товстолобика віком 1+ (літо–осінь 2014 р.) на момент проведення аналізу практично наздогнали трирічок за розмірами (30–35 см), а за вагою становили нормативні показники (0,43 кг у віці 1+). Те саме стосується і коропа, який у віці 1+ має розмір 25 см при вазі 0,4 кг. Ці параметри співпадають з такими у риб з ділянок річок, де проводиться зариблення і є оптимальними для тих водойм, де планується одночасно і створення біомеліоративного ефекту і збереження балансу гідроекосистеми при супутньому вилученні надлишку риб-біомеліорантів.

**Ресурсний запас риб-біомеліорантів у межах цієї ділянки на 2014 р.** був відсутній, оскільки риби вагою 0,4–0,5 кг ще не досягли індивідуальних параметрів, при яких є доцільним їх вилучення з водойми.

Загальний запас білого товстолобика із розрахунку чисельності риб на ділянці та середньовиваженої ваги становив 376 кг від зарибку 2011 р. та 2710 кг від зарибку 2011 р. Сумарний запас – 3085 кг.

Загальний запас білого амура від зарибку 2011 р. становив 255 кг, а від зарибку 2013 р. запас сягав 1345 кг. Загалом, запас білого амура становив 1600 кг.

Запас коропа від зарибку 2011 р. становив 184 кг, від зарибку 2013 р. – 1760 кг. Загалом, запас коропа становив 1944 кг.

Ресурсна біопродуктивність ділянки станом на осінь 2014 р. за рахунок риб-біомеліорантів становила 92,06 кг/г.

Загалом, ресурсний запас риб-біомеліорантів не є необхідним до вилучення, оскільки з усіх обстежених риб тільки білий амур 2011 р. зариблення досяг промислових параметрів, але його обсяг (255 кг) не представляв значного інтересу для вилучення будь-яким засобом.

Отже, певний сенс у плані супутнього і доцільного з екологічної точки зору вилучення цих риб мали виключно особини 2013 р. зариблення, починаючи з 2015 р. – для коропа, і з 2016 р. – для товстолобиків та амура.

**Зарибок 2011 р. з точки зору меліоративного вилучення був втраченим.**

На акваторію ділянки № 1Б восени 2011 р. було уселено 400 000 екз. цьоголіток риб-біомеліораторів в полікультурі (37,3% – короп, 39,0% – білий амур, 23,7% – білий товстолобик). Зважаючи на орієнтовну площу ділянки 72 га, щільність посадки становила 5,6 тис екз/га.

Спостерігалася аналогічна з ділянкою № 1А картина. До того ж і наважка інтродуцентів була аналогічною такій з ділянки № 1А (максимально 16 г, усереднено 14 г). Наслідки таких обсягів зариблення детально наведені при аналізі даних по ділянці № 1А. тому доцільно надати лише розрахункові дані. За рахунок зариблення 2011 р. як усереднено по всім ділянкам, що зариблювалися у 2011 р, так і по ділянці № 1 Б ресурсна продуктивність становить 7,3 кг/га, з яких 2,7 кг/га забезпечується коропом, 2,9 кг/га забезпечується товстолобиком, і 1,7 кг/га відповідно білим амуром.

Короп і білий товстолобик зарибку 2013 р. по розмірно-ваговим параметрам відстають від нормативних (порівняно з іншими акваторіями, де проводиться пасовищне рибицтво) відповідно у 1,5 та 5 разів. Особин білого амура віку 3+ дослідженнями 2014–2015 рр. не визначено.

Ресурсний запас коропа періоду зариблення 2011 р. в межах ділянки № 1Б становив до 200 кг, запас білого товстолобика – 208 кг. Визначити середньовиважену вагу амура періоду зариблення 2011 р. не вдалося, тому із розрахунку 1,7 кг/га, ймовірний запас становив не більше 120 кг.

Отже, як і у відношенні до ділянки № 1Б, проведене **зариблення 2011 р. на 95 % можна вважати втраченим з рибогосподарської точки зору.**

Аналіз банку даних щодо зариблення цьогоріток (одноліток) у такі водойми (або ділянки річок) в Дніпропетровській області свідчить про максимальний рівень промислового повернення в 5% (при незначній щільності посадки – до 500 екз/га). З урахуванням морфологічних особливостей будови ділянки каналу, інших факторів і щільності посадки в 2011 р. орієнтовний рівень промислового повернення у межах цих двох ділянок за рахунок зариблення 2011 р. коливається від 0,04 % до 0,1%.

Разом з тим, зариблення 2012–2013 р шляхом спорудження місця зимівлі безпосередньо у руслі каналу (відокремлення частини акваторії дрібновічковою деллю) та подальшому випуску риб навесні 2013 р. призвело до формування популяцій біомеліорантів з більш наближеними до оптимуму показників на ділянці № 1Б.

Кількісні показники обсягів зариблення у 2013 р. перевищують усереднені показники по аналогічним ділянкам водойм у Дніпропетровській області, сумарно в 3–5 разів. Але розмірно-вагові параметри по рибам-біомеліорантам періоду зариблення 2013 р. наближені до таких показників з інших водойм. Це обумовлено створенням особливих умов зимівлі із ефектом зимової адаптації та відсутності хижих риб у місці зимівлі, а також безпосередньою якістю зарибку, індивідуальна наважка якого усереднено становить 20 г.

З урахуванням всіх факторів впливу ресурсний запас коропа в межах ділянки № 1Б за рахунок зариблення 2013 р. становить 5750 кг. Відповідні запаси білого товстолобика сягають 8215 кг, а білого амура – 1700 кг.

Загалом за рахунок зариблення 2012–2013 рр. рибопродуктивність ділянки № 1Б за інтродуцентами становить 217 кг/га. Цей показник є типовим для риб-інтродуцентів в акваторіях з пасовищним типом рибництва. Але безпосередньо указані екземпляри на період 2014 і 2015 рр. не представляли особливого рибогосподарського інтересу, оскільки

індивідуальна вага їх коливалася від 0,2 до 0,31 кг. На осінь 2015 р. з цих риб тільки короп досяг товарної ваги (0,6–1,0 кг).

Проаналізовані екземпляри риб віку зариблення 2012–2013 рр. переважно мають типові розмірно-вагові параметри. Це стосується не тільки природних водойм, але і ставків, де проводяться інтенсивні або напівінтенсивні заходи із вселення риб-інтродуцентів. Цей факт може опосередковано свідчити про поступове формування біомеліоративного ефекту і, відповідно – про поступове формування ресурсного запасу із ресурсним поверненням у 30% в подальшому.

**Зариблення ділянки 2** відбувалося виключно в межах **ділянки № 2А**. Невеликий обсяг даних не дозволяє диференціювати обсяг запасу в межах ділянок № 2А і № 2Б, оскільки дюкер 2, на відміну від дюкера 1, має невеликі перепади та довжину. З урахуванням щільності риб-біомеліорантів віку 3+, зареєстрованих у межах ділянки № 2Б, можливо, констатувати перехід цих видів з ділянки № 2А на ділянку № 2Б у обсязі не більш 10%. Цей показник може виявитися достовірним, оскільки риби здебільшого мігрують ввєрх за течією, назустріч потоку. Міграція через затемнені ділянки з перепадами глибин, вниз за течією, не властива ані аборигенним видам регіону, ані інтродуцентам.

Але цей показник, отриманий на основі досліджень одного сезону, не може бути застосований при диференційованому розрахунку запасу риб. Тому коректно надати загальний запас інтродуцентів сумарно по всій ділянці 2 (№ 2А та № 2Б).

Ця ділянка була зариблена восени 2011 р. у межах Лисківської ділянки № 2А рибами-біомеліорантами у полікультурі. Загальний обсяг: короп – 37,25%, білий амур – 39,22%, товстолобик білий – 23,53%. Індивідуальні розмірно-вагові параметри коропа дзеркального і білого амура є найбільш наближеними з усіх досліджених ділянок до усереднених по рибогосподарським ділянкам інших природних водойм з пасовищним типом рибництва, а показники товстолобика білого практично співпадають.

Це є результатом врівноваженого зариблення. Якщо визнати загальну площу ділянки 2 у 126 га, то зариблення

рибами-біомеліорантами становило 2700 екз/га, що перевищує оптимальні показники по іншим водоймам з пасовищним типом риборибництва, але не у 2–6 разів, як на попередніх ділянках.

Орієнтовний ресурсний запас коропа у межах ділянок № 2А і № 2Б становить 5334 кг. Відповідно запаси білого товстолобика сягали 4600 кг, а білого амура – 8113 кг. Загалом, рибопродуктивність за видами-біомеліорантами цієї ділянки становить 143 кг/га.

Загалом, надані дані щодо ресурсного запасу досліджених риб, є орієнтовними. Збалансована біомеліоративна діяльність вселених риб та процес відновлення туводної іхтіофауни ще остаточно не сформувалися. Тому остаточний, деталізований обсяг (запас) цих риб, доцільний для вилучення з метою врівноваження гідроекосистеми каналу, обчислювати у 2014–2015 рр. було недоцільно.

У 2017 р. вперше здійснено вселення у канал Дніпро–Донбас підрослої молоді середньою масою одного екземпляра 1 г (рис. 21).



**Рис. 21. Зариблення каналу Дніпро – Донбас молоддю риб-біомеліорантів. Фото В. Кузори**

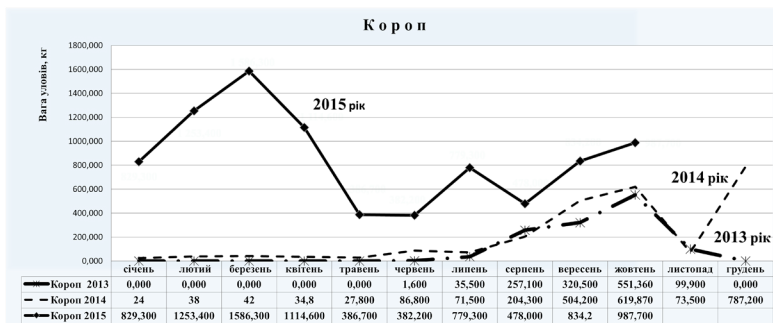
Це один із запропонованих біомеліоративних заходів, що обумовлений сучасною складною ситуацією з посадковим матеріалом у країні. Вселення підрощеної молоді масою 1 г має значні логістичні переваги, а також цей зарибок має невисоку собівартість порівняно з більш старшими групами (однолітки, однорічки, дволітки). Звичайно, потрібно враховувати високу смертність такої молоді риб, а також уникати вселення у ділянки водойми з високим пресингом хижаків.

Отже, отримані дані свідчать про перспективність проведення робіт із зариблення каналу видами-біомеліорантами, як з біомеліоративної точки зору, так і з метою організації ефективного любительського рибальства.

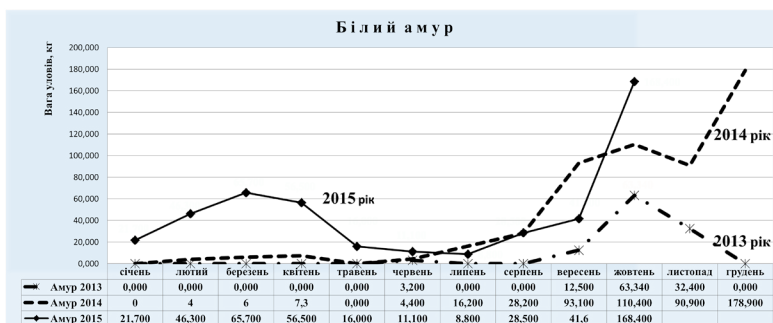
Необхідним складником ефективної біомеліорації є наступне вилучення кінцевої біологічної продукції – надлишкової іхтіомаси, що утворюється у процесі життєдіяльності представників іхтіоценозу (у тому числі риб-біомеліорантів), яку доцільно вилучати з водної екосистеми [3, 4, 81, 112, 115, 116]. Це є регулюючим чинником і запобіжним заходом перешкоджанню повторного забруднення екосистеми каналу і погіршенню якості води. Крім того, впровадження біомеліоративного відлову старшовікових груп риб дозволяє додатково отримати якісну харчову продукцію.

На рис. 22 представлена інформація про параметри щомісячних біомеліоративних виловів риб-інтродуцентів (коропа, білого амура, товстолобиків) на каналі Дніпро-Донбас у 2013–2015 рр.

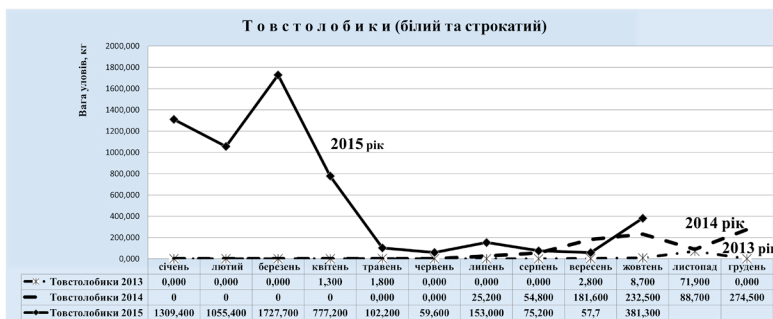
Починаючи з 2015 року щорічне вилучення вселених риб на каналі зросло до 2020 року (за виключенням 2016, 2018 рр.), сягнувши максимального показника у 32,61 тон. Але після 2020 р. улови інтродуцентів різко знижувалися: у 2021 р. – 21,86 тон, у 2022 р. – 5,42 тон. У 2023 році на всіх ділянках каналу було виловлено 0,09 тон вселених риб-біомеліорантів (рис. 23).



А

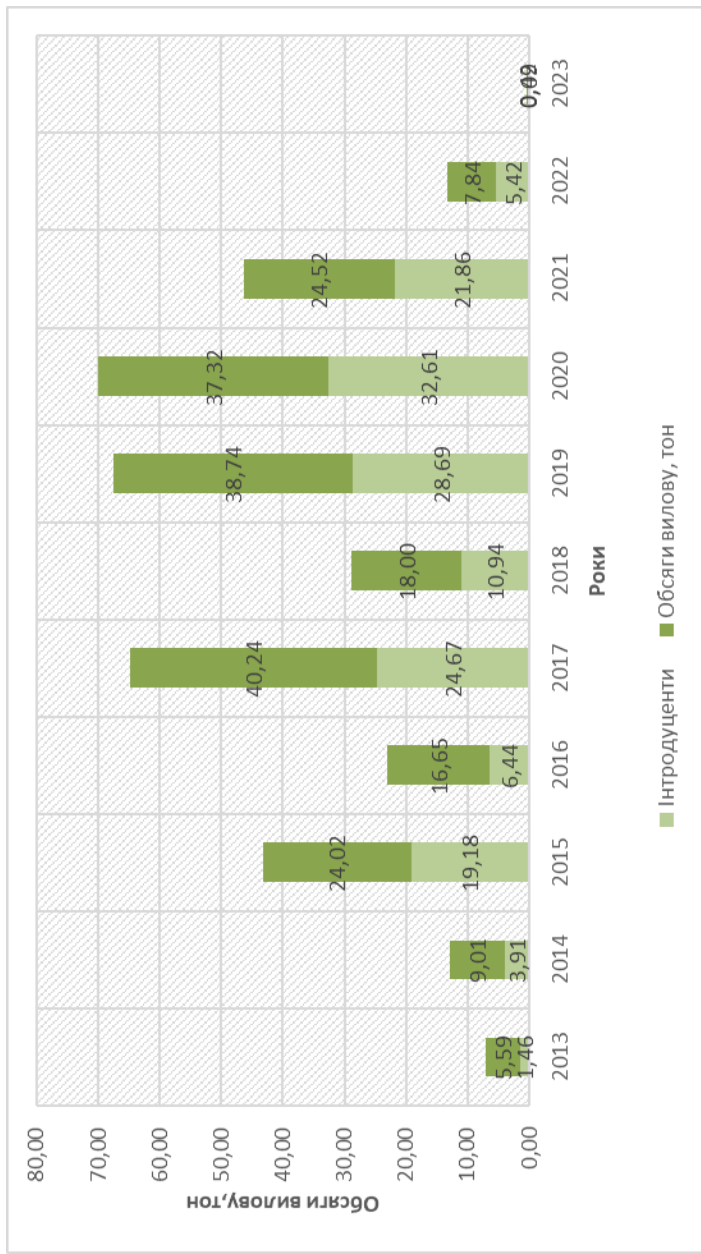


Б



В

**Рис. 22. Щомісячні вилови риб-інтродуцентів на каналі Дніпро-Донбас у перші роки після біомеліоративних заходів (2013–2015): А – коропа; Б – білого амура; В – товстолобиків**



**Рис. 23. Загальні обсяги біомеліоративного вилову риб на каналі Дніпро-Донбас у 2013–2023 рр. (з часткою інтродуцентів), тон**

Раціональне використання іхтіомаси (сукупності рибних популяцій) та туводних видів (аборигенних і інтродукованих гідробіонтів) у системі каналу Дніпро-Донбас передбачає комплексне управління, спрямоване на збереження біорізноманіття, підвищення продуктивності екосистеми та забезпечення сталого господарського використання без шкоди для навколишнього середовища.

Дослідження, проведені протягом 1983–2022 років, показали, що канал та його транзитні водосховища (Орільківське та Краснопавлівське) можуть слугувати не лише для транспортування води, але й для підтримки рибних ресурсів і покращення якості водного середовища.

Раціональне використання іхтіомаси каналу Дніпро-Донбас базується на принципах сталого рибальства та оптимізації рибогосподарських процесів. Орільківське та Краснопавлівське водосховища, розташовані на трасі каналу, мають потенціал для нагулу молоді риб і відтворення промислових видів, таких як лящ звичайний (*Abramis brama*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*) та короп (*Cyprinus carpio*). Проте коливання рівня води, особливо в Краснопавлівському водосховищі (до 15 м щорічно), значно обмежують природне відтворення, що вимагає активного втручання. Зариблення цінними видами, адаптованими до гідрологічних умов каналу, є ефективним інструментом підвищення рибопродуктивності. Наприклад, введення фітофільних видів, таких як лящ *A. brama*, або пелагічних, таких як товстолобики, сприяє формуванню стабільних іхтіоценозів. Водночас необхідний контроль чисельності популяцій шляхом встановлення науково обґрунтованих квот на вилов, що запобігає виснаженню ресурсів.

Важливим аспектом збереження іхтіомаси є захист молоді риб від потрапляння у водозабірні споруди. Дослідження 1986–1989 років показали, що додаткове використання альгорібозагороджувача обмежує надходження синьо-зелених водоростей і молоді риб під час «цвітіння» води, що є критичним у вегетаційний період. Для підвищення ефективності рибозахисту доцільно впроваджувати сезонне

регулювання роботи РЗП, зокрема їхнє зняття в період льодоставу для забезпечення міграції риб, а також модернізацію пристроїв шляхом інтеграції комбінованих систем, які одночасно захищають від біообростань і гідробіонтів. Регулярний моніторинг стану РЗП дозволяє уникнути засмічення та забезпечити їхню функціональність, що є ключовим для збереження іхтіомаси.

Одним із найперспективніших напрямів раціонального використання іхтіомаси в каналі Дніпро-Донбас є біомеліорація з використанням рослиноїдних риб, таких як білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатий товстолобик (*Aristichthys nobilis*) і білий амур (*Stenopharyngodon idella*). З 2010 року ці заходи впроваджували для контролю надмірної водної рослинності (очерет, рогіз, рдест) та фітопланктону, які спричиняють замулення, погіршення якості води та ускладнення експлуатації каналу. Біомеліорація виявилася не лише екологічно обґрунтованою, але й економічно вигідною, оскільки зниження біомаси рослин і водоростей зменшує витрати на механічне очищення каналу та сприяє стабілізації кисневого режиму.

Білий товстолобик відіграє ключову роль у контролі фітопланктону, що зменшує ризик «цвітіння» води, тоді як білий амур ефективно знищує надводну та підводну рослинність, покращуючи гідравлічні характеристики каналу. Досвід впровадження біомеліоративних заходів у 2016–2018 роках на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі підтвердив можливість масштабування цього підходу на інші водойми загального користування [61]. Однак для забезпечення сталості біомеліорації необхідно ретельно регулювати щільність популяцій рослиноїдних риб, щоб уникнути конкуренції з аборигенними видами за кормову базу, зокрема зоопланктон і бентос. Використання акліматизованих видів, які не становлять загрози як інвазійні, є важливим для екологічної безпеки.

## **8. ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ ЯК ЗАСОБУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ**

Для боротьби з явищами евтрофікації на гідротехнічних каналах Держводагентство України використовувало стандартний комплекс робіт зі скошування надводної рослинності, застосування доочищення води, використання хімікатів для боротьби з біообростаннями. Ці заходи щорічно потребують значних фінансових витрат. Наприклад, тільки застосування малого земснаряду «Watermaster» для розчищення берегів будь-якого магістрального каналу кожного року потребує не менше 4,5 млн гривень.

На сьогодні ефективні біомеліоративні заходи на водоймах загального користування України не проводяться. Щорічно на водосховищах відбуваються спорадичні компенсаційні зариблення, обсяг яких визначається самими користувачами водних об'єктів і не є такими, що задовольняють потреби штучних та природних водних екосистем.

В 2010 році на допомогу державі прийшла активна громадськість. Для поліпшення якості води та зменшення впливу негативних природних чинників на гідросистему каналу Дніпро-Донбас Дніпропетровською обласною громадською організацією «Дніпровська природна інспекція» були започатковані комплексні біомеліоративні роботи з очищення рослиноїдними рибами (товстолобиками і білим амуром) кількох ділянок каналу. Всі роботи проводили за підтримки Дніпропетровської обласної держадміністрації і за науково обґрунтованими проектами.

Відомо, що біомеліорація – це комплекс заходів, що спрямовані на покращення стану природних чи штучних екосистем, зокрема водойм з використанням живих організмів. Цей процес базується на здатності рослин, тварин та мікроорганізмів здійснювати регуляторний вплив на фізико-хімічні та біологічні параметри середовища. Вони сприяють його очищенню, відновленню та збереженню рівноваги

трофічних зв'язків. Біомеліорація охоплює широкий спектр процесів, у тому числі очищення води від надлишкових біогенних елементів, розкладання та трансформація надмірної кількості органічної речовини, акумулювання та осадження важких металів та інших токсичних речовин, регулювання чисельності окремих видів організмів з метою відновлення екосистеми.

Метою біомеліорації є створення сприятливих умов для функціонування природних процесів з самоочищення екосистем [57, 58, 71, 163, 179, 182].

Зазначимо, що відповідно до статті 17 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [22], **біологічна меліорація** за допомогою рослиноїдних риб має статус **природоохоронного заходу** (постанова Кабінету Міністрів України від 17.09.1997 р. № 1147) [72], що забезпечує її пріоритетність перед іншими заходами з використання водойм.

Варто виділити фундаментальні принципи біомеліорації. Першим є використання природних властивостей організмів. Він проявляється у здатності окремих видів акумулювати, трансформувати або нейтралізувати політантів. Іншим принципом є стійкість до антропогенного навантаження – біомеліорація враховує здатність екосистем витримувати вплив забруднюючих речовин та відновлюватись за рахунок видів, що є адаптованими до локальних умов. Головним її принципом є системний підхід, що розглядає екосистему в якості цілісної структури, де взаємодія між різними компонентами забезпечує ефективне функціонування процесів очищення та відновлення [119].

Найчастіше об'єктами біомеліорації є штучні та природні водойми, оскільки їх екологічний стан безпосередньо впливає на якість водних ресурсів та біорізноманіття регіону.

Біомеліорація водойм є ключовою екологічною технологією, що має на меті відновлення та підтримку екологічної рівноваги у водних екосистемах. Значення біомеліорації постійно зростає внаслідок збільшення антропогенного навантаження на водні об'єкти. Водойми є складними сис-

темами, що виконують екологічні, економічні та соціальні функції. Вони є середовищем існування для гідробіонтів, а для людини виступають в якості джерела питного водопостачання та забезпечують потреби населення та промисловості у технічній воді. Крім цього, водойми впливають на місцевий мікроклімат.

Стан водойм часто порушується внаслідок впливу забруднення та змін в гідрологічному режимі, надмірній експлуатації біологічних ресурсів та евтрофікації. Масовий розвиток окремих представників альгофлори (водоростей) відомий за назвою «цвітіння» води, з'явився у водосховищах Дніпра на початку 1960-х років. Надмірний розвиток цієї групи рослинних організмів (рис. 24) приводить до створення надлишкової біомаси водоростей, що приводило і буде надалі приводити до погіршення практично всіх характеристик води і формуванню умов, небезпечних для існування інших мешканців водосховища, у тому числі і навіть до їхньої загибелі. Явища замору, особливо часто відбуваються в сонячні, жаркі і безвітряні дні як результат масового розвитку фітопланктону, внаслідок чого спостерігається дефіцит кисню.



**Рис. 24.** Явище евтрофікації («цвітіння» води) на каналі Дніпро-Донбас влітку 2016 р. *Фото Д. Кобякова*

Штучна боротьба з «цвітінням» води на великих акваторіях неможлива і недоцільна [187]. Задача полягає не в знищенні «цвітіння» води як явища, а в усуненні його негативних наслідків, в регулюванні процесу розвитку водоростей і раціонального їх вилучення. Продукція фітопланктону використовується іншими групами водних організмів і, в кінцевому підсумку, – рибами. Для скорочення трофічної ланки доцільно вводити в екосистему риб – споживачів планктону і детриту [190, 197]. Отже, великі водойми (водосховища) є важливими об'єктами для інтродукційних та відтворювальних робіт.

Серед перспективних об'єктів інтродукції у водосховища особливу увагу привернув до себе **далекосхідний рослинорідний комплекс** [12, 107, 111, 113, 114, 121, 165, 194]. Цінність цих риб складається, перш за все, в їх здатності споживати вищу водну рослинність (**білий амур** *Ctenopharyngodon idella*) і фітопланктон (**білий товстолобик** *Hypophthalmichthys molitrix* і, частково, **строкатий товстолобик** *Aristichthys nobilis*), тобто утилізувати первинну біологічну продукцію водосховищ [159, 166, 189, 201, 202, 205].

У періоди відсутності масового розвитку планктонних кормових організмів ці види (товстолобики білий і строкатий) активно споживають детрит (відмерлі рештки рослинних і тваринних організмів на дні водойми). Крім того, рослиноїдні види мають дуже високий темп росту (за рік приріст маси тіла однієї особини сягає 1,5–2,5 кг), мають високі харчові якості. Разом з тим практично відсутня конкуренція з аборигенними (туводними) видами риб [1, 50, 116, 165, 206].

Особливістю живлення обох видів товстолобиків в умовах водосховищ є наближення і подібність спектру кормових організмів. При нестачі фітопланктону в осінній і зимовий періоди, а також на початку весни, обидва види переходять на активне споживання детриту, тобто донних відкладень. Важливим для розглянутого питання є позитивна роль рослиноїдних риб в загальній утилізації сестону. Дослідження показали, що у харчовій грудці товстолобика від 23 до 59% займає детрит, тобто залишки відмерлих водоростей та іншої

органічної речовини із дна водойми. В окремі періоди детрит складає до 90–99 % від ваги харчової грудки. Добовий раціон дорослих особин білого і строкатого товстолобиків складає до 20 % маси тіла. Одна дволітня особина товстолобика при масі тіла 130 г споживає від 11,2 г до 15,1 г планктону за добу. При досяганні маси 1 кг – від 49,3 до 66,4 г, а при досяганні маси 2 кг, відповідно, від 257,6 г до 347,3 г планктону за добу. При прирості маси тіла на 1 кг споживається до 150 кг фітопланктону і детриту. Починаючи з дволітнього віку, товстолобики у водосховищі мають високий темп росту. За перший рік перебування у водосховищі вага товстолобика збільшується на 0,6–1,1 кг, а потім, відповідно на 1,1–3,0 кг [62, 104, 116, 159, 166, 167].

При обсягах зариблення від декількох сотень тисяч екземплярів товстолобиків обсяги вилучення надлишку органічної речовини можуть сягати декількох сотень тон (планктону) кожного року. Фільтруючи загальну масу води, товстолобик у харчовій грудці переводить в агрегований стан значну масу завислої речовини різного походження, тим самим також сприяючи підвищенню якості води.

Отже, екологічний ефект при зарибленні рослиноїдними рибами (товстолобики) виражається в активному споживанні фітопланктону влітку, що запобігає виникненню масового «цвітіння» водоростей, а також утилізації детриту і загальному вилученню надлишкової органічної речовини. Зазначимо, що споживання детриту (як основного кормового об'єкту рослиноїдних видів в усі сезони), який формується, в основному, за рахунок відмерлих водоростей з високим вмістом амінокислот (30 % біомаси фітопланктону – це білок), має принципове значення для загального кругообігу речовин в екосистемі природних та штучних водойм.

Поступове заростання прибережної мілководної зони водойм вищою водною рослинністю теж відіграє значну екологічну роль. Розвиток цього процесу спостерігається і донині, площа водної рослинності, особливо надводної (очерет, рогоз) постійно збільшується. Інтенсивний розвиток водної рослинності погіршує рекреаційну цінність водойм,

умови для розвитку відпочинку населення, організації любительського рибальства.

Тому необхідна розробка заходів із вилучення надлишків рослинності та водоростей і поліпшення загально екологічної ситуації і умов перебування інших груп гідробіонтів, в тому числі риб, як кінцевої трофічної ланки. Для цього і запропоновано застосування в якості природного фітобіомеліоранту **білого амура** – спеціалізованого фітофага, який в дорослому віці і споживає вищу водну рослинність, в тому числі і надводну [1, 50, 101, 112].

Якщо в 1970–1980-і роки зариблення білим амуром носило рекомендований характер і проводилося періодично і в малих обсягах, то вже з 1990-х років рекомендації з його зариблення як біомеліоранта носять обов’язковий характер [68].

Необхідність вселення білого амура полягає як у здійсненні біомеліоративного ефекту шляхом вилучення вищої водної рослинності, так і при подальшій підтримці балансу відновлених біотопів. Враховуючи обсяг споживання рослинності білим амуром (до 50 кг рослинності на 1 кг приросту живої ваги), при розрахованих обсягах зариблення, достовірно можливо прогнозувати вилучення впродовж 2023–2027 рр. понад 1 тис. тон надлишкової фітомаси з одночасним отриманням високоякісної харчової продукції.

Отже, зариблення білим амуром має позитивний екологічний ефект – внаслідок активного споживання вищої водної рослинності, у тому числі жорсткої. В прибережній зоні значно поліпшуються умови життєдіяльності усіх груп водних організмів і нагул молоді риб, а також покращуються якісні характеристики води на мілководдях.

Звісно, що існують інші засоби поліпшення гідроекологічної обстановки водойм, що деградуєть (механічне розчищення зарослих і замулених ділянок, поглиблення русла, відновлення водообміну), але це технічні засоби, які потребують значних капіталовкладень і їх впровадження базується на інших засадах.

Біомеліорація дозволяє вирішувати проблеми евтрофікації водойм завдяки використанню природних механізмів регуляції та очищення [108].

Біомеліорація не лише поліпшує якість води, вона сприяє біорізноманіттю та стабілізує гідрологічні режими. Відбувається підтримка екологічних послуг, які може надавати водойма (ефективне водопостачання, накопичення водних ресурсів, відбір води для зрошення тощо). Уповільнюється або повністю зупиняється деградування водойми. Важливим аспектом біомеліорації є її інтеграція до сучасних стратегій сталого розвитку та управління природними ресурсами [82].

Щодо впливу діяльності рослиноїдних риб на інші ланки біотичних компонентів екосистеми каналу слід зазначити, що безпосереднє перебування рослиноїдних риб в екосистемах прісних водойм України не представляє загрози для туводної (аборигенної) іхтіофауни. В умовах водойм Дніпропетровщини екологічна ніша споживачів фітопланктону вільна. Цю групу кормових організмів в незначній кількості тільки влітку споживають малоцінні види риб – верховодка, краснопірка, тюлька [1, 169].

Отже, продукція фітопланктону використовується тільки частково і, в основному, іншими групами гідробіонтів – зоопланктоном, зообентосом. Більш того, рослиноїдні види, займаючи нішу фітофагів, оптимізують умови життєдіяльності інших груп гідробіонтів, перешкоджаючи виникненню кризових для екосистеми ситуацій, які виникають внаслідок бурхливого росту однієї групи організмів. Крім цього, рослиноїдні риби далекосхідного комплексу не можуть самостійно відтворюватися в умовах водойм України, тому загрози для усталеного функціонування гідроекосистеми не існує.

Для покращення якості поверхневих вод каналу пропонується регулярне вселення комплексу видів-біомеліорантів: білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*), що є фітопланкто- та детритофагом, строкатого товстолобика (*Aristichthys nobilis*) – споживача зоопланктону та детриту, білого амура (*Ctenopharyngodon idella*) – споживача вищої

водної рослинності, а також молюскофага – коропа звичайного (європейського) *Cyprinus carpio*.

Проведені на каналах Дніпро–Кривий Ріг та Сіверський Донець–Донбас науково-дослідні роботи П. С. Вовка [112, 115] показали позитивні результати по використанню біологічного методу боротьби з заростанням каналів з допомогою білого амуру *Ctenopharyngodon idella*, який може бути використаний на водозаборних системах різного господарського призначення.

В зв'язку з тим, що молодь білого амура після тривалого перевезення в ослабленому стані може потрапити у насоси, необхідно випускати її якомога далі від водозаборів. По можливості необхідно встановлювати рибозахисні решітки, які будуть охороняти посадковий матеріал і в нагульний період.

Зарибком рослиноїдних риб можуть бути річняки масою від 8–10 до 40–50 г і більші, дволітки і більш старші вікові групи [112, 115]. При розвитку в каналах багатой кормової бази (м'яка підводна рослинність (роголистник, рдест, уруть тощо, а також молоді пагони очерета і рогоза) при незначній кількості хижаків це може дати позитивний результат.

І навпаки, при превалюванні жорсткої рослинності, за наявності великої кількості хижаків П. С. Вовк [115] рекомендує використовувати більш крупні вікові групи вагою 150–200 г і більші в кількості 100–120 екз. на 1 га площі, що заростає.

Зарибнювати білим амуром водозабірні системи необхідно ранньою весною, до появи великих скупчень водяних рослин. При цьому меліоративний ефект може бути отриманий в цей же сезон при посадці білого амура загальною масою до 20–25 кг/га. При більш пізньому зарибленні, коли біомаса рослинності в каналі досягає 0,5–1,0 кг/м<sup>2</sup> і більше, необхідно загальну вагу білого амура збільшити до 150–200 кг/га.

Росте білий амур в каналах не гірше, ніж в інших рибогосподарських водоймах, які розташовані в тій же кліматичній зоні [131, 155]. Так, в каналі Дніпро–Кривий Ріг приріст його ваги на другому році життя (при посадці річняками)

складає 0,4–0,5 кг, а на третьому році дорівнював 1 кг. Рибопродуктивність площі багатьох каналів, що заростають, по білому амуру може досягати 3–4 ц/га і більше. Отримана рибопродукція при меліорації каналів повинна повністю окупитися при організованій охороні і відлові білого амура. При раціональному нагулі місцевих промислових риб разом з рослиноїдним комплексом можна отримувати в каналах додатково десятки тонн товарної риби.

Одним з найбільш дієвих засобів боротьби з негативними наслідками надлишкової продукції по різних групах гідробіонтів є застосування біологічної меліорації, яка є найбільш заощадливою в екологічному і економічному аспектах [5, 116, 196]. Біомеліорація рибогосподарських водойм, використання певних видів гідробіонтів з відповідними якісними і кількісними показниками інтродукції, а також вилучення надлишкової біологічної продукції дасть змогу отримувати якісні характеристики води [107, 116, 163, 206 та ін.].

Згідно проведених досліджень у водоймах України спектр живлення білого і строкатого товстолобиків дуже широкий і включає різні групи фіто- і зоопланктону, а також детрит [104, 159, 166, 167]. Вивчення динаміки живлення товстолобиків у водоймах Придніпров'я дозволило встановити, що риби активно споживають фітопланктон і значну частку детриту. В період вегетації питому вагу в системі споживання риб займають колоніальні водорості з групи вольвоксових – *Pandorina*, *Eudorina*. На початку літнього періоду до 70 % у споживній грудці займають діатомові водорості, понад усе – *Nitzschia*, *Navicula*, *Melosira*, *Amphora*, *Roicosphaenia*, *Cocconeis*. В пізньолітній і осінній періоди спостерігається збільшення частки синьо-зелених з перевагою *p. Microcystis*, їх роль в споживній грудці зростає до 89,7%, крім того, в цей період продовжують відігравати вагому роль і вольвоксові. Пірофітові водорості (*Glenodinium sp.*), які мали спалах розвитку в деяких водосховищах, також ефективно споживаються рослиноїдними рибами. Отже, спостерігається активне споживання товстолобиками всіх груп планктону,

що розвиваються у водоймах Придніпров'я протягом вегетаційного сезону [125].

Особливістю живлення обох видів товстолобиків є наближення і подібність спектру кормових організмів. При нестачі фітопланктону в осінній і зимовий періоди, а також на початку весни, обидва види переходять на активне споживання детриту, тобто донних відкладень. Важливим для розглянутого питання є позитивна роль рослиноїдних риб в загальній утилізації сестону. Дослідження показали, що в харчовій грудці товстолобика від 23 до 59 % займає детрит, тобто залишки відмерлих водоростей та іншої органічної речовини із дна водойми [120]. В окремі періоди детрит складає до 90–99 % від ваги харчової грудки. Виходячи з того, що добовий раціон дорослих особин білого і строкатого товстолобиків складає до 20 % маси тіла, можливо свідчити, що при існуючих тепер масштабах зариблення і залишку (що не вилучені в процесі ведення промислу) старших вікових груп риб із кругообігу речовин, вилучається, переводиться в неактивний, зв'язаний стан щорічно сотні тонн сестону [116].

Крім того, фільтруючи загальну масу води, товстолобик у харчовій грудці інгібує (переводить в агрегований стан) значну масу завислої речовини різного походження, тим самим також сприяючи підвищенню якості води. Таким чином, екологічний ефект при зарибленні рослиноїдними рибами (товстолобиками) обумовлює активне споживання фітопланктону (влітку), що запобігає виникненню масового «цвітіння» водоростей, а також утилізації детриту і загальному вилученню надлишкової органічної речовини, особливо навесні і в осінній період.

Зариблення білим амуром також має позитивний екологічний ефект – внаслідок активного споживання вищої водної рослинності, в тому числі жорсткої, в прибережній зоні значно покращується водообмін, поліпшуються умови життєдіяльності усіх груп водних організмів і нагул молоді риб, а також якісні характеристики води [159].

Основна проблема при зарибленні рослиноїдних видів полягає в підвищенні якості зарибку та корегуванні обсягів

зариблення залежно від змін загальноєкологічної та гідробіологічної ситуації на кожній окремій водоймі. В даному аспекті слід зазначити, що важливим аспектом є вік зарибку, яким проводять зариблення. Так, промислове повернення від вселення цьоголіток рослиноїдних риб складає всього 0,23% [155]. Тому найбільш доцільно проводити зариблення дволітками. Одна дволітня особина товстолобика при масі тіла 130 г споживає від 11,2 г до 15,1 г планктону за добу [36, 115, 159]. При досяганні маси 1 кг – від 49,3 г до 66,4 г, а при досяганні маси 2 кг, відповідно від 257,6 г до 347,3 г планктону за добу відповідно. При прирості маси тіла на 1 кг споживається більше 150 кг фітопланктону і детриту. Крім того, починаючи з дволітнього віку, товстолобика мають більш високий темп росту. За перший рік вага товстолобика збільшується на 0,6–1,1 кг, а потім, відповідно на 1,1–3,0 кг [166, 167]. При цьому, показник промислового повернення від зариблення дволітками може коливатися в межах 20–40%.

Позитивний вплив процесу зариблення водойм рослиноїдними рибами на якість води і загальноєкологічну обстановку штучних водойм вважається доведеним і безсумнівним.

Біологічний метод меліорації водойм, в тому числі іригаційної мережі, дає змогу якнайкраще використати її в рибному господарстві. Розрахунки свідчать, що витрати на роботи при біологічному способі меліорації водойм можуть бути компенсовані за рахунок вартості товарної риби, яка зростає в цих водоймах.

При високоефективному і надійному біологічному способі меліорації рослиноїдними рибами можна дозволити замінити працемісткий механічний метод боротьби з заростанням магістральних каналів, іригаційних систем і водосховищ.

Магістральний канал Дніпро-Донбас і інші водотоки можна зарибнювати коропом, білим амуром, білим і строкатим товстолобиками, які будуть давати додаткову рибу продукцію. Для отримання посадкового матеріалу рекомен-

дується будувати рибгоспи або інкубаційні цехи неподалік від місць зариблення.

Отже, застосування засобу біологічної меліорації для поліпшення якості води водойм, особливо штучних і технічних, є найбільш прийнятною, з екологічної і економічної точок зору. Біомеліорація цих водойм, використання певних видів гідробіонтів, з відповідними якісними і кількісними показниками інтродукції і вилучення, дозволить отримати якісні характеристики води, вилучати надлишкову органічну речовину та одержувати якісну біологічну продукцію по групі харчових гідробіонтів.

### **8.1. Еколого-економічна ефективність біомеліоративних заходів на каналі**

Біомеліоративна діяльність на каналі Дніпро-Донбас здійснюється з 2010 року за ініціативою і при безпосередній участі Дніпропетровської обласної громадської організації «Дніпровська природна інспекція» (ДОГО «ДПІ»).

У 2017 р. проведене розрахунки економічної ефективності від біомеліоративного видалення водної рослинності на трасі каналу Дніпро – Донбас від ГВС до НС № 5 та від НС № 7 до НС № 9 загальною довжиною 104,11 км по обох берегах з урахуванням середньої ширини заростання акваторії водойми усіма групами вищої водної рослинності у 15 м з кожного боку і середній ширині каналу у 41,04 м (проектні дані) та у 60 м (дані ДОГО «ДПІ»).

Раніше традиційно необхідно було виконати технічні роботи на загальній площі у 156,363 га (1563 634,15 м<sup>2</sup>), для чого застосовувалася відповідна техніка (багатофункціональні косарки тощо). Вручну викос рослинності виконати вкрай важко, це потребує значного людського потенціалу, тому можливо застосування невеликих водних косарок типу ЛК-12 або BERKY 6410 (Німеччина) (її продуктивність становить до 7500 м<sup>2</sup>/год.

Отже, при середній продуктивності косарки у 0,5 га/год, для очищення акваторії каналу від вищої водної рослинності

необхідно 312,73 год роботи механізованої техніки однією косаркою з одним робітником. При орієнтовній вартості роботи косарки у 1900 грн/год загальний обсяг витрат орієнтовно становитиме **594,187 тис. грн.**

При застосуванні інших видів водної техніки, у тому числі універсального земснаряда «Watermaster Classik IV» із додатковим обладнанням для видалення рослинності, загальні витрати на проведення робіт будуть такими. При середній продуктивності земснаряда у 0,3 га/год для очищення акваторії каналу від вищої водної рослинності необхідно 521,21 год роботи земснаряда. При орієнтовній вартості роботи земснаряда у 4 250 грн/год, загальний обсяг витрат становитиме **2 215,142 тис. грн.**

Відповідно на підтримку належного санітарного стану каналу Дніпро – Донбас від ГВС до НС № 5 та від НС № 7 до НС № 9 з видаленням водної рослинності за рік в середньому необхідно витратити від 594,187 тис. грн до 2 215,142 тис. грн (усереднено 1 404,665 грн за рік). Зазначена сума не враховує витрати на вивезення скошеної рослинності за межі санітарної зони каналу в місця складування або на полігони твердих побутових відходів (ТПВ).

Відомо, що 1 особина білого амура масою 300 г за сезон (квітень – жовтень) може очистити до 200 м<sup>2</sup> водної акваторії від рослинності. Застосування виду-біомеліоранта – амура білого як споживача водної рослинності дозволяє заощадити зазначені кошти в повному обсязі – усереднено **1 404,665 грн за рік.**

Економія електроенергії. За рахунок комплексної дії всіх видів-біомеліорантів (амур білий, товстолобики білий та строкатий, короп) спостерігається значне очищення траси каналу від усіх видів водної рослинності (зануреної, напівзануреної, підводної), що обумовлює зниження витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями.

Біомеліоративний ефект на каналі почав спостерігатися із 2012 р. В окремі роки (2011, 2014–2015 рр.) у зв'язку з незначними обсягами прокачування води і незначним завантаженням насосів визначити економічний ефект досить

складно (витрати електроенергії при дискретному режимі роботи насосних станцій значно зростають). Але в роки, коли проводився водообмін Краснопавлівського водосховища і завантаження насосів було більш стабільним, витрати електроенергії та її економія стають доступними для аналізу (2012–2013, 2016 рр.).

Найбільш відчутна економія електроенергії простежується на НС № 1 (ділянка каналу від ГВС до НС № 1), де біомеліоративні роботи проводили в максимальному обсязі. У 2012 р. питома витрата електроенергії порівняно з 2010 р. знизилась на максимальну величину – 1,43 кВт-год/тис. м<sup>3</sup>, у 2013 р. – на 1,84 кВт-год/тис. м<sup>3</sup>, у 2016 р. – на 2,03 кВт-год/тис. м<sup>3</sup>. З урахуванням об'ємів прокачування у 2012 р. – 158 448 тис. м<sup>3</sup>, у 2013 р. – 149 348 тис. м<sup>3</sup>, у 2016 р. – 128 176 тис. м<sup>3</sup>.

Чиста економія електроенергії становить: у 2012 р. – 226 581 кВт-год, у 2013 р. – 274 800 кВт-год, у 2016 р. – 260 197 кВт-год. Усього за три роки – 761 578 кВт-год.

Станом на лютий 2018 р. за середніми тарифами на електроенергію для УКДД загальна фінансова економія становить приблизно 1,6 млн грн.

Слід зазначити, що в роки з незначними обсягами і нерегулярними строками прокачування води цей показник буде зменшений, але витрати електроенергії все одно будуть нижчими, відповідно економія коштів триватиме.

Отже, за 2010–2017 рр. в очищення каналу вкладено приблизно **6,5 млн грн**, але загальна економія для держави на доочищенні води за ці роки, за висновками УкрНДІЕП (м. Харків), сягає **28 млн гривень** [57].

## **8.2. Перспективи впровадження біологічної меліорації на водоймах загального використання України**

Згідно розрахунків науковців Дніпропетровської області, запас рослинного детриту тільки у Дніпровському (Запорізькому) водосховищі складає 97774 т. Враховуючи запас детриту і кормовий коефіцієнт для рослиноїдних видів

(35–50), можливо очікувати, що потенціальна рибопродуктивність тільки за рахунок утилізації детриту може скласти 35–53 кг/га [120].

Саме тому, у 2016–2017 рр. досвід біомеліоративних заходів на каналі Дніпро–Донбас був поширений на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі (додаток 3 до розпорядження голови облдержадміністрації 29.02.2016 № Р-81/0/3–16).

Згідно з науково-дослідною роботою «Проект відтворювальних та біомеліоративних робіт на Дніпровському водосховищі (верхня ділянка)» (2016) був розроблений Режим біологічної меліорації верхньої ділянки Дніпровського водосховища на 2016–2025 рр., запропонований комплекс відтворювальних і біомеліоративних заходів для поліпшення умов природного відтворення, підвищення продуктивності водних біоресурсів, загальноекологічного стану і якості води на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища. Авторами Проекту розраховані економічні ефекти від впровадження природоохоронних заходів.

У 2017–2018 рр. виконані масштабні роботи зі вселення риб-біомеліорантів до Дніпровського водосховища (понад 1,6 млн особин білого амура, товстолобиків та коропа). Запуск інтродуцентів відбувався у межах м. Дніпро (ж/м Перемога-6)(рис. 25). За зобов'язаннями авторів Проекту на акваторії верхньої ділянки водосховища здійснюється авторський нагляд за виконанням науково-дослідної роботи «Розробка проекту відтворювальних і біомеліоративних заходів на Дніпровському водосховищі (верхня ділянка) (2016 р.)», у тому числі аналізується стан туводних і вселених видів водних біоресурсів на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища [37, 61].

За спостереженнями науковців, вселена молодь риб в основному розселилася в межах Мандриківських плавнів, відмічалася нижче Південного мосту до ж/м Придніпровськ. Вже за рік по тому підросла молодь коропа європейського почала зустрічатися в уловах рибалок-любителів (рис. 26).



**Рис. 25. Зариблення акваторії Дніпровського водосховища в рамках «Проєкту відтворювальних та біомеліоративних робіт на Дніпровському водосховищі (верхня ділянка)» восени 2018 р.**  
*Фото Р. Новіцького*




**Рис. 26. Молодь вселених риб-біомеліорантів в уловах рибалок-любителів в 2018–2019 рр.** *Фото Є. Токарева, О. Зайко*

В осінній період 2019 р. в межах міста Дніпра (рис. 27) комплексно досліджували стан популяцій аборигенних і вселених видів риб перед зимівлею. Для вилову водних біоресурсів застосували промислові знаряддя лову – ставні сітки з вічком 38–90 мм та дрібновічковий трал з вічком 5 мм [61].

Найбільш значущі скупчення водних біоресурсів (товстолобики білий і строкатий, амур білий, короп) зафіксовані в Мандриківській затоці водосховища. Більшість видів представлені великорозмірними особинами (вікова група 5+ і вище). Відзначена селективність крупновічкових сіток. У знаряддях лову з кроком вічка 75 та 80 мм видовий склад улову відрізняється на 100%. Види-інтродуценти вилучаються здебільшого сітками з вічком 80 мм і більше.



**Рис. 27.** Місця проведення контрольних спостережень на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища у межах м. Дніпра:

-  1 – район правого берега русла р. Дніпро
-  2 – Мандриківська затока водосховища

Контрольний улов в ставних сітках з вічком 50 мм на акваторії Мандриківської затоки складався з 5 видів водних біоресурсів, у тому числі 2 видів-інтродуцентів – товстолобика білого та коропа (не виключається його часткове природне походження). Вилов налічував 85,32 особини/сіткопідйом з масою 70,95 кг/сіткопідйом, що є надзвичайно високим показником. Основу вилову становив вид-вселенець – товстолобик білий *H. molitrix* (64,1% загального улову). Зазначимо, що 92,7% від загальної кількості проаналізованих екземплярів склали особини вікової групи 3+ (вселення 2016 р.); на другому місці за чисельністю йшов карась сріблястий *C. gibelio* – 15,6%. Інші види водних біоресурсів менш значущі.

За показниками іхтіомаси *H. molitrix* також лідирував – 76,11% від загальної біомаси. Інші види за біомасою малозначущі.

Видовий склад улову в сітках з вічком 75 мм на Мандриківській затоці Дніпровського водосховища нараховував 3 види водних біоресурсів, у тому числі один вид-інтродуцент – амур білий *C. idella*. Загальний вилов становив 4 особини/сіткопідйом, маса – 7,78 кг/сіткопідйом, що є доволі вагомим показником. Амур білий являє основу вилову – 75,0% загальної кількості улову.

За показниками іхтіомаси амур білий також лідирував – 78,41% від загальної біомаси.

Видовий склад улову в сітках з вічком 80 мм у Мандриківській затоці складався з 3 видів водних біоресурсів, у тому числі одного виду-інтродуцента – товстолобика білого *H. molitrix*. Вилов налічує 9,4 особини/сіткопідйом, маса – 28,77 кг/сіткопідйом, що є дуже вагомим показником. Саме цей інтродуцент становить основу вилову – 74,5% загальної кількості улову. На другому місці за чисельністю з чималим показником йде короп *Cyprinus caprio* (23,4% від загальної кількості та 2,2 екз./сіткопідйом).

Видовий склад улову в сітках з вічком 90 мм у Мандриківській затоці налічував 6 видів водних біоресурсів (максимальний показник біорізноманіття). Відзначені три

промислово-цінні види Дніпровського водосховища – судак *S. luciperca*, лящ *A. brama*, короп *C. caprio*, а також два види-інтродуценти: товстолобик білий *H. molitrix*, товстолобик строкатий *A. nobilis*. Виллов складає 6,4 особини/сіткопідйом, маса – 23,22 кг/сіткопідйом, що є дуже значним для промислу показником.

Основу вилову становить інтродуцент *H. molitrix* – 40,6% загальної кількості улову. На другому місці за чисельністю зі значущим показником – короп європейський (31,3% від загальної кількості або 2 екз./сіткопідйом). Наявність в складі улову високотілих особин невеликого розміру і значною вагою, особин з незначними дефектами штучного походження (відсутність частини спинного плавця тощо) підтверджує факт успішності зариблення водосховища і доводить ефективність інтродукційних робіт на його верхній ділянці.

Аналіз улову за знаряддями лову свідчить про селективність (вибірковість) крупновічкових сіток. Показники прилову не перевищують допустимі межі і характеризуються мінімальними показниками – від 0% до 12,5%.

У Мандриківській затоці водосховища для сіток з вічком 50 мм зареєстрований значний показник прилову товстолобика білого (57,8%). У зв'язку з цим застосування ставних сіток з вічком 50 мм на цій акваторії необхідно заборонити.

Звичайно, напрацьовані результати біомеліоративних заходів необхідно застосовувати на всіх водоймах загального користування України, в тому числі й на магістральних гідротехнічних каналах. Біомеліоративні роботи будуть ефективні в каскаді дніпровських водосховищ як заходи з покращення якості водного середовища, утилізації надлишку органічної речовини.

Протягом останніх п'яти десятиліть відбувалася інтенсифікація рибогосподарського освоєння каскаду дніпровських водосховищ шляхом вселення рослиноїдних риб. Пріоритетом було збільшення рибопродуктивності водойм і отримання рибної продукції [4], біомеліоративний ефект для водойм розглядали як другорядний чинник. Але згодом виявилось, що економічний ефект від вселення рослиноїдних риб

не відповідає очікуваним рибогосподарським прогнозам [3]. Відсутність ефекту у всіх водосховищах дніпровського каскаду пояснюється не хибністю самої ідеї вселення рослиноїдних риб у водойми України, а організаційними процесами його впровадження. Проблема полягала у низькій якості зарибку, розрахунку його кількості, а також у фактичній реалізації процесу інтродукції гідробіонтів. Зариблення водосховищ здійснювалося за залишковим принципом: головним пріоритетом була ціна зарибку, а не його якість [3]. Крім цього, існувала проблема заниженої статистичної звітності користувачів водних біоресурсів стосовно вилову рослиноїдних риб.

Світовий і вітчизняний досвід виконання біомеліоративних заходів, коли ці заходи здійснювали суворо у відповідності до науково обґрунтованих норм [66–68], свідчить про те, що вселення рослиноїдних риб у водойми – єдиний ефективний біомеліоративний спосіб поліпшення якості води, найбільш економічно доцільний, не потребує значних капіталовкладень. Крім цього, наявне економічне повернення витрат у вигляді додаткової рибної продукції [57, 112, 185].

З 2016 року біомеліоративні заходи (у першу чергу зариблення молоддю рослиноїдних риб) на Дніпровському водосховищі виконували суворо у відповідності із науково обґрунтованими і затвердженими нормами. Авторський нагляд за перебігом біомеліоративних робіт з поліпшення якості води базувався на визначенні стану вселених і туводних видів водних біоресурсів та на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища.

На жаль, у 2019–2021 рр. біомеліорація на Дніпровському водосховищі не здійснювалася у зв'язку з невиділенням запланованих коштів з обласного бюджету. А вже на початку 2022 р. російська федерація розпочала повномасштабну війну на території України, і майже всі питання рибогосподарських заходів стали на паузу...

Потенційними замовниками технології біомеліорації в Україні можуть бути Державне агентство водних ресурсів України, Державне агентство розвитку меліорації, рибного

господарства та продовольчих програм України, Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерство аграрної політики та продовольства України.

Інноваційні технології біомеліорації на водоймах загального використання для підвищення якості водних ресурсів можуть бути запропоновані і іноземним користувачам і інвесторам.

## ЗАКЛЮЧЕННЯ

Монографічна праця є результатом багаторічних досліджень (1983–2022 рр.) рибного населення магістрального каналу Дніпро-Донбас та його ключових транзитних водосховищ – Орільківського та Краснопавлівського. Робота охоплює широкий спектр питань, пов'язаних із гідроекологічним станом каналу, формуванням іхтіокомплексів, а також розробкою та впровадженням інноваційних біомеліоративних заходів для покращення якості води та сталого управління водними біоресурсами. Ці дослідження мають важливе значення для розвитку рибогосподарської науки, екології та водного господарства України, особливо в умовах сучасних викликів, таких як глобальні зміни клімату та наслідки повномасштабної російсько-української війни.

Канал Дніпро-Донбас, введений в експлуатацію на початку 1980-х років, є однією з найбільших гідротехнічних споруд України, яка призначена для забезпечення водою маловодних регіонів Дніпропетровської, Харківської та Донецької областей. Його функціонування забезпечує міжбасейнове перекидання води з Кам'янського водосховища до річки Сіверський Донець, що має стратегічне значення для водопостачання населення, промисловості та сільського господарства.

З моменту запуску каналу спостерігалися значні екологічні зміни штучної гідроекосистеми: погіршення гідрологічного режиму, замулення русла, надмірне заростання водною рослинністю, періодичне «цвітіння» води, явища задухи у літній і зимовий періоди. Ці процеси ускладнюють експлуатацію каналу, знижують якість води та створюють біологічні перешкоди, такі як надлишкове продукування біомаси. Автори колективної монографії зазначають, що ці проблеми є частиною більш глобальної тенденції евтрофікації штучних водойм і річок степової зони України, що вимагає комплексного підходу до управління гідроекосистемами.

Дослідження іхтіофауни каналу Дніпро-Донбас показали, що її формування відбувалося під значним впливом

гідробіонтів із Кам'янського водосховища, звідки здійснюється водозабір. На початкових етапах експлуатації каналу (1982–1986 рр.) відсутність рибозахисних пристроїв сприяла природному зарибленню, що забезпечило швидке заселення каналу різними видами риб. Однак із часом структура іхтіоценозів змінювалася через антропогенні фактори, зокрема нерегулярну експлуатацію каналу, коливання рівня води та деградацію гідроекологічних умов.

З моменту побудови каналу його населяють 38 видів риб. Сучасний склад іхтіофауни включає як аборигенні види (плітка, лящ, судак), так і інтродукованих представників (рослиноїдні риби далекосхідного комплексу – білий і строкатий товстолобики, білий амур).

Особлива увага у монографії присвячена аналізу якісних і кількісних характеристик іхтіоценозів на різних ділянках каналу, включаючи Петриківську, Могилівську, Лисківську та Преображенську, а також Орільківське та Краснопавлівське водосховища. Встановлено, що прибережні зони каналу відіграють важливу роль як біоплатформи для розмноження риб і забезпечення кормової бази, хоча їхня продуктивність обмежена через недостатній розвиток водної рослинності та нестабільний гідрологічний режим.

Одним із ключових є аналіз ефективності рибозахисних споруд і рибозагороджувачів, встановлених на головному водозаборі каналу. Ці пристрої призначені для запобігання потраплянню молоді риб і планктонних синьо-зелених водоростей у магістральний канал, особливо в період «цвітіння» води. Дослідження 1986–1989 рр. показали, що рибозахисні споруди ефективно захищають іхтіофауну на ранніх етапах розвитку, зменшуючи втрати молоді риб. Проте в зимовий період їхня ефективність знижується через льодостав, що вимагає вдосконалення конструкцій та режимів експлуатації. Автори монографії наголошують на необхідності подальшого розвитку технологій рибозахисту, які б враховували сезонні особливості гідроекосистеми каналу.

З 2010 року на каналі Дніпро-Донбас розпочато впровадження інноваційних біомеліоративних заходів, спря-

мованих на боротьбу з надмірною водною рослинністю та біообростаннями. Основним інструментом цих заходів стала інтродукція рослиноїдних риб (білий та строкатий товстолобики, білий амур), які ефективно контролюють розвиток водної рослинності та зменшують евтрофікацію. Результати біомеліорації виявилися успішними не лише на каналі, але й на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі, де аналогічні заходи були застосовані у 2016–2018 рр. Автори представили розрахунки економічної ефективності біомеліоративних заходів, які підтверджують їхню доцільність для водойм загального користування. Зокрема, доведено, що використання рослиноїдних риб дає змогу не лише покращити якість води, але й підвищити рибогосподарську продуктивність, що має важливе значення для сталого розвитку регіонів, залежних від водопостачання каналу.

На основі отриманих даних запропоновано комплекс біомеліоративних заходів, які можуть бути масштабовані на інші штучні водойми України. Ці заходи включають:

- інтродукцію рослиноїдних риб для контролю водної рослинності та зменшення евтрофікації;
- регулювання гідрологічного режиму для створення сприятливих умов для розмноження та нагулу риб;
- вдосконалення рибозахисних технологій, зокрема розробку адаптивних конструкцій, які враховують сезонні зміни гідроекосистеми;
- моніторинг стану іхтіофауни для своєчасного виявлення змін у структурі та чисельності популяцій.

Особлива увага у монографічній праці приділяється адаптації управління водними біоресурсами до сучасних викликів, таких як глобальні зміни клімату, які впливають на гідрологічний режим і біорізноманіття, а також воєнні впливи, що можуть ускладнювати експлуатацію каналу. Авторами запропоновані заходи, які спрямовані на забезпечення екологічної стабільності гідроекосистеми та підвищення її продуктивності.

Біомеліоративні заходи мають подвійну цінність: екологічну та економічну. З екологічної точки зору, вони спри-

яють покращенню якості води, зменшенню евтрофікації та збереженню біорізноманіття водних екосистем. З економічної точки зору, інтродукція рослиноїдних риб і підвищення рибогосподарської продуктивності створюють додаткові можливості для розвитку аквакультури та рибного господарства. Крім цього, ефективне управління водними ресурсами гідротехнічного каналу Дніпро-Донбас сприяє стабільному водопостачанню промислових і сільськогосподарських регіонів, що є критично важливим для економічного розвитку східних областей України, особливо для післявоєнного відновлення.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглоріті. Риби // В. Л. Булахов, Р. О. Новицький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с.
2. Бобель І. Ю., Півторак Я. І. Вплив мінливості клімату на рибогосподарський сектор // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: мат-ли до Міжнар. науково-практ. конф. (м. Київ, 13–14 березня 2018 р.). К.: Агроосвіта, 2018. С. 587–590.
3. Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України // Дис... д.б.н. за спец. 03.00.10 – Іхтіологія. Київ, 2012. 297 с.
4. Бузевич І. Ю., Котовська Г. О., Рудик-Леуська Н. Я., Христенко Д. С. Біологія і промисел далекосхідних рослинних риб великих водосховищ України: Монографія. Київ, 2012. 126 с.
5. Васильєва О. М., Новицький Р. О., Губанова Н. Л., Горчанок А. В., Сапронова В. О. Динаміка якісних показників стану риби в каналі «Дніпро–Донбас» унаслідок сезонного прокачування. *Agrology*. 2019. 2 (2). С. 106–111.
6. Визначник рослин України. К.: Урожай, 1965. 876 с.
7. Вишневський В. І., Косовець О. О. Гідрологічні характеристики річок України. Київ: Ніка-Центр, 2003. 324 с.
8. Відновна іхтіоекологія: навч. посібник / Гриб Й. В., Сондак В. В., Гончаренко Н. І. та ін.; за ред. Й. В. Гриба, В. В. Сондака. Рівне: Волинські обереги, 2008. 630 с.
9. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 1995. № 24. Ст. 189.
10. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. Київ: Інтерпрес, 2014. 164 с.
11. Географічна енциклопедія України: у 3 т. Київ: Українська енциклопедія ім. М. Бажана, 1989–1993. Т. 2: З–О, 1990. 479 с.; Т. 3. П–Я. 480 с.
12. Гринжевський М. В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти). Л.: Вільна Україна, 1998. 364 с.
13. Деякі питання здійснення спеціального використання водних біоресурсів // Постанова Кабінету Міністрів України № 1347 від 22 грудня 2023 р.
14. Дьяченко Т. М. Макрофіти. Визначення видового складу і структури рослинних угруповань // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 42–44.
15. Дьяченко Т. М. Макрофіти. Визначення фітомаси і продукції рослинних угруповань // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 48–52.
16. Дьяченко Т. М. Макрофіти. Визначення характеру заростання і розподілу рослинності // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 44–46.
17. Дьяченко Т. М. Макрофіти. Визначення ценотичного складу водної рослинності // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 46–48.
18. Екологічний паспорт Дніпропетровської області. Дніпропетровськ: ДОДА, 2015. 229 с.

19. Євтушенко М. Ю., Шевченко П. Г. Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем: Риби // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 156–193.
20. Закон України «Про екологічну мережу України» // Відомості Верховної Ради України України, 2004. № 45. Т. 502. 24 червня 2004 р.
21. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». Відомості Верховної Ради України, 2016, № 3, ст. 25.
22. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Відомості Верховної Ради України, 1991, № 41, ст. 546.
23. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». Відомості Верховної Ради України, 1992, № 34, ст. 502.
24. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів». Відомості Верховної Ради України, 2012, № 17, ст. 155.
25. Закон України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них». Відомості Верховної Ради України, 2003, № 15, ст. 107.
26. Закон України «Про тваринний світ». Відомості Верховної Ради України, 2002, № 14, ст. 97.
27. Закон України «Про Червону книгу України». Відомості Верховної Ради України, 2002, № 30, ст. 20.
28. Заморов В. В. Метод оцінки потенційної чисельності і біомаси риб-бентофагів континентальних водойм за станом макрозообентосу. *Гидробиологический журнал*. 2016. Т. 52, № 4. С. 47–54.
29. Інтенсивне рибництво: Збірник інструктивно-технічної документації. Київ: Аграрна наука, 1995. 184 с.
30. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. К.: Центр навч. літ-ри, 2016. 410 с.
31. Інформаційно-аналітичні матеріали щодо стану економічних показників рибного господарства України та ЄС / Ю. Є. Шарило, Н. М. Вдовенко, М. М. Павленко та ін. Київ: НУБіП, 2017. 32 с.
32. Коваль М. В., Шевченко П. Г., Колесников В. М. Еколого-біологічна характеристика молоді риб в каналах (на прикладі каналу «Дніпро-Донбас») // Заключний звіт НДР «Вивчити біотичний кругообіг органічної речовини та розробити екологічні основи управління якістю води в каналах системи перекидання стоку». Київ, 1990. 63 с.
33. Ковальчук І. П., Зубенко В. І. Основи управління водними ресурсами – Львів: ЛНАУ, 2020.
34. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 рік). Київ: Мінекобезпеки України, 1998. 76с.
35. Кочет В. М. Сучасний стан іхтіофауни малих річок Дніпропетровської області. *Наукові записки Терноп. нац. пед. ун-ту*. Серія Біологія. 2010. № 2 (43). С. 280–283.
36. Кружиліна С. В. Трофічні взаємовідносини рослиноїдних риб і личинок плітки та плоскирки Кременчуцького водосховища. *Рибне господарство*. 2003. Вип. 62. С. 85–89.
37. Куліш Т. Ю., Гуслиста М. О., Новіцький Р. О. Проміжні результати біомеліоративних робіт на Дніпровському водосховищі у 2016–2018 рр. // Біорізно-

- маніття та роль тварин в екосистемах: Матеріали X Міжнародної наукової конференції (м. Дніпро, 18–19 листопада 2019 р.). Дніпро: Ліра, 2019. С. 15.
38. Куліуш Т. Ю., Гуслиста М. О., Новіцький Р. О. Ефективність біологічної меліорації на магістральному каналі «Дніпро-Донбас» // Відновлення біотичного потенціалу агроекосистем: матеріали IV Міжнародної конференції (8–9 жовтня 2020 р., м. Дніпро). Дніпро: Вид-во Середняк Т. К. 2020. С. 43–44.
  39. Ляшенко А. В. Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем: Макрозообентос // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 101–118.
  40. Малі річки України: довідник / за ред. А. В. Яцика. Київ: Урожай, 1991. 296 с.
  41. Манило Л. Г. Рыбы семейства Бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев: Наукова думка, 2014. 244 с.
  42. Маркевич О. П., Короткий Й. І. Визначник прісноводних риб УРСР. Київ: Рад. школа, 1954. 208 с.
  43. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод // О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін. Під ред. В. Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
  44. Методи іхтіологічних досліджень: навчальний посібник / Ю. В. Пилипенко, П. Г. Шевченко, В. В. Цедик, В. О. Корнієнко. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.
  45. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів із метою визначення лімітів промислового вилучення риб із великих водосховищ і лиманів України. Київ: ІРГ УААН, 1998. 47 с.
  46. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Київ, 2002. 52 с.
  47. Методичні рекомендації до іхтіологічних досліджень. Ч. 1: Методи вилову риб / упоряд. В. М. Трохимець, В. Р. Алексієнко. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2011. 46 с.
  48. Методичні рекомендації збору іхтіологічних матеріалів при встановленні лімітів промислового вилучення водних біоресурсів на внутрішніх водоймах / Кружиліна С. В. та ін. Київ: Інститут рибного господарства НААН, 2015. 14 с.
  49. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річкових басейнах, сучасний стан). Збірник праць Зоол. музею. 2005. № 37. С. 70–82.
  50. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ: Золоті ворота, 2011. 444 с.
  51. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 17.06.2009 р. № 313 «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів, що виключені з Червоної книги України (Тваринний світ)».
  52. Новіцький Р. О. Іхтіологія (загальна): навчальний посібник. Дніпро: ЛІРА, 2023. 190 с.
  53. Новіцький Р. О. Масштаби, спрямованість та наслідки інвазії чужорідних видів риб у дніпровські водосховища // Автореф. дис... д.б.н., Київ, 2019. 41 с.
  54. Новіцький Р. О. Перспективи впровадження біомеліоративних робіт на гідротехнічних каналах України (на прикладі каналу «Дніпро-Донбас») // Сучасний стан та перспективи розвитку водного господарства: тези

- Міжнар. науково-практ. конф. (м. Дніпро, 19–20 травня 2016 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2016. С. 33–35.
55. Новіцький Р. О., Максименко М. Л., Гончаров Г. Л., Кобяков Д. О. Любительське рибальство в Україні (монографія). Дніпро: ЛІРА, 2022. 200 с.
  56. Новіцький Р. О. Методичні рекомендації по вивченню основ іхтіології та організації іхтіологічних досліджень на водоймах Дніпропетровської області. Дніпро: ОЕНЦДУМ, 2019. 144 с.
  57. Новіцький Р. О., Кочет В. М., Христов О. О., Кузора В. Є. Сучасна характеристика іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас». *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Сер. Біологія. 2015. Вып. 25. С. 191–195.
  58. Новіцький Р. О. Впровадження інноваційних технологій біомеліорації на водоймах загальною використання для підвищення якості водних ресурсів України // В кн.: Інноваційні розробки університетів і наукових установ МОН України / за заг. ред. М. Стріхи та М. Ільченка. К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. С. 255.
  59. Новіцький Р. О., Дворецький А. І., Христов О. О. Ретроспектива і сучасний розвиток рибного господарства у Придніпровському регіоні // В кн.: Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект. Монографія. Дніпро: ЛІРА, 2021. С. 80–125.
  60. Новіцький Р. О., Махоніна А. В., Кочет В. М., Христов О. О., Губанова Н. Л., Горчанок А. В. Аналіз причин загибелі товстолобика білого *Hipophthalmichthys molitrix* у магістральному каналі «Дніпро-Донбас» та заходи щодо її попередження. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. Том № 7 (2). С. 102–106.
  61. Новіцький Р. О., Христов О. О., Куліуш Т. Ю., Терещук М. С. Стан популяцій туводних і вселених видів водних біоресурсів на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища в осінній період. *Agrology*. 2020. № 3 (1). С. 25–32. DOI: 10.32819/020004
  62. Охріменко О. В. Живлення білого товстолоба (*Hipophthalmichthys molitrix* Val.) в умовах водойми-охолоджувача Запорізької АЕС. *Рибогосподарська наука України*. 2012. № 3. С. 39–42.
  63. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водний фонд України: довідковий посібник / за ред. В. М. Хорєва, К. А. Алієва. Київ: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
  64. Пашкова О. В. Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем: Зоопланктон // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 85–100.
  65. Пилипенко Ю. В. Екологічні основи раціональної експлуатації гідроеко-систем штучного походження степової зони України // Сучасні рибогосподарські і екологічні проблеми Азово-Чорноморського регіону: мат-ли VII Міжнар. науково-техн. конф. Керч: ПівденНІРО, 2012. Т. 2. С. 44–45.
  66. Порядок здійснення спеціального використання водних біоресурсів // Затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2023 р. № 1347.
  67. Порядок здійснення спеціального використання водних біоресурсів у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах), внутрішніх морських водах, територіальному морі, виключній (морській) економічній зоні та на континентальному шельфі України. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2015 р. № 992.

68. Порядок штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання // Затверджений Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 26.08.2022 № 622, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 14 жовтня 2022 р. за № 1245/38581.
69. Правила любительського рибальства // Затверджені наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України 19.09.2022, № 700 / Зареєстровані в Міністерстві юстиції України 16.11.2022 за № 1412/38748.
70. Правила промислового рибальства у внутрішніх рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах). Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України. Наказ № 785 від 10.04.2023 р.
71. Про Дніпропетровську обласну комплексну програму (стратегію) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016–2025 роки // Рішення Дніпропетровської обласної ради від 21.10.2015 р. № 680–34/VI зі змінами і доповненнями
72. Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів // Постанова Кабінету Міністрів України: № 1147 від 17 вересня 1996 р.
73. Про затвердження Переліку рідкісних видів, що перебувають під загрозою зникнення на території Дніпропетровської області // Рішення Дніпропетровської обласної ради від 19 березня 2002 р. № 526–22/XXII.
74. Про затвердження Порядку включення територій та об'єктів до переліків територій і об'єктів екологічної мережі // Постанова Кабінету Міністрів України № 1196 від 16 грудня 2015 р.
75. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод (Додаток 1, озера) // Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-p#Text>
76. Про затвердження проекту схеми формування екологічної мережі Дніпропетровської області // Рішення Дніпропетровської обласної ради від 24 березня 2017 р. № 176–8/VII.
77. Про території та об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення // Указ Президента України від 11 квітня 2019 року № 139/2019.
78. Програма проведення наукових рибогосподарських досліджень Науково-дослідного центру «Водні біоресурси та аквакультура» Дніпровського державного аграрно-економічного університету за напрямком: «Розробка науково-біологічних обґрунтувань та режимів рибогосподарської експлуатації водойм Дніпропетровської та інших областей України» на 2022–2026 рр. включно // затверджена Головою Державного агентства меліорації та рибного господарства України 20.06.2022 р. URL: [https://darg.gov.ua/files/24/06\\_30\\_nauka29.pdf](https://darg.gov.ua/files/24/06_30_nauka29.pdf) (дата звернення: 01.09.2023)
79. Новіцький Р. О. Інвазії чужорідних видів риб у дніпровські водосховища: монографія. Дніпро: ЛІРА, 2021. 280 с.
80. Романенко В. Д. Методика гідроекологічних досліджень. Київ: Обереги, 2008. 201 с.
81. Романенко В. Д. Основи гідроекології. Київ: Обереги, 2001. 728 с.
82. Станкевич В. П., Зоріна Л. В. Гідрологія та меліорація водних екосистем. Харків: ХНАУ, 2016.
83. Трохимець В. М. Методика комплексних досліджень гідробіонтів у водоймах різного типу. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 1. С. 16–23.

84. Фауна України в 40-а томах. Т. 27, Вип. 3. Щелепнороті циклопоподібні, циклопи (Cyclopidae) // В. І. Монченко / АН Української РСР, Інститут зоології. Київ: Наукова думка, 1974. 452 с.
85. Фауна України в 40-а томах. Том 8. Риби. Вип. 2. Коропові. Ч. 2. Шемая, верховодка, бистрянка, плоскирка, абраміс, рибець, чехоня, гірчак, карась, короп, гіпофталмійхтис, аристіхтис / Ю. В. Мовчан, А. І. Смірнов. Київ: Наукова думка, 1983. 360 с.
86. Фауна України в 40-а томах. Том 8. Риби. Вип. 4. Окунеподібні (окуневидні, губаньовидні, драконовидні, собачковидні, піщанковидні, ліровидні, скумбрієвидні) / А. Я. Щербуха. Київ: Наукова думка, 1982. 380 с.
87. Федонюк Т. П. Теоретичні та методологічні засади біомоніторингу водних екосистем Полісся України на основі оцінки стабільності розвитку макрофітів. Дис... д.с.-г.н. за спеціальністю 03.00.16 – екологія. Житомир, 2018. 491 с.
88. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області / Г. В. Пасічний, Л. М. Булава, А. С. Горб та ін. Дніпропетровськ: ДДУ, 1992. 188 с.
89. Фільчагов Л. П. Запобігання втратам риби. Київ: Урожай, 1986. 192 с.
90. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю., Кражан С. А. Біологічні методи дослідження водойм: монографія. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2013. 404 с.
91. Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ) / за ред. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ: ТОВ «Новий Друк», 2011. 488 с.
92. Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ (автори-укладачі Б. О. Барановський, В. В. Тарасов). Дніпропетровськ: ВКК «Баланс-Клуб», 2010. 500 с.
93. Червона книга України. Рослинний світ. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
94. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
95. Червона книга України-2021. Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (Тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (Тваринний світ) // Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України № 29 від 19.01.2021 р. URL: <https://mepr.gov.ua/nakaz-mindovkillya-29-vid-19-01-2021/>
96. Шерман І. М., Краснощок Г. П., Пилипенко Ю. В., Гринжевський М. В., Ковальчук Н. Є. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. Миколаїв, 1996. 41 с.
97. Шерман І. М., Кутіщев С. В. Основи екології і технології рибництва в умовах статичної мінералізації. Київ: Вища освіта, 2007. 141 с.
98. Щербак В. І. Визначення первинної продукції фітопланктону і деструкції органічних речовин // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 12–23.
99. Щербак В. І. Оцінка різноманітності фітопланктону // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 23–25.
100. Щербак В. І. Оцінка стану водних об'єктів за рівнем розвитку фітопланктону // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос, 2006. С. 25–27.
101. Алієв Д. С. Опыт использования белого амура для борьбы с зарастанием водоемов // Проблемы рыбохозяйственного использования рыб в водоемах СССР. Ашхабад: Изд-во АНТССР, 1963. С. 89–92.

102. Балтаджи Р. А., Лупачева Л. И., Тарасова О. М. Результаты работ по акклиматизации растительной рыбы на Украине. *Рыбное хозяйство*. 1980. Вып. 31. С. 38–44.
103. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Под ред. Г. И. Щербакова. К.: Наукова думка, 1989. С. 12–14.
104. Борущкий Е. В. Питание белого *Hypophthalmichthys molitrix* и пестрого *Aristichthys nobilis* толстолобиков в естественных водоемах и прудах СССР // В кн.: Трофология водных животных. 1973. С. 299–322.
105. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Київ: Наукова думка, 1969. 187 с.
106. Бурейко Т. В., Ладыженский В. Н., Стольберг Ф. В. Рыночный потенциал экотехнологий // Возникновение и формирование рыночного потенциала экотехнологий. Харьков. 2013. С. 22–26.
107. Бурмакин Е. В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР. Известия ГосНИОР Х. 1963. Т. 53. С. 2–317.
108. Васенко А. Г., Старко Н. В. Анализ необходимости и возможности проведения мероприятий по биологической мелиорации канала Днепр-Донбасс в условиях его нерегулярной эксплуатации // Ресурсозбереження та енергоефективність інженерної інфраструктури урбанізованих територій: матер. V Междунар. научн. конф. Харків: ХНАГХ, 2013. С. 12–14.
109. Васенко А. Г., Старко Н. В., Верниченко-Цветков Д. Ю., Пристинская А. С. Современное экологическое состояние канала Днепр-Донбасс в условиях его нерегулярной эксплуатации // Экологія промислового регіону: доповіді Міжнар. екол. форум «Довкілля для України». Донецьк: 2011. С. 183–185.
110. Васнецов В. В., Еремеев Е. Ф., Ланге Н. О., Дмитриева Е. Н. Этапы развития промысловых полупроходных рыб Волги и Дона – леща, сазана, воблы, тарана и судака. *Тр. Ин-та морфологии животных*. 1957. Вып. 16. С. 7–77.
111. Веригин В. В. О работе по акклиматизации амурских рыб. Тез. докладов совещания по акклиматизации амурских рыб в водоемах Европейской части СССР. Киев: ИГ АН УССР, 1958. С. 15–18.
112. Вовк П. С. Биология дальневосточных растительной рыбы и их хозяйственное использование в водоемах Украины. Киев: Наукова думка, 1976. 248 с.
113. Вовк П. С. Итоги и перспективы работ по обогащению внутренних водоемов Украины ценными видами рыб. Акклиматизация животных в СССР: матер. конф. по акклиматизации животных в СССР. Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Каз. ССР, 1963. С. 122–127.
114. Вовк П. С. Некоторые биологические особенности белого амура и толстолобика в связи с их акклиматизацией в водоемах УССР. Совещание по акклиматизации амурских рыб в водоемах Европейской части СССР: тезисы докл. Киев: ИГ АН УССР, 1958. С. 10–14.
115. Вовк П. С. О возможности использования белого толстолобика для повышения рыбопродуктивности и снижения уровня эвтрофикации днепровских водохранилищ // *Вопр. ихтиологии*. 1974. № 14. 3 (86). С. 406–414.
116. Вовк П. С., Стеценко Л. И. Рыбы-фитофаги в экосистеме водохранилищ. Киев: Наук. думка, 1985. 136 с.
117. Гидробиология каналов Украинской ССР / О. П. Оксуюк, Г. Н. Олейник, Л. В. Шевцова и др. Киев: Наукова думка, 1990. 240 с.

118. Гусева К. А. и др. Развитие синезеленых водорослей в водохранилищах гидроэлектростанций // Вопросы комплексного использования водохранилищ. К.: Наукова думка, 1971. С. 41–42.
119. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. Киев, 1999. 168 с.
120. Ермилов С. Н., Тарасенко С. Н., Кораблева А. И. Экологическая оценка перспективы вселения рыб-сестонофагов в Запорожское водохранилище // Современные проблемы экспериментальной биологии и биотехнологии: мат-лы конф. Д.: ДГУ, 1985. С. 123–129.
121. Жукинский В. Н., Балан А. И. Акклиматизация кутума в водах Украины. Рыбное хозяйство. 1959. № 4. С. 23–26.
122. Журавель П. А. Акклиматизация кормовой лиманно-каспийской фауны в водохранилищах и озерах СССР. Д.: ДГУ, 1974. 124 с.
123. Иванов М. С., Ильевский А. В., Роханский О. О. и др. Экспериментальный водоохранный комплекс на канале «Днепр-Донбасс». // Проблемы охраны вод: сб. научных трудов ВНИИВО, 1977. № 16. С. 92–96.
124. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука, 1981. 185 с.
125. Кириленко Н. С., Мисюра А. В., Мурзина Т. А. Методические рекомендации по определению норм оптимальных посадок белого толстолобика в естественные водоемы. Днепрпетровск: ДГУ, 1988. 20 с.
126. Коваль Н. В. Динамика заноса молоди рыб в Ингулецкую оросительную систему // Биологические основы применения рыбозащитных и рыбопропускных сооружений. 1978. С. 93–97.
127. Коваль Н. В. Некоторые вопросы защиты молоди промысловых рыб от попадания в водозаборные системы. *Гидробиологический журнал*. 1980. Т. XVI. Вып. 5. С. 124–125.
128. Коваль Н. В., Шевченко П. Г., Колесников В. Н. Видовой состав молоди рыб и некоторые черты формирования ихтиофауны канала Днепр-Донбасс. Киев, 1987. 19 с. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 2161-В87.
129. Коваль Н. В., Шевченко П. Г., Колесников В. Н. К изменению режима работы плоскосеточного рыбозаградителя на канале Днепр-Донбасс в период ледостава. Киев, 1989. 13 с. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 2416-В89.
130. Коваль Н. В., Шевченко П. Г., Колесников В. Н. Экология молоди рыб в зонах влияния водозаборных систем. М., 1994. 207 с. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 2578 – В94.
131. Колесников В. Н., Коваль Н. В., Шевченко П. Г. Состояние промысловой ихтиофауны Орельковского малого водохранилища. Киев, 1989. 15 с. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 5325-В89.
132. Колесников В. Н., Шевченко П. Г. О целесообразности снятия плоскосеточного рыбозаградителя на канале Днепр-Донбасс в период ледостава // Конференция по проблемах охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов: Тез. докл. (Апатиты, 10–13 мая 1988 г.). Апатиты, 1988. С. 32–33.
133. Кононенко А. Д. Прогнозирование химического состава воды в каналах // Основные принципы прогнозирования качества воды в каналах и пути ограничения биологических помех. Киев: Наукова думка, 1974. С. 12–13.

134. Костоусов В. Г. О методических подходах в оценке рыбных запасов и определении режимов рациональной эксплуатации природных ресурсов. *Рибогосподарська наука України*. 2008. № 1. С. 21–27.
135. Крыжановский И. В., Дячук И. Е. Влияние селективного сетного промысла на рост и генофонд популяции леща Кременчугского водохранилища. *Гидробиологический журнал*. 1984. 20. Вып. 4. С. 97–101.
136. Кузнецов В. А. Количественный учет молоди рыб // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильнюс. Ч. V, 1985. С. 26–33.
137. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистика в науке и бизнесе. Киев: Морион, 2002. 640 с.
138. Липин А. И. Пресные воды и их жизнь. М.: Учпедгиз, 1950. 348 с.
139. Лубянов И. П. О формировании и путях направленного изменения донной фауны малых водохранилищ юго-востока Украины. Зоологический журнал. 1953. Т. 32. Вып. 6. С. 1074–1083.
140. Луговая Т. В. Рыбохозяйственное освоение Днепродзержинского водохранилища и его перспектива. *Рыбное хоз-во*. 1977. Вып. 25. 43–49.
141. Ляшенко А. В., Харченко Т. А. Годовая динамика энергетического обмена у дрейссены. *Гидробиологический журнал*. 1989. Т. 25. № 3. С. 31–38.
142. Ляшенко А. В., Харченко Т. А. Структурно-функциональная характеристика поселения дрейссены в связи с их участием в формировании качества воды в канале. *Гидробиологический журнал*. 1988. Т. 24. № 2. С. 44–51.
143. Мануйлова Э. Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. М. – Л.: Наука, 1964. 328 с.
144. Методы исследования зоопланктона // Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / сост. Плотников Г. К. и др. Даугавпилс: Сауле, 2017. С. 69–79.
145. Методы исследования фитопланктона // Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / сост. Плотников Г. К. и др. Даугавпилс: Сауле, 2017. С. 80–99.
146. Методы сбора и обработки бентоса // Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / сост. Плотников Г. К. и др. Даугавпилс: Сауле, 2017. С. 100–114.
147. Оксийук О. П., Жукинский В. Н., Брагинский Л. П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. *Гидробиологический журнал*. 1993. № 4. С. 62–76.
148. Оксийук О. П., Юрченко В. В. К методике определения биомассы фитопланктона. *Гидробиологический журнал*. 1969. Т. 5, № 6. С. 104–107.
149. Оксийук О. П. и др. Оценка состояния водных объектов по гидробиологическим показателям. *Гидробиологический журнал*. 1994. № 3. С. 31–35.
150. Определитель высших растений Украины. Киев: Наук. думка, 1987. 548 с.
151. Панов В. Е., Павлов А. М. Методика количественного учета водных беспозвоночных в зарослях камыша и тростника. *Гидробиологический журнал*. 1986. Т. 22, № 6. С. 87–89.
152. Пидгайко М. Л. Потенциальная продукция // В кн.: Методы определения продукции водных животных. Минск, 1968. 160 с.
153. Попкова Р. Т. Рыбохозяйственное значение мелководий водохранилищ питьевого назначения // Всесоюз. совещ. по проблемам рыбохозяйственного использования водохранилищ: Тез. докл. (Киев, 16–18 апреля 1986 г.). Киев, 1986. С. 72–73.

154. Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР. М.-Л.: Изд.-во АН СССР, 1953. 235 с.
155. Приходько В. А., Шерман И. М. Экология выращивания сеголеток белого амура в монокультуре и совместно с карпом. *Рыбное хозяйство*. 1969. Вып. 9. С. 25–37.
156. Распопов И. М., Доценко О. Н. Методы изучения водной растительности. *Гидробиологический журнал*. 1983. Т. 19, № 6. С. 86–87.
157. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1973. 318 с.
158. Романенко В. Д., Оксиук О. П., Жукинский В. Н. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. К.: Наук. думка, 1990. 256 с.
159. Савина Р. А. Питание белого толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* Val. в прудах: Автореф. дис... канд. биол. наук. 1968. 25 с.
160. Сиренко Л. А. Физиологические основы массового размножения сине-зеленых водорослей в водохранилищах. К.: Наук. думка, 1972. 403 с.
161. Сиренко Л. А., Гавриленко М. Я. «Цветение» воды и евтрофирование. К.: Наук. думка, 1978. 230 с.
162. Сорокин Ю. И. К методике концентрирования фитопланктона. *Гидробиологический журнал*. 1979. Т. 15, № 2. С. 71–75.
163. Старко Н. В. К вопросу о биологической мелиорации водоводных каналов // Водні ресурси України та меліорація земель: мат-ли Міжнар. науково-практ. конф. К.: КНУ, 2013. С. 145–146.
164. Степанов В. Д., Огурцов Г. И., Степанова Р. П. Модифицированные методы сбора и определение биомассы зоопланктона. *Гидробиологический журнал*. 1991. Т. 27, № 4. С. 92–95.
165. Сухойван П. Г., Вятчина Л. И. Рыбное население и его продуктивность // В кн.: Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. К.: Наукова думка, 1989. С. 136–173.
166. Тарасова О. М. Питание и пищевые взаимоотношения двухлеток белого толстолобика и карпа в прудах. *Рыбное хоз-во*. 1970. Вып.11. С. 30–33.
167. Тарасова О. М. О питании белого толстолобика в прудах хозяйства «Нивка». *Рыбное хоз-во*. 1971. Вып.13. С. 33–46.
168. Топачевский А. В. и др. Роль летучих выделений синезеленых водорослей в формировании биоценозов «цветения». *Гидробиологический журнал*. 1968. № 2. С. 42–49.
169. *Фауна позвоночных Днепропетровщины* / В. Л. Булахов, А. А. Губкин, О. М. Мясоедова и др. Днепропетровск: ДГУ, 1984. 68 с.
170. Фауна Украины: в 40 т. Т. 8. Рыбы. Вып. 2. Часть 1. Плотва, елец, голянь, красноперка, амур, жерех, верховка, линь, чебачок амурский, подуст, пескарь, марена. Киев: Наук. думка, 1981. 428 с.
171. Фауна України в 40-а томах. Том 8. Рыбы. Вып. 3. Вьюновые, сомовые, икталуровые, пресноводные угри, конгеровые, саргановые, тресковые, колюшковые, игловые, гамбузиевые, зеусовые, сфиреновые, кефалевые, атериновые, ошибневые / Ю. В. Мовчан. Киев: Наукова думка, 1988. 366 с.
172. Фильчагов Л. П., Литвиненко В. В. Каналы можно использовать для рыбохозяйственных целей. *Рыбоводство и рыболовство*. 1977. № 6. С. 9–12.
173. Фильчагов Л. П., Литвиненко В. В., Фильчагов А. П., Оришич М. П., Медведовский А. И. К проблеме рыбохозяйственного использования ирригационных систем. *Рыбное хоз-во*. 1985. Вып. 39. С. 57–63.

174. Фильчагов Л. П., Ерко В. М. Защита рыбы от попадания в водозаборные сооружения на Украине. *Рыбное хоз-во*. 1980. Вып. 31. С. 22–25.
175. Флора европейской части СССР / Под ред. А. А. Федорова. Л.: Наука, 1974–1989. – Т. I. – Т. VIII.
176. Флора УССР. К.: Вид-во АН УРСР. 1935–1965. Т. I–Т. XII.
177. Францев А. В. Пути улучшения воды в водопроводных каналах // Гидробиология каналов и биологические помехи в их эксплуатации: Тез. докл. (Киев, 10.11.1972 г.). Киев: Наук. думка, 1972. С. 97–98.
178. Харченко Т. А., Шевцова Л. В. Расширение ареалов видов в связи со строительством каналов межбассейновой переброски стока // В кн.: Моллюски. Систематика, экология и закономерности распространения: Автореф. докл. Л.: Наука, 1983. С. 218–220.
179. Цееб Я. Я., Сиренко Л. А., Жукинский В. Н. Современные проблемы улучшения санитарно-биологического состояния и повышения биологической продуктивности водохранилищ. К.: Наук. думка, 1976. 70 с.
180. Шандиков Г. А. Современная ихтиофауна бассейна Северского Донца. Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези II Міжнародн. іхтіол. науково-практ. конф. Севастополь. 2009. С. 191–193.
181. Шевченко П. Г., Коваль Н. В., Колесников В. Н. К изменению режима работы плоскосеточного рыбозаградителя на канале Днепр-Донбасс в период ледостава. М., 1989. № 2416 – В89. 13 с. Деп. рукопись ВИНИТИ.
182. Шерман И. М. Экология и технология рыбоводства в малых водохранилищах. Київ: Вища школа, 1992. 207 с.
183. Шерман И. М., Краснощек Г. П., Пилипенко Ю. В. Направленное формирование промысловой ихтиофауны малых водохранилищ юга Украины в связи с их рыбохозяйственным освоением // Всесоюз. совещ. по проблемам рыбохозяйственного использования водохранилищ: Тез. докл. (Киев, 16–18 апреля 1986 г.). Киев, 1986. С. 103–104.
184. Шерман И. М., Панкратова Е. А. Опыт рыбохозяйственного использования малых водохранилищ различного целевого назначения // Всесоюз. совещ. по проблемам рыбохозяйственного использования водохранилищ: Тез. докл. (Киев, 16–18 апреля 1986 г.). Киев, 1986. С. 104–106.
185. Шерман И. М., Пилипенко Ю. В., Краснощек Г. П. Возможности производства товарной рыбы на базе технических водоемов Северо-Крымского канала в связи с проблемой рационального использования водных ресурсов // Конференция по проблемам экологии и рационального использования природных ресурсов южного региона Украины: Тез. докл. Ч. 2. (г. Севастополь, 27–28 апреля 1984 г.). Севастополь, 1984. С. 353–355.
186. Bonar S. A., Hubert W. A. and D. W. Willis, editors. Standard methods for sampling North American freshwater fishes. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 2009. 335 p.
187. Environmental Canada. Threat to sources of drinking water and aquatic ecosystems health in Canada. National water research: Report № 1. Burlington: National water research Institute. 2001. 72.
188. Eschmeyer W. N. Catalog of Fishes. San Francisco: California Academy of Science, 1998. Vol. 1–3. 448 p.
189. Fishbase / Eds. R. Froese, D. Pauly. 2022. URL: <http://www.fishbase.org> (version 11/2022)

190. Fisheries and Aquaculture Department: *Hypophthalmichthys molitrix* (On-line) (2010). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Accessed March 16, 2010 at [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Hypophthalmichthys\\_molitrix/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Hypophthalmichthys_molitrix/en)
191. Gorączko M. Wpływ wezbrań na warunki funkcjonowania żegluga w rejonie Bydgoskiego Węzła Wodnego. *Promotio Geographica Bydgosiensia*. 2012. T. VIII, UKW, Bydgoszcz. S. 65–73.
192. <http://www.biodiversity.europa.eu/topics/sebi-indicators>
193. <http://www.fishbase.us/Nomenclature/SynonymsList>
194. Issues of the ecosystem services provided by animals under anthropogenic pressure within Ukrainian steppe: monogr. (2016). A. Y. Pakhomov et al. Vienna: East West Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. 160
195. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Berlin, Germany: Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, 2007. 646 p.
196. Krzywosz, T., Krzywosz, W., Radziej, J. (1980). The effect of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Val.) on aquatic vegetation and ichthyofauna of Lake Dgaj Wielki. *Ecological Policy*. 28. 433–450.
197. Luna S., Baily N. *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) Silver carp. (On-line). Fish Base. Accessed February 18, 2010 at <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?ID=274>.
198. Maksymenko M., Novitskyi R., Busevych I. Fish species in recreational fishing catches in the Zaporizhia (Dnipro) reservoir and in the upper part of the Kaniv reservoir. Ukrainian Nature Conservation Group (NGO). 2025. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ztwh6v> (Accessed via GBIF.org on 2025–01–06).
199. Mosyakin S. L., Fedorochuk M. M. Vascular plants of Ukraine. Nomenclatural checklist. K., 1999. 346 p.
200. Nelson J. S. Fishes of the world: 3<sup>rd</sup> edition. New York – Singapore: J. Wiley&Sons, 1994. 600 p.
201. Nelson J. S. Fishes of the world: 4<sup>th</sup> edition. New York–Singapore: J. Wiley&Sons, 2006. 624 p.
202. Nelson J. S., Grande T. C., Wilson M. V. H. Fishes of the World. 5th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016. 752 p.
203. Novitsky R. The impact of global climate changes on aquatic ecosystems and fisheries // In monograph: Conception of management of the animal biodiversity transformations in the Steppe zone of Ukraine under climate change, Ed. by O. Y. Pakhomov. Rīga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. P. 61–96.
204. Novitskyi R. O., Bajdak L. A. The program for the development of the fisheries of the Dnipropetrovsk region // New impulses for the development of natural sciences in Ukraine and EU countries: Collective monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2021. P. 106–134.
205. Pyšek P., Richardson D. M. Invasive species, environmental change and management, and ecosystem health. *Annual Review of Environment and Resources*. 2010. 35. 25–55. DOI: 10.1146/annurev-environ-033009-095548
206. Witkowski A. Introduced fish species in Poland: pros and cons. *Archives of Polish Fisheries*. 1996. 4. 101–112
207. Zar J. H. Biostatistical Analysis (5th edn.) NJ: Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2010. 960 pp.

Наукове видання

**Новіцький Роман Олександрович  
Христов Олег Олександрович  
Кузора Віктор Євгенійович  
Шевченко Петро Григорович  
Кобяков Дмитро Олександрович**

## **РИБНЕ НАСЕЛЕННЯ І ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В ЕКОСИСТЕМІ КАНАЛУ ДНІПРО-ДОНБАС**

*Монографія*



Підписано до друк 25.12.2023.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 12,79.  
Наклад 70 прим. Зам. № 239.

# **ЛІРА**

**ВИДАВНИЦТВО  
ДРУКАРНЯ**

— ДНІПРО —

Видавництво та друкарня ПП «Ліра ЛТД».  
Вул. Наукова, 5, м. Дніпро, 49107.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів  
та розповсюджувачів видавничої продукції  
ДК № 6042 від 26.02.2018.