

РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОБІОЛОГІЯ І ІХТІОЛОГІЯ

УДК 597.2/5(282.247.32)

П.В. ТКАЧЕНКО, наук. співроб.,

Чорноморський біосферний заповідник НАН України,
вул. Лермонтова, 1, Гола Пристань, Херсонська обл., 75600, Україна

О.Є. МАРКАУЦАН, наук. співроб.,

Національний природний парк «Білобережжя Святослава»,
вул. Лоцманська, 18, Очаків, 57500, Україна
e-mail: tatiana74mark@gmail.com

Ю.В. КВАЧ, пров. наук. співроб.,

Інститут біології моря НАН України, вул. Пушкінська, 37, 65048 Одеса, Україна
e-mail: yuriy.kvach@gmail.com

ПЕРЕМІЩЕННЯ РИБНОГО НАСЕЛЕННЯ ДО ЛИМАНІВ І ЗАТОК ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ ВНАСЛІДОК ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ ТА ПРИРОДНИХ ПРОЦЕСІВ 2023 р.

Проведені у період з 15.05. по 31.12.2023 р. дослідження показали, що частина популяцій 12 видів риб з пониззя Дніпра, та, імовірно, з Каховського водосховища перемістилась до західної частини Дніпровсько-Бузького лиману. Це було викликано руйнуванням греблі Каховської ГЕС 06.06.2023 р. та стоком великих мас води з Каховського водосховища. Після катастрофи виявлено суттєве зростання кількості та частоти трапляння більшості видів риб у західній частині лиману, а у чотирьох видів — заміну одних розмірних груп на інші. Два види знайдені в лимані вперше (один є небезпечним інвазійним видом), а ще одного не було 25 років.

Внаслідок переміщень далі до Чорного моря вперше у Джарилгацькій затоці виявлено веслоноса американського *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792), у Березанському лимані — пильчака кам'яного *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) і, після 80-річної відсутності, судака морського *Sander marinus* (Cuvier, 1828). Окрім того, відбулось зміщення частини популяції судака з Дніпровського до верхівки Бузького лиману і пониззя Південного Бугу. Уперше в Березанському лимані відмічено ще один вид — лин *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758), що є результатом розширення його ареала в північно-західній частині Чорного моря. Встановлено, що внаслідок руйнації ставків риборозплідного господарства в Криму через катастрофічний шторм 26—27.11.2023 р. велика кількість риби перемістилась до Джарилгацької затоки.

Ключові слова: переміщення, катастрофа, Дніпровсько-Бузький лиман, пониззя Дніпра, Березанський лиман, Джарилгацька затока.

Техногенні катастрофи мають сильний негативний вплив на водні екосистеми, головним чином через викиди забруднюючих речовин [22,

Ц и т у в а н н я: [Ткаченко П.В.], Маркауцан О.Є., Квач Ю.В. Переміщення рибного населення до лиманів та заток північно-західної частини Чорного моря внаслідок техногенних катастроф та природних процесів 2023 р. *Гідробіол. журн.* 2024. Т. 60. № 6. С. 33—51.

23, 25, 36]. Забруднення негативно впливає на іхтіофауну в довгостроковій перспективі [22, 38]. Але затоплення, екстремальний потік і збільшення мінералізації мають сильний негайний вплив на середовища існування та водні спільноти, включно з рибами [26]. Повені можуть призвести до вивільнення інвазійних видів з річок у морські екосистеми, що призведе до їх поширення вздовж узбережжя з наступним проникненням в інші річкові басейни [21, 30, 31, 33].

Дніпровсько-Бузький лиман (далі ДБЛ) — солонувата водойма, що характеризується нестабільною солоністю, яка змінюється від 1,0—3,3 ‰ у східній його частині, близько 1,0—6,0 ‰ у центральній частині, до 11 ‰ у західній частині та 2—10 ‰ в Бузькому лимані [5]. Будівництво Каховської ГЕС у 1950-х роках призвело до зменшення на 22 % надходження прісної води до лиману [7].

При аналізі промислових уловів та даних ловів мальковими знаряддями наприкінці 80-х — на початку 90-х років минулого століття у Дніпровсько-Бузькій естуарній системі зареєстровано 75 видів риб, що відносяться до 23 родин, з яких у пониззі Дніпра — 54, пониззі Південного Бугу — 55, Дніпровському та Бузькому лиманах (далі відповідно — ДЛ та БЛ) — 67 видів [2, 4]. За даними Херсонської гідробіологічної станції НАН України іхтіофауна Нижньої ділянки Дніпра станом на 2005 р. налічувала 55 видів риб [13]. За даними останніх спільних робіт Міжвідомчої лабораторії моніторингу екосистем Азовського басейну та Інституту морської біології 2019 р. в нижній пригирловій частині течії р. Дніпро та східній частині ДЛ було підтверджено мешкання 28 видів риб [6].

В останнє десятиліття у фауні ДБЛ зареєстровано 22 види морських риб [34]. А в останні три роки почався стихійний промисел креветок (*Palaeomon adspersus* Rathke, 1837 і *P. elegans* Rathke, 1837), розвиток яких спричинений, ймовірно, змінами клімату та подовженням термінів осолонення водойми [34, 35].

Протягом першого року війни росії проти України трапилось багато руйнацій дамб різних водосховищ внаслідок їх підривів, що призвело до затоплення великих територій та інших негативних наслідків. Інтенсивний паводок, викликаний руйнацією дамби, приносить нафтопродукти та інші токсичні речовини, знищує природні локації, веде до прямої втрати водних живих ресурсів і негативно впливає на біорізноманіття водойм [20]. Найбільша техногенна катастрофа на водних об'єктах України сталася 06.06.2023 р. — через підрив було зруйновано греблю Каховської ГЕС, що призвело до вкрай негативних наслідків для іхтіофауни Каховського водосховища, пониззя Дніпра, ДБЛ та акваторій північно-західної частини Чорного моря (далі — ПЗЧМ) [1] і викликало соціально-економічні та екологічні катастрофи [37].

У 2023 р. в ПЗЧМ сталась ще одна неординарна подія, яка теж мала певний вплив на іхтіофауну деяких водойм цього регіону. Це руйнація внаслідок катастрофічного шторму 26—27.11.2023 р. ставків риборозплідного лососевого господарства поблизу с. Міжводне Автономної Республіки Крим (Україна).

Вихід лососевих до Чорного моря через руйнування сильними штормами загороджень риборозплідних господарств трапляється періодично. Восстанне це було у січні 2022 р. біля м. Сочі (Кубань, росія), коли в море потрапило близько 300 т форелі райдужної *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) [39].

Внаслідок цих двох катаклізмів, а також інших природних процесів спостерігались переміщення великої кількості риб різних видів у межах досліджуваного регіону, результати частини з яких вдалося встановити під час даних досліджень.

Надзвичайність, масштабність і динамічність цих подій та незначна ймовірність їх повторення надають нашій роботі особливої актуальності.

Мета даної роботи — показати результати переміщення різних видів риб у 2023 р., які вдалось встановити, що відбулись у лиманах та затоках північно-західної частини Чорного моря внаслідок техногенної катастрофи на Каховській ГЕС, а також інших катаклізмів та процесів уже природного характеру.

Матеріал і методика досліджень

У даній роботі нас цікавили поява нових видів риб та переміщення рибного населення, які відбувались, здебільшого, у ДБЛ і пониззі Дніпра, а також частково у Березанському лимані, Джарилгацькій затоці та Чорному морі (рис. 1) у період досліджень з 06.06. по 31.12. 2023 р. Дослідження базувались на двох складових. По-перше: відбирали проби риби у Дніпровському лимані біля с. Василівка (46.529269, 31.795689) з їх частковим біологічним аналізом. По-друге: проводили усні опитування рибалок, державних інспекторів відділу охорони водних біоресурсів у Миколаївській області, інспекторів національного природного парку «Білобережжя Святослава» та місцевих жителів сіл Василівка, Чорноморка, міста Очаків Миколаївського району Миколаївської області та міста Миколаїв, сіл Геройське та Красне Скадовського району Херсонської області.

Досліджувані водні об'єкти характеризуються піщано-мулистим дном з глибинами 0,5—1,2 м, з 20—30 % покриттям (станом до 06.06.2023 р.) куширом зануреним *Ceratophyllum demersum* Linnaeus до відстані 30—50 м від берегової лінії. Заростання прибережжя оцінювали візуально (з точністю 10 %) за 10-ступінчастою відсотковою шкалою: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100% [14].

Оскільки дослідження проводили в період російської окупації регіону, промисел і наукові дослідження були заборонені окупаційними військами, а південний берег лиману був замінований на більшій частині. Отже, дослідження ширшої частини водойми було неможливим, як і вимірювання параметрів навколишнього середовища. Відбір зразків вівся з уловів трьох місцевих рибалок (яким це дозволяли для харчування населення) з наступних знарядь лову: 1) креветковий ятір: довжина 24 м, висота 0,4 м; розмір вічка в бочці 8 мм, у крилах 6,5 мм; 2) частикові місинові сітки (4 сітки різних типів): довжина 50 м, висота 1 м (2 сітки) та 1,5 м (2 сітки); розмір вічка 32 мм, 40 мм, 65 мм і 75 мм.



Рис. 1. Район проведення робіт та ймовірні шляхи переміщення різних видів риб внаслідок катастрофи на Каховській ГЕС у 2023 р.

Проведено аналіз з уловів креветковими ятерями 16, 20, 22, 26, 28 травня, 02, 05, 14, 18, 22, 25, 28 червня, 01, 03, 07, 10, 12, 15 липня, 02, 05, 08, 10, 14, 16, 30 серпня, 07, 11, 16, 20 вересня 2023 р., а також з уловів сітками з усіма розмірами вічка в усі ті самі числа, що й креветковими ятерями та ще 19, 21, 24, 28, 31 липня, 28 вересня, 09, 16, 23 жовтня, 01, 13, 27 листопада, 05, 17 грудня 2023 р. У період 07—13.06.2023 р. вилов риби не проводили через високий рівень води (максимум 08—09.06.2023 р. вище норми на 0,85 м) і швидкий потік з великою кількістю різного сміття внаслідок руйнування греблі Каховської ГЕС. Лов ятерями з 21.09.2023 р. припинили через суцільне заростання водною рослинністю прибережної смуги ДБЛ; взагалі всі лови окупанти заборонили з 18.12.2023 р.

Креветкові ятері та сітки з вічком 32 та 40 мм встановлювали звечора до 5.00—7.00 ранку; сітки з вічком 65 мм та 75 мм використовували з 6.00 до 16.00. У результаті всіх ловів загалом було виловлено 9335 екз. 27 видів риб.

Виміри риб проводили за стандартними методиками [12]. Через складнощі окупації вимірювали тільки загальну довжину тіла за допомогою лінійки з точністю до 1 мм.

Усіх червонокнижних риб, які випадково потрапляли у знаряддя лову і були ще у життєздатному стані, рибалки відпускали назад у водойму. Визначення видів риб проводили за [10, 28]. Систематика риб та їхні латинські назви наведені за [24, 32], українські назви за [9].

Результати досліджень та їх обговорення

Наслідки, до яких призвела така надзвичайна техногенна катастрофа, як руйнація греблі Каховської ГЕС, виявилися дуже суттєвими. По-перше: через прохід великих мас прісної води відбулось опріснення ДБЛ, підняття загального рівня лиману (у серпні, восени та у грудні він був, в середньому, на 20—25 см вище звичайного у відповідні сезони попередніх років), винесення за межі лиману всіх морських організмів (водорості, медузи, безхребетні та риби), які були тут присутні перед катастрофою [35].

По-друге: починаючи з кінця червня 2023 р. відбувалось прогресуюче заростання дна прибережної смуги ДЛ у районі досліджень. Так, станом на 15.08.2023 р. на відстані до 25 м від берегової лінії проективно покриття куширом складало вже 90—100 %, а на відстані 25—175 м — 50—70 %, а на середину вересня воно сягало 100 % на відстань до 50—60 м від берега та доходило до 60—80 % на відстані від 60 до 180 м від берега, а на віддаленні до 250 м — до 50—60 %. Пізніше протягом майже двох місяців на першому відрізку ці зарості ущільнювалися, на другому покривали 70—90 % дна, на третьому — 60—80 %, а ще далі вглиб лиману — до 40—50 %. Такого заростання тут раніше ніколи не спостерігалось. До 06.06.2023 р. проективно покриття куширом прибережжя лиману не перевищувало 20—30 % до відстані максимум 30—50 м від берегової лінії. Можливо така ситуація складалась через те, що кушир в умовах осолонення ДБЛ знаходився у пригніченому стані.

По-третє: велика кількість мальків різних видів риб загинула у численних озерах та поглибленнях ґрунту на Кінбурнському п-ові, куди вони потрапили з підтопленням і не змогли їх залишити після сходу води. Також частина мальків цілої низки видів, напевне, була змита до моря, де вони, скоріше за все, теж загинули. Тобто, велика частка покоління 2023 р. багатьох видів риб ДБЛ і пониззя Дніпра відійшла одразу і цей негативний чинник мав суттєві наслідки.

По-четверте: нерестовища багатьох видів риб могли зруйнуватись та замулитись (тих же осетрових, у яких тільки-но повинен був починатись нерест, на чому наголошував і С.О. Афанасьєв [1]). Є багато свідчень місцевих жителів щодо того, що з відходом води після підтоплення все навкруги залишилось вцент вкритим шаром мулу та бруду, який важко видалити.

Окрім того, велика кількість дорослих риб різних видів (переважно карася сріблястого *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) та коропа звичайного *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) під час підтоплення заповонила вулиці міст Херсон, Олешки, Гола Пристань, оз. Соляне (Гола Пристань), звідкіля вони не змогли вийти з поверненням водних мас до річки, та були виловлені чи загинули, що спостерігали місцеві жителі. Також частина популяцій інших видів риб з великими об'ємами води, напевне була переміщена з ДЛ у Чорне море.

І основне: встановлено переміщення з пониззя Дніпра (та, можливо, і з Каховського водосховища) до західної частини ДЛ у перші 70 днів після катастрофи у доволі великих кількостях низки видів риб, які заходили сюди раніше рідко (сом звичайний *Silurus glanis* Linnaeus, 1758, щука звичайна *Esox lucius* Linnaeus, 1758), або мешкали постійно, але в меншій кількості (краснопірка звичайна *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), тараня *Rutilus heckelii* (Nordmann, 1840), окунь звичайний *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 і трохи навіть карась сріблястий та короп звичайний) (див. рис. 1).

Також з'явилися види, які були відсутні раніше — в'юн звичайний *Misgurnus fossilis* Linnaeus, 1758 та дуже небезпечний інвазійний ротань-головешка *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (рис. 2), або не зустрічались уже більше 25 років (лин *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) (див. рис. 1). Перші два види раніше зустрічались у пониззі Дніпра [2, 6, 11, 29] та Ягорлицькій затоці [30], тобто за 40—50 і більше кілометрів від району лову. Проте зовсім зникла щипавка кримська *Cobitis taurica* (Vasil'eva, Vasil'ev, Janko, Ráb & Rábová, 2005) — саме цей вид водився у ДБЛ [27], а не щипавка звичайна *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758, як вважалося раніше [2, 10, 11].

У краснопірки, щуки звичайної та сома звичайного чисельність почала зростати з середини червня (на 1 сітку траплялось від 32 до 147 краснопірок, від 2 до 15 щук звичайних та до 2 сомів звичайних); частота трапляння зросла у першого виду — до 100 %, у другого — до 68,1, а у третього — до 22,7 % (рис. 3, таблиця). Щука звичайна та сом звичайний раніше заходили сюди поодинокими особинами (перша в лютому — березні, а другий спорадично протягом року), а краснопірка — непостійно у невеликій кількості і особинами. Тепер перші два види виявлялись лише дрібними особинами: у щуки з довжиною тіла від 10,3 до 31,5 см, у сома — від 12,7 до 26,8 см, а краснопірки — тільки великими особинами з довжиною тіла від 19,5 до 30,1 см (див. таблицю).

Тарань до катастрофи відмічалась тут майже постійно, але у малій кількості великими особинами (з довжиною тіла від 22,8 до 32,0 см). Тепер її чисельність різко зросла, але тільки з середини серпня — з улову 16.08 2023 р., коли опинилось 436 особин на 1 сітку вже тільки мілкої тарані (з довжиною тіла від 18,1 до 22,5 см) (див. таблицю). Тобто, у тарані, краснопірки, щуки звичайної та сома звичайного у західній частині ДБЛ відбулась заміна розмірних груп на інші, порівняно з тими, які у них тут були до катастрофи.

Потім у період 80—120 днів після катастрофи ці зміни мали продовження та відбулись нові. У чебачка амурського *Pseudorasbora parva* Temminck & Schlegel, 1846 чисельність почала зростати тільки починаючи з кінця серпня, а частота трапляння зросла з 9,1—14,3 % (до 06.06.2023 р. і 15.08.2023 р.) до рівня 50—70 % у середині вересня, а пізніше — і до 100 % (див. таблицю, рис. 4).

У тарані, краснопірки, щуки звичайної та сома звичайного чисельність з кінця серпня продовжувала суттєво зростати, а частота трапляння

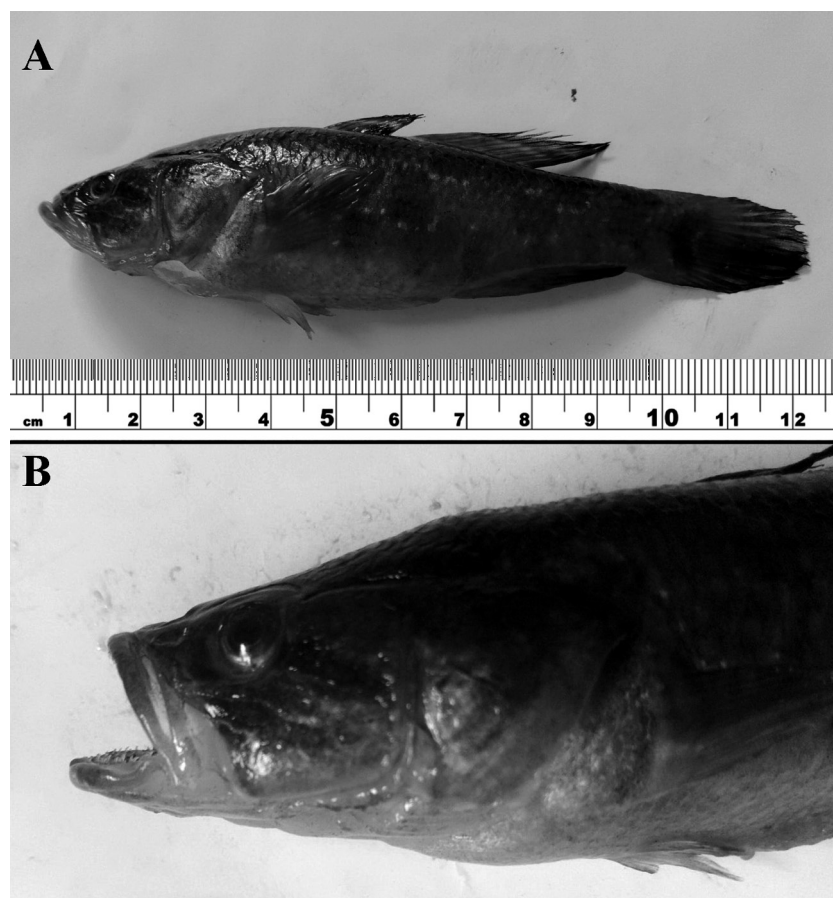


Рис. 2. Ротань-головешка *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (довжина тіла = 11,0 см) з Дніпровського лиману (17 липня 2023 р.)

збільшилась у першого та третього видів до 100 %, а у останнього — до 62,5 % (див. таблицю, рис. 1, 4).

Довжина тіла у сомів звичайних тепер коливалась від 14,7 до 47,9 см, у тарані — від 18,0 до 25,7 см, у краснопірок — від 20,4 до 29,5 см, а у щук звичайних — від 17,8 до 41,3 см (див. таблиця). Отже, у цих чотирьох видів після катастрофи відбулась заміна одних розмірних груп на інші, порівняно з тими, які у них зустрічались у західній частині ДБЛ до цих подій. Такі розмірні групи, які тут з'явилися, раніше відмічались, як мінімум, за 30—60 км від району наших досліджень (за неопублікованими даними Н.О. Демченко).

У карася сріблястого, коропа звичайного та окуня звичайного не відбулось значного росту чисельності, частоти трапляння та змін розмірних параметрів (див. таблицю), але у попередні роки у літній сезон їхня чисельність зазвичай помітно знижувалась у даній частині ДБЛ, а тепер вона була на одному рівні майже до середини жовтня. Це стало мож-

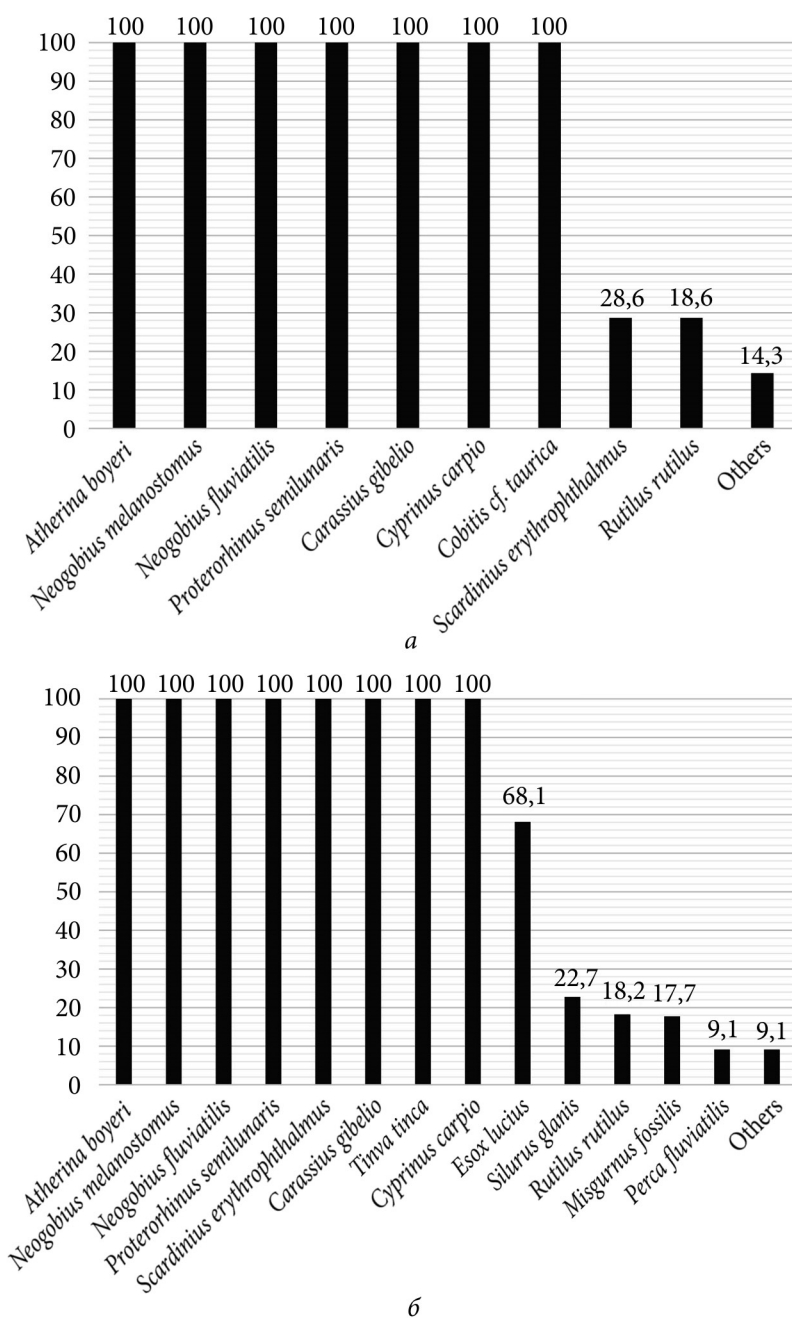


Рис. 3. Основний видовий склад та частота трапляння (%) видів риб на точці лову до 06.06. (а) та з 13.06. до 16.08. 2023 р. (б). Атерина піщана, бички, лин, чебачок амурський, щипавка кримська та в'юн звичайний — з уловів креветковим ятером, усі інші види — з сіток

ливим, вірогідно, так само за рахунок поповнення західної частини ДБЛ переміщеними особинами цих видів зі східних акваторій.

Таблиця 1
Характеристики риб Дніпровського лиману (біля с. Василівка) у періоди з 13.06. по 16.08. 2023 р. та з 30.08 по 16.10. 2023 р. порівняно з даними до Каховської кагастрофи (до 06.06. 2023 р.)

Види	До 06.06., креветкові ятері та сітки (по 7 ловів)			13.06.—16.08., креветкові ятері (17 ловів), сітки (22 лови)			30.08.—16.10., креветкові ятері (5 ловів), сітки (8 ловів)		
	F	N	TL	F	N	TL	F	N	TL
<i>Sprattus sprattus</i> L., 1758*	14,3	1/0—1	5,5	5,9	1	6,2	20,0	1	7,1
<i>Abramis brama</i> L., 1758	14,3	2/0—2	15,8—23,1	9,1	2/0—1	16,7—20,4	12,5	1	18,4
<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758)*	14,3	1/0—1	5,7	5,9	2/0—2	5,4—6,8	—	—	—
<i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758)	14,3	1/0—1	12,7	9,1	2/0—1	12,9—15,6	12,5	1	14,2
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	100	43/7—12	12,2—30,5	100	169/2—15	15,3—31,0	100	78/4—14	14,8—31,6
<i>Cyprinus carpio</i> (L., 1758)	100	37/4—34	32,4—118	100	184/1—50	31,5—102	100	61/2—18	29,5—92,5
<i>Pseudorasbora parva</i> Temmink & Schlegel, 1846*	14,3	1/0—1	6,2	9,1	2/0—1	4,8; 5,7	100	27/5—11	4,5—8,1
<i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840)	28,6	6/0—5	22,8—32,0	18,2	681/0—436	18,1—22,5	100	941/35—259	18,0—25,7
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758)	28,6	14/0—9	14,9—20,6	100	1069/32—147	19,5—30,1	100	735/19—116	20,4—29,5
<i>Tinca tinca</i> (L., 1758) *	—	—	—	100	27/1—2	5,4—9,3; 18,3	100	18/2—4	5,9—15,5
<i>Cobitis taurica</i> Vasil'eva, Vasil'ev, Janko, Ráb & Rábová, 2005)*	100	112/3—41	4,2—9,1	—	—	—	—	—	—
<i>Misgurnus fossilis</i> (L., 1758)*	—	—	—	17,7	3/0—1	18,4—20,5	40,0	2/0—1	18,7—19,4
<i>Silurus glanis</i> L., 1758	14,3	1	107	22,7	6/0—2	12,7—26	62,5	7/0—2	17,8—41,3

Продовження табл. 1

Види	До 06.06., криветкові ятері та сітки (по 7 ловів)			13.06.—16.08., криветкові ятері (17 ловів), сітки (22 лови)			30.08.—16.10., криветкові ятері (5 ловів), сітки (8 ловів)		
	F	N	TL	F	N	TL	F	N	TL
<i>Esox lucius</i> L., 1758	14,3	1	64,6	68,1	84/2—15	10,3—31,5	100	21/1—4	14,7—47,9
<i>Percottus glenii</i> Dybowski, 1877*	—	—	—	5,9	1	11,0	—	—	—
<i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898*	14,3	1	4,1	5,9	1	1,8	—	—	—
<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)*	100	472/13—147	1,7—10,1	100	780/34—105	1,6—10,4	100	148/12—36	2,9—11,0
<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)*	100	604/12—242	1,5—23,4	100	567/21—53	2,8—24,8	100	209/21—56	3,7—22,9
<i>Mesogobius batrachcephalus</i> (Pallas, 1814)	14,3	1	19,3	4,5	1	21,2	12,5	1	23,2
<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Hekkel, 1837)*	100	38/0—8	4,5—6,4	100	63/1—5	4,8—6,8	100	24/2—7	4,9—6,8
<i>Gobius niger</i> L., 1758*	14,3	3/0—3	4,7—10,5	5,9	1	6,4	20,0	1	10,2
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810*	100	945/24—276	1,1—12,0	100	872/10—112	1,9—12,7	100	238/19—85	2,8—13,0
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	—	—	—	—	—	—	12,5	1	32,4
<i>Chelon aurata</i> (Risso, 1810)	—	—	—	9,1	2	19,5—25,7	12,5	1	35,6
<i>Planiliza haematocheilus</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	14,3	2/0—2	26,6—42,3	9,1	2	24,6—25,3	—	—	—

Продовження табл. 1

Види	До 06.06., креветкові ятері та сітки (по 7 ловів)		13.06.—16.08., креветкові ятері (17 ловів), сітки (22 лови)		30.08.—16.10., креветкові ятері (5 ловів), сітки (8 ловів)	
	F	N	F	N	F	N
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758*	14,3	4/0—4	5,9	1	4,0	TL
<i>Percu fluviatilis</i> L., 1758	14,3	1	9,1	3/0—2	12,4—18	3/0-2
					25,0	17,3—19,8

Примітка. F — частота трапляння (%); N — кількість особин у пробах загальна, через риску (/) коливання; TL — загальна довжина особин (см), представлено межі коливань показника. * Дані види з уловів креветковими ятерями, усі інші — з сіток. «—» — вид не знайдено.

Лин був відсутній у ДБЛ більше 25 років, проте з'явився одразу після катастрофи з першого лову (13.06.2023 р.) і реєструвався до грудня (17.12.2023 р.) у малій кількості (1—4 особини за улов) та дрібними екземплярами (з довжиною тіла від 5,4 до 18,3 см), проте зі стійкою частотою трапляння у 100 % (див. рис. 3, 4).

Отже, переміщення різних видів риб не припинилось до кінця літа, а продовжилось ще, як мінімум до жовтня 2023 р. З кінця серпня до середини жовтня в західній частині ДБЛ фіксували найбільшу чисельність та частоту трапляння майже всіх видів, які зазнали переміщення. Частоту трапляння у 100 % тепер відмічали у 11 видів риб, тоді як до 06.06.2023 р. — тільки у семи видів, а з 13.06 по 16.08. — у восьми видів. Чотири види були тут звичайними постійно, тобто описані події на них ніяк не вплинули, це: бичок-бабка, бичок-кругляк, бичок-цуцик західний та атеріна піщана.

З 20-х чисел жовтня почали відбуватись вже зворотні процеси. 21—22.10.2023 р. трапився сильний шторм з вітрами південно-західного напрямку, який викликав нагін до західної частини ДБЛ значних мас морської води. Тоді ж низка видів з цього району відразу зникла: сом звичайний, лин, в'юн звичайний та щука звичайна. За два дні морські води відійшли, повернулись тільки щуки та лини, але у невеликій кількості. Проте з цього моменту почали залишати цю частину лиману краснопірка звичайна, окунь звичайний, тараня та частково навіть карась сріблястий з коропом звичайним. Через місяць чисельність у них вже була низькою, проте частота трапляння ще втримувалась на рівні 100 %.

Після надпотужного шторму 26—27.11.2023 р. із ще більшим нагоном скоротилась кількість карася сріблястого, краснопірки звичайної, лина, щуки звичайної та окуня звичайного. Вони в уловах зустрічались вже тільки по 1—3 та іноді до 5—6 особин та їх частота трапляння і далі

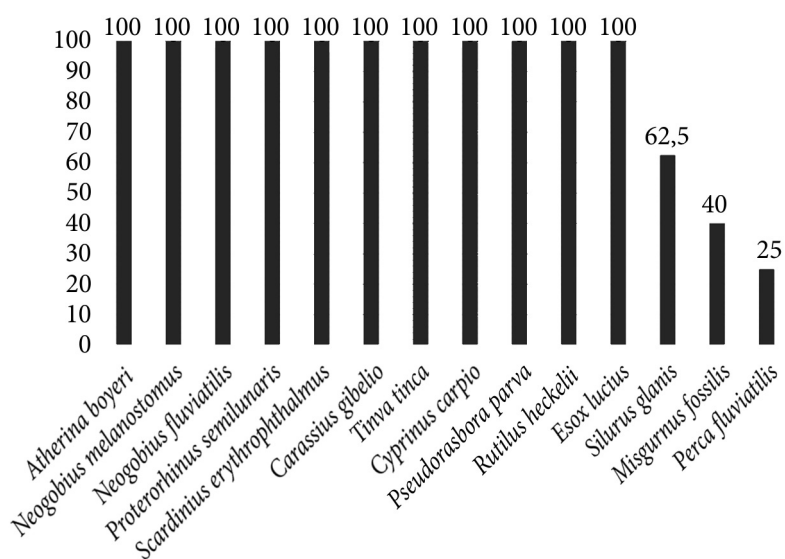


Рис. 4. Основний видовий склад риб та їхня частота трапляння (%) на точці лову з 30.08.2023 р. до 16.10.2023 р. Атери́на піщана, бички, лин, чебачок амурський та в'юн звичайний — з уловів креветковим ятером, усі інші види — з сіток

була на рівні 100 % (тільки у лина знизилась до 50—60 %) до 17.12.2023 р. Це підтверджує наше зауваження щодо того, що повернення осолонення ДБЛ (яке, на нашу думку, є неминучим) буде негативно впливати на прісноводну іхтіофауну лиману [35], як і раніше [4, 8].

Окрім переміщення низки видів риб до західної частини ДБЛ, напевне, відбувся перенос багатьох видів, у свою чергу, з лиману до Чорного моря. Такі переміщення до моря достовірно відбулись у лина та судака морського *Sander marinus* (Cuvier, 1828), популяція якого мешкала якраз у західній частині ДЛ та південній половині БЛ, які були основними районами сучасного ареалу цього виду в Україні [16]. Підтвердженням такого руху є свідчення місцевих рибалок про поодинокі заходи у південну частину Березанського лиману лина наприкінці серпня (див. рис. 1, 5), а судака морського на початку листопада 2023 р., де перший раніше був взагалі відсутній, а другий не з'являвся більше 80 років [16]. Сюди вони потрапили, напевне, з Чорного моря, куди лин ніколи не діставався [10, 15], а судак морський за останні 70—80 років — лічені рази [18].

Проте частина популяції *S. marinus* змістилась до верхівки БЛ і пониззя Південного Бугу (див. рис. 1), які раніше були другорядними районами його сучасного ареалу в Україні [16]. Тут у листопаді — грудні 2023 р. спостерігали до 4—9 особин судаків морських щотижня [16]. Можливо, значна частина його популяції знаходиться тепер саме в цьому районі і є надія, що вона вціліє (хоча вид і залишається у статусі зникаючого [19]).



Рис. 5. Лин *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) (довжина тіла = 17,6 см) з Березанського лиману (28 серпня 2023 р.)

Також є інформація про знахідку біля північного узбережжя Джарилгацької затоки у грудні 2023 р. веслоноса американського *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792) вагою 5 кг. Це є першою знахідкою даного виду в Чорному морі, як і лина звичайного. *P. spathula* під час затоплення ставків виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу поблизу м. Херсона міг потрапити одразу до пониззя Дніпра, потім — до ДБЛ, далі — морем уздовж Кінбурнського п-ова через Тендрівську затоку знову до моря та понад материковим берегом до о. Джарилгач, а звідти вже й до Джарилгацької затоки (див. рис. 1), скоріше за все, через одну з трьох промоїн, які утворилися в західній частині острова Джарилгач після шторма 26—27.11.2023 р.

У результаті цього надпотужного шторму, у тому числі, відбулась руйнація загороджувальних споруджень ставків риборозплідного господарства поблизу с. Міжводне у Криму. Внаслідок цього велика кількість риби з них потрапила до моря та почала розповсюджуватись вздовж кримського узбережжя (за свідченнями рибалок та місцевих жителів), а потім і далі. Так, з 29.12 по 31.12.2023 р. біля північного берега Джарилгацької затоки у глосеві та кефальні сітки (які дозволяли ставити російські окупанти під берегом по 1 шт. кільком рибалкам на село, зокрема сіл Тарасівка, Красне та ще трьох) почали масово потрапляти лосося.

В одній сітці 29, 30 та 31.12.2023 р. за ніч опинялось від 8—10 до 20—40 особин лосося, і лише на відстані від 1—2 до 25—30 м від берега. Таким чином, щодня вздовж північного берега Джарилгацької затоки відмічалось загалом як мінімум кілька сотень лососей. При цьому в перші два дні тільки у сітки з малим вічком (40 мм) потрапляли дрібні особини (з довжиною тіла в 30—45 см та вагою від 0,8 до 1,2—1,3 кг), а на третій день — вже лише у сітки з більшим вічком (від 50 до 70 мм) та більші особини (з довжиною тіла в 40—55 см та вагою від 1,3 до 2,0—2,2 кг — за візуальною оцінкою). За нарахованою рибалками кількістю променів у плавниках, описаними іншими видовими ознаками (рис. 6) та за [20] встанов-

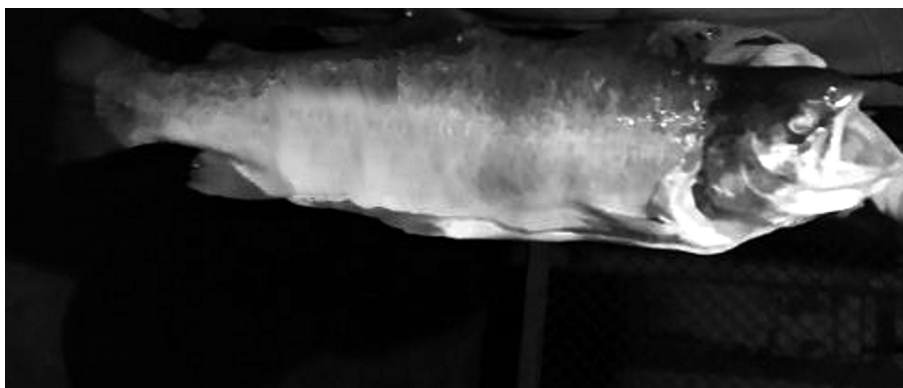


Рис. 6. Форель райдужна *Oncorhynchus mykiss* з Джарилгацької затоки (31 грудня 2023 р.)

лено, що це форель райдужна, яка масово залучається для ставкового розведення.

У 2023 р. відбувалися й інші природні процеси, у результаті яких мало місце переміщення деяких видів риб у ПЗЧМ. Так, у вересні в південній частині Березанського лиману поодиноким був знайдений пильчак кам'яний *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) (рис. 7), який реєструється в цій водоймі вперше.

Потрапляння пильчака кам'яного до Березанського лиману не є випадковим, тому що у попередні роки його вже відмічали, проте тільки вперше, у Тендрівсько-Кінбурнському районі [17]. З початку 2019 р. цей вид фіксували у Тендрівській затоці та в морі біля південного кінця Кінбурнського п-ова. У 2020 р. *S. scriba* заходив у Ягорлицьку затоку та морем дійшов до середини Кінбурнського п-ова [18], а у 2023 р. він дістався Березанського лиману. Тобто вже протягом п'яти років йде активне розширення ареалу пильчака кам'яного в ПЗЧМ, що може бути пов'язане зі змінами клімату, деякі ознаки яких були зафіксовані останнім десятиріччям у даному регіоні [34].

Цей вид у ПЗЧМ раніше зустрічався до 50 і більше років тому інколи та поодиноким в Одеській затоці [15, 19], уздовж узбережжя Криму [10] та в східній частині Тендрівсько-Джарилгацького мілководдя [3]. В останньому районі, уже за нашими даними, *S. scriba* відмічався епізодично поодиноко та іноді по кілька особин разом наприкінці 1990-х років та з 2012 по 2016 р. [17].

Висновки

Руйнування греблі Каховської ГЕС 06.06.2023 р. та схід великих мас води з Каховського водосховища зумовили переміщення загалом з 06.06 до 31.12 частини популяцій 13 видів риб з пониззя Дніпра, та, імовірно, з самого водосховища до західної частини ДБЛ (де суттєво зросли їхня кількість та частота трапляння) і далі у Чорне море. Два з цих видів най-



Рис. 7. Пильчак кам'яний *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) (довжина тіла = 14,3 см) з Березанського лиману (23 вересня 2023 р.)

дено в ДБЛ вперше (в'юн звичайний *Misgurnus fossilis* та ротань-головешка *Perccottus glenii*), а ще одного не було 25 років (лин *Tinca tinca*).

У тарані, краснопірки, щуки звичайної та сома звичайного після катастрофи відбулась заміна одних розмірних груп на інші, порівняно з тими, які у них зустрічались у західній частині ДБЛ раніше.

Одним із результатів цих процесів стало перше виявлення в Чорному морі веслоноса американського *Polyodon spathula* (у Джарилгацькій затоці) та лина *Tinca tinca* (у Березанському лимані), а в Березанському лимані після 80-річної відсутності — судака морського *Sander marinus*. Також частина популяції судака морського змістилась з ДБЛ до верхівки Бугського лиману та пониззя Південного Бугу.

Через руйнацію ставків риборозплідного господарства в Криму потужним штормом 26—27.11.2023 р. сталось переміщення великої кількості форелі райдужної *Oncorhynchus mykiss* до Джарилгацької затоки.

У 2023 р. вперше в Березанському лимані відмічено пильчака кам'яного *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) внаслідок розширення його ареалу в ПЗЧМ.

Два чужорідних для іхтіофауни України види риб (веслоніс американський *P. spathula* і форель райдужна *O. mykiss*) потрапили до Чорного моря та збільшив свій ареал ще один небезпечний інвазійний вид — ротань-головешка *Perccottus glenii*.

Отже, в 2023 р. відбулись масові переміщення рибного населення в ПЗЧМ внаслідок трьох явищ різного походження: техногенна катастрофа, природний катаклізм і природний процес. Найбільш потужні переміщення викликала техногенна катастрофа, а саме — руйнування греблі Каховської ГЕС, в результаті чого з'явилась ціла низка негативних чинників, через які вже відбулись суттєві зміни в іхтіофауні значної частини ПЗЧМ, і в першу чергу — ДБЛ. Зміни, що спостерігаються в іхтіофауні свідчать про необхідність подальшого моніторингу, щоб зрозуміти зміни екосистем лиману та дельти Дніпра, спричинені катастрофою.

Наше дослідження є констатацією факту реакції екосистеми на техногенну катастрофу. Трагічний паводок і подальше опріснення частково відображають вірогідну ситуацію до будівництва каскаду дніпровських водосховищ. Імовірним джерелом переміщення прісноводних риб у ДБЛ було нижнє Дніпро та мабуть й Каховське водосховище. Проте екосистема лиману виявилась досить пластичною, оскільки адаптувалася до змінених умов та збільшення навантаження, і масової загибелі риб саме в цій водоймі не зареєстровано. Але наслідки даної аварії ще будуть відображатись на рибному населенні регіону найближчими роками.

Список використаної літератури

1. Афанасьєв С.О. Про екологічні наслідки руйнування греблі Каховської ГЕС. *Вісн. НАН України*. 2023. № 11. С. 71—80.
2. Верлатый Д.Б., Межжерин С.В., Федоренко Л.В. Видовой состав и численность популяций проходных и пресноводных рыб Нижнеднепровской системы: динамика в XX столетии в сравнении с Нижним Дунаем. *Вестн. зоологии*. 2009. Т. 43, N 3. С. 231—244.
3. Виноградов К.О. Іхтіофауна північно-західної частини Чорного моря. Київ : Вид-во АН УРСР, 1960. 116 с.
4. Гейна К.М. Стан та динаміка поповнення промислового запасу іхтіофауни пониззів ріки Дніпро. *Рибогосп. наука України*. 2019, № 1. С. 17—27. ISSN-L 2075-1508
5. Горев Л.М., Пелешко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. Київ : Вища шк., 1995. 307 с.
6. Демченко Н.А. Особливості іхтіоценозу акваторій НПП «Нижньодніпровський» Матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології». (26—28 вер. 2019 р.). Дніпро : Акцент ПП, 2019. С. 86—90.
7. Залуми С.Г. Изменения в ихтиофауне низовьев Днепра и Днепро-Бугского лимана в связи с гидростроительством. *Вестн. зоологии*. 1967. № 3. С. 66—69.
8. Кутіщев П.С., Коржов Є.І., Гончарова О.В., Козлов Л.В. Екологічна оцінка якості води Дніпровсько-Бузької естуарної системи за гідрохімічними показниками. *Тавр. наук. вісн.* 2021. № 120. С. 323—335.
9. Куцоконь Ю.К., Квач Ю.В. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку. *Біологічні студії*. 2012. Т. 6, № 2. С. 199—220.
10. Мовчан Ю.В. Риби України. Київ : Золоті ворота, 2011. 420 с.
11. Мовчан Ю.В., Романь А.М. Сучасний стан іхтіофауни басейну Нижнього Дніпра. *Зб. пр. Зоол. музею*. 2015. № 46. С. 37—51.

12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва : Пищ. пром-сть, 1966. 375 с.
13. Правоторов Б.И. Зміни складу іхтіофауни та промислових умовів риби в Дніпровсько-Бузькій гирлової області. *Тавр. наук. вісник*. 2006. Вип. 43. С. 197—205.
14. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Ленинград : Наука, 1971. 334 с.
15. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. Москва ; Ленинград : Наука, 1964. 550 с.
16. Ткаченко П.В. Состояние популяции морского судака *Sander marinus* (Cuvier, 1828) (Perciformes, Pisces) в водах Украины. *Наук. вісн. Чернівець. ун-ту. Біологія. (Біологічні системи)*, [S.l.]. 2018. Т. 10, вип. 2. С. 159—168. ISSN 2078-8673. DOI: 10.31861/biosystems2018.02.159
17. Ткаченко П.В. Тригла жовта *Chelidonichthys lucernus* (Linnaeus, 1758) та кам'яний окунь зебра *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) в районі о. Тендра та Кінбурнського п-ова. *Мор. екол. журн.* 2020. Т. 14, № 2. С. 54—59. DOI: 10.47143/1684-1557/2020.2.07
18. Ткаченко П.В. Риби Тендрівської, Ягорлицької заток та прилеглих акваторій Чорного моря (анотований список). *Вісн. Чернівець. нац. ун-ту (Біологічні системи)*. 2021. Т. 13, № 2. С.172—190. <https://doi.org/10.31861/biosystems2021.02.172>
19. Червона книга України. Тваринний світ // за ред. І.А. Акімова. Київ : Глобал-консалтинг, 2009. 623 с.
20. Afanasyev S.O. Impact of war on hydroecosystems of Ukraine: conclusion of the first year of the full-scale invasion of Russia (a review). *Hydrobiol. J.* 2023. Vol. 59, N 4. P. 3—16. DOI: 10.1615/HydrobJ.v59.i4.10
21. Afanasyev S.A., Gupalo Y.A., Manturova O.V. Distribution and peculiarities of biology of the pumpkinseed *Lepomis gibbosus* (Perciformes: Centrarchidae) in the water bodies of Kyiv City. *Hydrobiol. J.* 2017. Vol. 53, N 3. P. 14—25. DOI: 10.1615/HydrobJ.v53.i3.20
22. Andrades R., Guabiroba H.C., Hora M.S.C. et al. Early evidences of niche shifts in estuarine fishes following one of the world's largest mining dam disasters. *Mar. Pol. Bull.* 2020. Vol. 154. Art. 111073. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2020.111073
23. Erős T., Takács P., Czeglédi I. et al. Taxonomic- and trait-based recolonization dynamics of a riverine fish assemblage following a large-scale human-mediated disturbance: the red mud disaster in Hungary. *Hydrobiologia*. 2015. Vol. 758. P. 31—45. DOI: 10.1007/s10750-015-2262-9
24. FishBase. 2021. / Ed. by R. Froese, D. Pauly. World Wide Web electronic publ. www.fishbase.org, version (06/2021).
25. Galimova V.M., Mank V.V., Maksin V.I., Surovtseva T.V. The assessment of the state of pollution of the waters of the Trascarpethian rivers with heavy metals. *J. Water Chem. Technol.* 2011. Vol. 33. P. 111—116. DOI: 10.3103/S1063455X1102007X
26. Izumi N., Uchida T., Akamatsu Y. et al. Special issue on the heavy rain event of July 2018. *J. Japan Soc. Civil. Engin. B1 (Hydraulic Engineering)*. 2019. Vol. 75. P. 138—142. DOI: 10.2208/jscejhe.75.1_138 [in Japanese with English summary]
27. Janko K., Vasil'ev V., Ráb P. et al. Genetic and morphological analyses of 50-chromosome spined loaches (*Cobitis*, Cobitidae, Pisces) from the Black Sea basin that are morphologically similar to *C. taenia*, with the description of a new species. *Folia Zool.* 2005. Vol. 54, N 4. P. 405—420.
28. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 2007. 660 p.
29. Kvach Y., Dykyy I., Janko K. First record of the Chinese sleeper, *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Odontobutidae) in the Dnieper Estuary, southern Ukraine (Black Sea drainage). *BioInvasions Records*. 2016. Vol. 5, N 4. P. 285—290. DOI: 10.3391/bir.2016.5.4.14

30. Kvach Y., Karavanskyi Y., Tkachenko P., Zamorov V. First record of the invasive Chinese sleeper, *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Gobiiformes: Odontobutidae) in the Black Sea. *Ibid.* 2021. Vol. 10, N 2. P. 411—418. DOI: 10.3391/bir.2021.10.2.19
31. Kvach Y., Kutsokon Y., Demchenko V. et al. Post-invasion spread of Chinese sleeper (*Perccottus glenii*) in the Lower Danube drainage (Budjak region of Ukraine). *Ibid.* 2022. Vol. 11, N 2. P. 547—559. DOI: 10.3391/bir.2022.11.2.27
32. Nelson J.S., T.C. Grande, Wilson M.V.H. Fishes of the world (5-th ed.). Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2016. 752 p.
33. Saito M., Yamashiro T., Hamano T., Nakata K. Factors affecting distribution of freshwater shrimps and prawns in the Hiwasa River, southern central Japan. *Crustacean Res.* 2012. Vol. 41. P. 27—46. DOI: 10.18353/crustacea.41.0_27
34. Tkachenko P.V. Adaptation of biological cycles of fishes in the Tendra, Yahorlyk bays and adjacent waters of the Black Sea to environmental changes related to recent climate Changes. *Hydrobiol. J.* 2023. Vol. 59, N 5. P. 64—79. DOI: 10.1615/HydrobJ.v59.i5.40
35. Tkachenko P.V. Marine fish species in the Dnieper estuary in the modern period. *Ibid.* 2024. Vol. 60, N 2. P. 39—56. DOI: 10.1615/HydrobJ.v60.i2.30
36. Vilar Ciro C., Andrades R., Szablak F.T. et al. Variability in nearshore fish biodiversity indicators after a mining disaster in eastern Brazil. *Mar. Environ. Res.* 2022. 175: 105565. DOI: 10.1016/j.marenvres.2022.105565
37. Vyshnevskiy V., Shevchuk S., Komorin V. et al. The destruction of the Kakhovka dam and its consequences. *Water Intern.* 2023. Vol. 48. Iss. 5. P. 631-647. DOI: 10.1080/02508060.2023.2247679
38. Zaychenko E.Yu., Severinovskaya E.V., Dvoretzkiy A.I. et al. Ecological risks of radioactive pollution in central Ukraine // Correlation between human factors and the prevention of disasters. /Ed. by Barry D.L. et al. 2012. P. 207—217. Washington, DC, USA : IOS Press. DOI: 10.3233/978-1-61499-039-0-207
39. <https://dnepr.express.ua/post/>

Надійшла 26.03.2024

Pavlo Tkachenko, Researcher,
Black Sea Biosphere Reserve, NAS of Ukraine,
Lermontova St., 1, Gola Pristan, 75600, Ukraine
Oleh Markautsan, Researcher,
Ivory Coast of Sviatoslav National Nature Park,
Lotsmanska St., 18, Ochakiv, 57500, Ukraine
e-mail: tatiana74mark@gmail.com
Yuriy Kvach, Leading researcher,
Institute of Marine Biology NAS of Ukraine,
Pushkinska St., 37, Odessa, 65048, Ukraine
e-mail: yuriy.kvach@gmail.com

RELOCATION OF FISH POPULATIONS TO THE ESTUARIES AND BAYS OF THE
NORTHWESTERN PART OF THE BLACK SEA AS A CONSEQUENCE OF
HUMAN-TECHNOLOGICAL DISASTERS AND NATURAL PROCESSES IN 2023

The studies performed from 05/15/2023 until 12/31/2023 have shown that a part of fish population consisting of 12 species moved from the lower reaches of the Dnieper River and, presumably, from the Kakhovka Reservoir to the western part of the Dnieper-Bug estuary. This phenomenon was caused by the destruction of the dam of the Kakhovka Hydro-Electric Power Station on 06/06/2023, and also by the inflow of large water masses from the Kakhovka Reservoir. After the disaster, the number and frequency of occurrence of most fish species in the western part of the estuary significantly increased. In four species, one size group was replaced by another. In this case, two species have been found in the estuary for the first time. Of them, one species is a dangerous invasive species, and another has been absent for 25 years. As a result of moving further to the Black

Sea, Polyodon spathula (Walbaum, 1792) was found for the first time in the Dzharylgach Bay. Serranus scriba (Linnaeus, 1758) was registered in the Berezan estuary, and Sander marinus (Cuvier, 1828) was found in the estuary after an 80-year absence. In addition, there was a shift of a part of Sander marinus population from the Dnieper estuary to the upper part of the Bug estuary, and also to the lower reaches of the Southern Bug River. Tinca tinca (Linnaeus, 1758) was also registered for the first time in the Berezan estuary. This is the result of the expansion of its area of distribution in the northwestern part of the Black Sea. It has been found that as a result of the destruction of fish breeding ponds in the Crimea due to a catastrophic storm on November 26–27 2023 a large number of fish moved to the Dzharylgach Bay.

Keywords: movement, disaster, the Dnieper-Bug estuary, the lower reaches of the Dnieper River, the Berezan estuary, Dzharylgach Bay.