

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

НОВІЦЬКИЙ
Роман Олександрович

УДК 597.583.1+591.524.1(477)

ДИСЕРТАЦІЯ

**МАСШТАБИ, СПРЯМОВАНІСТЬ ТА НАСЛІДКИ ІНВАЗІЙ
ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ РИБ У ДНІПРОВСЬКІ ВОДОСХОВИЩА**

03.00.10 – Іхтіологія

Подається на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



_____ Р. О. Новіцький
підпис здобувача

Науковий консультант: Александров Борис Георгійович, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України

Київ – 2019

АНОТАЦІЯ

Новіцький Р. О. Масштаби, спрямованість та наслідки інвазій чужорідних видів риб у дніпровські водосховища. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук зі спеціальності 03.00.10 «Іхтіологія». – Інститут гідробіології НАН України, Київ, 2019.

Дисертаційна робота присвячена з'ясуванню наслідків інвазій для структури та функціонування іхтіоценозів дніпровських водосховищ, визначенню масштабів, спрямованості сучасного інвазійного процесу у водосховищних екосистемах України. Вперше проведена інвентаризація чужорідних видів риб у каскаді дніпровських водосховищ, з'ясовані зміни структури іхтіоценозів внаслідок впливу інвазій. Основною водоймою-донором для дніпровських водосховищ є Чорне море, водночас водосховища каскаду виступають донорами понто-каспійської фауни для р. Прип'ять і Верхнього Дніпра, а також для басейну р. Сіверський Донець через канал «Дніпро-Донбас». Ключовими моментами у розповсюдженні понто-каспійських видів у басейні Дніпра стали будівництво водосховищ і системи каналів, «лімнізація» ріки та глобальні заходи з акліматизації кормової для риб понто-каспійської фауни у водосховища. Успіх інвазій чужорідних видів обумовлений також змінами структури іхтіофауни під впливом антропогенних чинників. Знайдено, що у дуже трансформованих та деструктивних екосистемах значення зоофагів зростає, що пояснюється утворенням значної біомаси зообентосу.

Доведено, що чужорідний вид *Lepomis gibbosus* має два вектори розповсюдження по каскаду: з пониззя Дніпра – у Каховське водосховище і з Дніпровського – у Кам'янське. Філогеографічний аналіз популяцій цього виду з Дніпра, Дністра і Дунаю, проведений на основі аналізу мінливості локуса *cut b* мтДНК, засвідчив, що *Lepomis gibbosus* із Дніпровського водосховища походить з водойм басейну верхів'я р. Потомак, США ($p \geq 0,99$).

Вперше проаналізовані взаємовідносини аборигенних видів риб з видами-інвайдерами. Доведено, що для чужорідних видів властивий агресивний характер освоєння нових стацій, значна трофічна та біотопічна конкуренція з нативними видами. Визначено, що найбільший інвазійний потенціал у басейні Дніпра загалом мають 4 чужорідні види риб: *Carassius auratus gibelio*, *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus* і *Perccottus glenii*, які формують так званий «Чорний» список видів (Black List) у дніпровських водосховищах. Розроблена система моніторингу інвазійного процесу у водоймах України, яка включає аналіз інвазійного процесу, оцінку стану угруповань та популяцій чужорідних видів, з'ясування наслідків екосистемних змін, оцінку екологічних ризиків, прогнозування нових інвазій, прийняття управлінських рішень щодо охорони та раціонального використання водних біоресурсів.

Ключові слова: чужорідні види риб, інвазії, вектори інвазій, експансія, вселення, Дніпро, водосховища.

SUMMARY

Novitskiy R.A. Scale, direction and consequences of alien fish species invasions in the Dnieper reservoirs. – Manuscript.

Thesis for the Degree of Doctor of Biological Science by specialty 03.00.10 – Ichthyology. – Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2019.

The dissertation is devoted to the study of the ichthyocenosis structure of the Dnieper reservoirs and their subordinate system that change under influence of alien fish species invasions. We determinate the scale, direction and consequences of the modern invasive process in the reservoir ecosystems of Ukraine. Novelty of this research consists in the next - for the first time an inventory of alien fish species has been carried out in the cascade of the Dnieper reservoirs and the structure of the ichthyocenoses these reservoirs as a result of invasions has been determined. Today, 24 types of invaderfish and settled by oneself are naturalized in the Dnieper basin from 36 alien fish being there.

It is proved that the invasion, naturalization and distribution of alien species in the Dnieper reservoirs are an overall ecological process. The main water basin delivering alien fish for the Dnieper reservoirs is the Black Sea, and so we call it fish donor. The reservoirs of the cascade in turn act as donors of the Ponto-Caspian fauna for the river Pripyat and the Upper Dnieper (Kyivske Reservoir), for the basin of the river Siverskiy Donets (Kamyanske Reservoir and the Dnepr-Donbass Canal). It is proved that the Dnepr-Donbass channel is a transit water way for the promotion of alien species from the Dniro Basin to the basins of Seversky Donets and Don.

The construction of reservoirs and canal systems, the "limnization" of the river due to its transformation into a cascade of reservoirs and also global actions to acclimatize many species of Ponto-Caspian fauna fodder for fish in new for them reservoir conditions became the key moments in the distribution of Ponto-Caspian species in the Dnieper Basin. The success of invasions of alien species is also caused by changes in the functional structure of the ichthyofauna under the influence of anthropogenic factors.

By the degree of transformation we distinguish the following aquatic ecosystems: *medium-transformed*, where there is a partially disrupted operation mode, but some features of the original system still exist; *highly-transformed*, where the river system is regulated, it has lost the properties of the outgoing habitats of biota with violation of biocenosis and population relationships, and *destructive*, where aquatic and terrestrial ecosystems are affected by direct influence of a number of factors, especially man-made (pollution, change of channels in the formation of quarries, etc.) and it is impossible to return to the initial state without the use of special works.

In conditions created in the aquatic ecosystems of the Dnieper, relatively normal structural and functional indicators are maintained only in the medium-transformed ecosystems. The basis is zoophages (69.4%) with a marked role of predators (15.4%) and phytophages (11.7%). In highly-transformed ecosystems the value of zoophages increases by 1.2%, in destructive ones by 1.3 times. The value

of phytophages and polyphages is reduced. The increase in the number of zoophages is due to the formation of a significant biomass of zoobenthos - especially oligochaetes, which development in contaminated areas remains.

Reophylic groups in the medium-transformed systems are kept at a very low level - only 6.7%, while in small rivers with a little-transformed ecosystem - within 30-40%. In highly-transformed and destructive ecosystems they are completely absent. In such ecosystems only limnophilic groups remain.

Anthropogenic transformation of small rivers of the Dnipro tributaries has led to a violation of the structure and integrity of ichthyocenoses. Fish groups are impoverished, trophofunctional structure is disturbed, monodominance of zoophages and absolute monodominance of limnophiles are increasing. The proportion of low-value and non-industrial species is increasing, and in the future they are completely dominant. Obviously, after a sharp destructive "jump" in technogenesis in the 1950-1960s, which led to simplification of the faunal and functional structure of ichthyocenoses, the fish groups formed relatively stable adaptation. But the increase in technogenical impact on aquatic ecosystems in the 1980s and 1990s has undermined this weak adaptive stability.

It has been detected that more than 50% of alien fish species in the Dnieper basin now have Ponto-Caspian origin, with a significant proportion of Asian species, and also alien fish species are being delivered from the Northern Europe region. An analysis of the species composition of fish-invaders indicates that the number of species is decreasing upstream. The process of self-resetting of species up the cascade of reservoirs of the Dnieper is the main vector of distribution of fish.

In the lower part of the Dnieper, where the Pontic-Caspian fauna is aboriginal, the introduction of alien species is mainly associated with navigation, especially with the discharge of ballast waters. An important role in the Dnipro reservoirs belongs to periodic directed introduction of certain species.

Since the late 1980s, fish invasion into the Dnieper basin has been characterized by explosive massive expansion, which occurs with acceleration. For

the period from 2000 to 2007, the species composition of the Dnipro ichthyofauna has grown more than 2 times compared to the previous period of existence of the studied river.

It is proved that the alien species of fish of the Dnieper reservoirs – *Lepomis gibbosus* has two vectors of distribution along the cascade: from the lower reach of the Dnieper to the Kakhovka reservoir and from the Dniprovske reservoir to the Kamyanske reservoir. Phylogeographic analysis of the populations of *Lepomis gibbosus* in the Dnieper, Dniester and Danube was conducted on the basis of the variability analysis of the cyt b mtDNA locus. It was determined with highly level of reliable ($p \geq 0,99$) that *Lepomis gibbosus* from the Dnieper reservoir is origin from the area of the secondary range of population - waters basin of the upper reaches of the river Potomac (USA).

The example of alien species *Pseudorasbora parva* and *Lepomis gibbosus* shows the fish adaptation to habitats in the lotic and lentic ecosystems. It was shown that in the Kremenchugske and Dniprovske reservoirs fish with "lake-like" types of development are characterized by a higher body, which is necessary for the rapid release from the press of small predators.

For the first time an analysis of the relationship between native fish species and species-invaders was carried out for the cascade of the Dnieper reservoirs. It has been proved that alien species have an aggressive character of adaptation to the new living conditions and more significant trophic and biotopic potential comparing with native species.

The invasive strategies of alien species in the Dnipro reservoir have been investigated. The propagation velocity of *Neogobius melanostomus*, *Syngnathus abaster*, *Lepomis gibbosus* in the Dnipro reservoirs and their tributaries is calculated.

It is shown that one of the consequences of the animal population transformation as a result of invasions is the fauna homogenization in reservoirs. The consequence of such homogenization may be the loss of ecosystem stability to any natural and anthropogenic impacts. Analysis of the dynamics of the change in

the share of common species of fish in the ichthyofauna of Kakhovske and Dniprovske reservoirs showed that the similarity of ichthiofaunas of these reservoirs increased from 68% to 82% over the thirty years.

The greatest invasive potential of the Dnieper Basin belongs to alien species *Carassius auratus gibelio*, *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus*, *Perccottus glenii*.

A system for monitoring the invasive process in Ukraine's water basins has been developed. It includes the analysis of the invasive process, assessment of the state of communities and populations of alien species, research of consequences ecosystem changes, assessment of environmental risks, prognosis of new invasions, creation of database for management of the aquatic biological resources protection and rational use.

At the state level it is proposed to introduce National and regional programs for the prevention of the spread of invasive species.

Keywords: alien fishes, invasions, vectors of invasions, expansion, introduction, Dnieper, reservoirs.

СПИСОК ОСНОВНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ

ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Колективні монографії

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) / В. Л. Булахов, **Р. О. Новіцький**, О. Є. Пахомов, О. О. Христов // Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с. (*Участь у плануванні досліджень, відбір матеріалу, підготовка окремих розділів, формулювання висновків*)

2. Issues of the ecosystem services provided by animals under anthropogenic pressure within Ukrainian steppe: monogr. / A. Y. Pakhomov, V. Ya. Gasso, K. K. Goloborodko, E. V. Loza, O. A. Didur, **R. A. Novitskiy**, A. L. Ponomarenko Ed. by A. Y. Pakhomov // Vienna: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH., 2016. 160 p. (*Участь у плануванні досліджень, відбір матеріалу, підготовка окремих розділів, формулювання висновків*).

Статті у наукових фахових виданнях

3. Новицкий Р. А. К вопросу о максимальных размерах и массе рыб в днепровских водохранилищах // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. Вип. 12. Том 1. Д.: ДНУ, 2004. С. 126–133.

4. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков / **Р. А. Новицкий**, О. А. Христов, В. Н. Кочет, Д. Л. Бондарев // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. Вип. 13 (1). Д.: ДНУ, 2005. С. 185–201. *(Збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків)*

5. Новіцький Р. О. Сучасний склад фауни риб Дніпровського (Запорізького) водосховища //Наук. записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. випуск «Гідроекологія». 2005. № 3 (26). С. 321–323.

6. Новіцький Р. О. Масштаби та спрямованість інвазій чужорідних видів риб у найбільші ріки Європи /**Р. О. Новіцький**, Ю. В. Слинько // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14, № 2. С. 150–163. *(Збір матеріалу, обробка одержаних даних, формулювання висновків)*

7. Новіцький Р. О. Нові види гідробіонтів-аутовселенців у Дніпровському водосховищі // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2010. № 2(43). С. 373–377.

8. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек Понто-Каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы / Ю. В. Слынько, Ю. Ю. Дгебуадзе, **Р. А. Новицкий**, О. А. Христов // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 74–89. *(Збір матеріалу, обробка даних, участь у формулюванні висновків)*

9. Новіцький Р. О. Морфо-екологічна характеристика оселедця чорноморсько-азовського *Alosa pontica pontica* Дніпровського (Запорізького) водосховища /**Р. О.Новіцький**, О. В. Семенова // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14, № 2. С. 204–214. *(Ідея дослідження,*

участь у плануванні досліджень, збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків)

10. Invasions of alien fishes in the basins of the Largest Rivers of the Ponto-Caspian Basin: composition, vectors, invasion routes and rates / Yu. V. Slynko, Yu. Yu. Dgebuadze, **R. A. Novitskiy**, O. A. Kchristov // Russian Journal of Biological Invasions. 2011. Vol. 2 (1). Pp. 49–59. (Збір матеріалу, обробка та аналіз даних, участь у формулюванні висновків)

11. Новіцький Р. О. Характеристика придонного екологічного комплексу риб літоралі Дніпровського (Запорізького) водосховища / **Р. О. Новіцький**, В. В. Хобот // Біол. вісник МПДУ. 2011. Вип. 2. С.63–70. (Ідея дослідження, обробка та аналіз даних, узагальнення результатів, формулювання висновків)

12. Использование цитоскелетных молекулярных компонентов в качестве биомаркера состояния гидробионтов (на примере плотвы *Rutilus rutilus*) / **Р. А. Новицкий**, М. Г. Малик, В. С. Недзвецкий, Е. В. Сухаренко // Гидробиол. журнал, 2009. Т. 45, № 5. С. 81–88. (Планування експерименту, збір матеріалу, участь в узагальненні результатів, формулювання висновків)

13. Видовий склад іхтіофауни верхньої ділянки Канівського водосховища та пригирлової акваторії р. Десна / Ю. М. Ситник, П. Г. Шевченко, **Р. О. Новіцький**, А. В. Подобайло, С. М. Салій // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2012. Вип. 20 (2). С. 80–88. (Збір матеріалу, узагальнення матеріалу, формулювання висновків)

14. Сухаренко Е. В. Використання біомаркерів мозку донних риб для оцінки забруднення Керченської протоки Чорного моря / Е. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий, **Р. А. Новицкий** / Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина. 2012. Вип. 3 (2). С. 81–88. (Збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків)

15. Новіцький Р. О. Аспекти поведінки сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Perciformes, Centrarchidae) в природних водоймах та в

експерименті // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). 2012. Т. 4. Вип. 4. С. 514–517.

16. Тіхонов А. В. До питання про особливості живлення судака *Stizostedion lucioperca* Дніпровського (Запорізького) водосховища /А. В. Тіхонов, **Р. О. Новіцький** // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. Вип. 17 (2). С. 90–98. (Участь у плануванні досліджень, збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків)

17. Son M. O. Recent state and mechanisms of invasions of exotic decapodes in Ukrainian rivers /M. O. Son, **R. A. Novitsky**, V. G. Dyadichko // Vestnik zoologii. 2013. Т. 47 (1). Р. 59–64. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

18. Ретроспективний огляд формування складу іхтіофауни Шацьких озер / П. Г. Шевченко, Ю. М. Ситник, В. І. Матейчик, **Р. О. Новіцький** // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. праць / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. № 10. С. 149–155. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

19. Novitskiy R. A. Molecular Biomarkers of Al³⁺ Effects on Induction of Oxidative Stress and Cellular Reactivation in Organism of *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae) / **R. A. Novitskiy**, Ye. V. Sukharenko, V. S. Nedzvetskiy // Hydrobiol. Journal. 2014. Т. 50. Vol. 2. Р. 41–50. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

20. Phylogeography and phenotypic diversity of the pumpkinseed sunfish *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) of the Northern Black Sea Coast /E. E. Slynko, **R. A. Novitsky**, M. R. Bangs, M. R. Douglas, M. E. Douglas, D. S. Khrystenko, A. N. Kasyanov, Y. V. Slynko // Russian Journal of Genetics. 2014. Vol. 50. Issue 12. Р. 1285–1293. (Планування експерименту, збір матеріалу, узагальнення результатів)

21. Хобот В. В. Конкуренція представників родини Бичкові (*Gobiidae*) з іншими видами риб водойм Придніпров'я /В. В. Хобот, **Р. О. Новіцький**, Д. Л. Бондарев // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.

2014. Т. 22 (2). С. 110–114. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

22. Alien macroinvertebrates and fish in the Dnieper river basin /V. P. Semenchenko, M. O. Son, **R. A. Novitsky**, Yu. V. Kvatch, V. E. Panov // Russian Journal of Biological Invasions. 2015. Vol. 6. № 1. P. 51–64. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків).

23. Новицкий Р. А. Различные программы морфологического развития амурского чебачка *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 (Cypriniformes: Cyprinidae) в лотических и лентических экосистемах /**Р. А. Новицкий**, Д. С. Христенко, А. А. Котовская // Гидробиол. журнал. 2015. 51 (3). С. 77–87. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків).

24. Сучасна характеристика іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас» /**Р. О. Новіцький**, В. М. Кочет, О. О. Христов, В. Є. Кузора // Вестник Харьковского национального университета. Сер. Биология. 2015. Вып. 25. С. 191–195. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

25. Khrystenko D. S. Length-weight relationships and morphological variability of black-striped pipefish *Syngnathus abaster* Risso, 1827 in the Dnieper River Basin / D. S. Khrystenko, G. A. Kotovska, **R. A. Novitskiy** / Turkish journal of Fisheries and Aquatic sciences. 2015. Vol. 15 (3). P. 608–618. (Узагальнення результатів і формулювання висновків).

26. Novitsky R. A. The first records of Marmorkrebs [*Procambarus fallax* (Hagen, 1870) f. *virginalis*] (Crustacea, Decapoda, Cambaridae) in Ukraine /**R. A. Novitsky**, M. O. Son // Ecologica Montenegrina. 2016. 5. P. 44–46. (Збір матеріалу, узагальнення результатів і формулювання висновків)

27. Arbačiauskas K. Recent update of mysid (Mysida) species composition in the Dnieper Reservoir, South-Eastern Ukraine, a source of several crustacean invaders to European waters /K. Arbačiauskas, E. Šidagytė, **R. Novitskiy** // BioInvasions Records. 2016. Volume 5. Issue 1. P. 31–37. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків).

28. Checklist of non-native benthic macroinvertebrates and fish in the Dnieper River basin /V. Semenchenko, M. Son, **R. Novitskiy**, Yu. Kvatch, V. Panov // BioInvasions Records. 2016. Vol. 5. Issue 3. P. 185–187. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків).*

Патенти

29. Сухаренко О. В. Спосіб визначення стану популяцій риб в умовах забруднення середовища іонами металів /О. В. Сухаренко, В. С. Недзвецький, **Р. О. Новіцький** // Патент України № 106145. Опублік. 25.07.2014. Бюл. № 14. *(Аналіз матеріалу, підготовка заявки).*

30. Сухаренко Е. В. Спосіб визначення стану риб в умовах техногенного забруднення /О. В. Сухаренко, В. С. Недзвецький, **Р. О. Новіцький** // Патент України № 106443. Опублік. 26.08.2014. Бюл. № 15. *(Аналіз матеріалу, підготовка заявки).*

Статті в інших виданнях

31. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) // Гриб Й. В., Сондак В. В., Гончаренко Н. І., Куньчик Т. М., **Новіцький Р. О.**, Щербуха А. Я., Волкошовець О. В., Войтишина Д. Й. // під ред. Гриба Й. В., Сондака В. В. Рівне: Волинські обереги, 2008. 630 с. *(Планування досліджень, підготовка окремих розділів).*

32. Экзотические рыбы в водоемах Днепропетровской области /**Р. А. Новицкий**, В. Н. Кочет, О. А. Христов, И. П. Ущাপовский // Рыбное хозяйство Украины. 2002. № 3–4. С. 16. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків).*

33. Новицкий Р. А. Экспресс-анализ индивидуальной изменчивости и жизнестойкости рыб (морфологический подход) /Методи іхтіологічних досліджень: мат-ли I Всеукр. школи-семінару (Мелітополь, 20–22.09.2007 р.) // Бюл. іхтіол. спілки України. 2007. № 1. С. 37–41.

34. Новицкий Р. А. О натурализации чужеродных видов животных на Украине // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. науч. тр. / отв. ред. Н.А. Черных. Вып. 15. М.: РУДН, 2013. С. 114–117.

35. Новіцький Р. А. Особливості моніторингу раритетної іхтіофауни у водоймах степового Придніпров'я // В зб.: Інтегроване управління водними ресурсами /відп. редактор В.І. Щербак. К.: Держводекологія, 2014. С. 147–154.

36. Новіцький Р. О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток // Екологія та природокористування: збірник наукових праць. 2015. Т. 19. С. 148–156.

Тези доповідей та короткі повідомлення

37. Новицкий Р. А. Об инвазии чужеродных видов в водоемах Украины //Экологической науке – творчество молодых: тез. III региональной научно-практ. конф. (Гомель, 25.04.2003 р.). Гомель: ГГУ, 2003. С. 60–61.

38. Новицкий Р. А. О находках китайского мохнаторукого краба *Eriocheir sinensis* (Decapoda) в днепровских водохранилищах // Вестн. зоологии. 2003. Т. 37. Вып. 3. С. 30.

39. Новіцький Р. О. Про реалізацію біомоніторингових заходів та охорону іхтіофауни на Каховському водосховищі // Екологія. Людина. Суспільство: тези VI Міжнар. науково-практ. конф. (Київ, 14–16.05.2003 р.). К.: НТУУ КПІ, 2003. С. 139–141.

40. Новицкий Р. А. Короткоцикловые рыбы в Днепровском водохранилище // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: мат-лы II Междунар. конф. (Днепропетровск, 28–31.10.2003 г.). Д.: ДНУ, 2003. С. 65–66.

41. Новицкий Р. А. О кризисе хищных рыб в экосистеме Днепровского водохранилища /Р. А. Новицкий, М. М. Пикель, Ю. Н. Великожон // Проблемы природопользования, устойчивого развития и техногенной безопасности регионов: мат-лы 2-й Междунар. научно-практ. конф.

(Днепропетровск, 1–3.10.2003 г.). Д.: ИППЭ НАНУ, 2003. С. 144–146. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

42. Новицкий Р. А. Об инвазии черноморско-азовской морской фауны в Днепровское (Запорожское) водохранилище //Биоразнообразие. Экология. Эволюция. Адаптация: мат-лы II-й Междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и мол. ученых, посвящ. 140-летию ОдНУ им. И.И. Мечникова. Одеса, 2005. С. 96.

43. Новицкий Р. А. К вопросу об инвазии чужеродных видов в фауну днепровских водохранилищ //Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2): тез. II Междунар. Симпозиума (Борок, 27.09–1.10.2005 г.). Борок, 2005. С. 35–36.

44. Новіцький Р. О. Види-аутакліматизанти у складі іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища // Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Мат-ли III Міжнар. наукової конф. Д.: ДНУ, 2005. С. 84–85.

45. Новіцький Р. О. Сучасний стан раціонального використання водних живих ресурсів у водоймищах степового Придніпров'я /**Р. О. Новіцький**, О. О. Христов // Сучасні проблеми геоєкології та раціонального природокористування лівобережної України: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. Суми: СумДПУ, 2006. С. 236–241. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

46. Новіцький Р. О. Перша знахідка пуголовки зірчастої *Benthophilus stellatus stellatus* на середній течії р. Самара в Дніпропетровській області /**Р. О. Новіцький**, С. В. Білик, А. О. Міщенко // Вісник зоології. 2006. 40 (6). С. 528. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

47. Novitsky R.A. Invasion of alien animal species in Dniprovs'ke reservoir: urgent problem /**R. A. Novitsky**, О. А. Khristov // Биоразнообразие. Экология. Эволюция. Адаптация: мат-лы 3-й междунар. конф. молодых ученых (Одесса, 15–18.05.2007 г.). Одесса: ОНУ, 2007. С. 257. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

48. Слынько Ю. В. Масштабы и направленность инвазий чужеродных видов рыб в крупнейшие реки Европы /Ю. В. Слынько, **Р. А. Новицкий**, Ю. Ю. Дгебуадзе // Зооценозис–2007: мат-лы 4-й Междунар. конф. Д.: ДНУ, 2007. С. 174–176. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

49. Research priorities for freshwater biodiversity in Ukraine /V. Gasso, **R. Novitsky**, S. Afanasyev, M. Son // Water for life: Research priorities for sustaining freshwater biodiversity. EPBRS Meeting. Executive summary. Brdo (Slovenija), 16–18.01.2008. P. 78. (*Планування експерименту, збір матеріалу, узагальнення результатів*)

50. Новіцький Р. О. Чужорідні (неаборигенні) види // В кн.: Екологічна енциклопедія: у 3-х т. /Редколегія: А. В. Толстоухов (голов. ред.) та ін. К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О–Я. С. 370.

51. Новіцький Р. О. Бичок пуголовка Браунера *Benthophiloides brauneri* Beling et Ijlin, 1927 (Gobiidae, Perciformes) – новий вид іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища /**Р. О. Новіцький**, О. О. Христов, Д. Л. Бондарєв // Вісник зоології. 2008. 42 (6). С. 524. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів*)

52. Булахов В. Л. До питання про сучасну систематику надкласу Pisces (Риби) /В. Л. Булахов, **Р. О. Новіцький** // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези I Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. Канів. 2008. С. 24–26. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів*)

53. Удовик О. Г. Особливості морфометричних характеристик риб-вселенців Дніпровського (Запорізького) водосховища /О. Г. Удовик, **Р. О. Новіцький** // Тези доповідей конференції молодих дослідників-зоологів – 2009 (м. Київ, 8–9.04.2009 р.). К.: ІЗАН України, 2009. (Зоологічний кур'єр, № 3). С. 56–57. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів*)

54. Новіцький Р. О. Кадастрова характеристика іхтіофауни Дніпропетровщини у монографічній серії «Біологічне різноманіття України.

Дніпропетровська область» //Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези II Міжнародн. іхтіол. науково-практ. конф. Севастополь. 2009. С. 115–118.

55. Novitsky R. A. Morho-ecological features of alien hydrobionts in the Dnieper reservoirs //Invasion of Alien Species in Holarctic. Borok-3: Book of abstracts of the III International Symposium. Yaroslavl: Print-House Publ. Co. 2010. P. 74.

56. Характеристика степени токсичности поллютантов путем оценки состояния цитоскелета глиальных клеток /М. Г. Малик, Е. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий, **Р. А. Новицкий** // Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования: Мат-лы Междунар. научно-практ. конф. Ч. 1. Курск, 2011. С. 139–143. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

57. Novitsky R. Alien species in Ukraine: base area development for wining Europe? // NATO advanced Research Workshop (ARW): Environmental and food security and safety in Southeast Europe and Ukraine. Abstracts. Dnipropetrovsk, 16–19 May, 2011. P.91.

58. Новицький Р. О. Натуралізація чужорідних видів в Україні: освоєння плацдарму для захоплення Європи?// Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології: мат-ли IV Міжнар. науково-практ. конф. (Київ – Канів, 5–8.10.2011 р.). К.: Фітосоціоцентр, 2011. С. 60–63.

59. Хобот В. В. Характеристика угруповань придонного екологічного комплексу риб літоралі Дніпровського (Запорізького) водосховища /В. В. Хобот, **Р. О. Новицький**, О. О. Христов // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VI Міжнарод. наук. конф. Д.: Вид-во ДНУ, 2011. С. 153–155. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

60. Новицький Р. О. *Alosa pontica pontica* (Eichwald, 1838) Оселедець чорноморсько-азовський //Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ). Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. С. 258.

61. Новіцький Р. О. *Sander volgensis* (Gmelin, 1789) Берш // Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ). Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. С. 281.

62. Новіцький Р. О. *Percarina demidoffii* Nordmann, 1840 Перкарина // Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ). Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. С. 282.

63. «Червонокнижні» види риб Дніпровського водосховища та його придаткових водойм / **Р. О. Новіцький**, Д. Л. Бондарєв, І. С. Караваєва, С. А. Шаповал // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: збірка мат-лів III Міжнар. конф, присвяченої 25-річчю біол. факультету ЗНУ. Запоріжжя: Сору Art, 2012. С. 482–483. (Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

64. Новицкий Р. А. Эколого-экономические последствия инвазий чужеродных рыб в Украине // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: мат-лы IV Междунар. научн. конф. «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова». Воронеж: Изд-во ВГУ, 2012. С. 152–156.

65. Новіцький Р. О. Аспекти поведінки сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (*Perciformes*, *Centrarchidae*) в природних водоймах та в експериментальних умовах / **Р. О. Новіцький**, М. О. Зоріна // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли V міжнар. іхтіол. наук.-практичної конф. (Чернівці, 13–16.09.2012 р.). Чернівці: Книги-XXI, 2012. С. 176–179. (Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

66. Новицкий Р. А. Натурализация видов-расселенцев в водохранилищных экосистемах Волги и Днепра // Бассейн Волги в XXI веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ: мат-лы докл. Всерос. конф. (Борок, 22–26.10.2012 г.). Ижевск: издатель Пермьяков И. А., 2012. С. 195–197.

67. Son M. O. Expansion of euryhaline exotic decapodes, *Rhithropanopeus harrisi*, *Eriocheir sinensis* and *Macrobrachium nipponense* in Ukrainian rivers

/М. О. Son, **R. O. Novitsky**, V. G. Dyadichko // Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных вод: сборник лекций и докладов Междунар. школы-конф. (Борок, 5–9.11.2012 г.). Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2012. С. 281–284. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

68. Новіцький Р. О. Чужорідні види риб в складі корму сірої чаплі (*Ardea cinerea* L.) на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі /**Р. О. Новіцький**, М. В. Вовк // Вісник зоології. 2012. Т. 46 (6). С. 498. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

69. Non native macroinvertebrates and fishes of the Dnieper river basin /V. P. Semenchenko, M. O. Son, **R. A. Novitsky**, V. E. Panov // I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS; Ed. Yu. Yu. Dgebuadze [et al.]. Borok: IBIW, 22–28.09.2013. Publisher's bureau «Filigran», Yaroslavl, 2013. P. 152. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

70. Novitskiy R. A. Transformation of ichthyocenosis of natural and artificial water reservoirs of Ukraine as a result of invasion of alien fish species // Invasion of alien species in Holarctic: Programme & Book Of Abstracts The IV International Symposium / I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences; Ed. Yu. Yu. Dgebuadze [et al.]. Borok: IBIW, 22–28.09.2013. Publisher's bureau «Filigran», Yaroslavl, 2013. P. 124.

71. Хобот В. В. Конкурентні взаємовідносини представників родини Бичкові (*Gobiidae*) з іншими видами риб водойм Придніпров'я /В. В. Хобот, **Р. О. Новіцький**, Д. Л. Бондарев // Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии: мат-лы VI Междунар. ихтиол. научно-практ. конф. Тернополь: ТПГУ, 2013. С. 284–287. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

72. Novitskiy R. A. On maximum length and weight of the Stone moroco *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 (Cypriniformes: Cyprinidae) in

freshwaters of Ukraine // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: мат-лы VII Междунар. научн. конф. Д.: Адверта, 2013. С. 108–109.

73. Сухаренко О. В. Молекулярні біомаркери ефектів іонів алюмінію на клітини печінки та мозку сонячного окуня *Lepomis gibbosus* /О. В. Сухаренко, **Р. О. Новіцький**, В. С. Недзвецький / Актуальні проблеми сучасної біохімії та клітинної біології: мат-ли II Міжнар. конф. (Дніпропетровськ, 24–25.09.2013 р.). Д.: ДНУ, 2013. С. 110. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

74. Сухаренко Е.В. Биомаркеры эффектов ионов алюминия на состояние клеток печени и мозга солнечного окуня (*Lepomis gibbosus*) /Е. В. Сухаренко, **Р. А. Новицкий**, С. В. Кириченко // Актуальные проблемы общества, науки и образования: современное состояние и перспективы развития: мат-лы междунар. научно-практ. конф. 23-24 января 2014 г. // под ред. Ю.В. Фурмана и др. М.: Изд-во «Перо», 2014. С. 407–409. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

75. Сучасний склад іхтіофауни озер Шацького національного природного парку та деякі аспекти його формування (1947–2012 рр.) /П. Г. Шевченко, Ю. М. Ситник, В. І. Матейчик, **Р. О. Новіцький** // Національні природні парки – минуле, сьогодення, майбутнє: мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф. до 30-річчя створення Шацького національного природного парку (Світязь, 23–25.04.2014 р.). К.: ЦП «Компринт», 2014. С. 516–520. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

76. Мойсеева Я. С. О мониторинге раритетной ихтиофауны в водоемах степного Приднепровья /Я. С. Мойсеева, **Р. А. Новицкий** // Проблемы функціонування та підвищення біопродуктивності водних екосистем: мат-ли Міжнар. наук.-практ. дистан. конф., присвяченій 110-річчю з дня народження проф. Г.Б. Мельникова (Дніпропетровськ, 24–25.04.2014 р.). Д., 2014. С.70–72. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

77. Новіцький Р. О. Про використання різних методів і способів відлову риби в іхтіологічних дослідженнях // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10–13.09.2014 р). / ред. В.О. Демченко и др. Херсон: Грінь Д.С., 2014. С. 179–185.

78. Новіцький Р. О. До питання про сучасний стан раритетних видів круглоротих і риби Дніпропетровської області // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: мат-ли II Міжнар. науково-практ. конф. (Путила, 24–25.04.2015 р.). / відп. ред. І. В. Скільський. Чернівці: Друк Арт, 2015. С. 352–356.

79. Аналіз сучасного стану іхтіофауни гідротехнічного каналу «Дніпро-Донбас» /**Р. О. Новіцький**, В. М. Кочет, О. О. Христов, П. Г. Шевченко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли VIII Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. (Херсон, 17–19.09.2015 р.). Херсон: Грінь Д. С., 2015. С. 142–146. *(Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

80. Новіцький Р. О. Впровадження європейського досвіду організації рекреаційного рибальства на рибогосподарських водоймах України // Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України: мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф. (Житомир, 17–18.11.2015 р.) Житомир: ЖНАУ, 2015. С. 34–36.

81. Arbačiauskas K. Recent mysid fauna (Mysida) of the Dnieper reservoir, South-Eastern Ukraine /K. Arbačiauskas, **R. Novitskiy** // Zoocenosis–2015: Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VIII Міжнар. наук. конф. (Дніпро, 21–23.12.2015 р.). Д.: РВВ ДНУ ім. О. Гончара, 2015. С. 67–68. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

82. 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. (Дніпро, 19–20.05.2016 р.). Д.: ДДАЕУ, 2016. С. 33–35.

83. Novitskiy R.O. Changes of the fish fauna functional structure within Steppe zone by affect of anthropogenic factors // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли IX Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Одеса, 14–16.09.2016 р.). С. 190–193.

84. Новіцький Р. О. Нові знахідки безхребетних і риб в межах майбутнього регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: мат-ли IV Міжнар. наук.-практ. конф. (Путила, 28–29.04.2017 р.). Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 233–234.

85. Гончаров Г. Л. Адвентивні види риб у басейні річки Сіверський Донець /Г. Л. Гончаров, **Р. О. Новіцький** // Фауна України на межі XX–XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень: тези доповідей Всеукраїнської зоологічної конф. (Харків, 12–16.09.2017 р). С. 101–102. (*Обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

86. Новицкий Р. А. Первая находка перкарины черноморской *Percarina demidoffii* (Percidae, Perciformes) в Днепровском водохранилище (р. Днепр) /**Р. А. Новицкий**, Л. Г. Манило // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли X Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Київ, 19–21.09.2017 р.). Херсон: ФОП Гринь Д.С., 2017. С. 257–263. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

87. Новіцький Р.О. Вміст важких металів у рибах-планктонофагах (аборигенах і вселенцях) Дніпровського (Запорізького) водосховища /**Р. О. Новіцький**, Ю. М. Ситник, А. П. Мельник // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли X Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Київ, 19–21.09.2017 р.). Херсон: ФОП Гринь Д.С., 2017. С. 250–257. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

88. Новіцький Р.О. Використання нових молекулярних біомаркерів стану гідробіонтів у штучних і природних водоймах /**Р. О. Новіцький**, В. О. Сапронова // Іхтіологія та морфологія – наукова та практична основа рибництва: тези наук.-практ. конф. (Біла Церква, 24.10.2017 р.). Біла Церква:

БНАУ, 2017. С. 50–51. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

89. Novitskiy R.O. About the first record of Common Percarina (Percidae, Perciformes) in the Dniprovs'ke (Zaporizhs'ke) reservoir /**R. O. Novitskiy**, L. G. Manilo // Zoocenosis–2017. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: тези IX Міжнар. наук. конф. Дніпро: ДНУ, 2017. С. 45–46. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
SUMMARY.....	3
СПИСОК ОСНОВНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ.....	7
ВСТУП.....	26
СПИСОК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ.....	37
РОЗДІЛ 1. ЗООГЕОГРАФІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТА ВОДНІ РЕСУРСИ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я.....	41
1.1. Зоогеографічне районування.....	41
1.2. Водні ресурси.....	44
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	59
РОЗДІЛ 3. ІНВАЗІЇ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ У ПОНТО- КАСПІЙСЬКОМУ БАСЕЙНІ.....	65
3.1. Вплив трансгресій Чорного й Каспійського морів у постльодовиковий період на формування фаун.....	66
3.2. Роль гідрографічної мережі басейну Дніпра в розселенні пonto-каспійської фауни.....	69
3.3. Походження видів і масштаби інвазій.....	73
РОЗДІЛ 4. ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНВАЗІЙНИХ РИБ У ВОДОСХОВИЩАХ НИЖНЬОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА.....	82
4.1. Іхтіологічні та рибогосподарські дослідження.....	83
4.2. Інтродукція безхребетних і риб.....	86
4.3. Сучасні дослідження інвазій.....	96
РОЗДІЛ 5. СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ВОДОЙМ ПРИДНІПРОВ'Я І МІСЦЕ У НІЙ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ.....	99
5.1. Таксономічне різноманіття риб.....	100
5.2. Екологічні комплекси та географічні типи фауни	

круглоротих та риб.....	120
5.3. Зміни структури іхтіофауни під впливом антропогенних чинників.....	125
5.4. Кількісний та якісний стан іхтіофауни водосховищ Середнього та Нижнього Дніпра.....	128
5.4.1. Сучасні зміни у складі іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища.....	139
5.4.2. Зміни в складі іхтіофауни Кам'янського водосховища і каналу «Дніпро-Донбас».....	148
5.5. Промислове використання водних біоресурсів.....	158
РОЗДІЛ 6. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ТА МЕХАНІЗМИ ІНВАЗІЙ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ У ВОДОЙМИ ПРИДНІПРОВ'Я ...	165
6.1. Вектори розповсюдження чужорідних видів.....	165
6.1.1. Розповсюдження чебачка амурського <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck et Schlegel, 1846 у водоймах України.....	172
6.1.2. Філогеографія і фенотипічне різноманіття сонячного окуня <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758).....	175
6.2. Механізми інвазій і стратегії успішної адаптації видів... ..	184
6.3. Темпи інвазій.....	204
РОЗДІЛ 7. РОЛЬ ЧУЖОРІДНИХ РИБ У НОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА ЇХ ВКЛЮЧЕННЯ ДО СКЛАДУ ФАУН ВОДОЙМ-РЕЦІПІЄНТІВ.....	206
7.1. Вплив чужорідних видів на іхтіокомплекси	206
7.2. Наслідки інтродукцій та інвазій чужорідних видів риб у дніпровські водосховища.....	231
7.2.1. Потенційно корисні вселенці та аутакліматизанти.....	235

7.2.2. Функціонально небезпечні вселенці. «Чорна книга» Придніпров'я.....	243
РОЗДІЛ 8. ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ В ВОДОЙМАХ ПРИДНІПРОВ'Я	250
8.1. Моніторинг чужорідних видів у водоймах.....	252
8.2. Законодавчі і адміністративні заходи щодо попередження інвазій.....	257
РОЗДІЛ 9. УЗАГАЛЬНЕННЯ	260
ВИСНОВКИ	279
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	283
ДОДАТКИ	325

ВСТУП

Актуальність теми. Наприкінці XX століття інтенсифікація світового сільського господарства і промисловості призвела до глобальних антропогенних перетворень екологічних систем. Одними з провідних чинників трансформацій природних екосистем визнані біологічні інвазії видів, які були прямо чи опосередковано викликані гідробудівництвом на великих ріках, створенням високопродуктивних агроценозів, торгівлею сільськогосподарською продукцією, туризмом, регіональними війнами, аквакультурою, спортивним полюванням і рибальством [23].

Експансія чужорідних видів риб в басейни найбільших рік Східної Європи набула масового вибухового характеру. За останні 60 років кількість видів в усіх східноєвропейських ріках зросла в 1,5 раза [185, 389]. На сьогодні в басейнах великих рік Європи нараховується 58 інвазійних видів риб. Відзначається збільшення темпів розповсюдження чужорідних видів риб в прісноводних екосистемах за останні 10–15 років [23, 390]. Доведено, що характер темпів і синхронності інвазій чужорідних видів риб, їх активна натуралізація в крупних прісноводних басейнах є прямим наслідком процесу глобального потепління [389].

На сучасному етапі проблема чужорідних видів для Європи має виключне екологічне та соціально-економічне значення. Кількість глобальних екологічних катаклізмів, які викликані інвазіями різних видів тварин і рослин, постійно зростає. Показовими є, наприклад, швидкі інвазії в нові місця мешкання і натуралізація колорадського жука *Leptinotarsa decemlineata* (Insecta, Coleoptera), гребневіка мнеміопсиса *Mnemiopsis leidyi*, ротаня-головешки *Perccottus glenii*. Сучасним прикладом успішної експансії чужорідного виду в новій екосистемі є проблема Великих Озер США, в яких інвазія бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Osteichthyes, Perciformes) загрожує існуванню понад 10 аборигенних видів риб [283, 286, 316, 331].

Доведено, що тільки одне випадкове вселення мнеміопсиса в Азовське і Чорне моря спричинило рибному промислу України і Росії збитки, які

оценюються мінімум в \$400 млн./рік. Не менш вражаючі наслідки випадкового занесення з баластними водами із Японського моря в Чорне молюска рапана *Rapana thomassiana*, який фактично підірвав запаси найбагатших устричних банок чорноморського прибережжя [257, 268].

Підрахунки в США показали, що збитки, які на початку XXI століття завдаються економіці країни видами-вселенцями, можна оцінити в \$120 млрд./рік [367].

Фауни біоценозів України кожного року піддаються значним трансформаціям і перебудовам, в тому числі від інвазій і подальшої натуралізації видів-аутакліматизантів та інтродуцентів. На сьогодні в складі іхтіофауни Чорного моря знайдено 23 види екзотів, які потрапили сюди із Середземного моря і потім поступово адаптувалися в естуаріях найбільших рік України [52]. Кадастрові та моніторингові дослідження на ріках і водосховищах України дали змогу встановити [42, 389], що на сучасному етапі в басейні Дніпра нараховують 36 видів риб, які можуть розглядатися як чужорідні. Причому понад 62% з них вже сьогодні набули статусу натуралізованих видів. На сьогодні до таких видів тварин України належать такі небажані і функціонально небезпечні представники фауни як гребневик *Mnemiopsis leidyi* (Tentaculata, Lobata), черевоногий молюск рапана *Rapana thomassiana* (Gastropoda, Hypsogastropoda), голандський краб *Rhithropanopeus harrisi* і китайський мохнаторукий краб *Eriocheir sinensis* (Crustacea, Decapoda), сонячний окунь *Lepomis gibbosus* (Osteichthyes, Perciformes), чебачок амурський *Pseudorasbora parva* (Osteichthyes, Cypriniformes), сомик американський *Ictalurus nebulosus* (Osteichthyes, Siluriformes), ротан-головешка *Perccottus glenii* (Osteichthyes, Perciformes), єнотовидний собака *Nyctereutes procyonoides* (Mammalia, Carnivora) і багатьох інших [20, 21, 23, 52, 261, 298, 380, 383, 394].

На акваторіях басейнів Азовського і Чорного морів надзвичайно активно розширює свій ареал рибоїдний великий баклан *Phalacrocorax carbo* (Aves,

Peleceniformes), темпи зростання популяцій якого і негативний вплив на біоценози набули катастрофічний характер [69].

Таким чином, стрімке зростання кількості чужорідних видів, які самостійно або внаслідок інтродукції (як навмисної, так і випадкової) потрапляють в Дніпро з Чорного та Азовського морів, їх успішна натуралізація в дніпровських водосховищах та придатковій системі рік, потенціальна функціональна небезпека багатьох видів для природних і штучних водних екосистем обумовлюють значну вірогідність подальшого просування небажаних інвазійних тварин на захід Європи.

Об’єктом дослідження є закономірності трансформації іхтіоценозів дніпровських водосховищ в умовах інтродукцій та інвазій чужорідних видів риб, інтенсивної антропо-техногенної перебудови гідробіоти, надмірного промислового навантаження, а також внаслідок впливу інших абіотичних та біотичних чинників.

Предметом дослідження є іхтіоценози дніпровських водосховищ та сукупність різноманітних екологічних чинників, які впливають на видове багатство, чисельність, стан популяцій іхтіофауни.

Мета дисертаційної роботи – з’ясування наслідків інвазій чужорідних видів риб для іхтіоценозів дніпровських водосховищ, їх структури та функціонування, визначення масштабів і спрямованості сучасного інвазійного процесу у водосховищних екосистемах України.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлені та розв’язані наступні **завдання**:

- оцінити сучасний стан структури іхтіоценозів дніпровських водосховищ, встановити особливості та характер їх змін у ретроспективі;
- проаналізувати роль природних та антропогенних чинників, що викликають трансформацію іхтіоценів;
- провести інвентаризацію чужорідних видів риб, з’ясувати їх видовий склад, чисельність та шляхи поширення в екосистемах дніпровських водосховищ;

- з'ясувати хронологію і спрямованість розселення чужорідних видів у дніпровських водосховищах;
- проаналізувати взаємовідносини аборигенних видів риб з видами-інвайдерами;
- провести порівняльну оцінку адаптивних можливостей чужорідних видів риб у водоймах-реципієнтах, дослідити ступінь інвазійності цих видів у залежності від їх еколого-фізіологічних та популяційних характеристик;
- розробити систему моніторингу інвазійного процесу у гідроекосистемах для інформаційного забезпечення підготовки й прийняття управлінських рішень.

Методи дослідження. Під час проведення досліджень використовували польові зооекологічні, камеральні та статистичні методи. Збирання зразків проводили за стандартними методиками на станціях та під час експедицій на дніпровські водосховища та їх ріки-притоки упродовж 2004–2017 рр. Аналіз отриманого наукового матеріалу здійснювали у відділі екології та охорони природи НДІ біології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Під час виконання досліджень дотримані всі норми біоетики.

Статистичну обробку зібраних матеріалів проводили за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм Statistica 6.0 та Microsoft Excel 2010.

Наукова новизна. Отримані у роботі результати, які відображають наукову новизну, полягають в наступному.

Уперше для каскаду дніпровських водосховищ проведена інвентаризація чужорідних видів риб, з'ясована структура іхтіоценозів водосховищ Дніпра внаслідок інвазій чужорідних видів риб.

Вперше отримана оцінка інвазійних процесів в екосистемах дніпровських водосховищ та їх придаткової системи, визначені масштаби, спрямованість та наслідки сучасного інвазійного процесу в водосховищних екосистемах України. З'ясовано, що інвазія, натуралізація і розповсюдження

чужорідних видів в дніпровських водосховищах є єдиним екологічним процесом. Основною водоймою-донором для дніпровських водосховищ виступає Чорне море.

Визначені шляхи поширення інвазійних видів і швидкість інвазійного процесу в екосистемах дніпровських водосховищ.

Встановлені райони та водойми-донори, час виявлення та натуралізації чужорідних видів, вектори їх занесення, хронологію і спрямованість розселення видів в дніпровських водосховищах.

Проведена порівняльна оцінка адаптивних можливостей чужорідних видів риб у водоймах-реципієнтах. Доведено, що для чужорідних видів властива значна екологічна пластичність під час натуралізації в різних типах водойм. Досліджена ступінь інвазійності цих видів в залежності від їх еколого-фізіологічних та популяційних характеристик, визначені найбільш небезпечні види-інвайдери.

Проаналізована роль провідних природних та антропогенних чинників, що викликають трансформацію іхтіоценів. Виявлені чинники, які сприяють натуралізації видів у складі рибного населення водосховищних екосистем (подібність екологічних умов водойм-донорів та водойм-реципієнтів, наявність вільної трофічної ніші, умов відтворення вселенця, відсутність конкуренції тощо).

Вперше для каскаду дніпровських водосховищ проаналізовані взаємовідносини аборигенних видів риб з видами-інвайдерами. Доведено, що для чужорідних видів властивий агресивний характер освоювання нових стацій і значна трофічна та біотопічна конкуренція з аборигенними видами.

Вперше розроблена система моніторингу інвазійного процесу в гідросистемах для інформаційного забезпечення підготовки й прийняття управлінських рішень.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням здобувача, яке виконувалось автором впродовж 14 років (2004–2017 рр.). Дисертантом особисто виконані всі розділи роботи,

обґрунтовано методологію проведення досліджень, розроблені робочі гіпотези, проведені камеральні та польові дослідження, виконані статистичні обрахунки зібраних матеріалів, узагальнені одержані результати у наукових друкованих працях, звітах, монографіях. Обробка даних, узагальнення та інтерпретація отриманих результатів проведені самостійно здобувачем або при його безпосередній участі. Права співавторів колективних публікацій не порушені.

Наукові результати дослідження, які виносяться на захист, отримані автором особисто. Дисертація є завершеною науковою працею автора. Дисертант брав участь у практичному впровадженні розробок дисертаційної роботи. Особливу увагу було приділено створенню бази даних «Іхтіофауна Придніпров'я».

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження обговорювали на спільних засіданнях кафедри зоології та екології та НДІ біології ДНУ імені Олеся Гончара, кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету, на національних та міжнародних нарадах щодо проблематики адвентивних видів рослин та чужорідних тварин (Київ, 2007; Охтирка, 2014), на засіданнях програми вивчення глобального розселення чужорідних видів (GISP, 2007), в наукових нарадах в рамках міжнародного проекту Євросоюзу ALARM (Odessa, 2007, 2008), EPBRS Meeting (Brdo, Slovenija, 2008) та NATO advanced Research Workshop (ARW) (Dnipropetrovsk, 2011).

Матеріали доповідали також на міжнародних та всеукраїнських конференціях, семінарах, нарадах: «Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах» (Дніпропетровськ, 4–6.10.2005 р., 9–12.10.2007 р., 12–16.10.2009 р., 4–6.10.2011 р., 22–25.10.2013 р., 21–23.12.2015 р., 20–22.11.2017 р.), «Биоразнообразие. Экология. Эволюция. Адаптация» (Одеса, 28.03–1.04.2005 р., 15–18.05.2007 р.), «Чужеродные виды в Голарктике (Борок–2)» (Борок, 27.09–1.10.2005 р.), «Сучасні проблеми

геоекології та раціонального природокористування лівобережної України» (Суми, 21–23.09.2006 р.), «Research priorities for sustaining freshwater biodiversity» (Brdo, 16–18.01.2008), «Біорізноманіття водних екосистем: проблеми і шляхи вирішення» (Дніпропетровськ, 2–3.10.2008 р.), «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології» (Канів, 9–11.09.2008 р.; Севастополь, 16–19.09.2009 р.; Одеса, 7–11.09.2011 р.; Чернівці, 13–16.09.2012 р.; Тернополь, 9–12.10.2013 р.; Мелітополь-Бердянськ, 10–13.09.2014 р.; Херсон, 17–19.09.2015 р.; Одеса, 14–16.09.2016 р.), «Invasion of alien species in Holarctic. Borok-3» (Borok, 5–9.10.2010 р.), «Pontus Euxinus–2011» (Севастополь, 24–27.05.2011 р.), «Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования» (Курск, 31.03–1.04.2011 р.; 26–28.03.2012 р.; 24–26.03.2013 р.), «Environmental and food security and safety in Southeast Europe and Ukraine» (Dnipropetrovsk, 16–19.05.2011 р.), «Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології» (Київ-Канів, 5–8.10.2011 р.), «Шевченківська весна–2012: біологічні науки» (Київ, 19–23.03.2012 р.), «Сучасні проблеми біології, екології та хімії» (Запоріжжя, 11–13.05.2012 р.), «Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии» (Воронеж, 13–15.04.2012 р.), «Бассейн Волги в XXI веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ» (Ижевск, 22–26.10.2012 р.), «Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных вод» (Борок, 5–9.11.2012 р.), «Актуальные проблемы экологии и природопользования» (Москва, 4–6.04.2013 р.), «Invasion of alien species in Holarctic» (Borok, 22–28.09.2013 р.), «Экология речных бассейнов» (Владимир, 9–11.10.2013 р.), «Актуальні проблеми сучасної біохімії та клітинної біології» (Дніпропетровськ, 24–25.09.2013 р.), «Актуальные проблемы общества, науки и образования: современное состояние и перспективы развития» (Курск-Москва, 23–24.01.2014 р.), «Національні природні парки – минуле, сьогодення, майбутнє» (Світязь, 23–25.04.2014 р.), «Проблеми функціонування та підвищення біопродуктивності водних екосистем» (Дніпропетровськ, 24–25.04.2014 р.), «Водний форум:

інтегроване управління водними ресурсами» (Київ, 21.10.2014 р.), «Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень» (Путила, 24–25.04.2015 р; 28–29.04.2017 р.), «Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів» (Дніпро, 6–9.10.2015 р.), «Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку» (Дніпро, 22–23.10.2015 р.), «Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України» (Житомир, 17–18.11.2015 р.), «Сучасний стан та перспективи розвитку водного господарства» (Дніпро, 19–20.05.2016 р.), «Фауна України на межі XX–XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень» (Харків, 12–16.09.2017 р.), «Іхтіологія та морфологія – наукова та практична основа рибництва» (Біла Церква, 24.10.2017 р.), на щорічних підсумкових наукових конференціях ДНУ імені Олеся Гончара (2004–2015) та Дніпровського державного аграрно-економічного університету (2015–2017).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційну роботу виконували протягом 2004–2015 рр. у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара (ДНУ імені Олеся Гончара), у 2015–2017 рр. – у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті (ДДАЕУ) згідно з тематиками держбюджетних науково-дослідних робіт. Матеріали дисертації увійшли до звітів по темам: «Стан біорізноманіття фауністичних угруповань промислових регіонів, шляхи його відновлення та відтворення» (2003–2005, 3–022–03, № 0103U000552), «Біогеоценотичні і популяційні основи охорони, відтворення та раціонального використання тваринних ресурсів промислових регіонів Придніпров'я» (2006–2008, 3–120–06, № 0106U00793), (2009–2011, 3-189-09, № 0109U000138), «Середовищевірна роль тварин у природних і трансформованих екосистемах в умовах напруженого техногенного тиску на довкілля» (2012–2014, 1–260–12, № 0112U000190), «Стан та функціональна роль зооценозу у природних та антропогенно трансформованих біогеоценозах степової зони України» (2014–2016, № 0113U000013), «Визначення статусу та розробка стратегії охорони глобально

рідкісних видів тварин водних та навколоводних екосистем в Україні» (2014–2016, 1-291-15, № 0115U002382), «Еколого-економічне забезпечення сталого використання водних біоресурсів Придніпров'я» (2017 – дотепер, № 0117U004292).

Практичне значення одержаних результатів. Поява чужорідних видів тварин в різноманітних гідроекосистемах України є однією з головних причин зміни біорізноманіття водойм і збіднення промислових біоресурсів. Колонізація чужорідними видами дніпровських водосховищ вже сьогодні призвела до величезних екологічних проблем і економічних втрат. Дисертаційна робота є теоретичною основою для прогнозу вірогідності інвазій нових видів, розробки практичних заходів з попередження занесень чужорідних видів і моніторингу вже занесених функціонально і економічно небезпечних вселенців, ефективному використанню видів-інтродуцентів.

Результати досліджень використовували для розробки природоохоронних заходів щодо відновлення та збереження біологічного багатства прісноводних водойм України за інтенсивного антропогенного впливу з подальшим впровадженням у практику. Опубліковані матеріали використані дослідниками України та зарубіжжя [62, 63 та інші] для оцінки продуктивності водойм і оптимізації режимів промислу в них (виділення рибпромислових ділянок на Дніпровському та Кам'янському водосховищах для промислового, любительського і спортивного рибальства), для створення регіональних кадастрів тваринного світу, написання фауністичних зведень, впровадження біомеліоративних заходів. Розроблені і впроваджені рекомендації з проведення біомеліоративних робіт на водних об'єктах та водогосподарських системах Держводагентства України (2016).

Наукові результати дисертаційної роботи використовували в навчальному процесі під час викладання дисциплін зі спеціальностей 7.04010207 «Зоологія» та 6.070801 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» у ДНУ імені Олеся Гончара (спеціальні курси «Іхтіологія», «Екологія», «Популяційна екологія тварин», «Соціальна екологія», «Управління популяціями тварин», «Фенетика», «Зоогеографія», «Охорона

поверхневих вод», «Оцінка та збереження біорізноманіття», «Історія розвитку тваринного світу»), а також – у навчальному процесі під час викладання дисциплін з напряму підготовки 6.090201 та спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті («Іхтіологія (загальна та спеціальна)», «Гідроекологія», «Рибальство», «Аматорське та спортивне рибальство», «Сучасне світове рибальство», «Основи марикультури», «Зоологія хордових»).

На кафедрі зоології та екології ДНУ імені Олеса Гончара створена іхтіологічна колекція, значна частина якої передана до фондів Національного природознавчого музею НАН України для подальшого використання іншими дослідниками; започаткована іхтіологічна колекція на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Публікації. Результати дисертаційного дослідження опубліковано у 89 наукових працях, у тому числі – двох колективних монографіях, 26 статтях в наукових фахових виданнях, серед яких 17 – в міжнародних виданнях, які включені до наукометричних баз. Результати роботи захищені 2 патентами України. Апробація роботи відбулася на 65 міжнародних і всеукраїнських конференціях, симпозіумах, форумах, школах-конференціях, наукових нарадах і семінарах.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з вступу, списку термінів і понять, 9 розділів, обговорення, висновків та рекомендацій, списку використаної літератури (416 найменувань, з них 149 – латиницею). Загальний обсяг дисертаційної роботи 367 сторінок, у тому числі основного тексту – 285 сторінок. Робота ілюстрована 35 рисунками і 33 таблицями. Додатки викладено на 39 сторінках і включають 15 таблиць.

Автор висловлює щирю вдячність за підтримку науковому консультанту роботи – члену-кореспонденту НАН України, д. б. н. Б. Г. Александрову (Інститут морської біології НАН України, Одеса), д. б. н. О. В. Жукову

(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро), к. б. н. Д. С. Христенку та к. б. н. Ю. М. Ситнику (Інститут рибного господарства НААН України, Київ). Автор вдячний за допомогу у визначенні зоологічного матеріалу к.б.н. Л. Г. Манило (Національний науково-природничий музей НАН України, Київ), к. б. н. М. О. Сону (Інститут морської біології НАН України, Одеса), к. б. н. Кестутісу Арбачаускасу (Центр природничих досліджень, Вільнюс, Литва), член-кореспонденту Національної академії наук Білорусі, д. б. н. В. П. Семенченку (НПЦ НАН Білорусі, Мінськ), а також колективам кафедри зоології та екології ДНУ імені О. Гончара та кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ за постійну неоціненну підтримку.

СПИСОК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ

На сьогодні в біологічній літературі, яка присвячена розповсюдженню видів за межі історичного ареалу, їх пристосуванню в нових екологічних умовах існує значна кількість термінів, які тлумачать поняття «інвазія», «експансія», «чужорідний вид», «вид-розселенець» тощо.

Сучасна наукова термінологія піддається постійній еволюції внаслідок розвитку наших знань, які потребують періодичного оновлення і коригування наукової інформації. В цій роботі автор користується термінологією, яка визнана в рамках Конвенції про біологічне різноманіття [110], положень Європейської комісії (European Commission) (2004), пропозицій Спеціальної Комісії по чужорідним видам [322], а також застосовується широким загалом учених [4, 5, 261, 268, 269, 280, 287, 288, 302, 307, 347, 349, 350, 360–362].

Акліматизація (acclimatization) – комплекс пристосувальних реакцій виду, які дають йому закріпитися в новому місці існування.

Ареал (area, natural habitat, range) – область розповсюдження (мешкання) виду, роду або іншого таксону тварин чи рослин.

Аутакліматизація – самостійне розповсюдження організмів, яке викликане природними переміщеннями видів за межі їх звичайного існування (природне поширення ареалу).

Біологічне забруднення (БЗ) – вселення чужорідних видів тварин, рослин і мікроорганізмів в природні угруповання внаслідок діяльності людини (інтродукції).

Під терміном «БЗ» ми розуміємо вселення (інвазію) так званого «шкідливого» для людини виду. Наслідки БЗ, на відміну від інших видів техногенного впливу (наприклад, забруднення води стічними водами), мають, як правило, незворотний характер. Це обумовлює особливу небезпеку такого антропогенного впливу і визначає специфіку заходів боротьби з БЗ – вони повинні бути превентивними [291].

Біологічні інвазії – всі випадки розповсюдження організмів, які викликані або діяльністю людини (інтродукції), або природними переміщеннями видів за межі їх звичайного існування (природне поширення ареалу).

Інвазії здійснюються завдяки адаптації виду і кінцевої його натуралізації в нових екологічних умовах.

Вектори інвазій – способи і напрями біологічних інвазій.

Умовно поділяються на природні і антропогенні. *Природні вектори* забезпечують самостійне розповсюдження популяцій чужорідних видів, яке призводить до повільного освоєння ними біотопів в колонізованих раніше водоймах або проникнення з однієї водойми в інший. До *антропогенних векторів* належить будь-яка діяльність людини, яка пов'язана з переміщенням води (наприклад, баластних вод суден, в яких можуть бути різні живі організми) або занурених об'єктів (з дорослими особинами та молоддю організмів-обростателів) між водними басейнами [4].

Інвазійний коридор – шлях розповсюдження чужорідного виду між регіоном-донором (див. нижче) і регіоном-реципієнтом.

Інвазійний чужорідний вид означає такий чужорідний вид, інтродукція та/або розповсюдження якого загрожує біологічному різноманіттю (видам, місцям мешкання або екосистемам).

Інвайдер (*invader*) – чужорідний вид-агресор, який в зоні своєї натуралізації витісняє аборигенний (нативний) вид (або види).

Інтродукція – антропогенне переміщення (пряме або опосередковане) чужорідного виду за межі його природного ареалу (минулого або сучасного).

Інтродукції видів можуть бути *навмисними*, коли чужорідний вид навмисно переміщується або випускається за межі його природного розповсюдження (ареалу), або *ненавмисними*, коли інтродукція відбувається випадково, але завдяки діяльності людини [291]. Стосовно риб, формами спрямованої інтродукції можуть бути тільки а) рибництво; б) випуск об'єктів декоративного рибництва (акваріумістики) у природні водойми [23].

Лат-фаза – час від першого проникнення особин чужорідного виду у водойму-реципієнт (див. **Регіон-реципієнт**) до його натуралізації.

Надбаний ареал – зони розселення виду за межами первісного ареалу.

Натуралізація (*naturalization, establishment*) – кінцева фаза акліматизації нового для певного біоценоза виду і захоплення ним екологічної ніші в угрупованні [64].

Для видів, які натуралізувалися в екосистемах, притаманне подолання репродуктивного бар'єру і утворення відносно стійких популяцій у нових біотопах.

Натуралізований вид (*established* (synonym: *naturalized*) – це занесений (вселений) вид, популяції якого в дикій природі є такими, що вільно мешкають, самостійно підтримуються і відтворюються, не залежать від антропічного чинника.

Первісний ареал (*історичний, нативний*) – ареал виду до неолітичної революції другої половини голоцена – періоду, коли господарська діяльність людини почала формувати транспортні шляхи і трансформувати ландшафти [23].

Правило «десяти» (*tens rule*) – теорія, яка оцінює успіх інвазії. Згідно з правилом «десяти» на кожен зі стадій інвазійного процесу переходить лише 10% видів: 10% із занесених видів затримуються в місцях заносу (зустрічаються повторно); із них 10% можуть адаптуватися в місці заносу, і лише 10% останніх мають змогу розповсюдитись далі і стати «агресорами» [404, 405].

Реакліматизація (*reacclimatization*) – введення в біоценози видів, які зникли в них раніше внаслідок дії катастрофічних природних або антропогенних факторів.

Регіон-донор – регіон, з якого переміщується чужорідний живий організм.

Регіон-реципієнт – регіон, в який переміщується чужорідний живий організм.

Для водних екосистем використовують терміни «водойма-донор» та «водойма-реципієнт».

Чужорідний вид живого організму – це вид, підвид або таксон нижчого рангу, який інтродукований за межі його природного розповсюдження (минулого або сучасного ареалу), його будь-яка частина, гамети, насіння, яйця або життєві стадії таких видів, які можуть виживати і розмножуватися [291].

У зарубіжній та вітчизняній літературі крім цього терміну часто використовують поняття «alien», «alien species», «foreign», «nonindigenous species» (відповідно «чужий», «чужі види», «чужоземець», «немісцеві види»).

Розглядаються такі категорії чужорідних видів [297, 321, 323, 408, 415] (European Commission, 2004): **дистантні (дальні) (distant aliens)** – такі види, які ніколи не мешкали на певній території басейну; **близькі (nearly aliens)** – мешканці басейну або прилеглих районів, розповсюдження яких відбувається самостійно або підтримується інтродукціями; **випадкові (casual)** – види, знахідки яких на певній території були зафіксовані не більше двох разів; **інвазійні (invasive)** – неодноразово зареєстровані види у різних районах, які не утворили стабільні структури, які б само підтримувалися; **криптогенні (cryptogenic)** – види, які не мають будь-якого визначеного статусу вселенців.

Екзот, екзотичний вид («exotic species») – чужорідний вид, який з'явився у фауні певної країни (континенту) з інших країн (з інших континентів) [23].

РОЗДІЛ 1.

ЗООГЕОГРАФІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТА ВОДНІ РЕСУРСИ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Основою написання розділу слугували наукові матеріали, які висвітлені автором у публікаціях [42, 47].

Згідно з сучасними уявленнями територія України належить до Європейської та Середземноморської підобластей Палеарктичної області [38, 262].

1.1. Зоогеографічне районування

Степовий округ займає значну частину центральної та південної України до Прикарпаття і Гірського Криму. В Україні степ збігається приблизно з Південною Україною (крім Кримських гір) та їх продовженням на південний схід – Передкавказзям. Степова зона займає майже 300 000 км² (40%) української суцільної етнічної території і 460 000 км² (48%) всіх українських земель [133]. Степ охоплює Причорноморську низовину, південні частини Придніпровської височини та Придніпровської низовини, Донецьку і Приазовську височини, а також рівнини Криму (рис. 1.1).

Степовий округ поділяється на райони: *Дунайсько-Дністровський* (на південний захід від Дністровського лиману); *Центральний* (від Дністровського лиману до Дніпра); *Присивашсько-Кримський* (межа на півночі проходить на 20 км південніше дельти Дніпра до Каховського водосховища, на сході – за лінією: Запоріжжя – оз. Молочне, на півдні межує з Гірським Кримом); *Дніпровсько-Донецький* (розміщується на сході від Центрального і Присивашсько-Кримського районів до лінії з півночі на південь відповідно 36°30'–38° східної довготи); *Донецький* (від Дніпровсько-Донецького району до лінії, яка проходить в 10–15 км від правобережжя р. Сіверський Донець); *Донецько-Донський* (від Донецького району до північно-східної і східної меж України).

Виділяють також *район Нижньодніпровських пісків* (поблизу м. Херсон) і *Дунайсько-Дністровсько-Дніпровський заплавний район* (понижся Дніпра від Каховського водосховища до Чорного моря, а також смуги в пониженнях Дністра і Дунаю).



Рис. 1.1. Схема зоогеографічного районування України (за [262]): I – Східноєвропейський округ Європейсько-Західносибірської лісової провінції: а – східна степова (Приазовська) ділянка і Донецька підділянка; II – Карпатський округ; III – округ гірського Криму; 1 – підділянка Волинського Полісся, Центрального Полісся; 2 – лісостеповий округ; 3 – підобласть Аридна Середземно-Центральноазіатська: а – Західна степова, або Північно-Причорноморська ділянка; б – Азово-Чорноморська ділянка річкових долин і морського побережжя; в – Сивасько-Приазовська підділянка.

Згідно з зоогеографічним районуванням України, яке запропонував М. М. Щербак [262], степове Придніпров'я належить двох зоогеографічних ділянок: Західного степового або Північно-Причорноморського та Східного

степового (Приазовського) Аридно-Середземноморсько-Центрально-азіатської підобласті.

В межах степового Придніпров'я територіально розміщуються Дніпропетровська і Запорізька адміністративні області, які разом входять до так званого Придніпровського економічного району [214].

Територія району знаходиться у межах двох регіонів: Українського щита і Причорноморської западини. Основна частина території Придніпровського економічного району розташована на Придніпровській низовині. Поверхня Дніпропетровської області – хвиляста рівнина заввишки до 200 м, дуже розчленована глибокими долинами річок, балками і ярами, Запорізької – слабо розчленована рівнина із західним схилом до долини Дніпра та Азовського моря. На території степового Придніпров'я протікає р. Дніпро з численними ріками-притоками.

Дніпропетровська область розташована у межах Причорноморської (Понтичної) степової геоботанічної провінції [206, 214]. Поверхня, в основному, рівнинна. На заході регіону розташована Придніпровська височина (висота до 209 м). До південно-східних меж області доходять відроги Приазовської височини. У центральній частині розташована Придніпровська низовина, що на півдні переходить у Причорноморську низовину.

Клімат степового Придніпров'я є помірно-континентальним зі спекотним посушливим літом та малосніжною зимою. Із заходу на схід температури січня змінюються від -2 до -9°C , температури липня – від $+20$ до $+24^{\circ}\text{C}$. Середньодобова температура дорівнює $+8,3^{\circ}\text{C}$, річна амплітуда – $27,6^{\circ}\text{C}$. Тривалість безморозного періоду – 191 доба. Для Дніпропетровської області взимку характерні чередування морозів та відлиг. Область характеризується великим тепловим балансом. Річний радіаційний баланс дорівнює $50\text{--}57$ ккал/см². Тривалість вегетаційного періоду – 210–245 діб. Річна сума температур повітря вища $+10^{\circ}\text{C}$ – $2800\text{--}3600^{\circ}$ [60, 61, 205, 250].

У порівнянні з іншими зонами України степова зона одержує найбільшу кількість сонячного тепла, але найменшу кількість опадів. Переважна їх

більшість випадає в весняно-літній період, причому річна сума опадів зменшується з північного заходу на південний схід – від 450 до 300 мм. Такі незначні показники опадів є причиною маловодності степових річок.

У Дніпропетровській області переважають звичайні та південні чорноземи (до 48% площі області), є також лучно-чорноземні, лучні солонцюваті, дернові, піщані та інші ґрунти. Еродованість земель досягає 41,2%, причому на Дніпровсько-Сурському межиріччі цей показник сягає 70–80%) [214]. Область розташована в межах зони різнотравно-типчаково-ковилових степів.

У Запорізькій області серед зональних типів ґрунтів переважають чорноземи (75 % площі області): на півночі — чорноземи звичайні, на півдні — південні та південні солонцюваті, майже повністю розорані. У заплавах річок, на берегах лиманів та піщаних косах поширені солончакові ґрунти.

1.2. Водні ресурси

Згідно зі ст. 3 Водного кодексу України усі води (водні об'єкти) на території України становлять її водний фонд. До водного фонду України належать: 1) поверхневі води: природні водойми (озера); водотоки (річки, струмки); штучні водойми (водосховища, ставки) і канали; інші водні об'єкти; 2) підземні води та джерела; 3) внутрішні морські води та територіальне море [50, 51].

За запасами власних водних ресурсів Україна є однією з найменш забезпечених країн у Європі (1,0 тис. м³ на одну людину). В Англії цей показник досягає 5 тис. м³, Франції – 3,5, Швеції – 2,5, Німеччині – 2,5, у європейській частині колишнього Радянського Союзу – 5,9 тис. м³ [130, 190, 191].

Водні ресурси Придніпров'я складаються із середньорічного стоку води з території та надходження на її територію річкових вод із суміжних територій. У середній за водністю рік ресурси місцевого стоку складають близько 0,87 км³, надходження із суміжних територій – 50,6 км³, тобто

загальний річковий стік складає 51,47 км³ [263]. За даними Державної гідрометеорологічної служби України, потенційні місцеві ресурси поверхневих та підземних вод складають 56,2 км³.

Водозабезпеченість території Дніпропетровської області низька, складає від 10 до 50 тис. км³ на 1 км² площі на рік. Ресурси місцевого стоку в розрахунку на одного мешканця в рік дуже малі – 0,45 тис. м³ [263].

Головною рікою гідрографічної мережі Дніпропетровської та Запорізької областей є Дніпро, що поділяє області на дві частини: лівобережжя та правобережжя. У межах Придніпров'я розташовані три водосховища дніпровського каскаду: Дніпродзержинське, Дніпровське (Запорізьке) та Каховське.

Гідрографічна мережа басейну р. Дніпро в межах Дніпропетровської області представлена 317 річками, 127 водосховищами та 3450 ставками загальною місткістю 1238,56 млн. м³ (без урахування каскаду водосховищ на Дніпрі). На території Запорізької області протікає 109 річок завдовжки понад 10 км кожна. У межах області розташовано 846 озер та 27 водосховищ [153–156].

Природні водойми: водотоки, озера, підземні води. В Дніпропетровській області нараховується понад 200 малих річок довжиною понад 10 км. Основними є: Самара Дніпровська, Вовча, Бик, Оріль, Мокра Сура, Інгулець, Базавлук, Саксагань, Кільчень та інші.

Найзначнішими притоками Дніпра, басейни яких повністю розташовані у межах області (на правобережжі) є р. Мокра Сура (довжиною 136 км) та р. Базавлук (157 км). До найбільших річок області, які входять до басейну Дніпра, можна також віднести Оріль (довжина в межах області 292 км), Вовчу (219 км), Інгулець (150 км), Самару Дніпровську (187 км), Саксагань (144 км), Кільчень (109,6 км).

Поверхневий стік малих річок становить близько 1,6 млрд. м³, у тому числі 0,83 млрд. м³ – місцевий стік [130].

За даними аналізів паспортизації малих річок та обстеження їх у натурі

[263], загальний стан річок можна охарактеризувати наступним чином: 26 річок загальною довжиною понад 385 км майже повністю замулені й втратили своє значення водних джерел (Омельник, Водяна, Любимівка, Тернівка, Ворона та ін.), 88 річок загальною довжиною 1873 км повністю зарегульовані системою малих водосховищ та ставків (Кам'янка, Берестова, Тамарка, Чаплинка, Тритузна, Артилерійська та ін.), ріки Суха Сура, Широка, Чортотлик використані під будівництво водойм-накопичувачів стічних вод міст Кривий Ріг та Дніпродзержинськ, ріки Самара Дніпровська, Вовча, Оріль, Базавлук, Саксагань, Інгулець, Кам'янка мають постійний плин води (за винятком маловодних років) і є основними джерелами водопостачання в різних районах Дніпропетровської області.

Ріку Оріль віднесено до природно-заповідного фонду України.

В межах Запорізької області загальна довжина всіх 978 водотоків складає 5789,9 км (середніх та малих річок – 2877,6 км). Відповідно з вимогами статті 79 Водного кодексу України середніми річками (площа водозбору 2000 км²) області є Гайчур, Конка і Молочна (загальна довжина 459,0 км). Малі річки (площа водозбору менше 2000 км²) – це 62 річки загальною довжиною 2396,2 км.

До північної групи водотоків рік Придніпров'я належать притоки ріки Вовчої (р. Гайчур, р. В. Терса), р. Конка, р. Янчекрак, р. Карачекрак, р. Велика Білозерка та інші (всього 25 річок). До південної групи річок Приазов'я належать річки Великий та Малий Утлюк, Молочна, Берда, Обіточна, Лозоватка, Джекежня, Домузла, Корсак та інші (всього 40 річок).

На півдні Запорізька область омивається водами Азовського моря, берегова лінія якого в межах області складає понад 300 км.

Озера і лимани. На території України налічується близько 20 тис. озер, в тому числі 7 тис. з площею від 0,1 км² і більше, 43 – з площею від 10 км² і більше. За даними Земельного кадастру, загальна площа земель, зайнятих озерами і прибережними замкнутими водоймами, становила 6,3 тис. км², з них близько 80% вкрито солоними озерами і лиманами.

Прісні озера використовуються для задоволення місцевих потреб: зрошення, розведення риби, водоплавних птахів та цінних хутрових звірів, а також як накопичувачі прісної води. Солоні озера є джерелом хімічної сировини, кухонної солі, лікувальних грязей. Озера мають також велике рекреаційне значення.

Озера і лимани в межах регіону досліджені недостатньо. В Дніпропетровській області озер мало, вони невеликі за розміром, неглибокі і розташовані в долинах Дніпра, Самари Дніпровської, Орїлі. Більшість озер розташовані у заплаві р. Оріль на території Магдалинівського та Царичанського районів. Найвідоміші з них: Холодне, Криве, Орлове, Дальній Лиман та інші.

Найбільшим озером області є Солоний Лиман, розташований у заплаві р. Самара Дніпровська на території Новомосковського району біля с. Знаменівка. Великими є озеро Пойменне (площею 205 га), Богуслав (130 га), Лебедайка (83 га), Осипівський лиман (61,7 га), Котовське (61 га), Піщане (50 га).

До природно-заповідного фонду України належать озера Солоне-1 (площею 20 га), Солоне-2 (1,5 га), Горбове (5 га), Сомівка (7 га), Горіхове (3 га), Лопатка-1 (1 га), Лопатка-2 (0,5 га), Литвинове (1 га), Сокілки (30 га), Мала Хата (1,5 га), Уступ (4,8 га).

На території Запорізької області є також 4 лимани: Білозерський, Утлюкський, Тубальський та Молочний. Загальна площа водного дзеркала становить 655,5 км². Серед лиманів Запорізької області статус комплексного призначення має Білозерський лиман. Він є водним об'єктом комплексного призначення.

Підземні води. Ресурси підземних вод на території регіону є в обмеженій кількості і формуються в межах Царичанського, Магдалинівського, Новомосковського, Павлоградського та Петропавлівського районів – в алювіальних відкладах річок та в піщаних відкладах палеогену. Загальні

ресурси прісних та солонуватих вод складають менше 5% загального водовикористання Дніпропетровської області [263].

Штучні водойми: водосховища, ставки, канали. 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, сільського і рибного господарства. До 1950 року загальна довжина штучних водойм не перевищувала 100 тис. га, а їх повний об'єм 1,4 млрд. м³, тобто було зарегульовано не більше 3% річного стоку річок 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, а їх загальний об'єм – у 8 разів [130].

Загальна акумулююча ємність водосховищ і ставків України на 11% перевищує об'єм середніх багаторічних ресурсів місцевого річкового стоку (без урахування водосховищ на Дніпрі і Дністрі – 22%) (табл. 1.1).

На сьогодні на території України налічується 1101 водосховище. При заповненні їх до позначки нормального підпертого рівня сумарна площа водної поверхні становить 9660 км², загальний об'єм 55,2 млрд. м³. На малих річках України побудовано понад 28 тис. ставків сумарною площею 2120 км² і повним об'ємом понад 3 млрд. м³.

Таким чином, водосховища і ставки займають площу 11782 км² і утримують 58,2 млрд. м³ води. Це означає, що штучні водойми акумулюють такий об'єм води, який перевищує стік Дніпра і ресурси місцевого стоку України в середні за водністю роки.

Із загальної кількості водосховищ 90% мають об'єм не більше 10 млн. м³, 8% – від 10 до 100 млн. м³ і тільки 2% – понад 100 млн. м³ [191].

Розподіл штучних водойм по території України нерівномірний. Найбільшу площу вони займають у районах лісостепової і степової зони (Кіровоградська, Полтавська, Дніпропетровська).

Таблиця 1.1

Водосховища і ставки в басейнах деяких річок України (за [190])

Басейн річки	Водосховища				Ставки		
	Кількість шт.	Площа водного дзеркала, тис. га	Об'єм, млн. м ³		Кількість	Площа водного дзеркала, тис. га	Об'єм, млн. м ³
			загальний	корисний			
Дунай	34	55,5	1288	603,1	573	3,9	52,4
Дністер	43	24,5	3295	2147	2597	16,7	205
Південний Буг	174	29,5	843	669	6330	43,4	667
Дніпро	510	775	46020	20278	12570	115,9	1584
Причорноморський басейн	18	23,2	596	288	840	6,9	76,7
Сіверський Донець	128	41,1	1971	1633	1659	11,2	191
Приазовський басейн	74	8,6	433	379	631	4,9	112
Річки Криму	20	3,6	336	298	708	3,1	64,2
Інші	91	2,5	319,1	316,4	1175	4,0	58,9

Найменші площі їх водного дзеркала – у Волинській, Закарпатській, Івано-Франківській областях і в Криму [53].

У межах Дніпропетровської області розташовані три великі дніпровські водосховища – Каховське, Дніпровське (Запорізьке) і Кам'янське (Дніпродзержинське), 127 середніх (Карачунівське, Христофорівське, Південне, Кресівське, Макортівське та ін.) та малих водосховищ, з яких

основними є водоймища Верхньодніпровського (Новомиколаївське, Першотравневе, Вільногірське, Акимівське, Дніпровське), Нікопольського (Лошкарівське, Кіровське, Шолоховське-1, Шолоховське-2, Криничуватівське, Борисівське, Первомайське), Томаківського (Миколаївське, Кисличуватівське, Стрюківське), Апостолівського (Слав'янське, Михайлозаводське, Новотрудівське, Зеленолузьке) районів.

Усі дніпровські водосховища та більшість малих водосховищ виконують енергетичні, водно-транспортні, водозабезпечувальні, рибогосподарські завдання.

• **Каховське водосховище** – перше у каскаді дніпровських водосховищ, розташоване у степовій зоні України на ділянці Дніпра від м. Запоріжжя до Нової Каховки. Воно простяглося у межах Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської областей. Заповнення водосховища відбувалось після побудови греблі Каховської ГЕС протягом 1955–1958 років.

Довжина Каховського водосховища – 230 км, довжина берегової лінії складає 896 км. Середня ширина водойми – 9,4 км (максимальна досягає 25 км). Найбільша глибина становить 24 м (середня – близько 8,4 м). Загальна площа Каховського водосховища складає 2155 км².

Каховському водосховищу властива найменша у каскаді дніпровських водосховищ проточність (не більше 1,6 см/с), водообмін не перевищує 2–3 разів протягом року. У зв'язку з цим та внаслідок складної морфометрії водосховище є дуже замуленим (понад 80% акваторії), середня товщина мулу досягає 0,18 м (при найбільшій товщині 1,0 м).

У межах Дніпропетровської області розташована північна зона середньої частини водосховища, яка тягнеться понад 140 км. З Каховським водосховищем межують Томаківський, Нікопольський та Апостолівський райони Дніпропетровщини.

Береги Каховського водосховища високі, порізані ярами та долинами степових річок, які стали глибокими затоками. Найбільші з них – Рогачинська, Новопавлівська, Чортотлицька, Василівська тощо. Основними

ріками-притоками водосховища є Базавлук, Чортомлик, Томаківка, Конка та інші, значно менші.

На берегах водосховища розміщені великі міста Нікополь, Кам'янка Дніпровська, Каховка, Берислав, Дніпрорудний.

• **Дніпровське (озеро імені В. І. Леніна, Запорізьке) водосховище** засноване у 1931 році внаслідок перекриття р. Дніпро греблею ГЕС ім. В. І. Леніна в районі м. Запоріжжя.

Русло р. Дніпро в межах Дніпропетровської області прорізає Український кристалічний щит, тут ріка утворює вузьку й глибоку долину із крутими схилами, численними кам'яними грядами, що перетинають русло. Це визначило каньйоноподібну форму створюваного водосховища, яке на сьогодні при порівняно невеликій площі акваторії є найглибшим у каскаді дніпровських водосховищ.

Берегова лінія водосховища довжиною близько 360 км (без заток) дуже порізана, особливо в нижній частині водойми, де долини балок і ярів перетворилися на затоки [8, 11, 138]. На сучасному етапі спостерігається значна постійна ерозія берегів, особливо в середній і нижній частинах водосховища, причому розмиву та ерозійним процесам піддається 77% периметра водойми [11, 66, 67, 263].

Довжина водосховища становить 128,5 км, мінімальна ширина (створ поблизу с. Вовніги) – 0,6 км, максимальна ширина у створі с. Олександрівка – о. Самарський сягає 4,5 км. За проектним даними, площа Дніпровського водоймища при НПГ – 410 км², хоча нині вона фактично значно менше (більше ніж на 25%) [8, 11].

Середня глибина водосховища становить 8 м, максимальна глибина відмічається біля греблі Дніпрогесу – 53 м, висота НПГ – 51,4 м. Нижня частина Дніпровського водоймища винятково глибока і явно виражена літораль відсутня.

Вода у Дніпрі має високий ступінь мінералізації – 190–387 мг/л, а в гирлі р. Самара та Самарській затоці цей показник підвищений до 2000 мг/л. У

липні вода прогрівається до $+25-27^{\circ}\text{C}$; ріка замерзає у листопаді–грудні, а скресає у березні. Водосховище забезпечує тижневе і добове коливання стоку; при цьому рівень води коливається до 2,9 м.

Дніпровське водосховище належить до числа рівнинних, озерно-річкового типу, транзитно-акумулятивних волзько-дніпровського класу [51, 66]. Відповідно до класифікацій водосховищ світу, Дніпровське водосховище належить до складних каньйоноподібних заплавно-долинних водосховищ [8, 96], які виникають у межах відрізків річкових долин, що мають численні притоки.

На берегах водосховища розміщені великі міста Дніпродзержинськ, Новомосковськ (на Самарській затоці водосховища), Дніпропетровськ, Запоріжжя.

•Кам'янське (Дніпродзержинське) водосховище є четвертим у каскаді дніпровських водосховищ (за течією Дніпра) й розміщене у межах Полтавської, Кіровоградської та Дніпропетровської областей, на середній ділянці Дніпра, по річищу вниз за течією від м. Кременчук. Заповнення чаші водосховища після будівництва греблі ГЕС почалося в 1964 році.

Водосховище має довжину 114 км, ширину – 16 км, площа становить 567 км^2 , найбільша глибина дорівнює 16 м (середня – 4,3 м). За формою чаші його відносять до долинних, за розмірами – до великих, за глибиною – до водойм незначно глибоких. Берегова лінія водосховища значно порізана численними невеликими затоками, які виникли при затопленні балок та ярів.

Верхня частина Кам'янського водосховища (близько 30 км) являє собою руслову ділянку з великою кількістю островів та проток. Глибина ділянки не перевищує 6–7 м [263]. Довжина середньої частини складає 49 км. На ній розташоване озероподібне центральне розширення, утворене разом із Ворсклянською мілководною затокою. Глибини цієї ділянки сягають 10–15 метрів. Нижня частина водосховища, довжиною 35 км, складається із трьох невеликих озероподібних розширень, останнє з яких – пригреблева ділянка. Глибина зростає до 16 м.

Літоральна зона займає близько 31,0% площі водойми, зосереджена в основному в середній частині Кам'янського водосховища [263].

У водосховищі зосереджено 2,45 км² води, обмін якої здійснюється 18–20 разів протягом року.

У межах Дніпропетровської області розташовані акваторії нижньої ділянки середньої частини та вся нижня частина Кам'янського водосховища.

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 (колишнє м. Комсомольськ), Верхньодніпровськ.

• **Карачунівське водосховище** розташоване в Криворізькому районі Дніпропетровщини в місці злиття річок Бокова і Боковенька з Інгульцем. Заповнене у 1931 році з метою накопичення питної води для Криворізького регіону. Площа водойми – 4480,5 га, максимальна глибина (на фарватері) 20 м, мінімальна – 3 м, максимальна ширина 1,3 км, мінімальна – 50 м, площа мілководних ділянок – 0,7 тис. га, довжина берегової лінії – 59 км.

• **Макортівське водосховище** розташоване на річці Саксагань в межах П'ятихатського та Софіївського районів Дніпропетровської області. Гребля на річці Саксагань будувалася в 1930-ті роки без урахування інтересів рибного господарства. Основне призначення водосховища: питне, комунально-побутове, промислове, сільськогосподарське водопостачання; на сьогодні важливу роль грає у впровадженні промислового та любительського (аматорського) рибальства.

Водосховище каньйоноподібне, в прибережній частині мілководне, по берегах – вихід скельних порід. Площа водосховища – 1384 га, довжина берегової лінії складає 131 км.

• **Південне водосховище.** Збудоване в 1961 році, входить до комплексу каналу «Дніпро–Кривий Ріг». Загальна площа складає 1130 га, довжина –

13,2 км, ширина – 0,6–0,8 км (максимальна не перевищує 1,2 км), максимальна глибина 24 м (середня – 12 м).

- **Зеленодольське водосховище.** Є штучним ставком-охолоджувачем Криворізької ТЕС, який побудовано з метою водопостачання ГРЕС для технологічних потреб. Живлення водою здійснюється з каналу «Дніпро–Кривий Ріг» за допомогою насосної станції відкритим каналом. З іншими водоймами не сполучається. Загальна площа водосховища – 900 га, максимальна глибина 12 м (середня глибина 2,5 м).

- **Христофорівське водосховище** розташоване в Криворізькому районі, між греблями на нижній ділянці річки Боковенька поблизу селищ Христофорівка і Павлівка. Площа – 82 га, довжина 3 км, ширина 0,25 км, максимальна глибина сягає 5 м (середня глибина 1,9 м).

Ставки. Велике рибогосподарське значення в Дніпропетровській області мають 1490 ставків – штучних водойм, які використовуються як регульовальні ємності для цілей водопостачання, сільського і рибного господарства та зрошення. Більшість ставків області побудована в 1940–1950-і роки, а також наприкінці 1990-х років внаслідок зарегулювання багатьох малих річок [138, 263]. Фактична площа переважної кількості ставків варіює від 1 до 5–7 га.

Багато ставків розташовано в Криничанському, Криворізькому, Павлоградському, Солонянському, Васильківському, Новомосковському, Дніпропетровському, Петропавлівському, Синельниківському, Апостолівському районах Дніпропетровської області.

По Запорізькій області налічується 28 водосховищ та 1174 ставки. Загальний об'єм водосховищ – 74,78 млн. м³, площа водного дзеркала – 2474,2 га. Серед них є такі великі водосховища як Бердянське на р. Берда, Білозерське, Калинівське та Чапаївське на р. Велика Білозерка. Вони утворені для утримання весняної повені і для запобігання наслідків шкідливої дії вод на нижче розташовані населені пункти, промислові об'єкти; під час літньої межені – підтримання необхідного рівня води для риборозведення.

На балансі Запорізького обласного управління водними ресурсами є два водосховища: Козаче (використовується як ставок-накопичувач) та Кайінкулакське.

Канали. 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. м³ щорічної подачі (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Основні канали України (за [191])

Найменування	Джерело забору	Довжина, км	Пропускна здатність, м ³ /с млн. м ³ /рік	Основне призначення
Північно-Кримський канал	р. Дніпро, Каховське водосховище	400,3	<u>300,0</u> 4200	Водопостачання міст Керч, Феодосія, Сімферополь та інших. Технічне водопостачання промислових підприємств; зрошення – 395,9 тис. га, обводнення – 660 тис. га Північного Криму
Головний Каховський магістральний канал	р. Дніпро, Каховське водосховище	129,7	<u>520,0</u> 8200	Водопостачання населених пунктів, промислових підприємств Херсонської і Запорізької областей, зрошення
Дніпро–Інгулець	р. Дніпро, Кременчуцьке водосховище	150,0	<u>37,0</u> 1003	Водопостачання промислових підприємств Кривбасу
Дніпро–Донбас	р. Дніпро, Кам'янське (Дніпродзержинське) водосховище	263,0	<u>120,0</u> 2743	Комплексне (питне і технічне) водопостачання Донбасу і Харківського промрайону
Дніпро-Кривий Ріг	р. Дніпро, Каховське водосховище	42,95	<u>41,0</u> 929	Водопостачання населення і промисловості Кривбасу, зрошення, риборозведення

Канали транспортують воду в 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 [51].

Канали мають штучне русло правильної форми з відносно постійним профілем і стабільною глибиною води. Наявність твердого покриття великою мірою визначає умови життя гідробіонтів [55].

Гідробіологічний режим каналів визначається характером їх водних джерел – річок, водосховищ на них та технічними 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 [191].

На території Придніпров'я для здійснення міжбасейнового перекидання річкового стоку було споруджено канали «Дніпро–Донбас», «Дніпро–Кривий Ріг», «Дніпро–Інгuleць», Каховський магістральний канал, водовід «Дніпро–Західний 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 Дніпродзержинського водосховища. На першій ділянці каналу розташовані дюкерні переходи через р. Оріль. Від ГВС до насосної станції № 1 вода надходить самопливом, далі – за допомогою насосних станцій. На трасі каналу «Дніпро–Донбас» знаходяться 12 насосних станцій, які переміщують водні маси 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 Макєєвки з розподілом її для промислових районів Донецької області.

Швидкості течії води по трасі каналу «Дніпро–Донбас» не перевищують 10–20 см/с. В межах акваторії каналу в Харківській області створено два водосховища – Орільківське і Краснопавлівське [46].

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 [55, 118]. Багаторічні дослідження каналів України свідчать про те, що процеси продукування надлишкової біомаси створюють серйозні біологічні перешкоди експлуатації каналів [55, 198, 308]. Ця проблема перетинається із загальними процесами евтрофікації як штучних водойм, так і малих та середніх рік степової зони України [46, 118].

Канал «Дніпро–Донбас» був розрахований на значні витрати води, але використовувався максимум на 30 % своїх можливостей. В останній час канал експлуатується з навантаженням не більше 10% [44].

Каховський магістральний канал – одна з найбільших в Європі гідротехнічних споруд, яка споруджена в 1979 р. для зрошування сільськогосподарських угідь та водопостачання сільських населених пунктів Херсонської і Запорізької областей. Цей штучний 130-кілометровий канал свій початок бере з Каховського водосховища поблизу м. Каховка.

Вода у магістральний канал подається Головною насосною станцією (ГНС) продуктивністю понад 530 м³/с на висоту 24,3 м [46].

На Каховському магістральному каналі побудовано чотири шлюза-регулятора, 12 випусків води в міжгосподарські канали. Наприклад, з Каховського каналу починаються магістральні канали Приазовської, Сірогозької, Генічеської, Каланчацької і Перекопської зрошувальних систем.

Каховський магістральний канал забезпечує зрошенням Херсонську, Запорізьку області та Автономну Республіку Крим.

Для боротьби із заростанням каналу вищою водною рослинністю і погіршенням гідрологічного режиму, якості і санітарних характеристик води протягом 2009–2011 рр. у Каховський магістральний канал заселено 83 тонни зарибку рослиноїдних риб (білий амур, білий та строкатий товстолобики, гібрид коропа) середньою наважкою 25 г загальною кількістю 4 млн. шт. Проведені заходи сприяли зменшенню заростання водною рослинністю до 15% площі акваторії каналу (за даними Управління Головного Каховського магістрального каналу Держводагентства України за 2014 р.)

Крім вищезазначеного, на балансі Запорізького управління водних ресурсів знаходяться *Центральний скидний колектор* довжиною 17,6 км та насосна станція, яка призначена для відводу паводкових та ливневих вод з Тимошівського та Михайлівського подів з територією 204,9 тис. га і дренажних вод з загальної площі 6519 га; *Східний скидний канал* – відводить поверхневі і ґрунтові води, починаючи з північно-східної межі с. Дніпровка до затоки Каховського водосховища (довжина каналу 15,7 км, глибина 2,5–4 м). Канал протрасований по подовій частині масиву «Кам'янський Під». На каналі знаходиться аванкамера та насосна станція для перекачування дренажної води у Каховське водосховище. В 2,5 км від скиду знаходиться водозабір Благовіщенської зрошувальної системи; *Західний скидний канал* (довжина каналу 15,45 км, глибина – до 6 м) – відводить поверхневі і дренажні води. Канал починається на північно-західній частині окраїни с. Дніпровка та тягнеться до болота Блоква.

Таким чином, водні ресурси регіону, що досліджується, представлені трьома водосховищами дніпровського каскаду – Каховським, Дніпровським (Запорізьким) та Дніпродзержинським, 426 річками, 127 водосховищами та 3450 ставками. У межах регіону дослідження розташовано 846 озер. Для здійснення міжбасейнового перекидання річкового стоку на території Придніпров'я було споруджено канали «Дніпро–Донбас», «Дніпро–Кривий Ріг», «Дніпро–Інгuleць», Каховський магістральний канал, водовід «Дніпро–Західний Донбас».

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційну роботу виконували протягом 2004–2015 рр. на кафедрі зоології та екології факультету біології, екології та медицини Дніпропетровського (нині – Дніпровського) національного університету імені Олеся Гончара, в 2015–2017 рр. – на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури Дніпропетровського (нині - Дніпровського) державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ). Іхтіологічні і рибогосподарські дослідження на водоймах басейну Дніпра (дніпровських водосховищах, ріках-притоках, каналах, ставках) здійснювали протягом 13 років (2004–2016 рр.) (рис. 2.1.)

Аналізували матеріали з біології інвазійних видів, відібрані на Канівському, Кременчуцькому, Дніпродзержинському (нині – Кам'янському), Дніпровському, Каховському водосховищах, каналі «Дніпро-Донбас» в ході виконання науково-дослідних робіт на контрольно-спостережних пунктах НДІ біології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ ім. О. Гончара), Інституту рибного господарства НААН.

На верхній частині Дніпровського водосховища в межах природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» дослідження здійснювалися в рамках виконання науково-дослідних програм НДІ біології ДНУ ім. О. Гончара. Іхтіологічні матеріали отримували за відповідними дозволами на спеціальне використання риб та інших водних живих ресурсів з правом вилучення біологічного матеріалу.

Під час польових досліджень використовували єдину методику відбору матеріалу і ідентичні знаряддя лову. Матеріал відбирали у весняно-осінній період року, проводили контрольні іхтіологічні облови ставними сітками ($a=32-120$ мм), неводами ($a=36-75$ мм).



Рис. 2.1. Місця відбору іхтіологічних проб на дніпровських водосховищах: 1 – гирло р. Десна (2007 р.); 2 – р. Десенка в межах м. Київ (2005–2006 рр.); 3–4 – озеровидна частина Кременчуцького водосховища (2013 р.); 5–6 – нижня ділянка каналу «Дніпро-Донбас» до с. Котовка (2015–2017 рр.); 7–8 – середня ділянка каналу, Орільківське і Краснопавлівське водосховища (2014–2015 рр.); 9 – нижній б'єф Дніпровського водосховища (2006–2008 рр.); 10 – Діївські плавні Дніпровського водосховища (2005–2007

рр.); 11 – Самарська затока Дніпровського водосховища (2005–2009 рр.); 12 – гирло р. Мокра Сура (2007–2009); 13–14 – середня ділянка Дніпровського водосховища до с. Федорівка (2004–2008 рр.); 15 – нижня ділянка Дніпровського водосховища до с. Павлокічкас (2004–2008 рр.); 16 – верхня частина Каховського водосховища в межах м. Запоріжжя і с. Балабине (2008–2011).

Відбір малькових проб здійснювали в липні-серпні в прибережній зоні дрібновічковим неводом (довжиною 15,0 м, з вічком 0,7 см в «крилах» і 0,3 см в кулі), а також мальковою тканкою-«волокушою» з мельничного газу № 7 (довжина 10 м, висота 1 м). Аналізували також улови рибалок-аматорів та підводних мисливців, іхтіологічний матеріал отримували із браконьєрських знарядь лову (верші, ятері, ставні сітки) під час здійснення природоохоронних рейдів. Обсяг зібраного матеріалу наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Загальна кількість проаналізованих уловів в рамках дослідження

Знаряддя лову	Дніпровські водосховища:					Канал «Дніпро-Донбас»	Разом
	Каховське	Дніпровське	Дніпро-Дзержинське	Кременчуцьке	Канівське		
Зяброві сітки (32–120 мм)	44	388	112	32	12	46	634
Мальковий волок (7 мм)	22	576	142	16	38	24	818
Закидний невід (36–75 мм)	–	12	–	–	–	–	12
Любительські знаряддя*	462	1085	589	102	86	356	2680
Браконьєрські знаряддя**	102	214	186	43	14	68	627
Всього	630	2275	1029	193	150	494	4771

Примітка. *Поплавочні, донні вудки, спінінг, зимова вудка;

** Верші, ятері, зяброві сітки, сіткопідйомники.

В роботі використані матеріали з банку даних Інституту рибного господарства НААН за 2006–2014 рр., НДІ біології ДНУ імені Олеся Гончара за 1996–2012 рр., щорічні звіти Управління екології та природних ресурсів у Дніпропетровській області за 2000–2006 роки, матеріали Дніпропетровського та Запорізького управлінь з охорони, відтворення водних живих ресурсів та регулювання рибальства (облдержрибінспекцій).

Досліджено понад 15200 дорослих та молодих особин риб 19 інвазійних видів риб. Депозитарієм наших зборів є фонди відділу біомоніторингу та охорони природи НДІ біології ДНУ імені Олеся Гончара. Окремі екземпляри та колекторські матеріали надано фонду Національного науково-природничого музею Національної академії наук України (Київ, Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена).

Обробку зібраного матеріалу проводили згідно загальноприйнятих стандартних методик іхтіологічних досліджень [132, 140, 141, 196, 204, 208, 242, 256,]. Вивчався видовий склад іхтіофауни досліджуваних водойм, вік риб, індивідуальні характеристики кожної особини.

Морфологічні виміри здійснювали на свіжому матеріалі [140, 204]. Визначали масу тіла риб, вгодованість, вимірювали довжину тіла до кінця лускового покриву.

Виміри виконані за стандартними методиками, які пропонуються для риб родин коропові, окуневі та бичкові, штангенциркулем з точністю до 0,1 мм: D_1 – число променів у першому спинному плавці; D_2 – число променів у другому спинному плавці; A – кількість променів у анальному плавці; P – кількість променів у грудному плавці; V – число променів у черевному плавці; C – число променів у хвостовому плавці; $sp.br.$ – число зябрових тичинок; $f.br.$ – кількість зябрових пелюсток; $app.pyl.$ – число пілоричних придатків; $Vert.$ – число хребців; $convert$ – число тулубових хребців; $pl.vert$ – кількість хвостових хребців; $Icor$ – довжина тулуба; H – найбільша висота тіла; h – найменша висота тіла; iH – найбільша товщина тіла; $Ccor$ – охоплення тіла; ad – антедорсальна відстань; aP – антепектральна відстань;

av – антевентральна відстань; aA – антеанальна відстань; pl – довжина хвостового стебла; PV – пектровентральна відстань; VA – вентроанальна відстань; ID_1 – довжина основи першого спинного плавця; ID_2 – довжина основи другого спинного плавця; hD_1 – висота першого спинного плавця; hD_2 – висота другого спинного плавця; LA – довжина основи анального плавця; hA – висота анального плавця; IP – довжина грудного плавця; IV – довжина черевного плавця; IC_1 – довжина верхньої лопаті хвостового плавця; IC_2 – довжина нижньої лопаті хвостового плавця; lc – довжина голови; lr – довжина рила; do – діаметр ока; po – позаочна відстань; io – ширина лоба; ho – висота лоба; hol – висота голови через середину ока; hD – висота голови біля потилиці; mx – довжина верхньої щелепи; mn – довжина нижньої щелепи.

Для вивчення особливостей живлення інвазійних видів риб проаналізовано понад 320 кишково-шлункових трактів дорослих особин риб. Вміст кишківників під час камеральної обробки групували за окремими харчовими об'єктами, компоненти живлення визначали до виду, вимірювали і зважували на аналітичних вагах [142, 221].

Експериментальні спостереження за поведінкою чебачка амурського *Pseudorasbora parva*, сонячного окуня *Lepomis gibbosus* проводили в акваріумах місткістю 100–170 л протягом 90 діб. Під час спостережень відзначали етологічні реакції риб, характер живлення, орієнтацію в акваріумі, міжвидові та внутрішньовидові взаємовідносини риб.

Крім цього, в роботі узагальнені багаторічні власні і опубліковані матеріали щодо часу і районів знайдення чужорідних видів, їх адаптації та натуралізації, шляхів і векторів занесення, впливу інвайдерів на екосистеми дніпровських водосховищ.

З вітчизняних та зарубіжних літературних джерел використані відомості про походження чужорідних видів, про стан природних і штучних гідроекосистем до масового розвитку в них чужорідних видів (The «100 of the Worst» list of DAISIE [410], European Network on Invasive Alien Species [412],

the SEBI «List of worst Invasive Alien Species threatening biodiversity in Europe» [408]). Аналізували особливості біології та екології, функціональної ролі чужорідних видів риб в межах ареалу.

Систематика та номенклатура видових назв риб представлена у відповідність з їх валідністю по сучасним іхтіологічним дослідженням [131, 144, 145, 147, 280, 294, 354, 408, 415].

Для оцінки можливих впливів на аборигенну фауну водосховищ України сформований Чорний список видів за алгоритмом В. Є. Панова зі співавторами [362]. Причому включення виду в Чорний список базували на інформації про його екологічний, соціально-економічний вплив не тільки в межах басейну Дніпра, але й в інших регіонах Європи.

Ступінь фауністичної подібності різних водосховищ, водойм та їх ділянок по видовому складу родин оцінювали за допомогою коефіцієнта подібності Серенсена–Чекановського [197] по формулі:

$$K_{sc} = 2c/a + b,$$

де a – кількість видів, які є тільки в одному угрупованні; b – кількість видів, які є тільки в іншому угрупованні; c – кількість спільних для обох угруповань видів.

Обробку і аналіз результатів здійснювали з використанням статистичних методів [126, 143, 197, 200, 201, 260, 365, 366, 407] і пакетів прикладних програм Microsoft Excel for Windows та STATISTICA 10.0.

Дослідження проводили з дотриманням норм біоетики відповідно до положення «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986). Під час проведення польових та лабораторних досліджень вимоги «Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» (Бернська конвенція [111]), Закону України «Про охорону навколишнього середовища» [93], Закону України «Про тваринний світ» [95], не порушували.

РОЗДІЛ 3.

ІНВАЗІЇ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ У ПОНТО-КАСПІЙСЬКОМУ БАСЕЙНІ

Збір польового іхтіологічного матеріалу, його підготовка до визначення в лабораторних умовах, опрацювання отриманих емпіричних даних, узагальнення матеріалів, які приводяться в цьому розділі, виконані автором роботи.

Основою написання розділу слугували наукові матеріали, які висвітлені автором у публікаціях [162, 164, 173, 174, 179, 180–182, 185, 229, 381, 382, 389 – Додаток А].

Поняттям «біологічні інвазії» можна назвати всі випадки розповсюдження організмів, які викликані або діяльністю людини (інтродукції), або природними переміщеннями видів за межі їх звичайного існування (природне поширення ареалу). Біологічні інвазії є одним з основних аспектів антропогенної швидкої зміни навколишнього природного середовища [264, 385–387]. На сьогодні чужорідні види є другою за значущістю загрозою для біорізноманіття екосистем після знищення місць мешкання, вони сприяють втраті біорізноманіття і деградації екологічних систем [23, 369, 404 та інші].

За сучасними уявленнями [134, 135, 287] чужорідний вид є інвазійним, якщо він *«...розповсюджується, за участю людини або без, по природним та напівприродним місцям мешкання, викликаючи значні зміни в їх складі, структурі чи екосистемних процесах, або спричиняючи значний економічний збиток господарській діяльності людини»*.

Загальновідомо, що далеко не кожний чужорідний вид, який натуралізувався в новому регіоні, набуває статусу інвазійного. Тільки окремі нові для екосистем види успішно проходять через всі етапи процесу вторгнення і стають інвазійними [341, 404]. В літературі по біологічним інвазіям наголошується, що натуралізацією закінчується в середньому

близько 10% інвазій, але тільки 10% «натуралізаторів» викликають значні екологічні або економічні наслідки (так зване «правило десяти») [404].

Приклади біологічних інвазій антропогенного характеру (інтродукцій) відомі з давніх часів. Древні єгиптяни, римляни, китайці перевозили рибу з однієї водойми в іншу, розводили їх у неволі з гастрономічних, естетичних або ритуальних міркувань.

Існують наступні типи інвазій: природне розселення видів внаслідок зміни ландшафтів і клімату; навмисна інтродукція, реінтродукція та акліматизація «корисних» видів; випадкове занесення видів (із сільськогосподарською продукцією, з іншими видами-інтродуцентами, баластними водами тощо).

Основними джерелами різноманітних антропогенних інвазій на сьогодні є будівництво водних каналів, декоративне рибництво (акваріумістика), аквакультура та марикультура, перевезення організмів з водяним баластом та в угрупованнях тварин-обросателів корпусів суден [3, 35, 268, 269, 380, 381].

3.1. Вплив трансгресій Чорного й Каспійського морів у постльодовиковий період на формування фаун

В палеогені на місці сучасного Дніпровського басейну існувало море Тетіс, яке сполучалось зі Світовим океаном [148, 149]. Під час неогену площа цього величезного водоймища поступово скорочувалася, причому його невідворотна регресія призводить до того, що в середньоміоценовий час Тетіс поділяється на східну і західну частину. У верхньому міоцені зв'язок західної частини з океаном переривається і утворюється значний за площею внутрішньоконтинентальний Сарматський басейн, який досягав 49° широти (території сучасного м. Кременчук). По всьому простору басейну відбуваються опріснення водних мас і збіднення морської фауни.

Верхньосарматське море змішується з Меотичним, яке знову сполучається зі Світовим океаном. Тільки з початку пліоцену знову формується внутрішньоконтинентальний басейн – Понтичне море, яке було

за розмірами менше Сарматського. Фауна Понтичного моря в той час значно відрізняється від фауни попередніх басейнів.

Наприкінці нижнього пліоцену відбувається регресія Понтичного басейну і утворення на його основі Дакійської, Чорноморської та Каспійської частин.

За твердженнями С. А. Яковлєва [266], коливання рівнів цих морів спричинялися не стільки тектонічними причинами, скільки зледеніннями, які наступали періодично. В льодовикові епохи, внаслідок зв'язування величезних мас води, наставали пониження рівнів води древніх морів, а після танення криги починались підвищення рівнів. Саме в цей час неодноразово відбувався зв'язок між Чорноморським та Каспійським басейнами.

Сучасний гідрографічний вигляд Волги, Дону, Дніпра, Дунаю, Дністра виник понад 10 тисяч років тому по завершенню останнього великого заледеніння Російської рівнини – Валдайського. У цей же період відбувається формування сучасного складу іхтіофаун розглянутих рік. Оскільки покривне заледеніння безпосередньо торкалось тільки верхніх ділянок басейнів, вважається, що основним чинником, який визначив нинішній склад іхтіофауни, стали геогідракратичні трансгресії Світового Океану (у нашому випадку – трансгресії Чорного й Каспійського морів у постльодовиковий період). Л.С. Берг [18] на підставі спільності походження й подібності складу прісноводних іхтіофаун річкових басейнів південного стоку Центральної й Східної Європи й Приуралля обґрунтував уявлення про велику Понто-каспійсько-аральську провінцію Середземноморської іхтіогеографічної підобласті.

За дослідженнями К. Ф. Кесслера [101, 102], південні моря населяє особлива «понто-аральсько-каспійська» фауна, яка за багатьма рисами в цих басейнах тотожна. Спільними видами Чорного, Азовського і Каспійського морів є рибець *Vimba vimba*, тюлька *Clupeonella cultriventris*, тарань *Rutilus rutilus*.

У результаті основу сучасних іхтіофаун Волги, Дону й Дніпра склали види понто-каспійського та бореально-рівнинного іхтіофауністичних комплексів з деякими збереженими видами стародавнього верхньотретичного комплексу та з незначними включеннями представників арктичного прісноводного та бореально-передгірного комплексів. У таксономічному відношенні домінуючою групою стали коропові. Відповідно до палеонтологічних досліджень риб з відкладень четвертинного періоду [266] можна констатувати, що із часу завершення останніх великих Хвалинської та Новокаспійської трансгресій видовий склад іхтіофаун рік Понто-Каспійського стоку в цілому завершив своє формування й у такому виді зберігся практично незмінним аж до середини XX століття.

Особливістю басейну Дніпра (як, до речі, і інших великих річкових басейнів понто-каспійського регіону) є багатство різних реліктових видів (переважно морського походження) історично розміщених, переважно, в пониззях басейну. Багато з них на сучасному етапі стрімко збільшили свої ареали в басейні Дніпра.

Наприклад, до моменту початку глобальних втручань людини в природний гідрологічний режим Дніпра, розповсюдження в басейні великої кількості реліктових видів, які були пов'язані з водоймами-залишками Паратетіса, обмежувалося зоною порогів, яка пізніше була затоплена в процесі створення каскаду водосховищ. Більшість цих реліктів належить до солоноватоводної та евригалінної ендемічної фауни, яка сформувалася в давніх водоймищах-попередниках Азово-Чорноморського басейну, а також плейстоценовими імігрантами з Каспійського моря. Ці види, які мешкали в Новоевксинському басейні, неодноразово скорочували свої ареали в Чорному морі під час вторгнення в Чорне море солоних середземноморських вод, що в подальшому сформувало їх ізольовані реліктові ареали в лиманах і дельтах рік Азово-Чорноморського регіону. Частина таких видів (які є більш рухомими, ніж більшість понтокаспійських видів, в тому числі бички і амфіподи) і до затоплення порогів мешкали в середній частині Дніпра, але із

видів, які сформувалися в морських водоймах-попередниках Понто-Каспійського басейну, широке розповсюдження в річках і їх притоках отримали тільки річкові раки [127, 128, 158].

До цих реліктових груп близькими за екологією є інші безхребетні паратетисного походження, які почали значно раніше освоювати прісні води: дрейсена *Dreissena polymorpha*, різноманітні *Melanopsidae*, *Lithoglyphidae* та інші. Під час останнього наступу льодовика такі види значно скоротили свої ареали. Характер розповсюдження таких видів в Понто-Каспійському регіоні є різноманітним в різних річкових басейнів, але порожисті зони для них не були складними зоогеографічними бар'єрами ані в Дніпрі, ані в інших великих ріках. Разом з тим, в басейні Дніпра вони, ще до початку масштабних втручань в його гідрологічний режим, не формували безперервного ареалу в зоні вище порогів і практично не зустрічалися в ріках-притоках.

Ще однією цікавою групою морського походження в басейні Дніпра є «атлантичні» види, мешкання яких тут пов'язане з четвертичними сполученнями Чорного і Середземного морів, — колючка мала південна *Pungitius platygaster*, колючка триголкова *Gasterosteus aculeatus* і риба-голка чорноморська пухлощока *Syngnathus nigrolineatus*, атерина *Atherina boyeri pontica*.

3.2. Роль гідрографічної мережі басейну Дніпра в розселенні понто-каспійської фауни

Варто відмітити, що з 1930–1940-х рр. басейни всіх рік, а особливо Дніпра й Волги, їх екосистеми й, у тому числі, рибне населення піддалися впливу двох потужних антропогенних факторів – зарегулюванню стоку та масової інтродукції нових видів риб і безхребетних.

У результаті розгорнутого в СРСР з 1930-х років великомасштабного гідробудівництва ріки Дніпро і Волга в наступні 50 років були зарегульовані

майже на всьому протязі своїх основних стоків і перетворені в ланцюжок водоймищ переважно озерно-руслового типу.

У цей час на Волзі налічується 9 великих водоймищ, які пролягають майже від витoku до Волго-Ахтубинської заплави, на Дніпрі – 6 водосховищ від впадіння р. Прип'ять у Верхній Дніпро і практично до Дніпровсько-Бугського лиману.

Перетворення р. Дніпро на каскад водосховищ загальною площею водяного дзеркала понад 6974 км² на сьогодні є причиною значної зміни гідрологічного режиму ріки внаслідок трансформації морфології басейну, природної сезонності повіні, змін об'ємів прісного стоку в Чорне море тощо [218].

На ділянках водосховищ значно зменшилися швидкості течії, змінилася гідродинаміка водних мас, збільшилася теплоємність водних мас, підвищилася мінералізація й значно ускладнилася біотопічна структура [66]. Майже всі греблі, споруджені на розглянутих ріках, оснащені судновими шлюзами, що обумовило виникнення особливого типу гідродинаміки в районі пригреблевих б'єфів – зворотних течій. Ця обставина, очевидно, виявилась однією з найбільш істотних для забезпечення ауторозселення багатьох видів водних безхребетних і риб, що мають планктонних личинок і пелагічну ікру.

Істотну роль зіграло створення на Волзі, Дніпрі та Доні й у їхніх басейнах теплових електростанцій та теплоцентралей, скидні теплі води яких створюють у відповідних ділянках водоймищ зони підвищених температур.

Одночасно з побудовою гребель ГЕС був досягнутий план по створенню Єдиної воднотранспортної глибоководної системи Європейської частини СРСР. Волга була перетворена в найбільшу транзитну водну магістраль, яка сполучила басейни Чорного, Каспійського, Білого і Балтійського морів. В єдину воднотранспортну артерію об'єдналися ріки Дон, Волга, Ока, Кама, Москва, Шексна, Нєва, Сухона, Північна Двина, а також такі крупні озера як Біле, Селігер, Ладозьке, Онезьке, Кубенське.

На Дніпрі водорозподільчий канал поєднав найбільшу притоку Верхнього Дніпра р. Прип'ять з р. Західний Буг (притока р. Вісла), а в нижній течії Дніпра судноплавним каналом був забезпечений зв'язок з Азовським морем. Після закінчення періоду понто-каспійських трансгресій на нижніх ділянках рік чітко визначились крупні річкові пороги – Жигульовські на Волзі, Запорізькі на Дніпрі та пороги Цимлянської злучини на Дону [249, 251]. В літературі зазначається, що ці пороги почали відігравати певну роль в обмеженні розселення естуарних видів вгору за течією, а створення водосховищ ліквідувало ці, раніше непереборні для більшості видів, препони [107, 148, 149].

Створення водосховищ привело також до ліквідації природних ґрунтових гідрохімічних бар'єрів у вигляді заплавних терас, що обумовило зростання мінералізації води у волзьких водосховищах майже у два рази в порівнянні з періодом до зарегулювання. Інтенсивний розвиток промисловості, який значно підсилювався в другій половині XX століття, хімізація сільського господарства та значне збільшення площі зрошуваних земель з'явилися безпосередніми причинами постійного зростання трофності водосховищ.

Ріка Дніпро і каскад дніпровських водосховищ є важливою частиною центрального Європейського інвазійного коридору проникнення понто-каспійських видів в центральну і західну Європу [302, 362, 363, 395], завдяки системі каналів, які поєднують Дніпро з балтійським басейном [361, 333, 334, 380, 381, 383].

Наприкінці XVIII – на початку XIX століття на території Білорусі на р. Припять – крупній притоці верхнього Дніпра – було побудовано два основних канали, які сполучали ріку з водотоками балтійського басейну: Дніпрово-Бузький і Дніпро-Неманський канали.

Перший з них відіграє важливу роль в проникненні понто-каспійської фауни із басейну Дніпра в басейн Балтійського моря [334, 383].

Роль другого каналу, як можливого шляху інвазії понто-каспійських видів, значно менша. По-перше, судноплавство по Дніпро-Неманському каналу було менш інтенсивним; по-друге, цю гідротехнічну споруду повністю зруйнували під час Другої Світової війни [334]. Але ще до зруйнування каналу два балтійських види риб проникли в р. Припять вірогідно по цій гідроспоруді, тому що переважно зустрічаються в річці в районі входу в канал [334, 380].

Необхідно зазначити, що альтернативним маршрутом розселення чужорідних видів між Верхньою Припятьтю і Західним Бугом, можливо, є район Шацьких озер, які сполучаються з обома басейнами за допомогою зрошувальних систем. Внаслідок такого сполучення, крім розширення ареалу в Шацьких озерах дрейсени поліморфної, які, вірогідно, була занесена з верхів'я Припяті, в 2009–2010 рр. спостерігалась експансія ротаня-головешки і сомика американського з Копаяувської зрошувальної системи на Західному Бугу в верхні озера Шацької групи [20, 225].

Крім цього, через систему каналів для зрошення і перекидання стоку водних мас, які побудовані на нижній ділянці, Дніпро також є великим донором інвазій чужорідних видів в басейн Азовського моря і далі – в ріку Волгу.

Важливим чинником у розповсюдженні видів також стало інтенсивне судноплавство, максимальний розвиток якого спостерігався в 1980–90-х роках [268, 380].

Зазначимо, що в середині 1960-х років в басейні Дніпра була проведена масштабна інтродукція різних видів макрозообентосу, переважно понто-каспійського походження, з пониззя ріки у водосховища для збільшення кормової бази риб [84, 85, 87]. Це обумовило різке збільшення чисельності чужорідних видів в середній і верхній частині Дніпра [314, 380].

Всі ці чинники сприяли швидкому розповсюдженню понто-каспійської і іншої фауни як в самому басейні, так і її проникненню в інші басейни [268, 314, 380].

Крім водосховищ – штучно створених великих гідросистем – такими ж штучними біотопами стали численні системи зрошення і перекидання стоку прісних вод. В басейні Дніпра створені Каховський канал, Краснознаменська і Інгулецька зрошувальні системи, системи перекидання стоку рік до промислових регіонів в басейни Південного Бугу (канал «Дніпро–Кривий Ріг») і Дону (канал «Дніпро–Донбас»), система Північно-Кримського каналу, який забезпечує водою Кримський півострів тощо [190, 191, 218]. Ці штучні екосистеми були заселені понто-каспійськими видами, які прийшли з новоутворених водосховищних екосистем.

Таким чином, створена система різних каналів сприяла розповсюдженню чужорідної фауни з басейну Дніпра – і в басейн Балтійського моря, і в басейни рік Південний Буг і Дон.

3.3. Походження видів і масштаби інвазій

Процес інтродукцій нових для фауни вищезазначених річок видів тварин інтенсивно відбувається починаючи з 1950-х рр. Великі рибоводно-ставкові господарства в басейнах середніх і нижніх течій рік, зони скидання теплих вод ТЕС, ТЕЦ, промислових підприємств та самих водойм-охолоджувачів виявилися не тільки місцем для цілого ряду цілеспрямованих інтродукцій теплолюбних господарсько-цінних видів риби і безхребетних, але й надійним прихистком для випадкових вселенців, які потрапили у водойми за допомогою зусиль акваріумістів або як випадковий матеріал при навмисних вселеннях об'єктів рибориства.

В XX–XXI століттях інвазії тварин стали звичайним явищем, але впродовж останніх трьох десятиліть швидкість розповсюдження багатьох тварин та їх натуралізація в нових умовах існування набули повсюдного катастрофічного характеру [23, 389].

Аналіз літературних даних [6, 7, 18, 74] і власних багаторічних матеріалів з оцінки видового багатства Дніпра, Волги, Дону, Кубані показав,

що на сьогодні кількість видів зросла у всіх ріках у середньому в 1,5 рази [42, 162, 185, 228, 231].

Потужні антропогенні зміни, хоча й викликали нерідко значне скорочення ареалів у межах розглянутих рік і катастрофічне зниження чисельності у багатьох видів, насамперед осетрових, а також у факультативних реофілів з інших родин, однак не призвели до повного зникнення практично жодного з них. Єдиними виключеннями із цього правила, очевидно, є шип *Acipenser nudiventris* – у всіх трьох ріках та атлантичний осетр *Acipenser sturio* у ріках Азово-Чорноморського басейну, оскільки у даний час їхні природні популяції не відомі. Ці види зберігаються тільки у вигляді заводських рибоводних стад. Безсумнівно, що настільки швидке зростання видового багатства риб обумовлено навалом нових видів. Проведені протягом останніх 20 років кадастрові й моніторингові обстеження водойм і водотоків басейнів Волги, Дону й Дніпра, а також літературні дані щодо інвазій риб у ці басейни [185, 389] дозволили встановити, що до теперішнього часу в басейнах розглянутих рік налічується в цілому 61 вид риб (2 класів, 15 рядів, 25 родин, 47 родів риб та рибоподібних), які можуть розглядатися як інвазійні. З них більше половини вже набули статусу натуралізованих (табл. 3.1). Найбільша кількість видів з'являється та розселяється по басейнах Волги (43 види) та Дніпра (36), в Доні – трохи менше (23).

За характером появи в басейнах Дніпра, Дону та Волги всі виявлені види-вселенці були кваліфіковані за трьома основними категоріями: **A** – види, які спрямовано або випадково інтродуковані людиною, материнський ареал яких безпосередньо не стикається з басейнами розглянутих трьох рік; **R** – види, що раніше жили у водоймах даного басейну, та які в цей час реінтродукуються людиною; **I** – види, що саморозселяються (аутоакліматизанти) по басейнах із прилягаючих історичних ареалів, серед яких ми виділяємо ще особливу самотійну групу видів – **P** – реліктові види, які самотійно розширюють свої ареали в межах басейнів (рис. 3.1).

Таблиця 3.1

Інвазійні види міног і риб в басейнах рік Волга, Дон і Дніпро

Види та їх таксономічне положення	Вектори інвазій риб		
	Дон-Манич	Волга	Дніпро
1	2	3	4
CEPHALASPIDOMORPHI PETROMYZONTIFORMES Petromyzontidae BONAPARTE, 1832			
1. <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931) – мінога українська	–	I (або P)	–
PISCES OSTEICHTHYES ACIPENSERIFORMES Acipenseridae BONAPARTE, 1832			
2. <i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus, 1758) – стерлядь	R	R	R
3. <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt, 1833 – осетер російський	–	R	R
4. <i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetsky, 1828 – шип	–	R	–
5. <i>Acipenser baerii</i> Brandt, 1869 – осетер сибірський	A	A	A
6. <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771 – севрюга	–	R	–
7. <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) – білуга	–	R	R
Polyodontidae BONAPARTE, 1832			
8. <i>Polyodon spathula</i> (Walbaum, 1792) – лопатоніс	–	A	A
CLUPEIFORMES Clupeidae CUVIER, 1816			
9. <i>Alosa caspia</i> (Eichwald, 1838) – пузанок каспійський	–	I	–
10. <i>Alosa immaculate</i> (Bennett, 1835) – пузанок чорноморський	I	–	–
11. <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) – тюлька чорноморсько-азовська	I	I	I
SALMONIFORMES Salmonidae RAFINESQUE, 1815			
12. <i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758 – кумжа	–	R	–
13. <i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – кета	–	A	–
14. <i>O. mykiss</i> (Walbaum, 1792) – мікіжа	–	A	–
Coregonidae COPE, 1872			
15. <i>Coregonus albula</i> (Linnaeus, 1758) – ряпушка європейська	–	I&P	–

Продовження табл. 3.1

16. <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789) – пелядь	–	A	–
Osmeridae REGAN, 1913			
17. <i>Osmerus eperlanus</i> (Linnaeus, 1758) – корюшка	–	I	–
ANGUILLIFORMES			
Anguillidae RAFINESQUE, 1810			
18. <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) – вугор	A	A	A
CYPRINIFORMES			
Cyprinidae BONAPARTE, 1832			
19. <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) – рибець	–	A	–
20. <i>Leuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859) – бобирець дніпровський, калинка	–	–	R
21. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – товстолобик білий	A	A	A
22. <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1846) – товстолобик строкатий	A	A	A
23. <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) – гірчак	–	P	–
24. <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) – білий амур	A	A	A
25. <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846) – амур чорний	A	A	A
26. <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846) – чебачок амурський	A	–	A
27. <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – короп	R	R	R
28. <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782) – карась сріблястий	–	–	R
Catosmonidae COPE, 1871			
29. <i>Ictiobus bubalus</i> (Rafinesque, 1819) – буфало короткорилий	A	A	A
30. <i>Ictiobus cyprinellus</i> (Valenciennes, 1844) – буфало довгорилий	A	A	A
31. <i>Ictiobus niger</i> (Rafinesque, 1820) – буфало чорний	A	A	A
CYPRINODONTIFORMES			
Poeciliidae BONAPARTE, 1838			
32. <i>Gambusia holbrooki</i> (Girard, 1859) – гамбузія хольбрукська	–	A	A
33. <i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859 – гупі	A	A	A
ATHERINIFORMES			
Atherinidae GÜNTER, 1861			
34. <i>Atherina boyeri pontica</i> Risso, 1826 – атерина чорноморська	–	–	I

Продовження табл. 3.1

BELONIFORMES Adrianichthyidae ROSEN&PARENTI, 1981			
35. <i>Oryzias sinensis</i> Chen, Uwa et Chu, 1989 – медака	–	–	A
MUGILIFORMES Mugilidae BONAPARTE, 1831			
36. <i>Lisa haematocheilus</i> (Temminck & Schlegel, 1845) – піленгас	A	–	–
SYNGNATHIFORMES Syngnathidae RAFINESQUE, 1810			
37. <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827 – голка-риба чорноморська пухлощока	I	I	I
GASTEROSTEIFORMES Gasterosteidae BONAPARTE, 1831			
38. <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859) – колючка південна	I	I	–
39. <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – колючка триголкова	–	I	I
PERCIFORMES Percidae CUVIER, 1816			
40. <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788) – берш	–	–	A
Moronidae JOHNSON, 1984			
41. <i>Morone saxatilis</i> (Walbaum, 1792) – смугастий окунь	A	–	–
Centrarchidae BLEEKER, 1859			
42. <i>Micropterus salmoides</i> (Lacepede, 1802) – великоротий окунь	–	A	–
43. <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) – сонячний окунь	A	–	A
Cichlidae BLEEKER, 1859			
44. <i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852) – тилapia	A	A	A
Eleotrididae REGAN, 1911			
45. <i>Perccotus glenii</i> Dubowski, 1877 – ротань головешка	A	A	A
Gobiidae BONAPARTE, 1832			
46. <i>Benthophilus stellatus</i> (Sauvage, 1874) пуголовка зірчаста	–	I	–

Закінчення табл. 3.1

47. <i>Benthophiloides brauneri</i> (Beling et Iljin, 1927) – пуголовочка Браунера	–	–	I
48. <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814) – мартовик	–	–	I
49. <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) – бичок пісочник	I	I	–
50. <i>Neogobius kessleri</i> (Günther, 1861) – бичок головач	I	I	–
51. <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) – бичок кругляк	–	–	I
52. <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) – бичок гонець	–	–	I
53. <i>Neogobius syrman</i> (Nordmann, 1840) – бичок ширман	–	I	–
54. <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814) – бичок пущик	–	I	–
55. <i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler, 1877) – бичок кніповічія довгохвостий	–	–	I
56. <i>Knipowitschia caucasica</i> (Berg, 1916) – бичок кніповічія кавказький	–	–	I
57. <i>Ponticola (Neogobius) ratan</i> (Nordmann, 1840) – бичок ратан	–	–	I
Channidae BERG, 1940			
58. <i>Channa argus</i> (Cantor, 1842) – змієголов	–	A	A
PLEURONECTIFORMES Pleuronectidae RAFINESQUE, 1815			
59. <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758) – камбала річкова	I	I	I
SILURIFORMES Ictaluridae GILL, 1861			
60. <i>Ameiurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819) – сомик американський	–	–	A
61. <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818) – сомик каналний сом	A	A	A

Примітка. **A** – види риб, які спрямовано або випадково інтродуковані; **R** – реінтродуценти; **I** – аутовселенці; **P** – реліктові види-аутовселенці; «–» – вид для певного басейну не є чужорідним вселенцем.

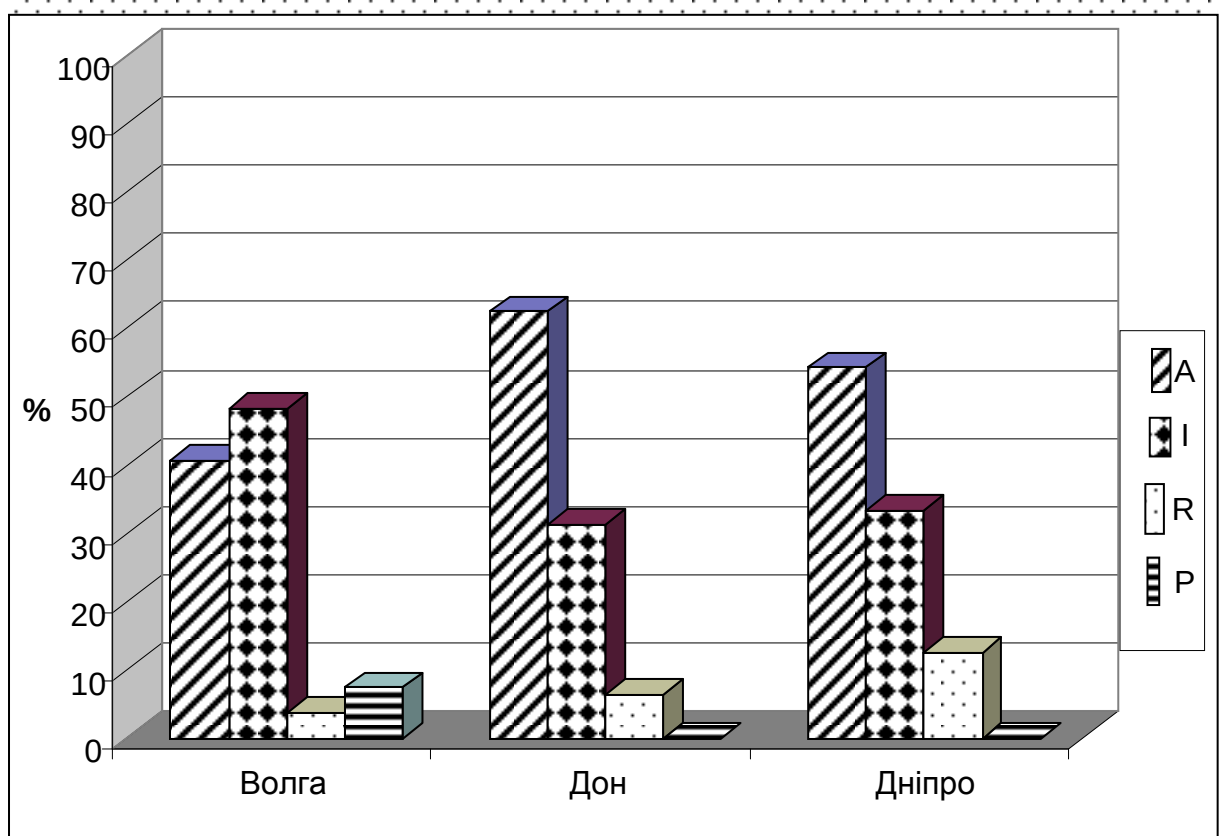


Рис. 3.1. Співвідношення видів-вселенців у прісноводних басейнах Волги, Дона та Дніпра: А – види, які спрямовано або випадково інтродуковані людиною; R – види, що раніше жили у басейні, та реінтродуковані види; I – види-аутоакліматизанти; P – реліктові види-саморозселенці.

Більшість видів-вселенців у басейнах трьох рік походять із двох джерел – Далекого Сходу (кета, амурські коропові – товстолобики, амури, амурський чабачок, головешка-ротань, змієголов, піленгас, медака) та Північної Америки (чукучанові, гамбузієві, ікталурові, моронові та центрархові). Основна зона вселення цих видів припадає на басейни нижніх ділянок рік і тут же відзначена їхня натуралізація [381].

Деякі з видів-вселенців не тільки успішно натуралізувалися у басейнах, але й у цей час здійснюють уже самостійне просування по них – головешка-ротань *Perccottus glenni*, амурський чабачок *P. parva*. Серед аутоакліматизантів домінують понто-каспійські прісноводні,

солоноватоводні та морські види (представники *Clupeiformes*, *Perciformes*, окремі види: колючки, атерина чорноморська *Atherina boyeri pontica*, чорноморська пухлощока риба-голка *Syngnathus abaster*). Всі вони характеризуються виразною спрямованістю розселення – від пониззя до верхів'їв рік.

Взагалі, інвазії з півночі виявилися вкрай незначними за кількістю видів і були відзначені тільки в басейні Волги.

З півночі у Волгу проникли та просунулися вниз по волзьким водосховищам (Рибінське, Горьковське, Куйбишевське, Саратовське) тільки ряпушка *Coregonus albula* та снеток *Osmerus eperlanus*. Нагору й униз по басейні Волги успішно розширюють свої ареали такі реліктові види, як гірчак *Rhodeus amarus* та українська мінога *Eudontomyzon mariae*.

Всі три розглянуті ріки виконують роль інвазійних потоків та функції транзитних коридорів (рис. 3.2).

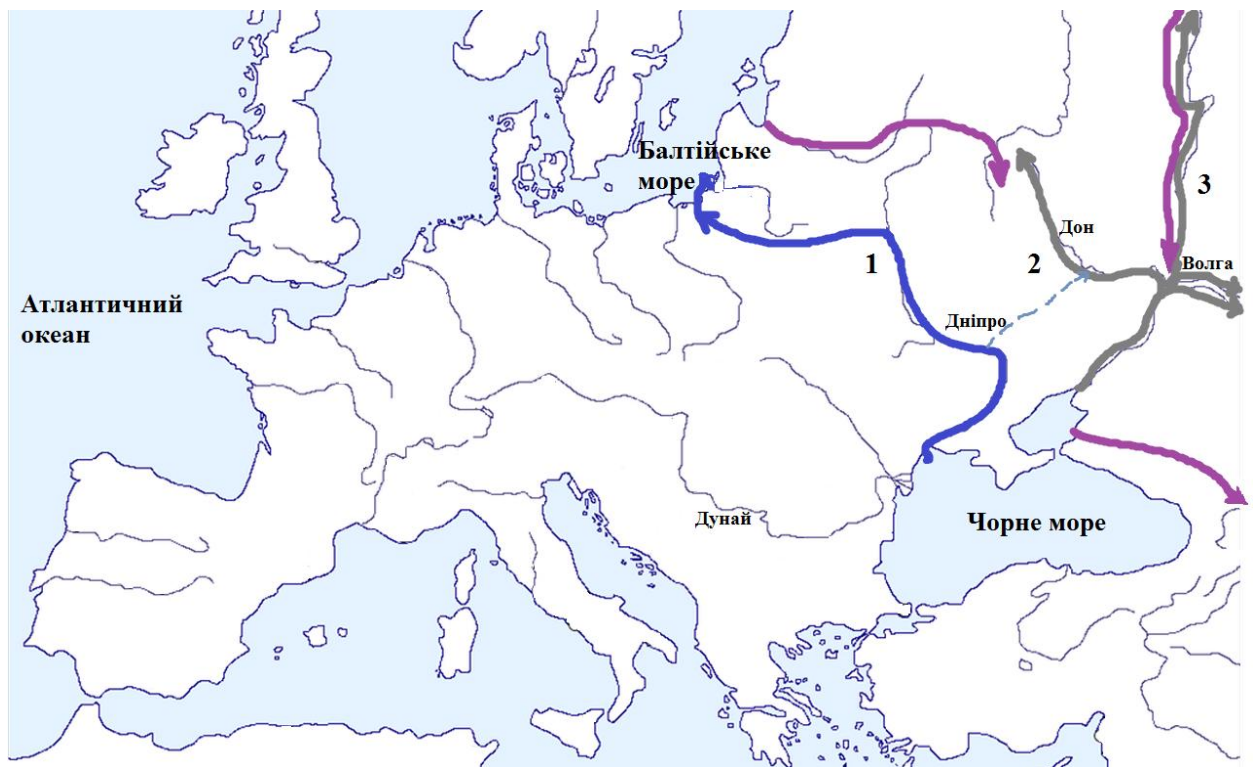


Рис. 3.2. Найважливіші шляхи інвазії (транзитні коридори) чужорідних видів риб у басейни рік Дніпро (1), Дон (2), Волга (3).

По системі Волго-Донського каналу відбувається обмін видами між Азово-Чорноморським і Каспійським басейнами – бичок головач *Neogobius kessleri* у цей час проник у Дон, а чорноморська пухлощока риба-голка *S. abaster* ще в 1960-і роки проникла з Азовського моря у Волгу та у Каспійське море.

Таким чином, особливістю басейну Дніпра і інших великих річкових басейнів понто-каспійського регіону є багатство різних реліктових видів, історично розміщених, переважно, в пониженнях басейну. На сучасному етапі багато реліктів стрімко збільшили свої ареали в басейні Дніпра.

Ріка Дніпро і каскад дніпровських водосховищ є важливою частиною центрального Європейського інвазійного коридору проникнення понто-каспійських видів в центральну і західну Європу. Більшість видів-вселенців у басейнах Дніпра, Волги і Дону походять із двох джерел – Далекого Сходу (кета, товстолобики, амури, чебачок амурський, головешка-ротань, змієголов, піленгас, медака) та Північної Америки (чукучанові, гамбузієві, ікталурові, моронові та центрархові).

РОЗДІЛ 4.

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНВАЗІЙНИХ РИБ

У ВОДОСХОВИЩАХ НИЖНЬОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА

Наприкінці ХХ століття інтенсифікація світового сільського господарства і промисловості призвела до глобальних антропогенних перетворень екологічних систем. Одними з провідних чинників трансформацій природних екосистем визнані біологічні інвазії видів, які були прямо чи опосередковано викликані гідробудівництвом на великих ріках, створенням високопродуктивних агроценозів, торгівлею сільськогосподарською продукцією, туризмом, регіональними війнами, аквакультурою, спортивним полюванням і рибальством [23, 390, 401, 404].

Фауни біоценозів України кожного року піддаються значним трансформаціям і перебудовам, в тому числі від інвазій і подальшої натуралізації видів-аутакліматизантів та інтродуцентів.

На сучасному етапі проблема чужорідних видів для Європи має виключне екологічне, сільськогосподарське та соціально-економічне значення. Кількість глобальних екологічних катаклізмів, які викликані інвазіями різних видів тварин і рослин, постійно зростає.

Таким чином, стрімке зростання кількості чужорідних видів, які самостійно або внаслідок інтродукції потрапляють в Дніпро з Чорного та Азовського морів, їх успішна натуралізація в дніпровських водосховищах та придатковій системі рік, потенціальна функціональна небезпека багатьох видів для природних і штучних водних екосистем обумовлюють значну вірогідність подальшого просування небажаних інвазивних тварин на захід Європи.

Основою для написання розділу є наукові матеріали, які опубліковані автором [10, 39, 42, 47, 160–164, 167, 169, 173, 174, 175, 178–182, 184–187, 226, 227, 229, 252, 272, 391].

4.1. Іхтіологічні та рибогосподарські дослідження

Перші відомості про риб Дніпра дав ще в V столітті до н. е. Геродот у праці «Мельпомена» [54]. Науковий нарис іхтіофауни у вихідних умовах існування річкового періоду зробив у 1787 році А. Гюльденштедт [315]. Наприкінці XIX століття більш фундаментальні і докладні відомості про іхтіофауну Дніпра (в тому числі і його порожистої ділянки) наводить К. Ф. Кесслер у своїх наукових працях «Естественная история губерний Киевского учебного округа: Рыбы» [101] і «Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 году» [102].

Уточнення та більш конкретна інформація про рибне населення р. Дніпро в межах майбутнього водосховища на початку XX століття наводяться в праці П. Ємельяненко [78].

Цілеспрямовані дослідження порожистої ділянки Дніпра почалися з 1926–1927 рр., коли за клопотанням професора Д. О. Свіренка була організована гідробіологічна станція. Перший виїзд для дослідження ріки відбувся в травні 1928 року. Співробітниками станції та державної іхтіологічної станції (м. Херсон) були проведені копіткі дослідження іхтіофауни, які стали основою для характеристики вихідного складу риб з подальшим порівнянням його трансформації під час зарегулювання Дніпра. За цей час опубліковані наукові праці І. Я. Сироватського і П. К. Гудімовича [235], Ф. Ф. Єгермана [76], Д. О. Белінга [12–14], І. Б. Паншина [192], Й. І. Короткого [115] про результати науково-дослідної роботи станції, про склад іхтіофауни водосховища, його рибопродуктивність і рибальство на дніпрових порогах від Нікополя до Дніпродзержинська.

Зокрема І. Сироватський і П. Гудімович в своїй праці «Рыболовство в районе Днепровских порогов» [235] в складі іхтіокомплексу порожистої частини відзначали 33 вида і 1 підвид. Дослідження, які були проведені співробітниками Дніпропетровської біологічної станції пізніше, в 1927–1928

роках, поповнили список ще 8 новими видами (в основному, представниками прибережно-водних і придонних стацій – бичковими і в'юновими).

На початку 1930-х років Й. І. Коротким доповнено отримані Дніпропетровською біологічною станцією іхтіологічні дані. В 1933 році він відзначає знахідку нового для іхтіофауни Середнього Дніпра вида *Benthophilus maeoticus* Kuzn., який був відловлений в річці вище порогу «Вільний» [115]. Крім того, Й. І. Короткий реєструє на акваторії Дніпра в межах від м. Нікополь до м. Дніпропетровськ ще кілька видів риб, що дає змогу відзначити в складі іхтіофауни порожистого Дніпра 46 видів і 1 підвид риб [112]: мінога українська, білуга, севрюга, руський осетер, стерлядь, оселедець чорноморський, плітка, тарань (підвид), вирезуб, ялець, головень, в'язь, красноперка, білизна (жерех), вівсянка, лин, підуст дніпровський, пічкур, вусач дніпровський, верховодка, бистрянкa, плоскирка, лящ, клепець, синець, рибець, чехоня, гірчак, карась (золотий – прим. автора), сазан, голец, в'юн, щиповка, сом, вугор, щука, судак, окунь, йорж, носар, бичок-кругляк, бичок-головач, бичок-пісочник, бичок-цуцик, колючка (багатоголовка – прим. автора), миньок, голка-риба морська.

На початку ХХ століття на водоймах Придніпров'я розпочинається боротьба зі збудниками та переносниками небезпечної хвороби – малярії. Під керівництвом проф. Л. В. Рейнгарда в цей період (1930 до 1935 рр.) на придаткових водоймах Дніпра в межах Дніпропетровської області проводяться масштабні роботи по вселенню гамбузії *Gambusia holbrooki*, пов'язані з втіленням у практику біологічних заходів боротьби з малярійним комаром [114, 211, 212].

За спогадами професора ДДУ О. Л. Бельгарда [17, с. 22], спостерігались періоди, коли через це захворювання на роботу на заводи і фабрики, на навчання в заклади освіти виходило не більше половини від усієї кількості працюючих.

Під керівництвом Л. В. Рейнгарда поглиблено вивчалися біологічні особливості та екологія малярійного комара з метою розробки ефективних

засобів боротьби з цим переносником захворювання. На основі отриманих даних спільно з дніпропетровськими медиками були розроблені практичні заходи щодо переривання біологічного циклу розвитку малярійного плазмодія – збуджувача малярії [211].

У 1930-му році Л. В. Рейнгард разом з учнями здійснили успішну акліматизацію на водоймах Дніпропетровщини живородної гамбузії, яку в межах СРСР акліматизував в 1925 році проф. Н. П. Рухадзе [цит. за 211]. До України *Gambusia holbrooki* була завезена із водойм Середньої Азії [114, 211]. Ця риба активно споживала личинок малярійного комара, перериваючи таким чином біологічний цикл розвитку переносника небезпечної хвороби.

Роботи по боротьбі із малярією тривали до другої половини 1930-х років. Даючи оцінку цьому напрямку науково практичних досліджень, академік Є. Н. Павловський, один із відомих світових паразитологів, організатор практичної паразитології та вчення про вогнища паразитичних захворювань, – писав: *«Слід визнати, що роботи по паразитології в Дніпропетровському університеті правильно зорієнтовані та відповідають питанням практики»* [цит. за 210].

На початку 1930-х років розпочинаються масштабні роботи із регулювання русла р. Дніпро і створення першого в СРСР великого штучного водосховища. Дніпровське (озеро імені В. І. Леніна, Запорізьке) водосховище засноване в 1931 році внаслідок перекриття р. Дніпро греблею ГЕС в районі м. Запоріжжя. З 1937 року почало наповнюватися.

Результати вивчення перших стадій становлення гідрофауни, в тому числі і іхтіофауни, в умовах регулювання порожистої частини Дніпра і первинного формування гідрологічного режиму водосховища включені в монографію проф. Д. О. Свіренка «Дніпровське водосховище» [224]. В роботах Й. І. Короткого [112–114] наводяться детальні відомості про іхтіофауну порожистого Дніпра, її зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану, про характеристику іхтіокомплексу новоствореного водосховища.

Ложе Дніпровського водосховища було заповненим до серпня 1941 року, коли гребля ДніпроГЕС була зруйнована радянськими військами, що відступали під час Другої Світової війни. На кілька років був відновлений режим порожистого Дніпра. Повторно за період свого існування водосховище було заповнене після відбудови греблі гідроелектростанції в 1947 році [138].

Після зарегулювання Дніпра зі складу іхтіокомплексу зникли прохідні і напівпрохідні види риб, деякі реофіли (всього 8 видів) новоствореного водосховища. Отримали численний розвиток представники лімнофільного комплексу, більшість з яких належить до категорії промислових (плітка, щука, сом, в'язь, окунь). Реофільний комплекс відзначається лише на верхній ділянці з річковим режимом, який частково зберігся. Видовий склад рибного населення Дніпровського водосховища скоротився до 38 видів [41].

4.2. Інтродукція безхребетних і риб

Наприкінці 1940-х років в регіоні почалися роботи по збагаченню кормової бази для риб шляхом акліматизації і інтродукції представників фауни безхребетних в рибогосподарські водойми [86, 87].

Перші роботи зі збагачення фауни безхребетних в басейні Дніпра відбулися в 1947 році, коли в середню частину Ленінського (Дніпровського) водосховища був переселений представник кумових *Pseudocuma cercaroides* із нижнього Дніпра [87].

В 1948–1950-і роках тривали роботи з переселення мізид, гамарид, поліхет із пониззя Дніпра в Ленінське водосховище, верхній та середній Дніпро та його притоки. В Дніпровське і створене пізніше Дніпродзержинське (1963–1964 рр.) водосховища, в криворізькі малі водосховища (Кресовське, Південне, Карачунівське) вселяли представників донної фауни: поліхет *Hypania invalida*, *Hypania kowalewskyi*, молюска *Monodacna colorata*, амфіпод *Chaetogammarus warpachowskyi*, *Amathillina*

cristata, ракоподібних – мізид *L. benedeni*, *P. lacustris*, *Hemimysis anomala*, кумових – *Pseudocuma cercaroides* [84–87, 129, 89, 90].

Відлов ракоподібних для дослідного вселення в водойми Криворізького басейну відбувався в Дніпровському водосховищі та в пониззі (лиманоподібній частині) р. Інгулець [87], який є правою притокою Дніпра.

Протягом 1949–1950 років співробітниками Інституту гідробіології АН УРСР проведені заходи по переселенню в середній Дніпро із Дніпровсько-Бузького і Дунайського лиманів гамарид *Dikerogammarus haemolaphes*, *Pontogammarus robustoides*, *P. crassus*, *P. obesus* і деяких молюсків – *Micromelania lincta* і *Monodacna pontica*. Акліматизовані бокоплави вже на початку 1950-х років розповсюдились на ділянці середнього Дніпра від р. Сула до гирла р. Оріль [129].

В 1956–1957 роках співробітниками Інституту гідробіології АН УРСР проведені роботи зі збагачення фауни безхребетних Каховського водосховища, яке на той час формувалося. Із пониззя Дніпра і Інгульця, а також Дніпровського лиману до водосховища було перевезено 36 млн. особин донних безхребетних – мізид, гамарид, корофіїд, кумацей, молюсків [84].

Більшість акліматизованих видів безхребетних успішно натуралізувались і створили потужні ценози у Каховському водосховищі. За матеріалами Г. А. Оліварі (1968), інтродукований *Pontogammarus maeoticus* масово заселив піщані мілководдя водосховища; його чисельність восени 1959 року досягала 4160–16800 екз/м², а біомаса – 17,2–54,0 г/м².

Під час масових перевезень донних безхребетних в Каховське водосховище були випадково занесені деякі планктонні організми з *Cladocera*: *Corniger maeoticus*, *Cercopagis tenera*, *Podon ovum* [84].

Збагачення водойм басейну Дніпра відбувалося не лише за рахунок інтродукційних заходів, але й шляхом самостійного проникнення видів в нові ареали. Цьому сприяло утворення каскаду водосховищ і каналів (особливо створення каналу «Дніпро-Кривий Ріг») [32, 85]. Також розширенню ареала

певних організмів сприяв масових рух річкового транспорту. П. О. Журавель [84] відзначав, що такі нові для Ленінського водосховища види як *Dreissena bugensis* і *Cordylophora caspia* (*Coelenterata*) занесені у водоймище, вірогідно, саме водним транспортом.

Всього у водойми басейну Дніпра з 1947 по 1966 роки було вселено (або стихійно розповсюдились) 44 види безхребетних, які належали до 10 родин, в тому числі *Coelenterata* – 1 вид, *Oligochaeta* – 3 види, *Mollusca* – 5 видів, *Cladocera* – 3 види, *Gammaridae* – 9 видів, *Corophiidae* – 5 видів, *Cumacea* – 5 видів, *Mysidacea* – 6 видів, *Decapoda* – 4 види [32].

На тлі успіху акліматизаційних робіт зі збагачення кормової для риби фауни безхребетних постало питання більш раціонального використання кормових ресурсів у природних та штучних водоймах України. Вперше про збагачення іхтіофауни невеликих водосховищ для раціонального використання кормових ресурсів написав О. Є. Євтюхін [75], який провів успішні практичні роботи по вселенню судака та напівпрохідного виду – тарані в озеро Буйвоча на Північному Кавказі.

Про можливість вселення тарані в водосховища Криворізького басейну вказували П. О. Журавель, Г. Б. Мельников та А. М. Чапліна [87].

Практично перші роботи по вселенню напівпрохідних риби лиманно-морського комплексу в водоймища України здійснив професор Українського НДІ рибного господарства (м. Київ) Н. Д. Білий, який успішно заселив в кримські водосховища тарань, ляща і судака із пониззя Дніпра [15, 16, 22].

На початку інтродукційних робіт особлива увага приділялася вселенню сигових та рослиноїдних риби (табл. 4.1). В 1930-і роки на Дніпровському водосховищі розпочинаються роботи по акліматизації сигових риби: рипуса ладозького *Coregonus albula ladogensis*, сига чудського *Coregonus lavaretus maraenoides*, сига-лудоги *Coregonus lavaretus ludoga* (звичайний сиг).

Таблиця 4.1

Результати вселення риб у водосховища дніпровського каскаду

Види	Роки інтродукцій	Водойма- реципієнт	Мета інтродукції	Підсумки інтродукції	Посилання
ACIPENSERIDAE – ОСЕТРОВІ					
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> осетер російський	1962–1964	Ленінське водосховище	Е	N	[139]
SALMONIDAE - ЛОСОСЕВІ					
<i>Coregonus albula ladogensis</i> рипус ладозький	1932	р. Дніпро (майбутнє Ленінське водосховище)	Е, Р	N	Овчинник, 1933 [цит. за 32]
<i>Coregonus lavaretus maraenoides</i> сиг чудський	1932	р. Дніпро (майбутнє Ленінське водосховище)	Е, Р	N	Овчинник, 1933 [цит. за 32]
<i>Coregonus lavaretus ludoga</i> сиг-лудога (звичайний сиг)	1934	р. Дніпро (майбутнє Ленінське водосховище)	Е, Р	N	[138]
CLUPEIDAE – ОСЕЛЕДЦЕВІ					
<i>Alosa maeotica</i> чорноморсько- азовський пузанок	1953–1954	Ленінське водосховище	Р	N	[43]
CYPRINIDAE – КОРОПОВІ					
<i>Rutilus rutilus</i> тараня	1956–1957	Каховське водосховище	Р, В	A	[16]
	1959–1961, 1964	Ленінське водосховище	Р, В	A	[32, 139]
	1964	водойми майбутнього Дніпродзер- жинського водосховища	Р, В	A	
<i>Rutilus frisii kutum</i> кутум каспійський	1958, 1960	пониззя Дніпра	Е	N	[81, 82]
		Каховське водосховище	Е	N	[48, 81, 82]
<i>Vimba vimba</i> рибець звичайний	1959–1963	Ленінське водосховище	Р, В	A	[31, 32, 37]
	1964–1966	Дніпродзер- жинське водосховище	Р, В	A	
<i>Cyprinus carpio</i> амурський сазан	1966–1967	Кременчуцьке водосховище	Р	A	Карпевич, Бокова, 1968 [цит. за 43]

Закінчення табл. 4.1.

<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> білий товстолобик	1954–1956	Каховське водосховище	В, Р	R	[45, 48]
	1966–1968	Ленінське, Дніпродзержинське водосховища			[41]
<i>Aristichthys nobilis</i> строкатий товстолобик	1954–1956	Каховське водосховище	В, Р	R	[45, 48]
	1966–1968	Ленінське, Дніпродзержинське водосховища			[41]
<i>Ctenopharyngodon idella</i> білий амур	1954–1956	Каховське водосховище	В, Р	R	[45, 48]
	1966–1968	Ленінське, Дніпродзержинське водосховище			[41]
	1972–1974	Запорізьке водосховище			[41]
POECILIIDAE – ГАМБУЗІЄВИ					
<i>Gambusia holbrooki</i> гамбузія	1930–1933	Дніпро, річки Самара, Кільчень, Татарка	В	N	[114, 211]
CHANNIDAE – ЗМІЄГОЛОВИ					
<i>Channa argus</i> змієголов амурський	1958–1961	Придаткові водойми Дніпра	Р, В	N	[48, 49]
CENTRARCHIDAE – ЦЕНТРАРХОВИ					
<i>Lepomis gibbosus</i> сонячний окунь	1983	придаткова водойма р. Мокра Сура – притоку Дніпровського водосховища	Е, С	A	[171, 173]

Примітка. Мета інтродукції: Р (production) – для отримання рибної продукції; В (biomelioration) – для біомеліоративних цілей; С (catch anglers) – для любительського рибальства; Е (experiment) – експеримент. **Результати інтродукцій:** А (acclimatization) – вид акліматизований; R (dependent on artificial reproduction) – вид повністю залежить від штучного відтворювання; N (unsuccessful) – подальшої натуралізації не відбулося.

У 1932–1934 роках в Ленінське водосховище були вселені: ікра рипуса ладозького в кількості 1864 тис. екз [32, 36], ікра і личинки сига чудського (850 тис. екз) і сига-лудоги (1625 тис. екз). Крім ікри і личинок сигових риб в Дніпро вселяли і плідників *C. lavaretus maraenoides* (40 особин) [цит. за 32].

Ці роботи не призвели до подальшої натуралізації сигових риб в Дніпровському водосховищі [36]. Відсутність позитивних результатів дослідники пояснювали нестабільністю екологічних умов водосховища, що створювалося, недостатньою розробкою біотехніки інтродукційних робіт, невідповідністю температурних умов і природних можливостей для нереста сигових риб [32, 33].

Після Другої Світової війни інтродукційні роботи на водоймах Придніпров'я були відновлені. Масштаб робіт значно збільшився і за об'єктами акліматизації, і за кількістю пересадок, і за об'ємом акліматизаційних робіт. В 1948–1952 рр. Київським і Дніпропетровським інститутами гідробіології в Карачуновське водосховище був вселений судак звичайний *Sander lucioperca*, де він швидко натуралізувався [138]. Потім, в 1954–1955 роках судак був успішно переселений із Карачуновського водосховища в Христофорівське та Кресовське водоймища [138, 139].

Впродовж 1950–1951 років акліматизаційні роботи по вселенню сигових риб на Ленінському водосховищі відновились. В Дніпро і його водосховище знову були вселені сиг чудський, рипус ладозький, сиг-лудога (звичайний сиг) [138]. Акліматизація відбулася тільки у сига чудського, який в Ленінському водосховищі одинично зустрічався до 1960-х років [139]. В більш пізніх публікаціях дослідників в списках іхтіофауни Придніпров'я *Coregonus lavaretus maraenoides* є відсутнім [41, 244, 246].

З 1959 по 1963 роки в Ленінському водосховищі здійснюються успішні роботи з вселення риба *Vimba vimba*, якого потім акліматизують в Дніпродзержинському водосховищі [32, 36, 37, 139].

В 1953–1954 роках була здійснена спроба інтродукувати в Ленінському водосховищі пузанка *Alosa caspia nordmanni*, яка виявилася безуспішною

[139]. Немає цього виду і в іхтіофауністичних списках 1960–1970-х років [32, 41]. Але на початку 1980-х років В. Л. Булахов зі співавторами [244] знову відзначає для фауни Дніпровського (Запорізького, Ленінського) водосховища пузанка дунайського *Caspiolosa caspia nordmanni* (сучасна назва – пузанок чорноморсько-азовський *Alosa maeotica* – прим. автора). В результаті подальших контрольних-біологічних обловів на всій акваторії Дніпровського водосховища впродовж 1990–2010 рр., після ретельних морфометричних досліджень усіх оселедцевих, які потрапляли в улови, наявність пузанка в складі іхтіофауни водоймища не зареєстрована [173, 180]. За нашими припущеннями [184], за пузанка дунайського В. Л. Булаховим зі співавторами помилково прийнята малотичинкова форма оселедця чорноморсько-азовського прохідного, який на сьогодні мешкає у водосховищі.

Створення каскаду дніпровських водосховищ в цей час сприяло розширенню природного ареалу інших видів риби. В 1955–1956 роки в новостворене Каховське водосховище проникає тільки чорноморсько-азовська *Clupeonella cultriventris*, яка швидко натуралізувалась у водосховищі і набула промислового значення [32, 37]. В 1958 році тільки з'являється вище за каскадом – спочатку в Ленінському водосховищі, а потім – в середньому Дніпрі і в Кременчуцькому водосховищі зокрема (1959) [32, 139].

За три роки після появи в Ленінському водосховищі тільки *C. cultriventris* в складі іхтіофауни відзначається ще один представник оселедцевих – оселедець чорноморсько-азовський *Alosa pontica pontica*, який одночасно реєструється і в уловах на середньому Дніпрі [37].

Необхідно відзначити успішні акліматизаційні роботи з вселення водойми Придніпров'я напівпрохідного виду – тарані *Rutilus rutilus rutilus*. З 1956 по 1958 роки в Каховське водосховище із нижнього Дніпра перевезено близько 150 млн ікринок тарані [16], в 1959–1961 і в 1964 роках в Ленінське і Дніпродзержинське водосховище були вселені личинки, цьогорічки, річняки, плідники тарані, а також її 55,7 млн ікринок [32, 139]. Тарань була

акліматизована також у Карачуновське і Макортівське водосховища, а також – у Кресівське [84].

Роботи з вселення *R. rutilus rutilus* в каскад дніпровських водосховищ можна вважати найуспішнішими серед всіх акліматизаційних іхтіологічних заходів на Придніпров'ї. Цей вид набув важливого промислового значення в Каховському, Дніпровському, Дніпродзержинському та Кременчуцькому водосховищах. Наразі на внутрішніх прісноводних водоймах плітка (тараня) формує до 50 % усього щорічного промислового вилову [189, 220].

Наприкінці 1990-х – на початку 2000-х років частка тарані в промисловому вилученні рибних запасів в Придніпров'ї складала 44,3–60,7% [252], а в 2008–2009 рр. питома частка плітки в загальних уловах скоротилася до 23,0–30,0% на тлі підвищення в уловах відносної частки малоцінних коротко циклових видів [77].

На початку 1950-х років в Україні значного розвитку набули роботи з інтродукції амурських рослиноїдних риб, в першу чергу білого товстолобика *Hypophthalmichthys molitrix*, строкатого товстолобика *Aristichthys nobilis*, білого амура *Ctenopharyngodon idella* [43, 49].

З Васильєвського нерестово-виросного господарства амурські рослиноїдні риби (товстолобики) вселені в Каховське водосховище [43]. Амурський сазан був інтродукований в Кременчуцьке водосховище [43]. Наприкінці 1960-х років білий амур і товстолобики були вселені і в Дніпродзержинське, і в Дніпровське водосховища, де увійшли до складу іхтіокомплексів [41].

В той же час відбулися практичні роботи по вселенню в Ленінське водосховище осетра російського *Acipenser güeldenstaedtii* [32], але цей вид у водоймищі не натуралізувався.

Всього з початку ХХ століття до кінця 1960-х років у водоймища Дніпровського басейну (враховуючи і Верхній Дніпро і його пониззя) було вселено 27 видів риб та 3 гібрида, які належали до 9 родин. Інтродукція відбулась більше ніж на 40 водоймах. На 19 водоймищах акліматизувались і

пройшли стадію натуралізації 14 вселених видів риб, в тому числі: тарань – в Каховському, Ленінському та Дніпродзержинському водосховищах, рибець – в Ленінському водосховищі; судак – в Христофорівському та Кресівському водосховищах (Криворізький басейн); лящ – в Кресівському [32].

В. Л. Булахов [32] відзначав, що абсолютно новими видами в басейні Дніпра наприкінці 1960-х років стали райдужна форель, пелядь, сигові риби, кутум, білий амур, товстолобики, карась сріблястий, сазан амурський, американський сом, гамбузія, змієголов, великоротий американський окунь.

Враховуючи успішний досвід інтродукції багатьох видів риб у дніпровські водосховища, а також появу саморозселенців (тюлька) до 1965 року іхтіофауна Запорізького (Дніпровського) водосховища нараховувала 43 види риб [171, 173], хоча інші дослідники для періоду 1959–1969 років наводили менший список круглоротих і риб – 37 видів [246].

На початку 1970-х років у Запорізьке водосховище з численних ставкових господарств почав спонтанно проникати карась сріблястий *Carassius auratus* Bloch, якого випадково доставляли в Україну разом із молоддю амурських рослиноїдних риб із Далекого Сходу [49].

Зазначимо, що у працях іхтіолога Й. І. Короткого [112, 113] цей вид у складі іхтіокомплексу порожистого Дніпра не відзначався. Він наголошує про наявність одного виду карася, який, безсумнівно, є *Carassius carassius* [174]. Немає згадки про карася сріблястого і в працях С. П. Федія «Рыбы и рыбный промысел Нижнего Днепра» [247: 103], А. Н. Чапліної «Ихтиофауна Самарского водохранилища после его восстановления», Г. Б. Мельникова «Ихтиофауна озера Ленина (Днепроовского водохранилища) после его восстановления» [138: 165]. Але інші дослідники вказують на присутність в складі іхтіофауни незарегульованого Дніпра і новоствореного Дніпровського водосховища обох видів карасів: і звичайного *C. carassius*, і сріблястого *C. auratus gibelio* [19, 77, 96, 234], що, на нашу думку, є хибним твердженням. Вважаємо, що в період з порожистого Дніпра до початку 1970-х років в водоймах Придніпров'я мешкав тільки один вид р. *Carassius* – *C. carassius*.

Карась сріблястий з'явився в ставках Придніпров'я внаслідок потужних рибогосподарських заходів, які почали планово проводити громадські мисливсько-рибальські організації – Українське товариство мисливців та рибалок (УТМР) та Військового товариства мисливців та рибалок (ВТМР). Згідно статутів цих найстаріших громадських організацій України, вони повинні щорічно проводити компенсаційні зариблення закріплених водойм. Найчастіше ці заходи відбувалися з використанням коропових риб: коропа європейського та карася сріблястого, пізніше (з 1970-х років) – рослиноїдних риб – білого амура та товстолобиків.

Інтродукційні та періодичні рибогосподарські заходи на Дніпровському водосховищі та його придатковій системі, багата кормова база, відмінні можливості для відтворення обумовили успіх акліматизації *C. auratus gibelio* у нових для нього екологічних умовах. Наприкінці 1970-х років популяція карася сріблястого почала активно нарощувати чисельність і освоювати всю акваторію водоймища. За десятиріччя *C. auratus gibelio* став одним з найбільш значущих об'єктів промислу в Придніпров'ї. На сьогодні він є провідним видом промислового рибальства на Дніпровському та Каховському водосховищах (2–3 місце за об'ємами уловів).

В 1972 році вперше як компонент іхтіокомплексу Дніпровського водосховища відзначається берш (судак волзький) *Sander (Stizostedion) volgensis* Gmel. – напівпрохідний вид, який до побудови греблі ДніпроГЕС населяв нижню течію та передгирлові акваторії Дніпра, Дунаю, Дністра і піднімався для нересту в верхні ділянки рік [247]. Після будівництва греблі Каховської гідроелектростанції він натуралізувався в Каховському водосховищі і став осілим видом. В промисловій статистиці на Дніпровському водосховищі він реєструється з 1974 року [41, 168, 170, 244]. Натуралізація цього виду у водосховищі відбулася успішно і вже наприкінці 1980-х років берш став значущим видом у промислі [168, 170, 178].

Дослідження динаміки якісного і кількісного складу іхтіофауни Дніпровського водосховища дало змогу В. Л. Булахову зі співавторами [41]

визначити в іхтіофауні Дніпровського водосховища 47 видів і підвидів риб, які належали до 12 родин.

Зміни в складі рибного населення водосховища досліджували впродовж наступних 1980–1989 років; найбільш значними публікаціями в цей час є праці В. Л. Булахова, С. М. Тарасенко, О. О. Христова, В. М. Кочета [34, 40, 80, 236, 244].

4.3. Сучасні дослідження інвазій

Значні кліматичні зміни на планеті, активна гідробудівна діяльність людини, масштабне переселення та інтродукція тварин у новостворені гідроекосистеми призвели до стрімкого поширення за межі природних історичних ареалів багатьох видів-гідробіонтів. За останні два десятиріччя опису біологічного різноманіття фауни Придніпров'я, в тому числі й дніпровських водосховищ та їх придаткових систем, присвячена значна кількість наукових публікацій.

Перш за все необхідно відзначити наукові роботи В. Л. Булахова, О. О. Христова, В. М. Кочета, Д. Л. Бондарєва, Р. О. Новіцького, які присвячені історичному розвитку гідробіоценозів регіону, кадастровій оцінці іхтіоценозів Дніпровського водосховища і його приток, рибогосподарській характеристиці дніпровських водосховищ, оцінці нових видів безхребетних і риб регіону [8, 28, 29, 33, 39, 42, 160, , 161, 165–167, 173, 174, 176, 177, 180–184, 227, 229, 239, 253, 271, 272, 355–358, 381, 382, 389, 391 та інші].

Необхідно відзначити декілька колективних монографій учених Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, які опубліковані в 2000–2016 рр. і присвячувалися питанням біорізноманіття різних екосистем Придніпров'я.

В 2000 році під редакцією А. І. Дворецького побачила світ монографічна праця «Запорожское водохранилище» [96], в якій розглядалася динаміка гідробіологічних процесів у водоймищі, наводилася характеристика

зообентосу, зоопланктону, іхтіофауни Запорізького (Дніпровського) водосховища.

В 2008 році вийшла фундаментальна праця В. Л. Булахова і колектива авторів «Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces)» [42], в якій наведено найбільш повні відомості про характеристику природних умов області, водних ресурсів, видового складу іхтіофауни природних та штучних водойм, екологічних комплексів, популяційної структури, сучасного стану, кадастру таксонів, функціональної ролі круглоротих та риб у екосистемах, розглянуто важливі питання біологічного різноманіття круглоротих та риб у водоймах Придніпров'я, використання риб у промислі, любительському рибальстві, для штучного відтворення рибних ресурсів Дніпропетровської області, а також як біоіндикаторів стану навколишнього природного середовища, надано практичні рекомендації щодо охорони та збагачення іхтіофауни області.

У монографії відзначається, що іхтіологічними дослідженнями на порожистому Дніпрі і у складі іхтіофауни Дніпровського (Ленінського, Запорізького) водосховища та його притоків під час всієї офіційної історії досліджень на водоймищі реєструвалося 75 видів риб [42].

Результати комплексних моніторингових досліджень екосистеми Запорізького водосховища за 1999–2009 рр. наведені у монографії «Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах» [77].

Наприкінці 2000-х рр. у водних екосистемах Придніпров'я спостерігаються часті періодичні знахідки нових видів водяних тварин. За період 2000–2009 рр. тільки фауна риб і безхребетних Дніпровського водосховища збагатилася 6 новими видами-аутовселенцями (*Benthophiloides brauneri* (Perciformes), *Synurella ambulans* (Amphipoda), *Rivulogammarus kischineffensis* (Amphipoda), *Eriocheir sinensis* та *Rhithropanopeus harrisii*

(Decapoda), *Katamysis warpachowskyi* (Mysidacea), які значно поширили свої історичні ареали в Україні [10, 90, 165, 180 та інші].

Наразі на акваторії Дніпровського водосховища працюють також співробітники-гідробіологи Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара О. В. Федоненко, Т. С. Шарамок, О. М. Маренков, Н. Б. Єсіпова, В. О. Яковенко, Т. В. Ананьєва, які вивчають особливості гідрохімічного, гідробіологічного, мікробіологічного режимів водоймища, його еколого-токсикологічний стан, досліджують біологічні характеристики найбільш значущих промислових видів риб та деяких непромислових видів [73, 77, 248, 265 та інші].

Тваринний склад дніпровських водосховищ постійно поповнюється новими видами безхребетних і риб, які проходять складний шлях аклімації, адаптації та натуралізації. Проблемі оцінки життєздатності інвазійних видів в умовах степової зони України присвячені нові напрямки зооекологічних досліджень, які пропонують здійснювати біохімічне оцінювання стресостійкості інвазійних видів (в тому числі риб) – основну реакцію організму на зміни сталих компонентів середовища [176, 234, 319, 356 та інші].

РОЗДІЛ 5.

СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ДНІПРА І МІСЦЕ В НІЙ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ

Вивчення стану екосистем має велике практичне і теоретичне значення, обумовлює не тільки процес пізнання, але і формує правильні взаємовідносини людини і довкілля. Неабиякий інтерес в цьому плані мають створені людиною так звані модифіковані екосистеми, які утворюються в результаті масштабної перебудови історично утворених природних ландшафтів. В ХХ столітті в зв'язку з інтенсивним гідробудівництвом такими системами стали численні водосховища, які виникли внаслідок зарегулювання стоку великих рік [32, 35]. Найбільший науковий інтерес викликають перші штучні водосховища, на яких до їх створення почали проводитись перші іхтіологічні та рибогосподарські дослідження, а в подальшому досліджувалися процеси трансформації історично утворених природних ландшафтів.

Гідробіота надзвичайно чутливо реагує на зміну гідрологічних, гідрохімічних та інших параметрів існування, стан рибного населення Дніпра піддається впливу різноманітних чинників антропогенного походження, тому наукові дослідження механізмів і спрямованості перебудови водосховищних екосистем, зміни складу зооценозів (особливо іхтіоценозів) у ХХ–ХХІ століттях стають нагальною проблемою.

Польовий іхтіологічний матеріал для розділу відбирався на різних ділянках дніпровських водосховищ та ріках-притоках: гирло р. Десна (2007 р.); р. Десенка в межах м. Київ (2005–2006 рр.); озеровидна частина Кременчуцького водосховища (2013 р.); нижня ділянка каналу «Дніпро-Донбас» до с. Котовка (2015 р.); середня ділянка каналу «Дніпро-Донбас», Орільківське і Краснопавлівське водосховища (2014–2015 рр.); нижній б'єф Дніпровського водосховища (2006–2008 рр.); Діївські плавні Дніпровського водосховища (2005–2007 рр.); Самарська затока Дніпровського водосховища

(2005–2009 рр.); гирло р. Мокра Сура (2007–2009); середня ділянка Дніпровського водосховища до с. Федорівка (2004–2008 рр.); нижня ділянка Дніпровського водосховища до с. Павлокічкас (2004–2008 рр.); верхня частина Каховського водосховища в межах м. Запоріжжя і с. Балабине (2008–2011 рр.).

Для написання розділу використані наукові публікації, які підготовлені автором особисто, а також у співавторстві [42, 183–186, 239, 271, 272, 303, 381, 382, 389, 391].

5.1. Таксономічне різноманіття риб

Загальне наявне різноманіття різних екосистематичних груп круглоротих і риб дніпровських водосховищ і їх придаткових водойм представлене одним рядом круглоротих та 13 рядами Кісткових риб, які включають разом 20 родин, 57 родів та 75 видів.

Єдиний ряд круглоротих – Міногоподібних, – представлений єдиною родиною, єдиним родом і єдиним видом – міногою українською (*Eudontomyzon mariae*), відносно риб складає відповідно 7,7; 5,3 та 1,3%.

Ряд Осетроподібних (*Acipenseriformes*) протягом історичного часу включав 6 видів (7,9% від усього видового складу іхтіофауни, який існував на всьому часовому просторі), а зараз усього 2 види (2,6%), в тому числі із одного аборигенного виду – стерляді (*Acipenser ruthenus*) і одного адвентивного – веслоноса (*Polyodon spatula*), якого розводять у термальному водоймищі Зеленодольської ТЕЦ, а також у Петриківському рибгоспі. Решта 4 види Осетроподібних зі складу іхтіофауни області після спорудження Запорізької і Каховської греблі зникли.

Раніше ряд *Acipenseriformes* включав 2 родини і 3 роди.

Ряд Оселедцеподібних (*Clupeiformes*) на сучасному етапі складається із 3 видів, які вважають адвентивними. В пониззі Дніпра вони зустрічалися і до зарегулювання його течії, але після утворення Запорізького і Каховського водосховищ у цих водоймах Оселедцеподібні не реєструвалися. Лише з кінця 50-х років XX сторіччя представники цього ряду стали постійними

мешканцями названих водосховищ – оселедець чорноморсько-азовський (*Alosa pontica*) і пузанок дунайський (*A. caspia nordmanni*), тільки азовсько-чорноморська (*Clupeonella cultrivensis*), яка ще відмічається в Дніпродзержинському водосховищі і в пониззі придаткової системи вказаних водосховищ.

Структурно цей ряд складається з однієї родини і 2 родів.

Ряд Лососеподібних (*Salmoniformes*) в різні періоди налічував 4 види, які належали 2 родинам (Лососеві – *Salmonidae* і Сигові – *Coregonidae*) та 2 родам (*Salmo* і *Coregonus*) з 2 видами в кожному. Видовий склад цього ряду складається з одного аборигенного прохідного виду – лосось чорноморський – *Salmotrutta labrax*, який випав зі складу іхтіофауни після зарегулювання стоку Дніпра, і 3 адвентивних видів, які були інтродуковані в основному в 1950-ті роки, але до теперішнього часу не збереглися (за винятком форелі райдужної, яка розводиться в деяких рибгоспах).

Ряд Щукоподібних (*Esociformes*) представлений в умовах області монотипічним родом з одним аборигенним видом – щукою звичайною (*Esox lucius*).

Ряд Коропоподібних (*Cypriniformes*), найбільш різноманітний у таксономічному плані, складається з 3 родин (Коропові – *Cyprinidae*, Баліторові, або Слижеві – *Balitoridae* і В'юнові – *Cobitidae*) із відповідною кількістю родів 25, 1 і 2. В різні періоди ряд налічував 36 видів, з яких 33 види включала родина коропових, один вид – Баліторові і 2 види – В'юнові. Складається цей ряд в основному з аборигенів (25 видів, що складає 80%). Решта 7 видів є адвентивними видами інвазійного (3) й інтродукованого (4) походження (відповідно чабачок амурський, пічкур білоплавцевий, шемая чорноморська і тараня, карась сріблястий, товстолобик білий і строкатий). Із аборигенів після спорудження Дніпродзержинського водосховища випала зі складу іхтіофауни марена дніпровська (*Barbus barbus borystenicus*).

Найчисленніші роди *Leuciscus* (4 види: ялець звичайний *L. leuciscus*; головень *L. cephalus*; бобирець звичайний *L. borystenicus*; в'язь *L. idus*),

Rutilus (2 види і один підвид: плітка *R. rutilus*, тараня *R. r. heckeli*, вирезуб *R. frisii*), *Abramis* (3 види: лящ *A. brama*, клепець *A. sapa* і синець *A. ballerus*) і *Carassius* (2 види: карась золотий або звичайний *C. carassius* і карась сріблястий *C. gibelio*). Решта родів представлена одним видом (див. табл. 5.1).

Ряд Сомоподібних (*Siluriformes*) раніше складався з одного аборигенного виду – сом (*Silurus glanis*). Нині в його складі 2 родини – Сомові (*Siluridae*) і Ікталурові (*Ictaluridae*), яких по одному роду і одному виду – названий сом і сом каналний (*Ictalurus punctatus*), що інтродукований і розводиться у водоймах рибгоспів, а, за деякими відомостями, зустрічається в каналі «Дніпро–Кривий Ріг» й іноді потрапляє в малі річки Правобережжя області.

Ряди Кефалеподібних (*Mugiliformes*), Тріскових (*Gadiformes*), Голкоподібних (*Syngnathiformes*) і Коропозубих (*Cyprinodontiformes*) склалися з одного виду. Лише Тріскоподібні включали аборигенний вид (*Lota lota*). Решта складається з адвентивних видів. Інвазійні види представлені атериною (*Atherina atherina*) і голкою-рибою чорноморською пухлощокою (*Syngnathus abaster nigrolineatus*) та інтродукованим видом – гамбузією (*Gambusia affinis*), яка була вселена в природні водойми (переважно в заплавні озера), де проіснувала лише в 30–40-ві роки ХХ століття.

Ряд Колючкоподібні (*Gasterosteiformes*) включає одну родину Колючкові (*Gasterosteidae*) з двома родами, де в кожному по одному виду: абориген – колючка мала південна, або багатоколючкова, яку часто хибно називають дев'ятиколючковою, та інвазійний вид – колючка триголкова (*Gasterosteus aculeatus*).

Ряд Окунеподібних (*Perciformes*) включає на сучасному етапі 3 родини з 11 родами та 16 видами. Родина Центрархових (*Centrarchidae*) складається з одного інвазійного виду – сонячної риби, або сонячного окуня (*Lepomis gibbosus*), яка була навмисно занесена до водойм Дніпропетровщини акваріюмістами. Вперше сонячний окунь був знайдений у глибоководних

кар'єрних водоймах, звідки він проник у деякі малі річки правобережжя Дніпра.

У другій родині Окуневих (*Percidae*) зафіксовано 4 роди. Під *Sander* (раніше – *Stizostedion*) містить 2 види: аборигена – судака звичайного (*Sander lucioperca*) і адвентивного виду інвазійного походження – берша, або судака волзького (*S. volgensis*). Роди *Perca* та *Percarina* включають по одному виду – аборигена окуня річкового (*Perca fluviatilis*) і інвазійного виду, який проник у дніпровські водосховища із Дніпровсько-Бузького лиману – перкарину чорноморсько-азовську (*Percarina demidoffi*). Під *Gymnocephalus* (раніше називався *Acerina*), раніше включав 2 аборигенних види, з яких йорж звичайний є поширеним видом, а носар (йорж донський), після зарегулювання Дніпра в районі Кременчука і Дніпродзержинська зник із складу іхтіофауни Дніпропетровської області.

Родина Бичкових (*Gobiidae*) найрізноманітніша з Окунеподібних, включає 6 родів з 9 видами, з яких бичок-пісочник, або бичок-бабка (*Neogobius fluviatilis*), бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*) і пуголовка зірчаста (*Benthophilus stellatus*) є аборигенними, решта – бичок-кругляк, бичок-головач (рід *Neogobius*), бичок-гонець, бичок-кнут, або мартовик (рід *Mesogobius*), пуголовка Браунера (рід *Benthophiloides*) і кніповічія (рід *Knipowitschia*) відносяться до адвентивних видів інвазійного походження, які проникли до водосховищ Дніпра з Дніпровсько-Бузького лиману.

Таким чином, таксономічне різноманіття протягом всього XX і початку XXI сторіччя у круглоротих було незмінним і за всіма таксонами складало 100%. Відносно риб таксономічне різноманіття постійно мінялося.

З урахуванням змін у процесі формування іхтіофауни перше місце за видовим і родовим різноманіттям протягом усього часу і нині займає ряд Коропоподібні (відповідно 48,0 – 13,1% до всього складу риб та 50,0 і 51,9% від усієї кількості родів). Родинне різноманіття риб водойм степового Придніпров'я представлене у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Таксономічне різноманіття круглоротих і риб у водоймах Придніпров'я:**I – протягом XX ст. (1901–2000 рр.), II – у 2001–2014 рр.**

Різноманіття	показники	періоди	Риби													
			<i>Petromyzoniformes</i>	<i>Acipenseriformes</i>	<i>Clupeiformes</i>	<i>Salmoniformes</i>	<i>Ecociformes</i>	<i>Cypriniformes</i>	<i>Siluriformes</i>	<i>Anguilliformes</i>	<i>Mugiliformes</i>	<i>Cyprinodontiformes</i>	<i>Gadiformes</i>	<i>Gasterosteiformes</i>	<i>Syngnathiformes</i>	<i>Perciformes</i>
Видове	співвідно- шення, %	I	100	8,0	4,0	5,3	1,3	48,0	2,7	1,3	1,3	1,3	1,3	2,7	1,3	21,3
		II	100	3,1	4,7	1,6	1,6	53,1	3,1	1,6	1,6	0	1,6	3,1	1,6	23,4
	положення	I	1	3	5	4	8–13	1	6–7	8–13	8–13	8–13	8–13	6–7	8–13	2
		II	1	4–6	3	7–13	7–13	1	4–6	7–13	7–13	0	7–13	4–6	7–13	2
Родове	співвідно- шення, %	I	100	5,4	3,6	3,6	1,8	50	3,6	1,8	1,8	1,8	1,8	3,6	1,8	19,6
		II	100	3,8	3,8	1,9	1,9	51,9	3,8	1,9	1,9	0	1,9	3,8	1,9	21,2
	положення	I	1	3	4–7	4–7	8–13	1	4–7	8–13	8–13	8–13	8–13	4–7	8–13	2
		II	1	3–6	3–6	7–13	7–13	1	3–6	7–13	7–13	0	7–13	3–6	7–13	2
Родинне	співвідно- шення, %	I	100	10,5	5,3	10,5	5,3	15,8	10,5	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	15,8
		II	100	11,1	5,6	5,6	5,6	16,7	11,1	5,6	5,6	0	5,6	5,6	5,6	16,7
	положення	I	1	3–5	6–13	3–5	6–13	1–2	3–5	6–13	6–13	6–13	6–13	6–13	6–13	1–2
		II	1	3–4	5–13	5–13	5–13	1–2	3–4	5–13	5–13	0	6–13	6–13	6–13	1–2

На другому місці за видовим та родовим різноманіттям перебуває ряд Окунеподібних (21,3% видового різноманіття за весь час досліджень в області і 23,4% – у теперішній час та відповідно 19,6 і 21,2% родового різноманіття).

На третьому місці за видовим різноманіттям протягом усього часу (особливо в першій половині XX сторіччя) перебувають Осетроподібні (8,0%), але після зарегулювання стоку Дніпра вони зайняли разом із Сомоподібними і Колючкоподібними 4–6-е місця (протягом усього часу займали 6–7-е місця). Лососеподібні змінили своє 4-е місце (за рахунок випадіння прохідних і невдалого процесу натуралізації інтродукованих риб) на 7–8-е (35,3% раніше й 1,6% сучасного видового різноманіття).

На 5-му місці за видовим різноманіттям протягом усього часу перебували Оселедцеподібні, які нині перейшли на 3-е місце (з 4,0% до 4,7% видового різноманіття). Родове різноманіття відповідно піднялося з 4–7-го місця на 3–6-е місце (3,6% та 3,8% відповідно). На останньому місці за вказані відрізки часу розташувалися Щукоподібні, Вугроподібні, Кефалеподібні, Тріскоподібні і Голкоподібні (розподілили 8–13-е та 7–13-е місця).

На сучасному етапі зовсім зник ряд Коропозубих.

Родове різноманіття в своїй основі має подібну тенденцію. Домінантне місце за родинним різноманіттям посідають, як указувалося вище, Коропоподібні й Окунеподібні, потім Осетроподібні, Сомоподібні (відповідно до часу 3–5-е та 3–4-е місця).

Лососеподібні протягом усього часу (в основному в першій половині XX сторіччя) займали 3–5-е місця, в теперішній час розділили останні місця (з 5 по 13-е) з Оселедцеподібними, Вугроподібними, Кефалеподібними, Тріскоподібними, Голкоподібними та Колючкоподібними.

Таким чином, за біорізноманіттям домінантне положення займають Коропоподібні, субдомінантне – Окунеподібні, решта – другорядне і третьорядне положення.

Зміни видового складу риб протягом всього часу XX і початку XXI століття були обумовлені такими причинами: природними – зміною клімату, обмілінням малих річок і озер; антропогенними: зарегулюванням стоку річок,

зростанням ступеня мінералізації води за рахунок забруднення водойм, інтродукційними роботами.

Увесь час умовно можна розподілити на чотири періоди, в яких відбувалися найбільш інтенсивні процеси змін видового складу риби. До *першого періоду* можна віднести 1901–1950 роки, які характеризувалися незначним впливом різних антропогенних чинників. Ще його в загальних рисах можна охарактеризувати як період, що передував масштабному процесу зарегулювання стоку р. Дніпро.

Спорудження греблі Дніпрельстану в 1930-ті роки, її руйнування і повторне відбудування впливало на різноманіття іхтіофауни лише в короткий проміжок часу (впродовж 1933–1941 років – початковий етап формування іхтіофауни при формуванні водосховищних умов, і в 1941–1947 роках – відновлення іхтіофауни в зв'язку з поновленням річкового періоду під час зруйнування греблі). На постійній основі формування іхтіофауни в Запорізькому водосховищі розпочалося після 1947 року і до 1950-го не мало значних змін.

Другий період охоплює 1950–1975 роки, які характеризувалися значним зростанням масштабів техногенно-антропогенного, антропогенного та рекреаційного впливу на тлі масштабного зарегулювання стоку р. Дніпро та деяких малих річок (Інгuleць, Саксагань та ін.), спорудження іригаційних систем – каналів «Дніпро – Донбас» і «Дніпро – Кривий Ріг». На початку цього періоду виконуються інтенсивні роботи з інтродукції риби – лососевих, деяких корошових та іctalурієвих.

Третій період (1975–2000 рр.) характеризувався посиленням техногенного впливу, інтенсивним процесом розорювання берегової лінії і значним обмілінням малих водойм, зарибленням різних типів водойм аборигенними і інтродукованими видами риби, вирощуванням багатьох видів риби на теплих водах ТЕЦ з подальшим випуском їх для нагулу в природні водні системи.

Четвертий період (2001 р. – сучасний етап) припадає на зміну державної власності на приватну; починається етап інтенсифікації робіт з екологічної реабілітації трансформованих екосистем.

Аналіз видового складу риб протягом усього часу і за окремими періодами дає можливість навести динаміку різноманіття іхтіофауни у водоймах Дніпропетровської області (табл. 5.2). За всі роки спостережень різноманіття риб коливалося в значних межах: із складу аборигенної іхтіофауни, який налічував 47 видів, випали 7 видів (переважно прохідні та реофільні форми: білуга, шип, осетер російський, севрюга, лосось чорноморський, вирезуб, марена дніпровська і носар). За цей же час з різними успіхами були інтродуковані 11 видів риб.

У перший період (в 1930-ті роки) з метою боротьби з малярійним комаром (під час його личинкового розвитку в водоймах) його існування в природних водоймах пригнічувалося шляхом постійного випуску в озера молоді гамбузій, які вирощувались у спеціальних «гамбузіальниках» (штучних басейнових водоймах). Після припинення постійного штучного поповнення популяції гамбузії наприкінці 1940-х років цей вид припинив існування в природних водоймах.

Таким чином, у першому періоді існувало в різних водоймах області 48 видів риб, а наприкінці – вихідна кількість досягла 47 видів. У другому періоді були інтродуковані 6 видів риб (сиг чудський, рипус ладозький, тараня дніпровська, карась сріблястий, амур білий, товстолобик білий).

Із них сиг чудський та рипус ладозький проіснували в ставках Синельниковського та Софіївського районів Дніпропетровської області 10–15 років і зникли.

У природних водоймах їх інтродукція була невдалою. Таким чином, під час другого періоду за рахунок інтродукційних робіт іхтіофауна області поповнилася 4 видами. В той же час почався процес інвазії інших видів риб у природні води.

Протягом другого періоду за рахунок самовселення з'явилося додатково ще 5 видів риби: голка-риба чорноморська пухлощока, тюлька азовсько-чорноморська, берш, бичок-кругляк, бичок-головач. Усі вони натуралізувалися. Із числа аборигенів у другому періоді випало 4 види (білуга, шип, севрюга, вирезуб).

Таблиця 5.2

**Динаміка різноманіття іхтіофауни водойм степового Придніпров'я
протягом XX і початку XXI ст., кількість видів**

Групи риби за походженням	Етапи				
	1-й (до початку XX ст.)	2-й (1926–1937 роки)	3-й (1938–1955 роки)	4-й (1950-ті–кінець 1970-х років)	5-й (кінець 1970-х років – сучасний етап)
Аборигени	47	47	43	40	47
Із них випало	0	4	3	0	7
Залишилося	47	43	40	40	40
Адвентивні види	0	9	23	25	28
Інтродуковані	1	4	8	8	11
У даний період	1	6	4	0	–
Усього у періоді	1	6	8	8	–
Випали	1	2	0	0	3
Натуралізувалися	0	4	8	8	8
Інвазійні	0	5	15	2	17
У даний період	0	5	10	17	–
Усього в періоді	0	5	15	17	–
Випали	0	0	0	0	0
Натуралізувалися	0	5	15	17	17
На кінець періоду	48	58	66	65	75
Залишилося	47	52	63	65	65

Унаслідок вказаних змін за весь період зустрічалося 52 види риб, залишилося також 52 види, в тому числі 43 аборигенних і 9 – адвентивних (див. табл. 5.2). У третьому періоді були в основному завершені інтродукційні роботи на водоймах області. В цей час уселено 3 види – веслоніс для розведення в термальних водах ТЕЦ, форель райдужна – в ставкових рибних господарствах і товстолобик строкатий для вселення у ставки та водосховища. Всі види натуралізувалися.

У цей же період спостерігається найінтенсивніший період інвазії риб, внаслідок чого у водоймах (переважно у водосховищах) з'явилося 10 нових видів: оселедець азовсько-чорноморський, пузанок дунайський, пічкур білоплавцевий, шемая, колючка триголкова, атерина чорноморська, риба сонячна (або окунь сонячний), перкарина, бичок-гонець, бичок-мартовик. Загалом іхтіофауна водойм області поповнилася новими 13 видами. Із аборигенів випало 3 види. Протягом усього періоду існувало 66 видів, а під кінець періоду їх кількість зменшилась до 63.

У четвертому періоді інтродукційні роботи не проводилися.

На сучасний момент іхтіофауна водойм Дніпропетровської області (в тому числі – дніпровських водосховищ) нараховує 65 видів: 40 видів-аборигенів (61,5%) та 25 адвентивних (38,5%) [42, 173, 180].

Таким чином, протягом всього часу у водоймах області існувало 75 видів і формування фауни риб відбувалося за рахунок аборигенів (62,7%) та адвентивних видів (37,3%), в тому числі за рахунок інтродуцентів – 14,6% і видів-самовселенців – 22,7%. Аборигенні й адвентивні види серед різних рядів круглоротих і риб займають різне положення (табл. 5.3).

Повне домінування аборигенних видів спостерігається у Міногоподібних, Щукоподібних, Вугроподібних і Тріскоподібних. Усі вони в умовах області є монотипічними. У решти рядів (з урахуванням усіх існуючих видів протягом всього часу) аборигени займають домінантне положення у Осетроподібних (83,1%) і Коропоподібних (77,8%).

Таблиця 5.3.

Сучасне різноманіття круглоротих і риб водойм степового Придніпров'я

Походження і стан	Petromyzoniformes	Acipenseriformes	Clupeiformes	Salmoniformes	Ecociformes	Cypriniformes	Siluriformes	Anguilliformes	Gadiformes	Gasterosteiformes	Syngnathiformes	Cyprinodontiformes	Mugiliformes	Perciformes	По всіх рядах
Аборигенні види:	1/100	5/83,3	–	1/25	1/100	28/77,8	1/50	1/100	1/100	1/50	–	–	–	6/87,5	47/62,7
Зниклі	–	4/66,7	–	–	–	1/2,8	–	–	–	–	–	–	–	1/6,3	6/7,9
Зникаючі	1/100	1/16,7	–	–	–	6/17,6	–	1/100	–	–	–	–	–	–	9/11,8
Рідкісні	–	–	–	–	–	9/25,0	–	–	1/100	–	–	–	–	–	10/13,2
Звичайні	–	–	–	–	1/100	9/25,0	–	–	–	1/50	–	–	–	2/12,5	14/18,4
Масові	–	–	–	–	–	3/8,3	–	–	–	–	–	–	–	3/18,7	6/7,9
Адвентивні:	–	1/16,7	3/100	4/79	–	8/22,2	1/50	–	–	1/50	1/100	1/100	10/62,5	10/62,5	28/37,3
Зниклі	–	–	–	3/75,0	–	–	–	–	–	–	–	1/100	–	–	4/5,3
Зникаючі	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7/43,7	9/11,8
Рідкісні	–	1/16,7	2/67,7	1/25,0	–	–	1/50	–	–	1/50	–	–	1/100	1/6,3	11/14,5
Звичайні	–	–	1/33,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2/12,5	7/9,2
Масові	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Усі види	1	6	3	4	1	36	–	1	1	2	–	1	1	16	75
Зниклі	–	4/66,7	–	3/75,0	–	1/28	–	–	–	–	–	1/100	–	1/6,3	10/13,2
Вразливі	1/100	2/39,3	–	1/25,0	–	8/22,2	–	–	–	–	–	–	–	7/43,7	20/26,3
Рідкісні	–	–	2/63,7	–	–	12/33,3	1/50	–	1/100	1/50	–	–	1/100	1/6,3	19/25,0
Звичайні	–	–	1/33,3	–	1/100	12/33,3	1/50	–	–	1/50	1/100	–	–	4/25,0	21/27,6
Масові	–	–	–	–	–	3/8,3	–	–	–	–	–	–	–	3/18,7	6/7,9

Примітка. Перша цифра у таблиці – кількість видів ряду у водоймах Придніпров'я; друга – процентна частка виду в окремому ряді.

Сомоподібні і Голкоподібні представлені порівну аборигенними й адвентивними видами. Абсолютне домінування адвентивних видів (100%) спостерігається у Оселедцеподібних, Лососеподібних, Голкоподібних, Кефалеподібних та зниклих інтродуцентів – Коропозубих.

Помітне домінантне положення адвентивні види займають серед представників Окунеподібних (62,5%) завдяки інтенсивному процесу інвазії представників родини бичкових.

Охоронний статус у різних рядах різний. Міногоподібні включають один зникаючий вид. Серед Осетроподібних за весь період зникло 4 види і один вид є зникаючим. Короподібні один вид втратили, 6 перебувають на стадії зникнення, а 9 видів є рідкісними. Вугроподібні представлені єдиним зникаючим видом, Тріскоподібні – рідкісним. В Окунеподібних один вид зник. Решта аборигенних видів названих та інших рядів не мають офіційного охоронного статусу.

Адвентивні види у зв'язку із процесом акліматизації в нових умовах у багатьох рядах оцінюються як зникаючі, вразливі та рідкісні, але не мають офіційного охоронного статусу. Серед них повністю натуралізовані і займають положення звичайних видів: тюлька і оселедець у Оселедцеподібних, голка-риба чорноморська пухлощока – у Голкоподібних, бичок-головач – у Окунеподібних.

Порівняння різноманіття різних таксонів зі світовою та українською іхтіофауною свідчить, що воно має помірно високий рівень. Так, кількість рядів круглоротих (табл. 5.4) відносно відповідного показника для світової фауни складає 50% і 100% української. Кількість рядів Кісткових риб порівняно зі світовою фауною складає понад п'яту частину (21,7%), а відносно всіх риб (Хрящових і Кісткових) – понад шосту частину (17,6%), відносно іхтіофауни України – відповідно 72,2 і 61,9%.

Зі змінами таксономічного статусу значно зростають розбіжності в біорізноманітті іхтіофауни. Так, відносно різноманіття родин (див. табл. 5.4,

Додаток Б) родинне розмаїття круглоротих області порівняно зі світовою фауною складає 16,7% і повністю співпадає з українською фауною.

Таблиця 5.4

**Загальна порівняльна характеристика різноманіття таксонів
круглоротих і риб Придніпров'я зі світовою та українською іхтіофауною**

Круглороті та риби	Ранг таксонів							
	ряди		родини		роди		види	
	кількість	%	кількість	%	кількість	%	кількість	%
Круглороті								
Світу	2	100	6	100	12	100	59	100
України	1	50	1	16,7	1	8,3	2	3,4
Регіону	1	50	1	16,7	1	8,3	1	1,7
Те саме відносно України	—	100	—	100	—	100	—	50
Риби (Хрящові та Кісткові)								
Світу	74	100	495	100	4036	100	23600	100
України	21	28,3	48	9,7	89	2,21	169	0,72
Регіону	13	17,6	19	3,8	56	1,39	75	0,32
Те саме відносно України	—	61,9	—	39,6	—	62,9	—	44,4
Кісткові риби								
Світу	60	100	451	100	3890	100	23000	100
України	18	30	43	9,5	87	2,23	169	0,73
Регіону	13	4,7	19	4,2	56	1,43	75	0,33
Те саме відносно України	—	72,2	—	44,2	—	64,4	—	45,5

Серед усього надкласу Риб світу загальна родинна різноманітність регіону дорівнює 3,8%, українська – 39,6%, а відносно класу Кісткових – відповідно 4,2 і 44,2%.

Родове різноманіття круглоротих світу і регіону співпадає лише на 8,3%, а видове – на 1,7%. У той же час із фауною України родове різноманіття повністю співпадає, а видове має розбіжність у 50%.

Родове різноманіття надкласу риб світової фауни і регіону співпадає лише на 1,39%, Кісткових риб – 1,43%. Указана подібність різноманіття регіону відносно України досить висока і складає 62,9 і 64,4%.

Видове різноманіття регіону зі світовою фауною риб усього надкласу складає 0,32%, Кісткових риб – 0,33%, з українською фауною відповідно 44,4 і 45,5%.

Висока схожість у різноманітті регіональної й української іхтіофауни обумовлюється значною мірою однотипністю найбільших водних екосистем – водосховищ одного Дніпровського басейну.

За рядами круглоротих і риб (клас Кісткових риб), що зафіксовані в різні періоди протягом XX та XXI сторіч, подібність родинна, родова і видова зі світовою й українською досить різна і неоднозначна (табл. 5.5). Повна родинна світова подібність різноманіття відзначається для Осетроподібних (100%). Висока світова подібність відносно родинного різноманіття характерна для Міногоподібних, Оселедцеподібних, Щукоподібних (по 33,3%) і Кефалеподібних (25,0%).

Середня подібність – у Тріскоподібних (16,7%), Голкоподібних (14,3%), Коропоподібних (11,5%). Низька родова подібність характерна для Лососеподібних (8,7%), Сомоподібних (6,3%), Вугроподібних (4,2%) і дуже низька в Окунеподібних (1,8%).

Порівняно з українською іхтіофауною родинне різноманіття досить високе. Повне співпадання родинного різноманіття (100%) спостерігається у Міногоподібних, Осетроподібних, Лососеподібних, Коропоподібних, Сомоподібних, Вугроподібних, Тріскоподібних, Голкоподібних. Половинна

така подібність виявлена у Оселедцеподібних, Щукоподібних та Кефалеподібних. На третьому місці (33,3%) родинна різноманітність співпадає у Лососеподібних. Лише в Окунеподібних ця подібність найнижча – 15,8%.

Таблиця 5.5

Подібність (%) родинної, родової та видової різноманітності круглоротих і риб Дніпропетровської області за рядами з іхтіофауною світу та України

Ряди	Іхтіофауна	Різнманітність		
		родинна	родова	видова
<i>Petromyzoniformes</i>	світу	33,3	12,5	3,1
	України	100,0	100,0	50,0
<i>Acipenseriformes</i>	світу	100,0	50,0	21,4
	України	100,0	100,0	83,3
<i>Clupeiformes</i>	світу	33,3	2,8	1,2
	України	50,0	50,0	50,0
<i>Salmoniformes</i>	світу	8,7	2,2	0,7
	України	33,3	100,0	50,0
<i>Esociformes</i>	світу	33,3	25,0	9,1
	України	50,0	50,0	50,0
<i>Cypriniformes</i>	світу	11,5	7,6	1,0
	України	100,0	100,0	83,7
<i>Siluriformes</i>	світу	6,3	0,5	0,17
	України	100,0	66,7	66,7
<i>Anguilliformes</i>	світу	4,2	0,9	0,28
	України	100,0	100,0	100,0
<i>Gadiformes</i>	світу	16,7	3,1	0,6
	України	100,0	100,0	100,0
<i>Syngnathiformes</i>	світу	14,3	1,7	0,55
	України	100,0	50,0	33,3
<i>Cyprinodontiformes</i>	світу	10,0	1,0	0,16
	України	100,0	100,0	100,0
<i>Mugiliformes</i>	світу	25,0	1,6	0,4
	України	50,0	50,0	20,0
<i>Perciformes</i>	світу	1,8	0,8	0,25
	України	15,8	29,7	59,3

Родова різноманітність подібності у різних рядів значно знижується, особливо порівняно зі світовою іхтіофауною. Найвище співпадіння родової подібності зі світовою іхтіофауною спостерігається в Осетроподібних (50%), дещо бідніша у Щукоподібних (25%), середня у Міногоподібних (12,5%), у Коропоподібних (7,6%), низька – у Тріскоподібних (3,5%), Оселедцеподібних (2,8%), Лососеподібних (2,2 %) і Кефалеподібних (1,6%), дуже низька – у Сомоподібних (0,5%) та Окунеподібних (0,8%). Повне співвідношення родового різноманіття відзначається для Міногоподібних, Осетроподібних, Коропоподібних, Вугреподібних, Тріскоподібних, Лососеподібних і Карпозубоподібних. Порівняно з українською іхтіофауною родова різноманітність у Сомоподібних досягає 66,7%, в Оселедцеподібних, Щукоподібних, Голкоподібних, Кефалоподібних (по 50%), найменша – в Окунеподібних (29,7 %).

Видове різноманіття за рядами порівняно зі світовою фауною найбільше співпадає лише в Осетроподібних (21,4%), більш-менш помітне у Щукоподібних (9,1%, низька у Оселедцеподібних (1,2%) і Коропоподібних (1,0%) і дуже низька у решти рядів (у межах 0,16–0,7%).

Родова подібність у різноманітності іхтіофауни за родинami (табл. 5.6) порівняно зі світовою фауною, є лише у Вугрових та Щукових. Висока вона в Осетрових і Сигових (по 50%), Колючкових (40%) і Окуневих (33,3%); середня у Лососевих (20%), Миневих (11,1%), Ікталурових (10,0%), низька у Коропових (9,1%), Баліторових (6,7%), Центрархових (5,0%) і дуже низька у Голкових та В'юнових (по 2,0%), Атеринових (3,3%).

Порівняно з українською та світовою іхтіофауною родова подібність дуже висока. Так, повністю стовідсоткове родове різноманіття за родинami співпадає у Міногових, Осетрових, Сигових, Щукових, Коропових, Баліторових, В'юнових, Сомових, Вугрових, Миневих, Колючкових, Атеринових, Центрархових. Досить висока вона у Окуневих (80,0%), Лососевих та Бичкових (по 66,7%), половинна (50,0%) в Оселедцевих, Ікталурових та Голкових.

Таблиця 5.6

**Подібність (%) родового та видового різноманіття круглоротих і риб
Дніпропетровської області за родинami з іхтіофауною світу та України**

Родини	Подібність родового різноманіття у родин		Подібність видового різноманіття у родин	
	світової іхтіофауни	іхтіофауни України	світової іхтіофауни	іхтіофауни України
<i>Petromyzonidae</i>	16,7	100,0	3,6	50,0
<i>Acipenseridae</i>	50,0	100,0	19,2	83,3
<i>Clupeidae</i>	3,6	50,0	1,9	50,0
<i>Salmonidae</i>	20,0	66,7	2,1	75,0
<i>Coregonidae</i>	50,0	100,0	1,8	66,7
<i>Polyodontidae</i>	50,0	100,0	50,0	100,0
<i>Esocidae</i>	100,0	100,0	20,0	100,0
<i>Cyprinidae</i>	9,1	100,0	1,8	84,6
<i>Balitoridae</i>	6,7	100,0	0,8	100,0
<i>Cobitidae</i>	14,3	100,0	1,0	66,7
<i>Siluridae</i>	12,5	100,0	5,6	100,0
<i>Ictaluridae</i>	10,0	50,0	5,3	50,0
<i>Anguillidae</i>	100,0	100,0	5,3	100,0
<i>Lotidae</i>	11,1	100,0	3,3	100,0
<i>Gasterosteidae</i>	40,0	100,0	25,0	100,0
<i>Syngnathidae</i>	2,0	50,0	0,7	33,3
<i>Poecilidae</i>	5,0	100,0	0,7	100,0
<i>Atherinidae</i>	3,3	100,0	0,7	33,3
<i>Centrarchidae</i>	5,0	100,0	3,1	100,0
<i>Percidae</i>	33,3	80,0	1,4	60,0
<i>Gobiidae</i>	3,0	66,7	1,1	56,3

Видове різноманіття за родинами порівняно зі світовою іхтіофауною значно поступається родовому. Найбільш високе воно у Колючкових (25,0%), Щукових (20,0%) і Осетрових (19,2%); середнє – у Сомових (5,6%), у Ікталурових і Вугрових (по 5,3%), Міногових (3,6%), Миневих (3,3%), Центрархових (3,1%) і низьке у Лососєвих (2,1%), Осєлєдєєвих (1,9%), у Коропових (1,8%), у Окунєєвих (1,4%) і В'юнових (1,1%). У решти видів дуже низьке (в межах 0,7–0,8%).

Відносно української іхтіофауни видове різноманіття Дніпропетровщини за родинами повністю співпадає у Щукових, Баліторових, Сомових, Вугрових, Минєєвих, Колючкових і Центрархових. Високе воно в Осєтрових (83,3%), у Коропових (84,6%), у Лососєєвих (75,0%), Сигєєвих і В'юнових (по 66,7%) і Окунєєєвих (60%). Наполовину ця різноманітність співпадає у Міногових, Осєлєдєєєвих, Сомових і майже наполовину в окунєєєвих (56,3%). Найнижча вона у Голкових та Атеринєєєвих (по 33,3%).

Видова подібність різноманітності за родами значно більша (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Подібність видового різноманіття круглоротих і риб водойм Придніпров'я з іхтіофауною світу та України, %

Роди	Подібність з іхтіофауною	
	світу	України
1	2	3
<i>Eudontomyzon</i>	25,0	50,0
<i>Huso</i>	50,0	100
<i>Acipenser</i>	21,1	80
<i>Polyodon</i>	100	100
<i>Alosa</i>	14,3	40
<i>Clupeonella</i>	25,0	100
<i>Salmo</i>	5,9	66,7
<i>Coregonus</i>	3,7	50,0
<i>Esox</i>	20,0	100
<i>Rutilus</i>	37,5	75,0
<i>Leuciscus</i>	11,8	66,7

Продовження табл. 5.7

1	2	3
<i>Rhoxinus</i>	5,6	50,0
<i>Scardinius</i>	25,0	100
<i>Ctenopharyngodon</i>	100	100
<i>Aspius</i>	50,0	100
<i>Leucaspis</i>	33,3	100
<i>Tinca</i>	100	100
<i>Chondrostoma</i>	5,6	100
<i>Pseudorasbora</i>	100	100
<i>Gobio</i>	4,3	33,3
<i>Romanogobio</i>	50,0	100
<i>Barbus</i>	0,9	33,3
<i>Chalcalburnus</i>	11,1	100
<i>Alburnus</i>	16,7	100
<i>Alburnoides</i>	25,0	100
<i>Blicca</i>	100	100
<i>Abramis</i>	75,0	100
<i>Vimba</i>	100	100
<i>Pelecus</i>	50,0	100
<i>Rhodeus</i>	14,3	100
<i>Carassius</i>	100	100
<i>Cyprinus</i>	33,3	100
<i>Hypophthalmichthys</i>	100	100
<i>Aristichthys</i>	100	100
<i>Barbatula</i>	1,6	100
<i>Cobitis</i>	2,7	50,0
<i>Misgurnus</i>	11,1	100
<i>Silurus</i>	20,0	100
<i>Ictalurus</i>	12,5	100
<i>Anguilla</i>	5,3	100
<i>Lota</i>	100	100
<i>Pungitius</i>	25,0	100
<i>Gasterosteus</i>	50,0	100
<i>Syngnathus</i>	2,0	50,0
<i>Gambusia</i>	5,6	100
<i>Atherina</i>	3,6	33,3

Закінчення табл. 5.7

1	2	3
<i>Lepomis</i>	50	100
<i>Stizostedion (Sander)</i>	40,0	66,7
<i>Perca</i>	50,0	100
<i>Percarina</i>	100	100
<i>Gymnocephalus</i>	66,7	66,7
<i>Knipowitschia</i>	33,3	100
<i>Neogobius</i>	25,0	50,0
<i>Mesogobius</i>	33,3	100
<i>Proterorhinus</i>	50,0	100
<i>Benthophiloides</i>	100	100
<i>Benthophilus</i>	25,0	100

При порівнянні зі світовою фауною повністю співпадає кількість видів у родів амура (*Ctenopharyngodon*), лина (*Tinca*), чебачка амурського (псевдорасбори) (*Pseudorasbora*), плоскирки (*Blicca*), рибиця (*Vimba*), карася (*Carassius*), миня (*Lota*), перкарини (*Percarina*) і пуголовки Браунера (*Benthophiloides*).

Така висока подібність пояснюється дуже малою кількістю видів у роді у світовій фауні (1–2 види).

Висока видова подібність відзначається також для роду лящів (*Abramis*) і йоржів (*Gymnocephalus*) – 66,7%, видова подібність у родів білуги (*Huso*), краснопірки (*Scardinius*), білизни (*Aspius*), романогобії (*Romanogobio*), чехоні (*Pelecus*), колючок триголкових (*Gasterosteus*), окуня (*Perca*), сонячної риби (*Lepomis*) і тупорилих бичків (*Proterorhinus*), у бичків роду *Neogobius*. Середня подібність спостерігається у плітки (*Rutilus*) – 37,5%, судака (*Sander*) – 40,0%. На третину ця подібність співпадає у вівсянки (*Leucaspius*), коропа (*Cyprinus*), довговусих бичків (*Knipowitschia*), бичків роду *Mesogobius*.

На 25% співпадає видова подібність у прісноводних міног (*Eudontomizon*), тюльки (*Clupeonella*), бистрянки (*Alburnoides*), багатоголкових колючок (*Pungitius*) і зірчастих пуголовок (*Benthophilus*). Близька до цього подібність у осетра (*Acipenser*) – 21,1%, щуки (*Esox*) і сома (*Silurus*) – по 20%. Незначна

подібність у прохідних оселедців (*Alosa*) – 14,3%, яльців (*Leuciscus*) – 11,8%, шемаї (*Chalcalburnus*) і в'юнів (*Misgurnus*) – по 11,1%, каналного сома (*Ictalurus*) – 12,5%, гірчака (*Rhodeus*) – 14,3%. Низька у лососів (*Salmo*), сигів (*Coregonus*), гольянів (*Phoxinus*), підустів (*Chondrostoma*), пічкурів (*Gobio*), щипавок (*Cobitis*), гольців (*Barbatula*), вугра (*Anguilla*), морських голок (*Syngnathus*), атерини (*Atherina*) – в межах 1,6–5,9%. Дуже низька у вусачів (*Barbus*) – 0,9%.

Порівняно з українською фауною ця подібність ще вища. Повністю видова різноманітність співпадає у родів – *Huso*, *Clupeonella*, *Esox*, *Scardinius*, *Ctenopharyngodon*, *Aspius*, *Leucaspius*, *Tinca*, *Chondrostoma*, *Gobio*, *Chalcalburnus*, *Alburnus*, *Alburnoides*, *Blicca*, *Abramis*, *Vimba*, *Pelecus*, *Rhodeus*, *Carassius*, *Cyprinus*, *Barbatula*, *Misgurnus*, *Silurus*, *Ictalurus*, *Anguilla*, *Lota*, *Pungitius*, *Gasterosteus*, *Lepomis*, *Perca*, *Percarina*, *Knipowitschia*, *Mesogobius*, *Proterorhinus*, *Benthophiloides*, *Benthophilus*.

Досить висока видова різноманітність – у *Acipenser* (80%), *Rutilus* (75,0%), *Salmo*, *Leuciscus*, *Stizostedion*, *Gymnocephalus* (*Acerina*) – по 66,7%. Наполовину співпадає у *Eudontomyzon*, *Coregonus*, *Phoxinus*, *Cobitis*, *Syngnathus*, *Neogobius*. Середня подібність спостерігається у *Alosa* (40,0%) і *Gobio*, *Barbus* і *Atherina* – по 33,3%.

Таким чином, біорізноманіття риб і круглоротих, які населяють водойми степового Придніпров'я, в тому числі й дніпровські водосховища, за всіма систематичними категоріями відносно високе та має помітно високу подібність основних таксонів зі світовою та дуже високу – із українською іхтіофауною.

5.2. Екологічні комплекси та географічні типи фауни круглоротих та риб

У зоогеографічному відношенні Придніпров'я розташоване в аридних умовах Середземноморсько-Центральноазіатської підобласті Палеарктичної області. У цій підобласті вона займає західно-степову або північно-причорноморську ділянку та східно-степову або Приазовську ділянку степової провінції, Понтійського округу Азово-Чорноморського району [262]. Територія

Дніпропетровської області згідно з розподілом території Палеарктики Л. С. Бергом [18] належить до Дунайсько-Кубанської ділянки Понто-Каспійсько-Аральської провінції Чорноморського округу.

У Доно-Кубанській провінції спостерігається найвище різноманіття іхтіофауни, тому що вона безпосередньо межує з Північноєгейською і Колхидо-Анатолійською ділянками, які перебувають у контакті з Каспійським округом на сході і Західнобалканською провінцією на заході.

Положення Дунайсько-Кубанської ділянки обумовило змішаний характер сформованої в історичному просторі іхтіофауни. Характерно, що в самій ділянці більш серединне положення займає Дніпро з його притоками, а це призвело до повної відсутності тут риб-ендемів, хоча загалом їх у Чорноморському окрузі достатня кількість (*Endontomyzon danfordi*, *E. mariae*, *Hucho hucho*, *Umbra kramaeri*, *Aspro zingel*, *A. streber*, *Gymnocephalus acerinus*, *G. schraetser*, *Mesogobius gymnotrachelus*). Із вказаних ендемів, характерних для округу, у водоймах Дніпропетровщини виявлено лише два – *E. mariae* і *G. acerinus*, які внаслідок зарегулювання стоку Дніпра майже зникли.

У Дніпровському басейні зустрічається багато видів риб, характерних як для всієї ділянки, так і для округу провінції та підобласті в цілому, що обумовлено поєднанням у четвертинний період басейнів Дніпра, Дону і Волги (види родів *Huso*, *Alosa*, *Clupeonella*, *Barbus*, *Chalcalburnus*, *Alburnoides*, *Rhodeus*, *Cyprinus*, *Silurus*, *Sander*, *Gymnocephalus*, *Neogobius* та ін.). Центральне розташування області й посушливий середній клімат наклали особливі характерні риси на географічні типи іхтіофауни. Урахування всіх видів риб, які існували в останній історичний період (XIX–XX та початок XXI сторіччя) та які з'явилися як інтродуценти і самовселенці, дає змогу охарактеризувати географічні типи та екологічні комплекси риб і круглоротих за останні 100 років.

Географічні типи іхтіофауни. У межах водойм Придніпров'я іхтіофауна за своїми центрами походження розподіляється на шість географічних типів: *широко розповсюджений* (риби розповсюджені по всій провінції), *понтон-*

каспійський, середземноморський, арктичний, амурський (далекосхідний), американський (табл. 5.8, Додаток В). Домінуюче положення займають понто-каспійський та широко розповсюджений тип іхтіофауни (відповідно 32,0 та 30,7%), субдомінантне – середземноморський (25,3%).

Таблиця 5.8

Географічні типи круглоротих і риб у водосховищах Нижнього та Середнього Дніпра за останні 100 років (% до кількості видів у водоймах)

Географічний тип	Водні екосистеми						Усі водні екосистеми
	річкові		озерні		водосховищні		
	повно-водні	мало-водні	степові	лісові	дніпровські	кирово-різькі	
Круглороті							
Середземноморський	100	–	–	–	100	–	100
Риби							
Широко розповсюджений	28,9	31,8	48,4	38,4	30,5	27,7	30,7
Понтокаспійський	34,2	40,9	31,3	31,6	33,9	29,8	32,0
Середземноморський	31,5	27,3	25,0	20,0	27,1	25,5	25,3
Арктичний	26	–	–	–	1,7	4,3	5,3
Амурський (далекосхідний)	–	–	–	–	5,1	6,4	4,0
Американський	2,6	–	5,3*	5,3*	–	6,4	2,7

*Інтродукований вид гамбузія (*Gambusia holbrooki*) зник.

Решта географічних типів займають другорядне положення (в межах 2,7–5,3%). Саме домінантні і субдомінантні типи утворені здебільшого з автохтонної іхтіофауни. Така закономірність у розподілі домінантних і

субдомінантних географічних типів іхтіофауни спостерігається і за різними водними екосистемами.

Арктичний, амурський і американський типи фауни, за винятком одного виду (минь), у різних водоймах представлені в основному адвентивними видами з різними коливаннями різноманітності. У річкових системах арктичний і американський типи склалися всього з одного виду (по 2,6% відповідно – *Lota lota* і *Lepomis gibosus*), а амурський тип зовсім відсутній. У маловодних річкових системах ці три географічні типи відсутні.

У сучасних озерних екосистемах ці типи також відсутні, але в період організації інтенсивної боротьби з малярійними комарами раніше (1940-і роки) в озерах зустрічався й американський тип фауни (гамбузія хольбрукська).

У великих дніпровських водосховищах присутні географічні типи. Домінантні і субдомінантні типи в сумі складають 91,5%.

Амурський тип за рахунок акліматизованих видів (*Ctenopharyngodon*) складає 5,1%, а аборигенний арктичний складається тільки з одного виду – 1,7%.

У межах водосховищ присутні всі шість типів фауни, де домінантну групу складають широко розповсюджений, понтокаспійський і середземноморський типи (25,5–29,8%), решта типів – у межах 4,3–6,4% (див. табл. 5.8).

Екологічні комплекси. Своєрідність водних екосистем, представлених різними типами водойм – від малих річок і магістральних водних каналів до великих водосховищ, обумовили значне різноманіття екологічних комплексів риб (табл. 5.9). У зв'язку з зарегулюванням Дніпра і деяких малих річок домінуюче положення займають лімнофіли (68,1%).

Реофіли і генеративно-реофільні разом складають 27,7%, у тому числі справжні реофіли – 20,8%, генеративно-реофільні – 6,3%. Морські та солонуватоводні риби складають всього 4,2%. Але в різних типах ці дані можуть коливатися в різних межах.

Таблиця 5.9

Екологічні комплекси круглоротих і риб Дніпропетровської області
(% від кількості видів у водоймі)

Екологічні комплекси	Водні екосистеми								За всіма водними екосистемами
	річкові		озерні		водосховищні		ставкові		
	Повноводні	Маловодні	степові	лісові	дніпровські	криворізькі	річкові	балкові	
Круглороті:									
Реофіли	100	–	–	–	100	–	–	–	100
Риби:									
Справжні реофіли	37,5	18,2	18,8	10,5	23,7	17,9	16,7	–	20,8
Генеративно реофіли	7,9	–	–	–	11,8	10,7	–	–	6,9
Лімнофіли	55,3	81,8	81,3	89,5	57,6	66,0	83,3	100	68,1
Морські та солонуватоводні	5,7	–	–	–	6,2	6,4	–	–	4,2

У всіх водоймах переважають лімнофіли (55,3–100%). Абсолютною більшістю вони представлені у ставках, сформованих у балкових системах, потім у лісових озерах, особливо в старицевих (89,5%), у ставках, утворених на руслах малих річок (83,3%), маловодних річках, які часто пересихають у багатьох місцях (81,8%), і в посушливих озерах (81,3%).

Справжні реофіли зустрічаються скрізь, крім балкових ставків. Найбільша їх кількість спостерігається в повноводних річках (37,5%) і дніпровських водосховищах (23,3%), де їх верхів'я подібні до річкових систем. У маловодних річках, малих водосховищах (криворізького типу), в озерах, які під час повені з'єднуються з річками, і в річкових ставках частка

реофілів коливається в межах 16,7–18,5%. Лише в озерах старицевого типу, де з'єднання їх із річками відбувається рідко, – всього 10,5%.

Генеративно-реофіли, які нагулюються в озероподібних водоймах, а розмножуються на течії, представлені лише у водосховищах (10,7–11,8%) та в паводкових річках (7,8%).

5.3. Зміни структури іхтіофауни під впливом антропогенних чинників

Різні антропогенні чинники найбільше впливають на функціональну і промислову структуру іхтіофауни в малих річках. Це обумовлено незначними розмірами водної екосистеми, в якій відбувається уповільнений процес розчинення забруднених стічних вод від різних промислових підприємств і змивів отрутохімікатів та хімічних добрив з агроценозів. Крім того, відбувається безконтрольний і несанкціонований забір води з малих річок для поливу, розорювання берегової зони, спорудження гаток, різних гребель та безконтрольний вилов риби аматорами та бракон'єрами. Залежно від ступеня трансформації екосистем різко змінюється функціональна і промислова структура іхтіофауни. Так, ці зміни можна простежити на прикладі річки Мокра Сура, яка протікає по правобережжю степової зони Придніпров'я, де відбувається інтенсивний вплив різних промислових підприємств і сільськогосподарського виробництва (табл. 5.10).

У малих річках майже не збереглися вихідні природні умови, а в більшості їх не спостерігаються навіть слабо трансформовані ділянки. Фактично малі річки сьогодні мають лише середньотрансформовані (до 60–70% території), дуже трансформовані (25–35%) та деструктивні (2–5%) ділянки.

Мокра Сура є притокою першого порядку р. Дніпро. У верхній частині вона маловодна з пересихаючим руслом. Але починаючи з нижньої частини середньої течії, збереглася повноводна система з різним рівнем трансформації її екосистем.

Таблиця 5.10

**Залежність функціональної і промислової структури іхтіофауни від
ступеня трансформації екосистеми степової малої річки**

Показники	Ступінь трансформації екосистем, %		
	середньотрансформовані	дуже трансформовані	деструктивні
Трофофункціональні угруповання			
Фітофаги	11,7	10,2	6,7
Зоофаги	69,4	81,1	90,7
Хижаки	15,4	4,6	0
Поліфаги	4,1	3,5	2,6
Екологічні угруповання			
Реофіли	6,7	0	0
Лімнофіли	93,3	100	100
Промислові групи			
Важливі промислові види	88,3	32,9	0,2
Малоцінні та непромислові види	11,7	67,1	99,8

За ступенем трансформації можна виділити такі екосистеми: *середньотрансформовані*, де спостерігається частково порушений режим функціонування, але ще збереглися деякі ознаки вихідної системи; *дуже трансформовані*, де річкова система зарегульована, втратила властивості вихідних місцеперебувань біоти з порушенням біоценотичних і популяційних зв'язків, та *деструктивні*, де водні та навколоводні наземні екосистеми порушені прямим впливом цілого ряду чинників, особливо техногенних (забруднення, зміна русел при утворенні кар'єрів тощо) і

повернення до вихідного стану у яких неможливе без застосування спеціальних робіт.

В умовах, що створилися на водних екосистемах Дніпропетровщини, відносно нормальні структурно-функціональні показники зберігаються лише в середньотрансформованих екосистемах. Тут формуються функціональні групи риб, які найбільше відповідають нормі малих річок. Основу тут складають зоофаги (69,4%) при помітній ролі хижаків (15,4%) і фітофагів (11,7%). При значному посиленні трансформування екосистем (дуже трансформовані) значення зоофагів зростає на 1,2%, деструктивних – в 1,3 раза. В той же час значення хижаків зменшується в першому випадку в 3,3 раза, в другому – вони зовсім зникають. Значення фітофагів і поліфагів знижується більш повільно. Зростання кількості зоофагів пояснюється утворенням значної біомаси зообентосу – особливо олігохет, розвиток яких у забруднених ділянках зберігається.

Різде зниження і випадання хижаків можна обґрунтувати тим, що вони більш оксифільні і тим, що у бентофагів і фітофагів накопичується значна кількість важких металів. Реофільні угруповання в середньотрансформованих системах зберігаються на дуже низькому рівні (вони всі відносяться до дуже оксифільних екологічних комплексів риб) – всього 6,7%, в той час як в малих річках з мало трансформованою екосистемою – в межах 30–40%. В дуже трансформованих і деструктивних екосистемах вони повністю випадають. У таких екосистемах залишаються лише лімнофільні угруповання, більш пристосовані до незначної кількості кисню в воді.

Зміни в структурній організації функціональних угруповань дуже позначаються на формуванні промислової іхтіофауни. Якщо в середньо трансформованих екосистемах цінні промислові та середньоцінні промислові види складають 88,3%, то в дуже трансформованих – лише 32,5%, тобто промислове значення таких ділянок знижується в 2,7 раза, а в деструктивних – в 4,42 раза (0,2%). В цей же час основні зміни відбуваються за рахунок так

званих малоцінних промислових або непромислових видів, частка яких у дуже трансформованих системах складає 67,1%, а деструктивних – 99,8%.

Таким чином, антропогенна трансформація малих річок призводить до порушення структури і цілісності іхтіоценозів. Угрупування риб збіднюються, трофофункціональна структура порушується, схиляючись у бік до монодомінантності зоофагів та абсолютної монодомінантності лімнофілів. Зростає питома вага, а в подальшому і повністю домінують малоцінні та «смітні» види, і в таких ділянках річка втрачає своє промислове та риболовне аматорське значення. Очевидно, після різкого деструктивного «стрибка» техногенезу в 1950–1960 роки, що спричинив спрощену фауністичну і функціональну структуру іхтіоценозів, угруповання риб утворили відносно стійкі адаптивні пристосування. Але минув час і зростання техногенного впливу в 1970–1980 роки порушує цю слабку адаптивну стійкість.

За умов визначення допустимих навантажень на екосистеми малих річок та інших типів водних систем і виконання ряду реконструктивних і біотичних заходів ще зберігається можливість певною мірою відновити їх більш-менш первинний вигляд і тим самим урятувати і зберегти малі річки, їх цінний іхтіокомплекс, що завершує біогеоценотичний цикл у водних екосистемах.

5.4. Кількісний та якісний стан іхтіофауни водосховищ

Середнього та Нижнього Дніпра

В останні 30 років вплив різних антропогенних чинників на іхтіофауну посилюється і викликає ефекти різного роду, як негативні, так і позитивні. До негативного впливу слід віднести техногенні й антропогенні чинники, пов'язані в основному з порушенням цінності водних систем та їх забрудненням. До негативних можна віднести і так званий рекреаційний чинник, при якому спостерігається зростання відвідуваності водойм, антропогенного тиску на окремі водойми, вплив незаконного рибальства, у тому числі браконьєрства.

До позитивних відносяться чинники, які сприяють збільшенню різноманіття іхтіофауни як шляхом інтенсивного рибництва за рахунок використання нових видів у рибному господарстві, так і опосередкований вплив на можливість природного самовселення риб під дією нових екологічних факторів.

Ретроспективний аналіз видового різноманіття дніпровських водосховищ в різні періоди дає можливість навести загальну схему стану риб і круглоротих у Придніпров'ї.

За рівнем антропогенного тиску, що викликає значні зміни в якісному і кількісному складі іхтіофауни, можна виділити чотири етапи:

I – етап помірного антропогенного тиску до моменту інтенсивного зарегулювання Дніпра (1901–1950 рр.)

II – етап інтенсивного зарегулювання стоку великих и малих річок та інтенсифікації дії техногенного тиску (1951–1974 рр.)

III – етап інтенсивних змін русел малих річок за рахунок створення іригаційних систем і максимального техногенного впливу в місцях розташування техногенних джерел (1975–2000 рр.)

IV – етап посилення рекреаційного впливу і перехід від суспільної до приватної форми власності господарювання у водних системах (2001 р. – сучасний період).

Стан іхтіофауни представлений оцінкою чисельного складу, який показано балами щільності (Додаток Г, табл. 5.11).

На першому етапі нараховувалося разом з акліматизованою гамбузією 48 видів і підвидів риб. Стан їх у більшості був на досить високому рівні, або задовільний, лише прохідні риби, які рідко піднімалися вище м. Нікополь по Дніпру, складали незначну кількість. Кількість видів з дуже високою щільністю складала 27,0%, а з високою – 33,3%, що разом становило понад половину видів риб (60,3%). Із середньою кількістю видів нараховувалось до 18,8%, з низькою – 12,5% і дуже низькою – 10,4%. На цьому етапі в 1930-х

роках був уселений для боротьби з малярійним комаром південноамериканський вид – гамбузія.

Таблиця 5.11

**Зміни щільності круглоротих і риб на різних етапах їх формування у
водоймах Дніпропетровської області**

Бали щільності	Етапи								Ефективність змін щільності (в індексах)			
	I		II		III		IV					
	к-ть видів	%	к-ть видів*	%	к-ть видів*	%	к-ть видів*	%	II з I	III з II	IV з III	IV з I
Круглороти:												
2	1	100	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
1	–	–	1	100	1	100	1	100	–	1	1	1
Всього	1	100	1	100	1	100	1	100	–	–	–	–
Риби:												
5	13	27,0	9	17,0	5	8,1	4	63	-1,4	-1,8	-1,3	-3,3
4	16	33,3	17	32,1	11	17,7	10	15,6	+1,1	-1,5	-1,1	-1,6
3	9	18,8	11	20,7	18	29,0	12	18,7	+1,2	+1,6	-1,5	+1,3
2	6	12,5	7	13,2	9	14,5	14	21,9	+1,2	+1,3	+1,6	+2,3
1	5	10,4	9	17,0	19	30,6	24	37,5	+1,8	+2,1	+1,3	+4,8
0*	–	–	6	12,5	5	8,0	–	–	–	–	–	–
Всього видів	48	100	53	100	62	100	64	100	–	–	–	–
в т. ч. нових	1	2,1	8	15,1	14	26,4	2	3,2	–	–	–	–

* – відсоток розраховувався від кількості видів попереднього етапу

На другому етапі випали 6 видів: п'ять видів аборигенного походження (прохідні риби) та один адвентивний вид, зазначений вище (гамбузія). Кількість видів з дуже високою щільністю скоротилося до 17%, а кількість

видів із високою щільністю скоротилася всього до 32,1%. В той же час кількість видів з середньою щільністю зросла до 20,7%, з низькою – до 13,2% (в обох випадках зросла майже у 1,2 раза), з дуже низькою – до 17,0% (у 1,8 раза).

На третьому етапі зі складу іхтіофауни випало 5 видів (3 види аборигенного походження та 2 адвентивних види з числа інтродукованих). Відносна значна кількість видів з дуже високою і високою щільністю знижується (відповідно з 17,0 до 8,1%, тобто в 1,8 раза, та з 32,1% до 17,7% (у 1,5 раза). За рахунок переходу їх у категорію з середньою щільністю остання зростає з 20,7% до 29,0%, тобто в 1,6 раза. Одночасно зростає кількість видів з низькою і дуже низькою щільністю (відповідно у 1,3 і 1,6 раза). Загальна кількість риб продовжує зростати за рахунок інтродукції і особливо за рахунок інвазійних процесів.

На четвертому етапі, незважаючи на короткий часовий проміжок (усього 7 років), кількість видів з дуже високою, високою і середньою щільністю знижується (відповідно у 1,3, 1,1 та у 1,5 раза) з одночасним зростанням кількості видів з низькою та дуже низькою щільністю (відповідно у 1,6 та у 1,3 раза). Випадання видів не відмічається, а загальна кількість їх у зв'язку з продовженням інвазійного процесу зросла до 62 видів.

Загалом порівняно з вихідним (першим) періодом кількість видів із дуже високою щільністю скоротилася у 3,3 раза та з високою – у 1,6 раза. В той же час кількість видів із середньою щільністю зросла у 1,3, низькою – у 2,3 і дуже низькою – у 4,8 раза.

На основі узагальнення характеру динаміки щільності круглоротих і риб на різних етапах їх існування можна виділяти такі типи їх чисельного розвитку, що відображають закономірності динамічного процесу:

тип 1 – постійний рівень чисельності на всіх етапах формування

підтип 1.1 – високий рівень (гірчак, колючка багатоголкова)

підтип 1.2 – середній рівень (короп)

тип 2 – постійне зниження рівня чисельності

підтип 2.1 – поступове рівномірне зниження

підтип 2.2 – поступове ступінчасте зниження (з переходом через 2 бали)

підтип 2.3 – різке ступінчасте зниження (з переходом через 3–4 бали)

підтип 2.4 – зниження рівня чисельності

тип 3 – постійне зростання рівня чисельності

підтип 3.1 – поступове зростання рівня чисельності

підтип 3.2 – різке зростання після інтродукції чи інвазії

підтип 3.3 – зростання з наступною стабілізацією чисельного виду

підтип 3.4 – зростання з наступним спадом і стабілізацією чисельності

підтип 3.5 – зростання з наступним спадом чисельності і зникненням виду

Незважаючи на зростання загального видового різноманіття іхтіофауни, чисельний склад риб дуже збіднився. Лише відтворювальні рибоводні заходи – інтродукція цінних промислових риб, оптимізація нерестовищ за рахунок виставлення штучних гнізд, вирощування зарибка в рибних господарствах дозволяє підтримувати промислові запаси в більш-менш стабільній чисельності.

Зменшення кількісного складу риб у першу чергу викликане антропогенними чинниками, серед яких найнегативнішу роль відіграє техногенне й агрогенне забруднення водойм. Найбільш чітко цей вплив можна простежити в різних водних екосистемах залежно від рівня забруднення (табл. 5.12). Цей вплив вищий у тих водних системах, у яких відсутня або слабка течія води. Так, у повноводних річках з помірною або високою швидкістю течії вплив техногенного забруднення менший.

При першому рівні забруднення (ГДК=1,1–2,0) видовий індекс різноманіття у повноводних річках порівняно з умовно чистими зонами в середньому становить 0,76, у великих водосховищах (верхні ділянки) 0,83, в малих – 0,73.

Таблиця 5.12

**Вплив рівнів техногенного та агрогенного забруднення на видове
різноманіття і чисельність риб
(в індексах відносно умовно чистих зон, прийнятих за «1»)**

Показники	Рівні забруднення	Водні екосистеми					
		річкові		озерні		водосховищні	
		повно- водні	мало- водні	степові	лісові	дніпро- вські	криворізькі
Видове різноманіття відносно умовно чистих екосистем	0	1	1	1	1	1	1
	1	<u>0,76</u> 0,61-0,81	<u>0,69</u> 0,58-0,73	<u>0,64</u> 0,50-0,69	<u>0,71</u> 0,60-0,77	<u>0,89</u> 0,75-0,92	<u>0,73</u> 0,67-0,78
	2	<u>0,62</u> 0,55-0,71	<u>0,42</u> 0,38-0,45	<u>0,38</u> 0,32-0,43	<u>0,43</u> 0,38-0,47	<u>0,68</u> 0,63-0,74	<u>0,61</u> 0,56-0,64
	3	<u>0,39</u> 0,34-0,47	<u>0,26</u> 0,19-0,31	<u>0,29</u> 0,22-0,34	<u>0,32</u> 0,26-0,35	<u>0,41</u> 0,37-0,45	<u>0,32</u> 0,28-0,34
	4	<u>0,22</u> 0,18-0,23	<u>0,17</u> 0,12-0,24	<u>0,16</u> 0,12-0,22	<u>0,18</u> 0,15-0,22	<u>0,29</u> 0,23-0,32	<u>0,23</u> 0,19-0,25
Чисельність відносно умовно чистих екосистем	0	1	1	1	1	1	1
	1	0,72	<u>0,64</u> 0,61-0,67	<u>0,61</u> 0,57-0,65	<u>0,63</u> 0,60-0,65	<u>0,82</u> 0,74-0,85	<u>0,74</u> 0,72-0,79
	2	0,61	<u>0,52</u> 0,48-0,67	<u>0,48</u> 0,45-0,52	<u>0,51</u> 0,47-0,54	<u>0,71</u> 0,66-0,73	<u>0,65</u> 0,59-0,68
	3	0,43	<u>0,32</u> 0,30-0,35	<u>0,29</u> 0,26-0,32	<u>0,33</u> 0,31-0,36	<u>0,39</u> 0,36-0,42	<u>0,32</u> 0,27-0,36
	4	0,29	<u>0,20</u> 0,18-0,23	<u>0,14</u> 0,13-0,15	<u>0,17</u> 0,16-0,19	<u>0,31</u> 0,27-0,33	<u>0,24</u> 0,21-0,27

Примітка. Над рискою – усереднені дані для кількох водойм; під рискою – межі коливання в різних типах водних систем.

З посиленням рівня забруднення (ГДК=2,1–4), видовий індекс різноманіття у повноводних річках, великих та малих водосховищах значно зменшується (відповідно до 0,62; 0,68; 0,61).

Подальше зростання забруднення (до третього рівня з ГДК=5–8) призводить до пониження індексу різноманіття до 0,39; 0,41 і 0,32

відповідно. І в максимально забруднених ділянках, де ГДК досягає понад 10, індекс різноманіття знижується відповідно до 0,22; 0,29 та 0,23.

У той же час у маловодних річках із повільною течією або з її відсутністю і озерах, особливо степових, індекс різноманіття більш помітно зменшується порівняно з першим випадком: відповідно до рівня забруднення 0,64–0,71; 0,38–0,43; 0,26–0,32; 0,16–0,17. Слід відзначити, що в лісових озерах, порівняно зі степовими, вплив одного і того ж рівня забруднення дещо слабший: індекс біорізноманіття в першому випадку дорівнює відповідно до рівня забруднення 0,71–0,43–0,32–0,18 проти 0,64–0,38–0,29–0,16– у другому.

Подібна тенденція проявляється і щодо впливу забруднення на кількісний склад риби. У повноводних річках і верхніх частинах водосховищ індекс чисельності відносно умовно чистих зон становить від 0,82 до 0,72 при першому рівні забруднення 0,71–0,61 – при другому, 0,43–0,32 при третьому та 0,31 до 0,24 при четвертому. В той же час ці дані в маловодних річках та озерах відповідно становлять 0,64–0,61–0,52–0,48; 0,33–0,29 та 0,20–0,14.

Порівняння темпів збіднення різноманіття і чисельності риби у різних екосистемах з однаковим рівнем техногенного забруднення свідчить про певне значення структури екосистем у збереженні популяцій риби.

Найуразливішими є відкриті водні екосистеми, розташовані в степових (польових) просторах, де техногенне забруднення синергічно поєднується з отрутохімікатами і посилює негативний вплив. До цього, як додатковий негативний антропогенний чинник, приєднується розорювання берегової зони майже до урізу води, що сприяє обмілінню водойм і погіршенню гідрохімічного режиму. Це – насамперед степові озера і маловодні річки, які часто пересихають. В більш сприятливих умовах перебувають лісові озера, які найчастіше є старицевими та які більш глибоководні, з наявністю джерел, і більше захищені від руйнування міцними кореневими системами.

Найсприятливіші умови для нормального гідрохімічного очищення і формування комплексу водних тварин-біофільтраторів утворюються в повноводних річках, які мають до того ж помірну швидкість течії. В таких умовах різні компоненти забруднення більш інтенсивно перемішуються у воді, зменшуючи концентрацію інгредієнтів забруднення, вода збагачується на кисень, процеси розкладу органіки з виділенням вуглекислоти і метану уповільнюються. В таких водоймах негативний вплив слабшає, що і зумовлює більш сприятливі умови для збереження різноманіття і чисельності риб.

Другим важливим чинником збіднення біорізноманіття іхтіофауни є поширений засіб браконьєрства – так званий електролов, при якому уражається електричним струмом доросла риба та гине маса молоді риб (від мальків і цьоголіток та дво-, трирічняків, а також велика кількість водних безхребетних, що формують природну кормову базу для риб. Така ситуація спостерігалась на середній течії р. Оріль, яка в 1970-ті роки вважалася найчистішою річкою Європи. На ній впродовж 1980-х – початку 1990-х років браконьєри масово використовували електролов, внаслідок чого загальна кількість риби зменшилась у десятки разів. Головень, який був тут масовим видом, став рідкісним. Кількість плітки, краснопівки зменшилась майже в 5 разів, запаси верховодки і бистрянки російської зменшилась в 20–40 разів. Пічкур звичайний і ялець звичайний майже зникли.

Вказані особливості впливу забруднення й інших антропогенних чинників на водні екосистеми позначається на загальному різноманітті іхтіофауни і в конкретних екосистемах зокрема (табл. 5.13). Крім утворення гідрохімічного і гідрологічного механізму, здатного протистояти негативному впливу антропогенних чинників, велике значення має рибопромислова характеристика різних типів водойм.

Як правило, велике рибопромислове значення мають в сучасних умовах лише водосховища.

Таблиця 5.13

Стан видового різноманіття іхтіофауни в різних водних екосистемах на різних етапах формування у водоймах Придніпров'я (1901–2008 рр.)

Показники	Екосистеми ¹					
	річкові		озерні		водосховищні	
	повно-водні	мало-водні	степові	лісові	дніпровські	криворізькі
1	2	3	4	5	6	7
Круглороті						
Кількість видів, що існувала до 1950 року	1 ²	0	0	0	1 ³	0
Кількість нових видів, які з'явилися в 1951–1975 рр.	0	0	0	0	0	0
Кількість видів, що зникли за період 1951–1975 рр.	0	0	0	0	0	0
Кількість видів, які мешкають у 1975–2014 рр.	1	0	0	0	1	0
Риби						
Кількість видів, що існувала до 1950 року	39	42	17	21	44	31
Кількість нових видів, які з'явилися в 1951–1975 рр.	6	0	0	0	12	5
Кількість видів, що зникли за період 1951–1975 рр.	5	5	3	1	9	8
Кількість видів, які існували у 1951–1975 рр.	40	19	14	20	47	28
Кількість нових видів, які з'явилися за період 1976–2014 рр.	2	1	2	1	13	6

Закінчення табл. 5.13

Кількість видів, які зникли за період 1976-2014 рр.	6	4	1	2	1	0
Кількість видів, які мешкають у 1976-2014 рр.	36	16	15	19	58 ⁴	34
Стан різноманіття з вихідним періодом (у %)	-7,7	-33,7	-11,8	-9,5	+34,1	+8,8

Примітка. ¹ в кожному типі водних екосистем бралась до уваги найбільша кількість видів, що були виявлені в однотипних водоймах; ² єдиний вид – мінога українська, яка виявлена лише в ріках Самара та Оріль; ³ мешкає в Самарській затоці Дніпровського водосховища; ⁴ нові види включають чужорідних риб, інтродукованих або інвазійного походження.

Малі річки та озера перестали відігравати промислове значення і залежно від цього ніяких рибогосподарських заходів не застосовується. Внаслідок цього ці річки з кожним роком перестають відігравати репродуктивну роль і для водосховищ. У зв'язку з такою ситуацією різноманіття в непромислових водоймах (особливо в маловодних річках і степових озерах) порівняно з вихідним періодом збіднилося відповідно на 33,7 і 11,8%, у повноводних малих річках і лісових озерах – на 7,7 та 9,5%. В той же час різноманіття іхтіофауни водосховищ зросло. Але й тут відстежується тісний зв'язок із рівнем рибогосподарських заходів. Найбільше вони застосовуються у великих водосховищах (дніпровських), меншою мірою – в малих водосховищах (Карачунівське, Макортівське, Південне та ін.). Відповідно до цього різноманіття іхтіофауни у великих водоймах зросло на 34,1%, а в малих – лише на 8,8% (див. табл. 5.12).

Аналіз таблиці 5.13 свідчить, що такі водойми як маловодні річки, степові і лісові озера не поповнюються цінними промисловими рибами, або поповнювалися незначною кількістю адвентивних видів інвазійного походження.

Зміна кількісного складу іхтіофауни обумовлює перехід деяких видів риб до категорії зникаючих і рідкісних. Темпи переходу від масових видів риб до звичайних, а звичайних до рідкісних дуже інтенсивні.

Найбільш уразливими виявилися реофільні риби і літофіли. В першому випадку швидкість течії річок уповільнилися або залишилась такою ж на незначних територіях. Кількість риб-реофілів зменшилася у 20–30 разів. Нерестовища для літофілів перебувають в незадовільному стані, більшість з них замулені, відсутність регуляторної повені спричиняє зменшення нерестових угідь. Тому кількісний склад риб-літофілів у різних водоймах зменшився в 10–20, а чисельність фітофілів скоротилася в 3–5 разів.

У Додатку Г наведена характеристика сучасного стану іхтіокомплексу Дніпровського водосховища.

Наразі у фауні водойм Дніпропетровщини з числа риб-аборигенів зникли 8 видів. Це, перш за все, риби-реофіли з прохідного і напівпрохідного екологічного комплексу, які «випали» зі складу іхтіокомплексів у зв'язку з зарегулюванням стоку Дніпра в районі Запоріжжя і Нової Каховки. Зникли такі цінні осетрові риби як білуга, шип, осетер російський, севрюга, із лососевих – лосось чорноморський, вирезуб та марена дніпровська із коропових, йорж донський (носар) із окуневих у зв'язку з зарегулюванням середньої течії Дніпра (в районі Кременчука та Дніпродзержинська). Перейшли в стан рідкісних і зникаючих, крім видів, що занесені в різні Червоні списки МСОП, Європи та України (мінога українська, стерлядь, шемая, берш), такі аборигенні види, які раніше були масовими і звичайними – гольян озерний, в'язь, бистрянга російська, голец (слиж) європейський, вугор річковий, минь. Близькі до переходу в стан рідкісних, вразливих і зникаючих такі аборигенні види як ялець звичайний, білизна, підуст звичайний, клепець, синець, рибець, чехоня.

На сьогодні 12 видів круглоротих і риб Придніпров'я занесені в Червону книгу України (2009): мінога українська *Eudontomyzon mariae*, стерлядь *Acipenser ruthenus*, бистрянга російська *Alburnoides bipunctatus rossicus*,

ялець звичайний *Leuciscus leuciscus*, гольян озерний *Eupallasella percnurus*, карась звичайний (золотий) *Carassius carassius*, минь *Lota lota*, берш (судак волзький) *Sander volgensis*, йорж-носар *Gymnocephalus acerinus*, перкаріна *Percarina demidoffii*, бичок пуголовочка Браунера *Benthophiloides brauneri*, бичок зірчаста пуголовка *Benthophilus stellatus*.

Необхідно зазначити, що на сторінки додатків Бернської конвенції (III) включені види, які за своєю чисельністю в умовах дніпровських водосховищ не викликають занепокоєння, але з продовженням погіршення стану річок можуть бути кандидатами для занесення їх до Червоних регіональних списків, а згодом – і до Червону книгу України (з риб-аборигенів – це плоскирка, щипавка звичайна, сом звичайний, з риб-саморозселенців – колючка триголкова, голка-риба чорноморська пухлощока, бичок-головач та інші).

5.4.1. Сучасні зміни у складі іхтіофауни

Дніпровського (Запорізького) водосховища

На сьогодні клас Круглоротих (*Cyclostomata*) безпосередньо у фауні Дніпровського водосховища не представлений. Останні знахідки міноги української (*Eudonmyzon mariae*) в Самарській затоці водосховища датуються 1980 роком [244]. 30 років по тому єдиний екземпляр живої дорослої міноги знайдений в лівій притоці Дніпра – р. Орель (поблизу смт. Царичанка) [42].

Протягом 1990-х років в регіоні відзначається потужний процес саморозселення багатьох понто-каспійських видів риб [381], таких як атеріна чорноморська *Atherina boyeri pontica* (1990), бичок мартовик *Mesogobius batrachocephalus* (1995) [174]. У водосховищах Дніпра з'являється випадковий інтродуцент – чебачок амурський *Pseudorasbora parva* (1992). Впродовж 1990–1996 років склад іхтіофауни Дніпровського водосховища та його притоків поповнився 4 новими видами риб [42], а в 2002–2016 роках – ще п'ятьма: сонячний окунь *Lepomis gibbosus* (2002), бичок Браунера *Benthophiloides brauneri* (2005), бичок-кніповічія кавказький *Knipowitschia*

caucasica та бичок ратан *Ponticola ratan* (2006), перкарина чорноморська *Percarina demidoffi* (2016) (табл. 5.14).

Таблиця 5.14.

Інвазійні види риб та інтродуценти в Дніпровському водосховищі

№ п/п	Види риб-вселенців, самовселенців та інтродуцентів, рік появи у водосховищі	Етапи існування Дніпровського водосховища [] (Булахов и др., 2003)				
		1	2	3	4	5
1	Тюлька азово-чорноморська <i>Clupeonella cultriventris</i>	–	+++	++	++	++
2	Карась сріблястий <i>Carassius auratus</i>	–	–	++	+++	+++
3	Товстолобик білий <i>Hipophthalmichthys molitrix</i>	–	–	++	++	++
4	Товстолобик строкатий <i>Aristichthys nobilis</i>	–	–	++	++	++
5	Білий амур <i>Ctenopharyngodon idella</i>	–	–	+	+	+
6	Бобирець дніпровський <i>Leuciscus boristhenicus</i>	–	–	–	+	+
7	Чебачок амурський <i>Pseudorasbora parva</i>	–	–	–	+++	+++
8	Канальний сомик <i>Ictalurus punctatus</i>	–	–	–	+	+
9	Американський сомик <i>Ameiurus nebulosus</i>	–	–	–	–	+
10	Атерина чорноморська <i>Atherina boyeri pontica</i>	–	–	–	++	++
11	Колючка триголкова <i>Gasterosteus aculeatus</i>	–	–	+	+	+
12	Берш <i>Sander volgensis</i>	–	–	++	+++	+
13	Перкарина чорноморська <i>Percarina demidoffi</i>	–	–	–	–	+
14	Сонячний окунь <i>Lepomis gibbosus</i>	–	–	–	–	+++
15	Бичок-гонець <i>Mesogobius gymnotrachelus</i>	–	–	+	++	++
16	Бичок-мартовик <i>Mesogobius batrachocephalus</i>	–	–	–	+	++
17	Бичок Браунера <i>Benthophiloides brauneri</i>	–	–	–	–	+
18	Бичок-кніповічия кавказький <i>Knipowitschia caucasica</i>	–	–	–	–	+
19	Бичок ратан <i>Ponticola ratan</i>	–	–	–	–	+
	Всього видів в період досліджень	38	37	47	52	57

Примітка. 1 – перший етап (до зарегулювання стоку і будівництва ДніпроГЕСу); 2 – другий етап (1937–1963 рр., після зарегулювання стоку і до створення каскаду водосховищ); 3 – третій етап (1964–1980 рр., режим каскаду і початок інтенсивного антропогенного навантаження); 4 – четвертий етап (1981–2000 рр., функціонування в режимі максимального антропогенного навантаження), 5 – п'ятий етап (2001 – до

сьогодні, функціонування в режимі стабільного навантаження); – вид відсутній, + – вид представлений одиничними особинами, ++ – вид із середньою чисельністю, +++ – вид з високою чисельністю.

Влітку 2006 р. у складі іхтіокомплексу Дніпровського водосховища вперше зареєстрований бичок Браунера *B. brauneri*. Раніше цей вид не відмічався у жодному фауністичному списку видів риб Дніпровського (Запорізького, Ленінського, озера Леніна) водосховища [19, 113, 173]. За результатами іхтіологічних малькових обловів у липні–серпні 2008 р. *Benthophiloides brauneri* вже реєструвався на чотирьох станціях верхньої ділянки водосховища [180].

20.06.2006 р. співробітник Національного науково-природничого музею України А. В. Паньков на акваторії Дніпровського водосховища (сел. Перун, Волнянський район Запорізької області) реєструє першу знахідку для Дніпра бичка-кніповічії кавказького *Knipowitschia caucasica* [193, 194].

В 2015 р. ще одна доросла особина *K. caucasica* була відловлена Г. Л. Гончаровим (ХНУ імені В. Н. Каразіна) у штучній водоймі (озеро Садкове поблизу с. Котовка Магдалинівського району Дніпропетровської області) (ННПМ НАНУ, інв. № 9976). Це дає змогу наголосити, що вид необхідно включити до складу сучасної прісноводної іхтіофауни України.

Влітку 2011 року на акваторії Дніпродзержинського водосховища поблизу гирлу каналу «Дніпро-Донбас» співробітником Інституту рибного господарства НААН України О. В. Діденком відловлені 7 особин бичка-ратана *Ponticola ratan* (ННПМ НАНУ, інв. № 9353), який раніше не відзначався для іхтіофауни Придніпров'я (Дніпровського і Дніпродзержинського водосховищ зокрема) [345].

Перші знахідки *P. ratan* в Дніпровському водосховищі належать Д. Л. Бондареву і датуються літом 2015 р. Дві особини бичка упіймані любительськими знаряддями лову на акваторії ріки в межах м. Дніпро (ННПМ НАНУ, інв. № 10239), ще дві особини – в 2016 році поблизу с. Сухачівка (ННПМ НАНУ, інв. № 10241).

В 2016 році на Дніпровському водосховищі відзначається поява ще одного, нового для іхтіокомплексу виду, – перкарини чорноморської *Percarina demidoffi* (ННПМ НАНУ, інв. № 10238), яка потрапляє в улови рибалок-аматорів на верхній ділянці водоймища [357].

Таким чином, впродовж 2002–2016 рр. склад іхтіофауни Дніпровського водосховища та його притоків поповнився 5 новими видами риб: сонячний окунь *L. gibbosus* (2002), бичок Браунера *B. brauneri* (2005), бичок-кніповічія кавказький *K. caucasica* (2006) та бичок ратан *P. ratan* (2006), перкарина чорноморська *P. demidoffi* (2016).

Необхідно зазначити, що всі нові для іхтіофауни Дніпровського водосховища види зареєстровані на акваторії верхньої та середньої ділянок водосховища. На нашу думку, затоплені дніпровські пороги, які мають протяжність від м. Дніпро до м. Запоріжжя, є своєрідним рефугіумом для всіх понто-каспійських видів, що піднімаються вгору по каскаду водосховищ Дніпра, а також багатьох чужорідних видів. Наявність великої кількості балок і заток, великі глибини, менший пресинг з боку людини відносно інших ділянок Дніпра обумовлюють успіх адаптації і подальшої натуралізації різних гідробіонтів на цій акваторії.

У сучасному фауністичному комплексі хребетних Дніпровського водосховища Риби (Pisces) представлені класом Кісткових риб (*Osteichthyes*), підкласом Променеперих (*Actinopterygii*), які разом включають 13 рядів. На сьогодні у складі іхтіофауни водосховища нараховується 57 видів риб (15 родин) [175].

Впродовж XX – на початку XXI століть склад іхтіофауни порожистого Дніпра і Дніпровського (Ленінського, Запорізького) водосховища нараховував 65 видів риб (не враховані види, які були інтродуковані у водоймище, але не натуралізувалися, – сиг чудський, форель тощо).

За 85-річний період існування водосховища з фауни риб зникли 11 видів і зареєстрована поява 19 нових видів риб (саморозселенців та інтродуцентів), більшість з яких натуралізувалися й до сьогодні мешкають у водоймищі.

Динаміка екологічної структури іхтіоценозу свідчить, що зміни в більшій мірі торкнулись понтокаспійського морського та північно-американського прісноводного фауністичних комплексів. Кількість видів риби, які належать до цих комплексів, за останні 35 років збільшилася відповідно в 1,8 та 3,0 рази (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

**Динаміка змін фауністичних комплексів порожистого Дніпра та
Дніпровського водосховища**

Фауністичні комплекси	Етапи існування Дніпровського водосховища				
	до 1931 р.	1937– 1963	1964– 1980	1981– 2000	2001– теперішній час
Арктичний прісноводний	1	1	1	1	1
Арктичний морський	0	0	1	1	1
Бореальний рівнинний	13	10	11	10	10
Китайський рівнинний	0	0	3	4	4
Північно- американський прісноводний	0	0	0	1	3
Понтокаспійський морський	7	4	9	12	16
Понтокаспійський прісноводний	16	15	15	16	16
Третинний рівнинний прісноводний	8	7	7	7	6
Δn	–	–8	+2	+7	+12
Всього видів	45*	37	47	52	57
Усереднений індекс змін (УІЗ)	–	0,18	0,04	0,16	0,27

Примітка. n – кількість видів, Δn – зміна кількості видів порівняно з кількісним складом риби порожистого Дніпра;

* – без урахування міноги української.

В складі екологічних груп по місцезнаходженню в умовах водосховища (порівняно з рікою) збільшилося значення видів-лімнофілів, що є характерним при перетворенні річкової екосистеми на водосховищу.

На сучасному етапі різко змінилася представленість видів в екологічних групах по живленню: видів-зоопланктофагів збільшилося в 2,5 рази, хижаків – в 1,8 рази, зоофагів – в 1,7 рази, еврифагів – в 1,3 рази.

Необхідно зазначити, що в 1990-х роках для Дніпровського водосховища відзначалася кризова ситуація з хижими рибами при наявності вільних екологічних «ніш» зоопланктофагів і хижаків-зоофагів, які на початку 2000-х почали активно заповнюватися новими видами риб-хижаками, зоофагами і зоопланктофагами.

Після значного зниження видового різноманіття риб після побудови греблі ДніпроГЕС і поступового перетворення ріки на каскад водосховищ (період 1937–1964 рр.) з початку 1960-х років кількість нових видів у водоймищі постійно зростає.

Адаптація і натуралізація самовселенців і випадкових інтродуцентів у водоймищах Дніпра часто відбувається на тлі дестабілізації кількісно-якісного складу популяцій багатьох аборигенних видів.

Впродовж 1964–1980 років поповнення видового складу Дніпровського водосховища відбувалося, в основному, за рахунок риб-інтродуцентів і випадкових вселенців, більшість з яких (78%) мала ресурсне значення (промисловоцінні види).

А вже з початку 1990-х років рибне населення водосховища збагачується майже повністю за рахунок непромислових короткоциклових видів (80,0%) (рис. 5.1).

Також з 1964 року зростає сукупний усереднений індекс змін іхтіоценозу Дніпровського водосховища, який на сьогодні досяг показника 0,27 (27,0% трансформації вихідної іхтіофауни ріки).

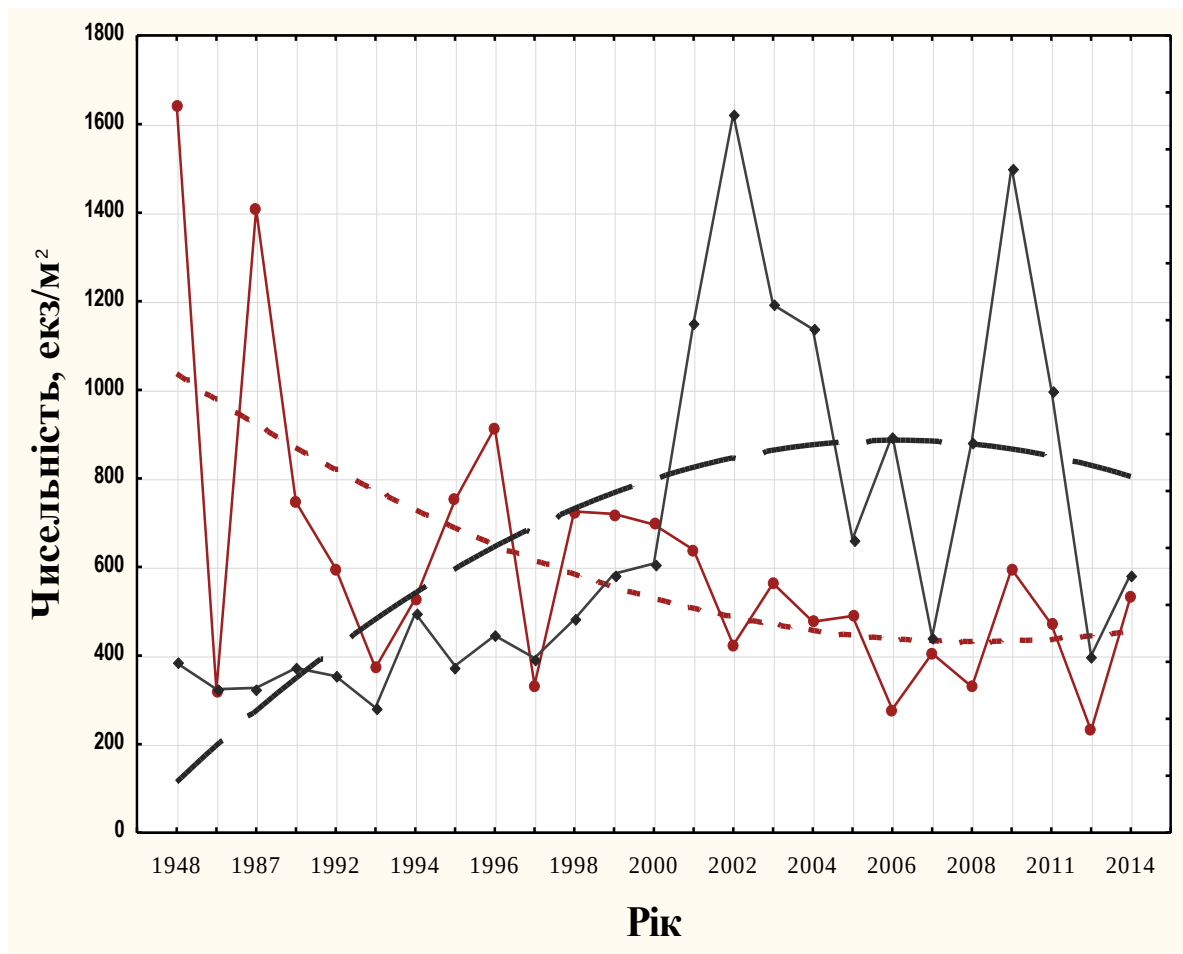


Рис. 5.1. Динаміка багаторічних змін чисельності непромислових видів риби (—◆—) порівняно з промисловоцінними видами (—●—) в Дніпровському водосховищі. — — — та - - - - тренди змін чисельності відповідно непромислових і промисловоцінних риби.

Це свідчить про високий рівень трансформації іхтіоценозу ріки внаслідок її зарегулювання, появи та натуралізації нових видів риби в Дніпровському водосховищі та його притоках, найбільшими з яких є річки Самара Дніпровська и Орель.

Ріка Самара є притокою I порядку Дніпра, впадає у Дніпровське водосховище в межах м. Дніпропетровськ, її гирло утворює з водосховищем єдину у гідроекологічному відношенні систему – Самарську затоку або Самарське плесо [11].

Сучасний стан екосистеми р. Самари є унікальним, що пов'язано з тривалістю і рівнем дії антропогенних стресорів. Масштабний прес на її біотичні компоненти триває вже більше 80-ти років. Одним із найпотужніших антропогенних факторів, що впливають на річки лівобережжя Дніпра в межах Дніпропетровської області, є скид високо мінералізованих вод із шахт Західного і Центрального Донбасу.

Мінералізація скидних вод досягає 11 г/л, а мінералізація вод р. Самара – 4,5 г/л, що не може не відбиватися на живому населенні рік та їх заплавної системи [118, 119].

За період досліджень 2004–2010 рр. в середній течії р. Самара та її заплавної озерах зареєстровано 25 видів риб, що належать до 8 родин. У складі іхтіофауни найбільш поширені представники родини Коропові (*Cyprinidae*) – 13 видів (52% загального видового складу). До родини Бичкові (*Gobiidae*) належать 4 види, по 2 види – з родин В'юнові (*Cobytidae*) та Колючкові (*Gasterosteidae*), по 1 виду – з родин Щукові (*Esocidae*), Голкові (*Syngnathidae*), Центрархові (*Centrarchidae*), Окуневі (*Percidae*).

Всі досліджені види риб належать до семи фауністичних комплексів, в тому числі два комплекси (по 1 виду – чебачок амурський та сонячний окунь) представлені адвентивною іхтіофауною (Далекий Схід Євразії та Центральна Америка).

Більшість видів, зареєстрованих під час досліджень, є аборигенами Самари та її заплави. З адвентивних видів відзначені чебачок амурський, карась сріблястий, колючка триголкова, бичок гонець, бичок кругляк, сонячний окунь. Останній представник американського фауністичного комплексу реєструється в р. Самара з 2010 р. На даний момент сонячний окунь проходить процес натуралізації у водоймах Дніпропетровської області і розповсюджується з півдня на північ.

Ріка Оріль завдяки відносній віддаленості від промислових підприємств і незначного господарського освоєння є найменш забрудненою і трансформованою серед приток I порядку Кам'янського водосховища. На

початку 1960-х років нижня течія р. Оріль була штучно відведена по руслу р. Протовч у Дніпровське водосховище у зв'язку з будівництвом греблі Дніпродзержинської ГЕС і створенням Дніпродзержинського водосховища. Наступне будівництво гідротехнічного каналу «Дніпро–Донбас» у 1970-ті роки в її заплаві обумовило значний вплив на біоту Орілі, в тому числі на іхтіофауну.

Згідно досліджень і ретроспективних даних (1948–2010 рр.) повний склад іхтіофауни р. Оріль включає 50 видів риб і 1 вид круглоротих. На сучасному етапі реєструється 44 види риб і один вид круглоротих [119].

Поповнення видового різноманіття забезпечується видами з широким спектром пристосувань (карась сріблястий), толерантними до підвищення рівня мінералізації у малих ріках регіону (тільки чорноморсько-азовська, атерина чорноморська, колючка триголкова, бичок мартовик), а також інтродуцентами (товстолобиком білим, товстолобиком строкатим, амуром білим) і чужорідним видом (чебачком амурським). Необхідно зазначити, що триває зростання чисельності функціонально загрозливого виду – гірчака *R. amarus* з 386,0 у 1990–2000 рр. до 445,76 екз./100 м² у 2000–2010 роках. Молодь цінних у функціональному та ресурсному відношеннях видів – судака та коропа (сазана) – на мілководдях Орілі не реєструється вже протягом 25 років.

Таким чином, протягом всього часу у водоймах Дніпропетровської і частини Запорізької області існувало 75 видів риб і формування іхтіофауни відбувалося за рахунок аборигенів (62,7%) та адвентивних видів (37,3%), в тому числі за рахунок інтродуцентів – 14,6% і видів-самовселенців – 22,7%.

За нашою думкою, трансформація складу рибного населення Дніпровського водосховища в найближчому майбутньому буде тривати, причому збільшення кількості видів риб відбуватиметься за рахунок понтокаспійських саморозселенців і, можливо, екзотичних інтродуцентів.

5.4.2. Зміни у складі іхтіофауни Кам'янського водосховища і каналу «Дніпро-Донбас»

Дніпродзержинське (з 2016 р. – Кам'янське) водосховище утворене в 1962 р. внаслідок перекриття р. Дніпро греблею ГЕС поблизу с. Романькове. Його заповнення почалось в 1963 г. і тривало до 1964 р. до проектного рівня 64 м. Довжина водосховища складає 114 км, ширина варіює від двох до 8 км, площа при позначці НПГ в 64 м складає 56,7 тыс. га; середня глибина досягає 4,3 м (максимальна – 19 м). Дніпродзержинське водосховище характеризується значною мілководністю (площа мілководь з глибинами менше 2 м складає понад 30%) і високою проточністю (водообмін здійснюється до 20 разів на рік) [46, 97, 191].

Внаслідок мілководності Дніпродзержинського водосховища, різноманіття заплав і заток в ньому відзначається підвищене заростання прибережних ділянок вищої водної і жорсткою надводною рослинністю. Надмірне заростання мілководь з високотрофними ґрунтами призводить до втрати рибогосподарської цінності угодь [103, 104].

В середній частині Дніпродзержинського водосховища мілководдя, на які деякий вплив створює водозабір каналу «Дніпро-Донбас», представлені частіше заплавними ділянками рік, що впадають в Дніпро (Ворскла, Самоткань та інші). Особливе значення мають Келібердянські та Солошенські заплави (1,9 тис. га), Ворсклянська (8 тис. га) та Орлянська (7 тис. га), які знаходяться на лівому березі водосховища, а також Успенська заплава (понад 2,6 тис. га) і затока Мішури Ріг – на правому березі [103]. Необхідно зазначити, що канал «Дніпро–Донбас», який досягає максимальної потужності 120 м³/с, має здатність впливати на заплавні ділянки лівобережної заплави (особливо Орлянські мілководдя, де відтворюються деякі цінні промислові види риб (лящ, судак, плітка та інші). Прямий вплив каналу «Дніпро-Донбас» можливий на мілководні ділянки лівобережної заплави, які розташовані навколо аванканалу, а також на 4–5 км вище. Ці

ділянки мають переважно мулистопіщане, інколи піщане дно, незначні зарості рдесника та уруті. Молодь багатьох видів риб (не менше 26 видів) тримається у місцях розмноження плідників і може підходити в район водозабору, і навіть (на перших личинкових етапах розвитку) заходити в аванканал, а потім крізь вічко захисної рибоспороди (2х2 мм) одинично заходити в магістральний канал [104]. За результатами досліджень 1989–1990 років [103], такими видами є личинки верховодки, тюльки, інколи окуня і судака, що пов'язано з особливістю екології розмноження цих видів риб.

Видовий склад іхтіофауни Дніпродзержинського водосховища станом на 1989 р. складав 52 види риб [19], але за кілька десятиріч по тому іхтіокомплекси водосховища поповнилися новими видами, в першу чергу, представниками Атеринових (атерина чорноморська), Бичкових (мартовик, кніповічія, ратан), Центрархових (сонячний окунь).

З урахуванням змін у складі іхтіофауни, сучасний іхтіокомплекс Кам'янського водосховища складається з 57 видів риб.

Основою сировинної бази промислу Кам'янського водосховища є карась сріблястий, лящ, плітка та рослиноїдні риби (товстолобик білий, амур білий). В останні роки динаміка кількісних показників промислових стад риб має позитивний характер, що зумовлює збільшення промислової рибопродуктивності Кам'янського водосховища до 16,9 кг/га [151].

Згідно з результатами досліджень О. Б. Назарова і А. В. Борисенка [151], основу іхтіомаси в водосховищі (46,6 % від загальної) перш за все формує лящ, а загальна іхтіомаса промислових видів риб (без урахування тюльки) станом на 2013 р. оцінювалась дослідниками в 70,4 кг/га.

Промислові улови риб в Кам'янському водосховищі в останні 5 років постійно зростають, причому основним чинником збільшення вилову є чужорідний вселенець карась сріблястий [151].

Іхтіофауна каналу «Дніпро-Донбас». Іхтіофауна штучно утвореного на початку 1980-х років каналу «Дніпро-Донбас» формувалась на основі іхтіокомплексу Дніпродзержинського водосховища, біота якого, в свою

чергу, знаходилася у процесі інтенсивного формування після його будівництва і повного заливтня ложа створеної водойми (1964 р.). Основна мета будівництва каналу – забезпечення якісною водою регіонів України з недостатньою забезпеченістю питної водою (Харківська, Донецька області), а також цілей сільськогосподарського зрошення (Додаток Д).

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 в даний час 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 лімnofільних груп гідробіонтів, не дозволяючи повноцінно розвиватися представникам реofільної групи.

Гідроекосистема каналу «Дніпро-Донбас» з моменту її створення і в даний час функціонує як штучно створена система з параметрами, практично повністю обумовленими людською діяльністю.

Для останніх років характерна висока динамічність показників, їх неритмічність (невідповідність природним циклам гідробіонтів). В першу чергу це стосується гідрологічного режиму, обумовленого обсягами і строками прокачування води по каналу. Більшу частину часу протягом року спостерігається функціонування водойми як лімнічної (озероподібної) системи, а в окремі періоди (від кількох часів до тижнів) як лотичної (річкової) системи. Біотичні компоненти (усі ланки – від планктону до риb)

не встигають змінюватися у відповідності до цих змін, тому вони функціонують в напруженому режимі, що значно відрізняється від оптимального для більшості живих організмів.

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 в даний час 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 (понад 4 м), що може спричинити явища задухи, як влітку, так і взимку. Таким чином, 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.

Наприкінці 1980-х років в районі водозабору каналу на Дніпродзержинському водосховищі і в самому магістральному каналі «Дніпро–Донбас» було знайдено 34 види молоді риб, які належали до 10 родин (Додаток Є). Найбільш представлена родина Коропові, до якої належать 16 видів, інші родини (Оселедцеві, Окуневі, Щукові, Сомові, Бичкові, Колючкові, В'юнові, Голкові, Тріскові) представлені 1–6 видами [103].

Коваль М. В. зі співавторами [103, 104, 108] зазначає, що морська голка пухлощока чорноморська *Syngnathus abaster* вперше з'являється в магістральному каналі тільки в 1985 р., причому її молодь на ранніх етапах розвитку знайдена влітку 1989 р.

У каналі *S. abaster* знаходить сприятливі умови існування і за кілька років освоює всю акваторію гідротехнічної споруди, в тому числі і акваторії Орільківського та Краснопавлівського водосховищ. За нашими даними, її поява поблизу греблі Краснопавлівського водосховища відбулася не пізніше 1994 року, тобто швидкість її розповсюдження по каналу досягла 52 км/рік. Звичайно, швидкість розповсюдження *S. abaster* прямо залежала від інтенсивності прокачування водних мас по каналу, яке здійснювалося з потужністю 80–120 м³/с до 2–3 разів на рік.

За кілька років по тому В. А. Денщик [68] вперше реєструє морську голку пухлощоку в р. Сіверський Донець поблизу м. Северодонецька (Луганська область) як новий для басейну ріки вид іхтіофауни.

Дослідники іхтіофауни Сіверського Донця зазначають [258, 259], що потрапляння до басейну ріки пухлощокої риби-голки *Syngnathus abaster* відбулося саме завдяки каналу «Дніпро–Донбас».

Крім цього виду, по каналу з Дніпродзержинського водосховища до Краснопавлівського водосховища, а потім – в р. Сіверський Донець потрапляють також азово-чорноморська тюлька *Clupeonella cultriventris*, і бичок-головач *Neogobius kessleri* [57].

Коваль М. В. зі співавторами [103, 104, 108] зазначають, що наприкінці 1980-х вперше знаходять в каналі «Дніпро-Донбас» поодинокі особини бичка кніповічії (в 1987 році). А вже в 1989 році його чисельність в каналі значно збільшилась.

Під час проведення влітку 2014–2015 р. іхтіологічних досліджень нами в складі іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас» та Орільківського і Краснопавлівського водосховищ в його складі зареєстровано 33 види риб.

Сучасний видовий склад іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас» дещо збіднений, що обумовлюється відсутністю умов для повноцінного існування видів реофільного та деяких видів лімнофільного комплексів, вкрай обмеженими площами природних нерестовищ. На окремих ділянках видове різноманіття варіює від 7 до 17 видів.

З визначеного складу рибного населення каналу 19 видів риб мають ресурсне (господарське) значення, є об'єктами промислового лову і любительського рибальства. З групи цінних ресурсних видів відзначимо наявність ляща та судака, популяція коропа формується на основі періодичних зариблень з можливістю наступного природного відтворення і формування усталеної популяції.

Усереднений показник загальної чисельності молоді риб на мілководдях каналу складає 927,1 екз/100 м², біомаса – 2245,4 г/100 м². Це доволі високі показники для водойм такого типу, а також для водойм зі штучно спрямованим руслом (Додатки Ж та З).

Разом із тим, висока чисельність риб в літоралі обумовлена надмірним розвитком на окремих ділянках функціонально небезпечного гірчака *Rh. amarus* та малоцінної верховодки *A. alburnus* – відповідно 18,6% та 21,8% від загальної чисельності риб у прибережжі.

Зі складу іхтіофауни два види – *Rh. amarus* та *P. parva* є загрозливими для усталеного функціонування іхтіоценозу, особливо прибережних угруповань риб. В літоралі каналу здійснюється нерест, інкубація ікри та подальший нагул молоді всіх представників іхтіокомплексу. Гірчак і чебачок амурський, чисельність якого сягає 74,28 екз/100 м² мілководь, є трофічними конкурентами молоді інших видів, і тому числі і промислово-цінних.

Видів, що занесені до Червоної Книги України, дослідженнями не встановлено. Зареєстрований один вид з Червоної Книги Дніпропетровської області (2011) – бобирець дніпровський *Leuciscus borysthenicus* Kessler, 1859 (категорія – вразливий вид).

За походженням представники іхтіофауни відносяться до 5 фауністичних комплексів. Найбільш представленим є, природно, понтокаспійський прісноводний фауністичний комплекс (10 видів). На другому місці – бореальний рівнинний комплекс (6 видів), далі йде понтокаспійський морський – 5 видів. Китайський рівнинний комплекс повністю складається з адвентивних видів (4 види). Третинний рівнинний прісноводний комплекс налічує 3 види.

Більшість зареєстрованих видів належать до лімnofільного екологічного комплексу. Реофільних видів – усього три. 20 видів риb (62,5 % видового складу) є аборигенними видами Дніпра. Це доволі високий показник для штучних водойм. На всіх обстежених ділянках спостерігається оптимізований розвиток та формування сталих популяцій туводних риb. Особливо це стосується таких видів як плітка, плоскирка, краснопірка, щука, окунь, лин.

Темп розмірно-вагового зростання окуня, плітки, судака, плоскирки свідчить про наявність оптимальних умов розвитку даних типових для регіону видів. Із всіх форм вказаних видів зареєстрована певна кількість прибережноводної форми плітки (23% від загальної чисельності виду). Але це не тугоросла форма, це – звичайна вихідна форма плітки, причому переважаюча кількість екземплярів відзначена з ознаками швидкоростучої форми плітки, наближеної до водосховищної форми (77% від чисельності всіх досліджених особин виду). Параметри довжини особин цієї форми у модальних вікових роках 4+ – 5+ коливаються від 18,0 см до 22 см з вагою 0,16–0,22 кг, тоді як прибережноводна форма плітки, як вказувалося вище, складає 23 % від сумарної чисельності виду, має параметри 16–18 см з вагою 0,08–0,09 кг у віці 6+ років (табл. 5.16).

Порівняльна характеристика усереднених параметрів риb з різних ділянок каналу «Дніпро-Донбас»
та з гідрологічно та морфологічно подібних ділянок річок регіону

Таблиця 5.16.

Види риb	Порівняльні параметри									
	Усереднений розмір риb одного віку, см					Усереднена вага риb одного віку, кг				
	Ділянки каналу					Ділянки каналу				
	1а	1б	2а	2б	Річки	1а	1б	2а	2б	Річки
Шука	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: 1а – Петриківська; 1б – Могилівська; 2а – Лисковська; 2б – Преображенська.

Позитивна картина спостерігається і відносно окуня, карася сріблястого, плоскирки і судака, популяції яких також характеризуються значними темпами росту. По цим видам взагалі не визначені тугорослі або прибережноводні форми (навіть їх одиничні екземпляри). Отримані дані безумовно свідчать про збереження на акваторії каналу продуктивного 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 на руслових ділянках інших малих та середніх річок Придніпров'я реєструються або виключно осілі та тугорослі форми вищезазначених видів риби, або відзначається повне їх домінування (до 80% від чисельності виду).

Отримані результати щодо динаміки іхтіокомплексів «Дніпро–Донбас» безперечно свідчать про наявність потужного потенціалу акваторії каналу, як у плані збереження біорізноманіття іхтіофауни, так і раціонального використання існуючого природного рівня біопродукції, в тому числі за рахунок більш повного засвоєння природної кормової бази з ефектом біомеліорації при регулярному зарибленні (поліпшення якості води, зменшення рівня заростання, вилучення детриту тощо).

В останні роки в складі іхтіокомплексів каналу «Дніпро–Донбас» зареєстровані 6 видів чужорідних риби, з яких три види в природному стані не відтворюються (*H. molitrix*, *A. nobilis*, *C. idella*). Зариблення цими видами далекосхідного комплексу дозволяє більш повно формувати біомеліоративний ефект за рахунок вилучення надлишків рослинної біомаси. Так, зокрема, влітку 2014–2015 рр. спостерігалось відсутність суцільного заростання акваторій досліджених ділянок водною і надводною рослинністю, прозорість води в серпні сягала 2 м і більше (за диском Секкі).

Інші три чужорідних види з'явилися у водоймах Дніпропетровської області в різні часи. Так, карась сріблястий *C. auratus gibelio* активно

розповсюджувався, в тому числі як об'єкт рибництва, у водойми в 1960–1970-х роках. На сьогодні цей невибагливий до умов існування, наявності корму і відтворення вид є фоновим видом більшості водних екосистем Дніпропетровщини, основою промислу та основним об'єктом вилову рибалками-аматорами.

Інший чужорідний вид – чебачок амурський *P. parva* – був випадково завезений разом із рослиноїдними рибами і натуралізувався в водоймах регіону, в тому числі проник і освоїв біотопи каналу «Дніпро–Донбас». З 1990-х років *P. parva* є одним з найбільш поширених і чисельних видів в прибережних угрупованнях риб майже будь-якої водойми (водосховища, ріки, ставка).

Негативним фактом є поодинокі випадки трапляння в уловах рибалок-любителів і спортсменів на каналі «Дніпро–Донбас» дорослих особин сонячного окуня *Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758 – чужорідного виду, який в останнє десятиріччя інтенсивно освоює усі типи водойм Придніпров'я.

Ймовірно, в гідросистемі каналу цей вид з'явився орієнтовно в 2008–2009 рр. внаслідок навмисного випуску акваріумістами (акваторія поблизу м. Перещепине). Весною 2011 року 2 дорослі особини *L. gibbosus* потрапили в улови рибалок-спортсменів, які проводили на каналі поблизу м. Перещепине спінінгові змагання.

Майже одночасно з його появленням в складі іхтіофауни каналу «Дніпро–Донбас» Г. О. Шандіков [258], на підставі усного повідомлення від рибалки-аматора, повідомляє про появу у басейні Сіверського Донця адвентивного для фауни України *L. gibbosus*. Пізніше І. В. Загороднюк [88] повідомляє про вилов сонячного окуня у р. Сіверський Донець у 2011 році поблизу м. Северодонецьк, але знову на підставі тільки усних повідомлень рибалок-аматорів.

Необхідно зазначити, що ще три представники родини бичкових (бички *M. batrachocephalus*, *N. gymnotrachelus*, *N. melanostomus*) є саморозселенцями, які потрапили до каналу «Дніпро–Донбас» з Дніпродзержинського

водосховища і самостійно розселилися по всіх ділянках штучного водоймища, насамперед завдяки сезонному прокачуванню води по руслу каналу.

Бичок-головач *Neogobius kessleri* після реєстрації його в складі іхтіофауни каналу М. В. Ковалем зі співавторами [104, 108] повільно освоює всю акваторію гідротехнічного водоймища, і восени 2008 року він відзначається в Краснопавлівському водосховищі [58], що належить до водогосподарської системи каналу «Дніпро–Донбас».

5.5. Промислове використання водних біоресурсів

Згідно зі статтями 20 та 25 Закону України «Про тваринний світ» одним із різновидів використання об'єктів тваринного світу є рибальство [95] – добування риби та водних безхребетних.

В останні роки кількість юридичних і фізичних осіб, що здійснюють промисел на нижній частині водосховищ каскаду Дніпра, коливається. Наприклад, на Каховському, Дніпровському та Кам'янському водосховищах (у межах Запорізької, Дніпропетровської, Кіровоградської та Полтавської областей) в 2015–2017 рр. були зареєстровані 124 користувача, які об'єднали понад 1630 промислових рибалок (за даними Державного агентства рибного господарства www.darg.org.ua).

Промислове вилучення водних біоресурсів проводиться з переважним застосуванням наступних знарядь лову: ставних сіток, ятерів і ставних неводів. Поріжні сітки використовують на окремих ділянках каскаду водосховищ, закидні неводи та тюлькові трали застосовують дуже обмежено [30]. Щорічне промислове вилучення водних біоресурсів у водосховищах Нижнього та Середнього Дніпра не є сталим і його обсяги значно варіюють кожного року (рис. 5.2. і табл. 5.17).

За промисловим значенням у складі іхтіоценозів Дніпровського та Кам'янського водосховищ відзначаються такі види риб: промислові – 16 видів, цінні промислові – 3 види, малоцінні промислові – 2 види. Інші види із

складу іхтіофауни відносяться до категорії непромислових. Деякі представники непромислової групи (в першу чергу бичкові) є об'єктами любительського рибальства.

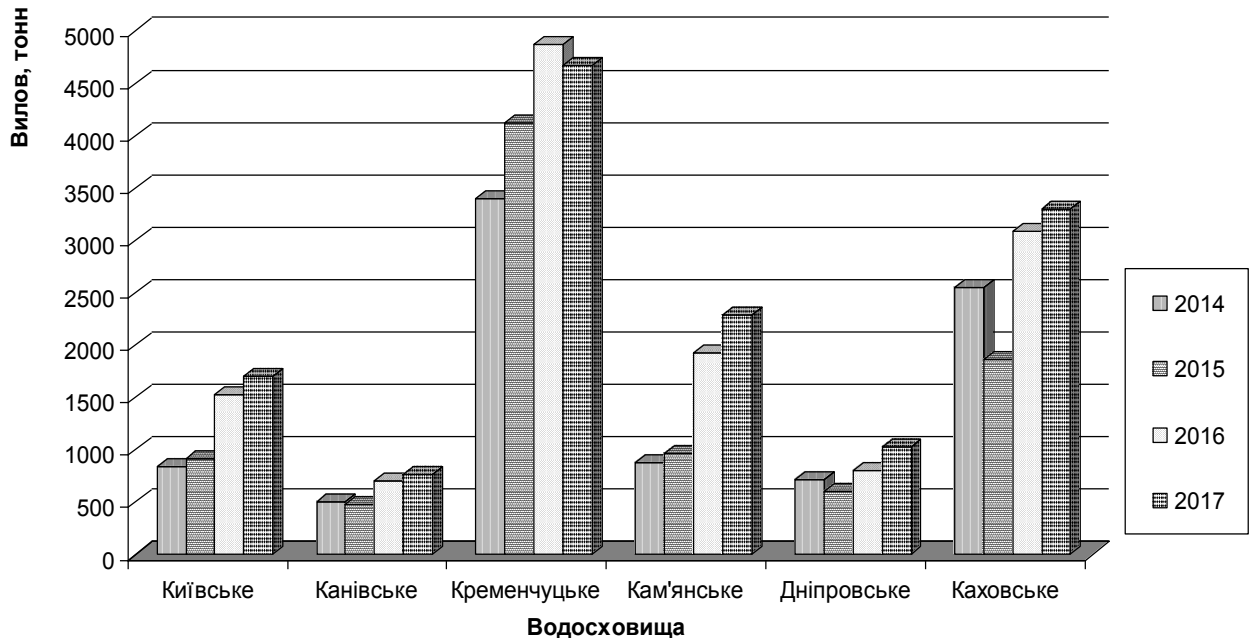


Рис. 5.2. Виллови водних біоресурсів у дніпровських водосховищах (2014–2017 рр.), тонн

Основними промисловими видами (видобуток обсягом понад 10 т) на акваторії Дніпровського водосховища в останнє десятиріччя є 6 туводних промислових видів, а також рослиноїдні і малоцінні види – верховодка та тюлька. За показником вилову серед частикових домінують плітка, карась сріблястий, білий та строкатий товстолобики, лящ, плоскирка [30, 188].

Провідним видом промислу у водосховищах дніпровського каскаду є вид-вселенець – карась сріблястий (27,3% загального вилову). На частку рослиноїдних риб припадає близько 5% загального вилову (рис. 5.3).

Необхідно зазначити, що для Дніпровського водосховища характерне досить нерівномірне рибпромислове навантаження на акваторію. В останні 10 років на верхній ділянці водосховища практично не проводиться регулярний промисловий лов, у тому числі й експедиційний лов при наявності значних концентрацій багатьох промислових видів риб.

Промислова рибопродуктивність водоймища за останні роки зросла і складає 16,9 кг/га [151].

Таблиця 5.17

Обсяги вилову водних біоресурсів на дніпровських водосховищах в межах Дніпропетровської області, т (2010–2014 рр.)

Водосховища	Роки				
	2010	2011	2012	2013	2014
Каховське (в межах області)	532,9	628,0	681,3	656,6	552,5
Всього по Каховському водосховищу	2365,6	2278,4	2413,3	2550,1	1860,0
Дніпровське (в межах області)	506,6	575,0	604,7	611,3	525,3
Всього по Дніпровському водосховищу	667,6	675,9	706,1	714,9	600,3
Дніпродзержинське (в межах області)	–	341,9	338,0	222,9	212,2
Всього по Дніпродзержинському водосховищу	898,9	1002,4	956,0	879,3	963,7

У Кам'янському водосховищі основними об'єктами промислу є 17 видів риби: плітка *Rutilus rutilus*, в'язь *Leuciscus idus*, краснопірка *Scardinius erythrophthalmus*, білий амур *Ctenopharyngodon idella*, білізна *Aspius aspius*, верховодка *Alburnus alburnus*, плоскирка *Blicca bjoerkna*, лящ *Abramis brama*, синець *Abramis ballerus*, чехоня *Pelecus cultratus*, сріблястий карась *Carassius auratus gibelio*, короп *Cyprinus carpio*, білий товстолобик *Aristichthys nobilis*,

строкатий товстолобик *Hypophthalmichthys molitrix*, сом *Silurus glanis*, судак *Sander lucioperca* і окунь *Perca fluviatilis*.

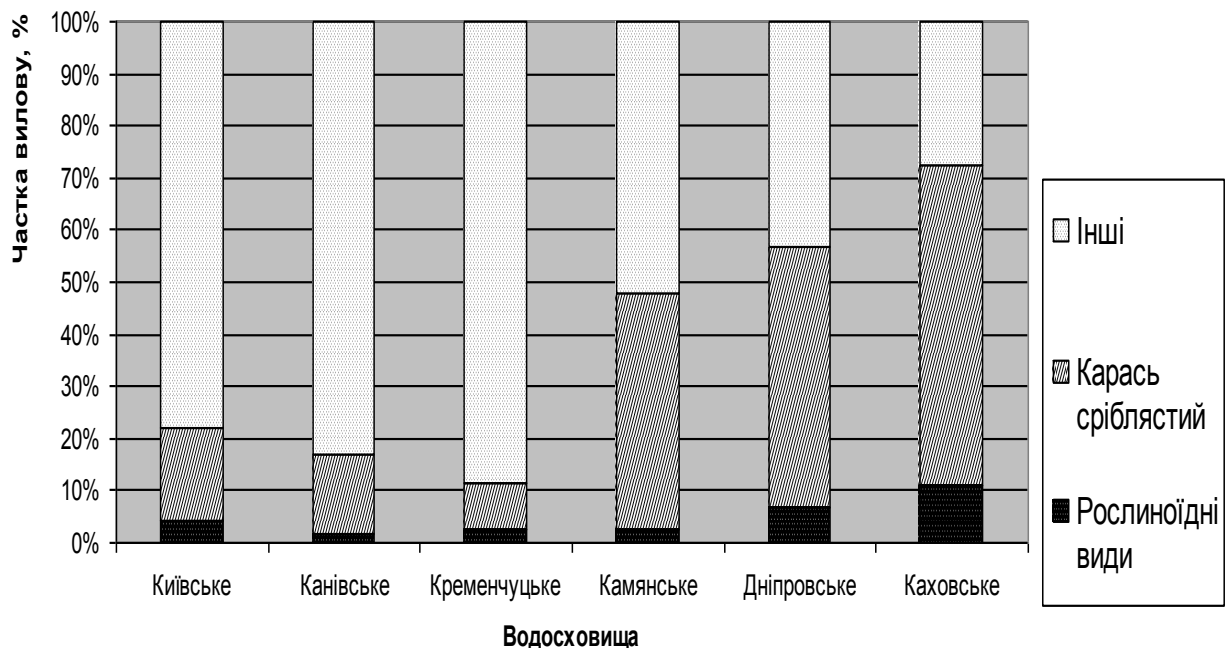


Рис. 5.3. Частка видів-вселенців (рослиноїдних і карася сріблястого) у загальних уловах у дніпровських водосховищах (2014–2017 рр.), %

Сучасний стан промислової іхтіофауни Кам'янського водосховища склався таким чином: основу іхтіоценозу становить малоцінний промисловий вид карась сріблястий (43% від загального складу уловів). Частка плітки становить 35% від загального складу уловів, судака – 8%, коропа – 3%, плоскирки – 9%. Основу промислової рибної продукції стабільно формують аборигенні види, і лише в останні роки спостерігається збільшення уловів вселених рослиноїдних риб.

Промисловий вилов чинить на стадо промислових риб різноманітний вплив. При вилученні частини стада вилов підвищує забезпеченість їжею розрідженої частини стада, що залишилася. Це пов'язане зі зміною темпу зростання особин, віку досягнення статевої зрілості і граничного віку. Селективний вилов, який вилучає з популяції певну її частину, позначається на зміні структури популяції і на її відновних властивостях. Вилов неминуче

змінює інтенсивність, а інколи і характер дії стада риб на її кормову базу, створює сприятливі умови для живлення інших видів риб – конкурентів промисловоцінних видів.

В останні роки на біотопах нижньої ділянки Кам'янського водосховища спостерігається інтенсифікація рибогосподарської діяльності, що призводить до підвищеного пресингу на водні біогідроценози і рибне населення зокрема.

Посилення антропогенного впливу на водосховища призводить до порушення стабілізації екогідросистем, причому акумулятивний ефект таких водоймищ обумовлює різке збільшення рівня евтрофування, забруднення води і донних відкладень, що призводить до дестабілізації всієї екосистеми.

Ознаки дестабілізації екосистеми Дніпровського водосховища при збільшенні антропогенного навантаження помітні з 1980-х років [42]. В цей період значно погіршилась якість води: підвищився вміст пестицидів, солів важких металів, біогенів. Відзначаються захворювання і порушення в гаметогенезі в риб, погіршення темпів їх росту. Одночасно спостерігаються зміни в співвідношенні і динаміці чисельності різних видів риб.

Для моніторингу і оцінки стану прісноводних екогідросистем в останні роки застосовують так званий метод фазового портрету [237, 238, 398], який дає змогу виявити стійкі та нестійкі зони функціонування угруповання (наприклад, рибного населення) і наочно представити його динаміку і норми і під впливом негативних чинників.

Для аналізу змін в структурі угруповання використовуються дані щодо відносного багатства видів в пробі. При опису перебудов в угрупованні тварин структурним фазовим портретом системи є крива, яка свідчить про її поведінку в координатах H і dH/dt , де H – індекс Шеннона [237]. Якщо угруповання знаходиться далеко від стійкого рівноважного стану, фазові портрети мають вигляд куполоподібної кривої, що характеризує рух системи від стану «меншого різноманіття» до стану «більшого різноманіття» або увігнутої дуги від вихідного стану до іншого, яке має менше різноманіття (наприклад, внаслідок надмірного вилову). Поблизу рівноважного стану

динаміка угруповання на фазовому портреті має вигляд кільцевої траєкторії з невеликою амплітудою, або у вигляді спіралі, яка закручується чи розкручується (рис. 5.4).

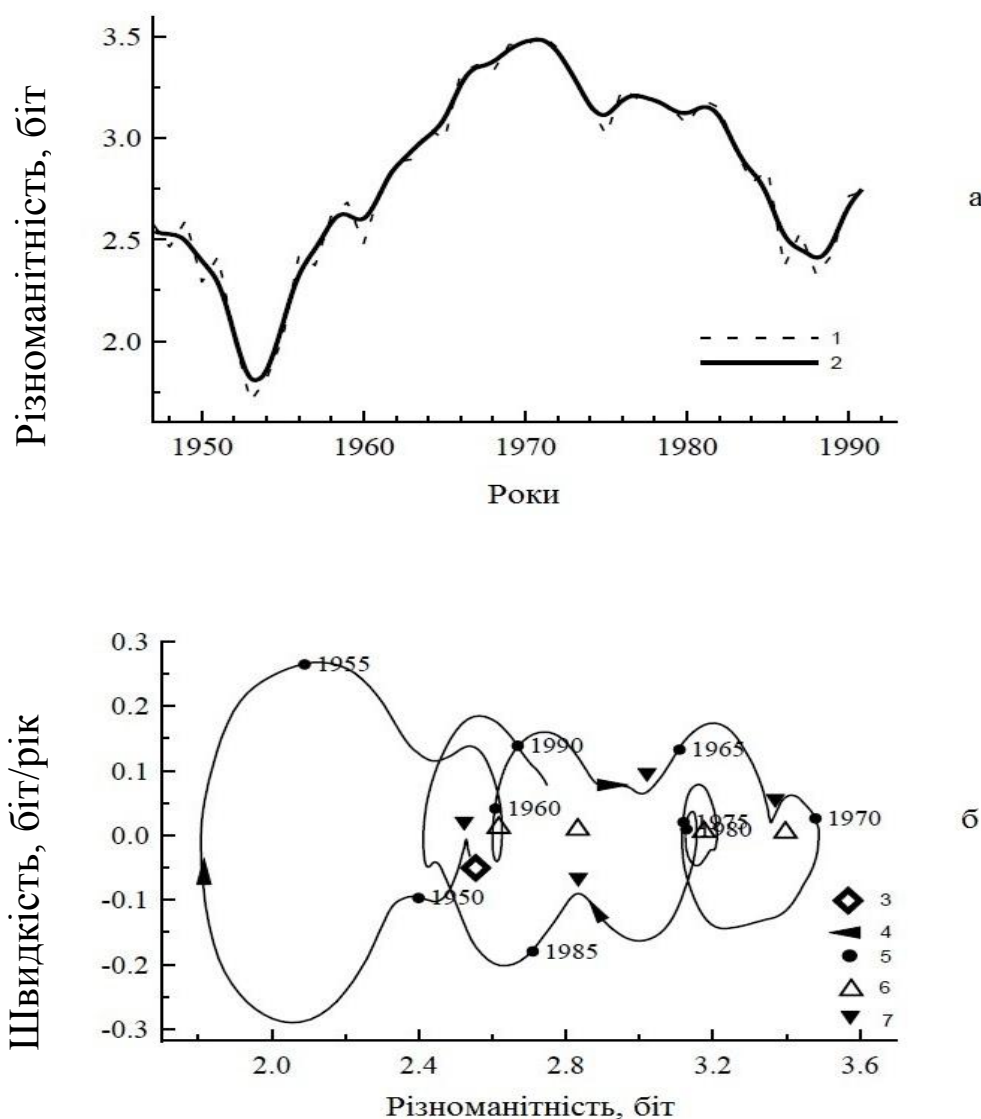


Рис. 5.4. Динаміка різноманіття (а) і динамічний фазовий портрет структури уловів риби (б) Дніпровського водосховища: 1 – вихідні дані; 2 – сглаженные дані; 3 – початковий стан; 4 – спрямованість переміщення; 5 – стан системи в рік, який означений цифрою біля кривої; 6 – стійкий стан; 7 – критична точка.

На фазовому портреті структури уловів риб Дніпровського водосховища (див. рис. 5.4б) на початку його функціонування (1950-і роки) траєкторія системи – куполоподібна крива, яка характерна для систем, що формуються, зі зростанням швидкості зміни різноманіття.

Циклічна траєкторія навколо зони стійкого стану, який відповідає різноманіттю уловів риб 2.5–2.6 біт, припадає на 1960-і роки, а також повторюється між 1975–1980 рр.

Але в період до 1985 року спостерігається тенденція до виходу рибного населення зі стійкого стану. Це зниження різноманіття уловів можна прямо пов'язати з підвищенням впливу комплексу антропогенних і кліматичних чинників, перш за все внаслідок зпрацювання рівня водосховища, збільшення об'єму промислових уловів тощо.

З 1985 р. траєкторія системи на фазовому портреті відповідає спіралі, яка розкручується, що свідчить про збільшення антропогенного впливу на водоймище.

Саме на початок 1980-х років припадає поступове збільшення рівнів негативного впливу на екосистему водоймища. У ці роки збільшується кількість захворювань і різних аберацій риби, зменшується життєздатність видів, спостерігається загибель риби від різних форм забруднення [263].

Крім цього, на тлі техногенного забруднення гідроекосистем (максимум припадає на початок 1990-х років) відбувається криза хижих риби Дніпровського водосховища (щука, судак, сом), які потерпають від деградацій природних нерестовищ, надмірного промислового і любительського вилову [42, 163, 174, 186 та інші].

Таким чином, на початку 1990-х років у Дніпровському водосховищі створюються сприятливі умови для натуралізації багатьох нових видів риб-саморозселенців: як планктофагів (атерина чорноморська) і бентофагів (бичок Браунера, кніповічія, бичок-ратан), так і хижаків (бичок мартовик, сонячний окунь, перкарина).

РОЗДІЛ 6.

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ТА МЕХАНІЗМИ ІНВАЗІЙ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ У ВОДОЙМИ ПРИДНІПРОВ'Я

Стрімке збільшення кількості чужорідних видів тварин в водних екосистемах Європи, яке спостерігається в останні десятиріччя, пов'язують з різноманітними чинниками: інтродукцією видів [261, 314, 361, 362], глобальною зміною клімату [228, 231, 400], будівництвом різного типу каналів і водосховищ [341, 362, 390], збільшенням інтенсивності судноплавства [268, 269, 349, 383], впливом морської та прісноводної аквакультури [285, 349, 350].

Відбір іхтіологічних матеріалів та аналітичне опрацювання отриманих даних, узагальнення результатів здійснював автор. Для написання розділу використані наукові публікації, які підготовлені автором особисто і у співавторстві [42, 162–164, 167, 169, 172, 175, 180, 181, 183–187, 226, 227, 229, 271, 272, 336, 381, 382, 389, 391].

6.1. Вектори розповсюдження чужорідних видів

Зарегулювання стоку найбільших рік в багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні, використання водних ресурсів в енергетичних, промислових, сільськогосподарських і рекреаційних цілях шляхом утворення і експлуатації водосховищ докорінно змінило історично утворені річкові екологічні комплекси, викликало грандіозну трансформацію водних угруповань і рибного населення зокрема.

Гідробудівництво змінило вигляд річкових долин, гідрологічний, гідрохімічний і гідробіологічний режим рік. Воно обумовило появу водних екосистем нового типу – водосховищ, в яких сформувався особливий екологічний режим, що призвів до перебудови іхтіокомплексів рік, основна спрямованість якої була висвітлена заміною риб-реофілів лімнофілами. Формування їх здійснювалось як за рахунок автохтонних елементів, так і «завдяки» мігрантам, які розпочали стрімкий процес поширення ареалу

лиманних комплексів фауни. Інтенсивне збільшення видових ареалів (особливо серед напівпрохідних представників лиманних комплексів) обумовлене як історичними причинами, так і антропогенною перебудовою водних екосистем.

Створення водосховищ ліквідувало деякі імперитні чинники (швидкі течії, пороги), що сприяло інтенсифікації процесу розселення лиманної фауни в каскаді водосховищ. Новостворені водосховища за багатьма умовами почали гідрологічно відповідати лиманним і передгірловим водним системам, що значно збільшило можливості аутоакліматизації багатьох видів риби і безхребетних.

Ключовими моментами в розповсюдженні понто-каспійських видів (як безхребетних, так і хребетних тварин) в басейні Дніпра стали: а) «лімнізація» ріки завдяки перетворенню її в каскад водосховищ і б) глобальні програми акліматизації багатьох видів кормової для риби понто-каспійської фауни в нових для них водосховищних умовах [32, 84, 381].

Необхідно зазначити, що проникнення чужорідних видів безхребетних і риби у водойми України являє значну проблему. В останні десятиліття нативні види декапод стали однією з найвразливіших груп водних безхребетних в морських, солоноватоводних і прісних водах України [391], які можуть не витримати потужної інвазії чужорідних видів (як це сталося, наприкладі риби, із *C. carassius* після натуралізації інтродукованого *C. auratus gibelio*).

Значною проблемою моніторингу таких видів є те, що ця група екзотичних безхребетних практично не вловлюється стандартними методами екологічного моніторингу. Наприклад, якщо не враховувати навмисно інтродуковані види безхребетних (*Pandalus kessleri* (Czerniavsky, 1878), *Marsupenaeus japonicus* (Bate, 1888) та *Macrobrachium spp.*), то тільки голандський краб *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841) серед екзотичних видів декапод інколи потрапляє у знаряддя лову, які офіційно використовують для моніторингу макрзообентосу [391]. Всі публікації по китайському мохнаторукому крабу *Eriocheir sinensis* (Milne-Edwards, 1853) та

Callinectes sapidus (Rathbun, 1896), де вказане джерело отримання матеріалу, базуються на особинах, які передавалися від рибалок або дайверів-аматорів (інколи – від вчених, які реєстрували ці особини як випадкові знахідки, а не під час офіційних моніторингових досліджень їх організацій). Часто екзотичних декапод ловлять під час іхтіологічних досліджень та контрольних ловів.

Ця проблема також притаманна і для чужорідних риб, більшість з яких реєструється не під час контрольно-біологічних обловів, а отримується від рибалок-аматорів, спортсменів та натуралістів [42, 159, 173].

Водоймою-донором для новоствореного каскаду дніпровських водосховищ стало Чорне море, звідки в прісноводні ріки потрапили певні види-розселенці (як безхребетні, так і хребетні тварини). Причому, Київське водосховище, в свою чергу, стало водоймою-донором понто-каспійської фауни для р. Прип'ять і Верхнього Дніпра [381].

Таку ж саму роль водоймища-донора чужорідних видів виконало Дніпродзержинське водосховище для басейну р. Сіверський Донець. Міжбасейнове «постачання» багатьох видів риб відбулося завдяки гідротехнічному каналу «Дніпро-Донбас», який став шляхом потрапляння у басейн тільки *C. cultriventris*, голки-риби чорноморської пухлощокої *S. abaster*, бичка головача *Ponticola kessleri*, сонячного окуня *L. gibbosus* і, ймовірно, бичка кніповічії кавказького *K. caucasica* [58, 59, 179].

Аналіз видового складу макробезхребетних і риб свідчить, що кількість видів (і безхребетних, і риб) зменшується вгору проти течії (рис. 6.1)

Звичайно, понад 50 % видів макрзообентосу і риб-розселенців в Дніпровському басейні мають понто-каспійське походження (рис. 6.2).

На відміну від безхребетних, у риб доволі значна частка видів азійського походження, а також – із регіону Північної Європи. Безперечно, в першу чергу це пов'язане з їх інтродукцією у дніпровські водосховища та придаткові водойми. Основним шляхом розповсюдження для водних безхребетних для естуарної ділянки є судноплавство (рис. 6.3).

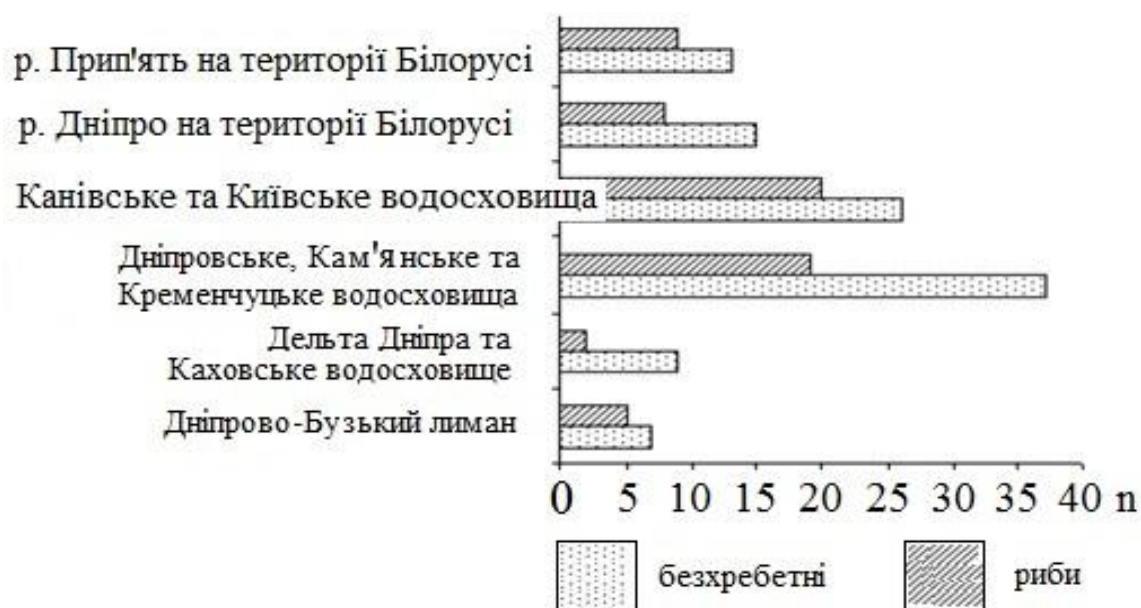


Рис. 6.1. Кількість видів макробезхребетних і риб-розселенців на різних ділянках басейну р. Дніпро

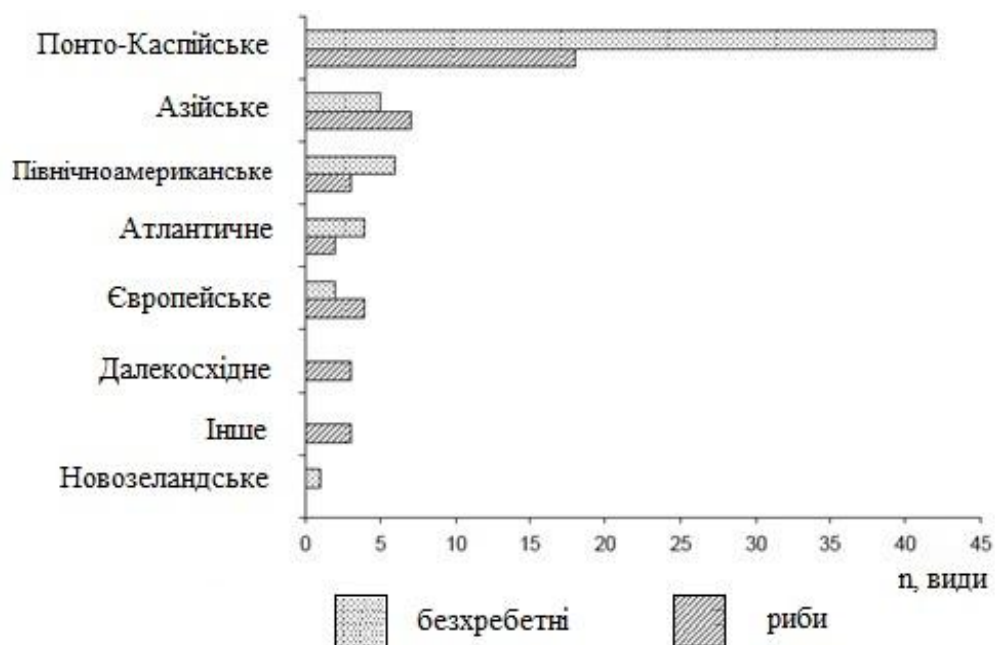


Рис. 6.2. Кількість видів макробезхребетних і риб різного походження в басейні р. Дніпро

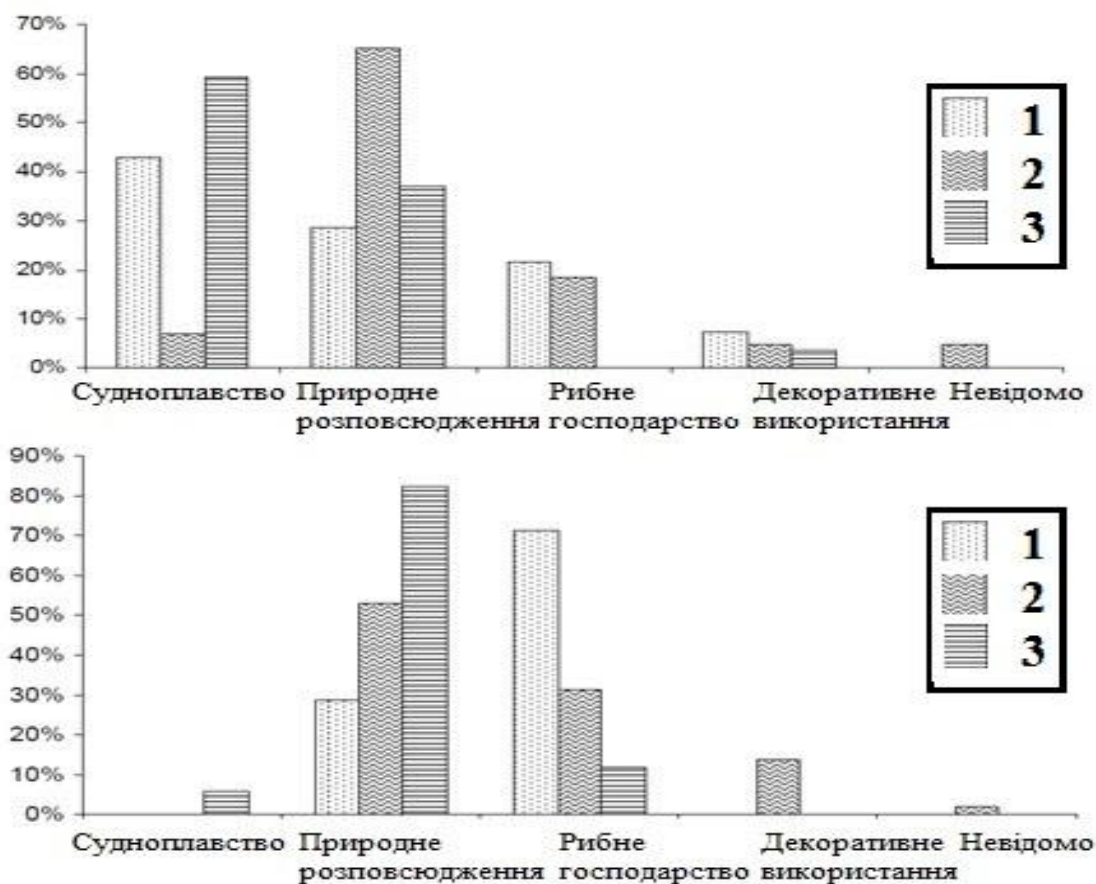


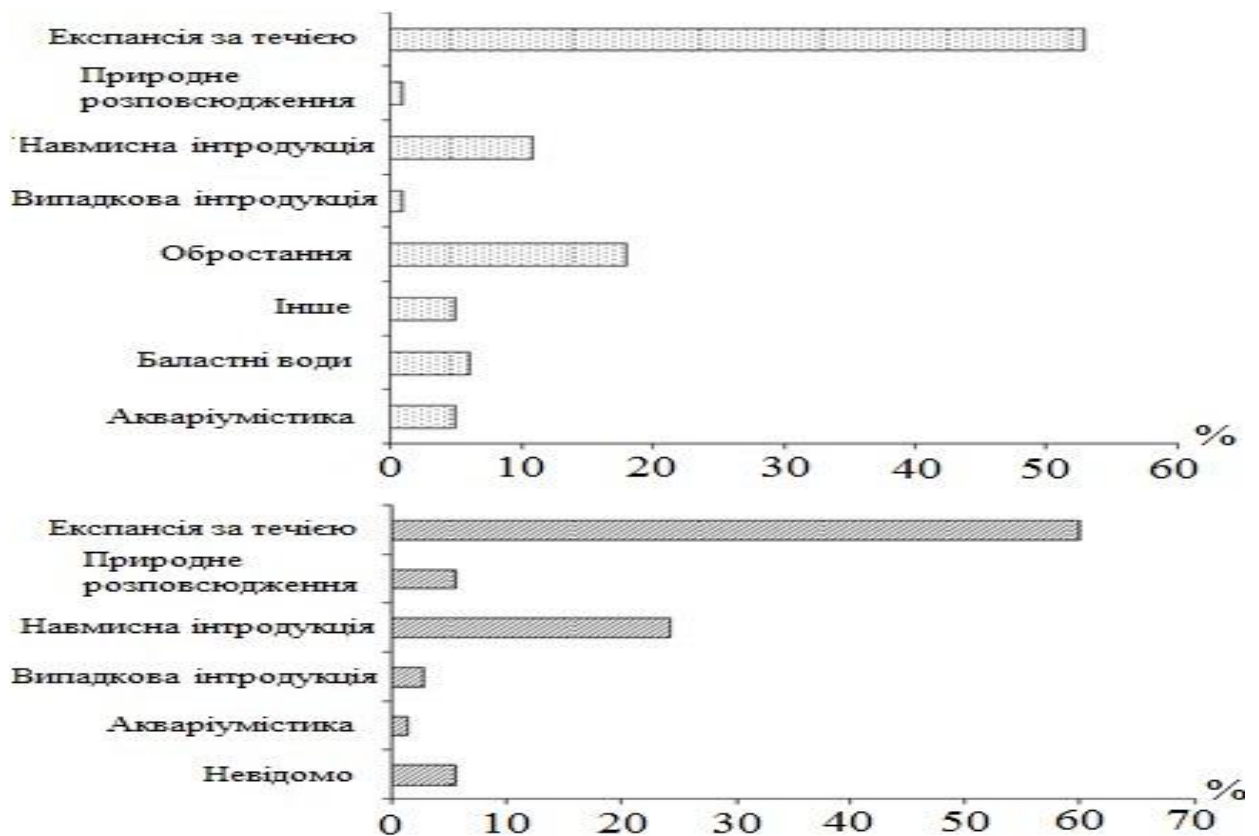
Рис. 6.3. Основні шляхи розповсюдження макробрехових (зверху) і риб (знизу) на різних ділянках р. Дніпро: 1 – Дніпро-Бузький лиман, дельта Дніпра і Каховське водосховище; 2 – Дніпровське, Кам'янське, Кременчуцьке, Канівське і Київське водосховища; 3 – р. Дніпро і р. Прип'ять (Білорусь)

Наприклад, у Білорусі максимальну кількість чужорідних макробрехових відзначено для річкових портів р. Прип'ять [122, 380, 383]. За даними Г.Б. Александрова і співавторів [268], судноплавство відіграє основну роль у розповсюдженні більшості чужорідних видів тварин в Україні. Але, наряду з цим, судноплавство відіграє незначну роль як чинник розповсюдження риб, для яких притаманна типова міграція вгору проти течії.

В басейні Дніпра основним вектором для макрозообентосу є процес саморозселення вгору проти течії (див. рис. 6.3). Але необхідно розуміти, що значна кількість (якщо не більшість) таких випадків в центральних водосховищах каскаду (Дніпровському, Кам'янському, Кременчуцькому) могли бути прихованими, випадковими інтродукціями.

Наприклад, при інтродукції цінних кормових безхребетних у великій кількості до водойм заносили також інші види макрозообентосу [84, 87, 129 та інші].

Подібна ситуація спостерігається і для риб, але в такому разі важливе значення має також спрямована інтродукція певних видів (рис. 6.4).



**Рис. 6.4. Основні вектори інвазій макробезхребетних (зверху)
і риб (знизу) в басейні р. Дніпро**

В цілому, для дніпровського басейну спостерігається кумулятивне збільшення кількості видів безхребетних і риб – представників чужорідної фауни (рис. 6.5).

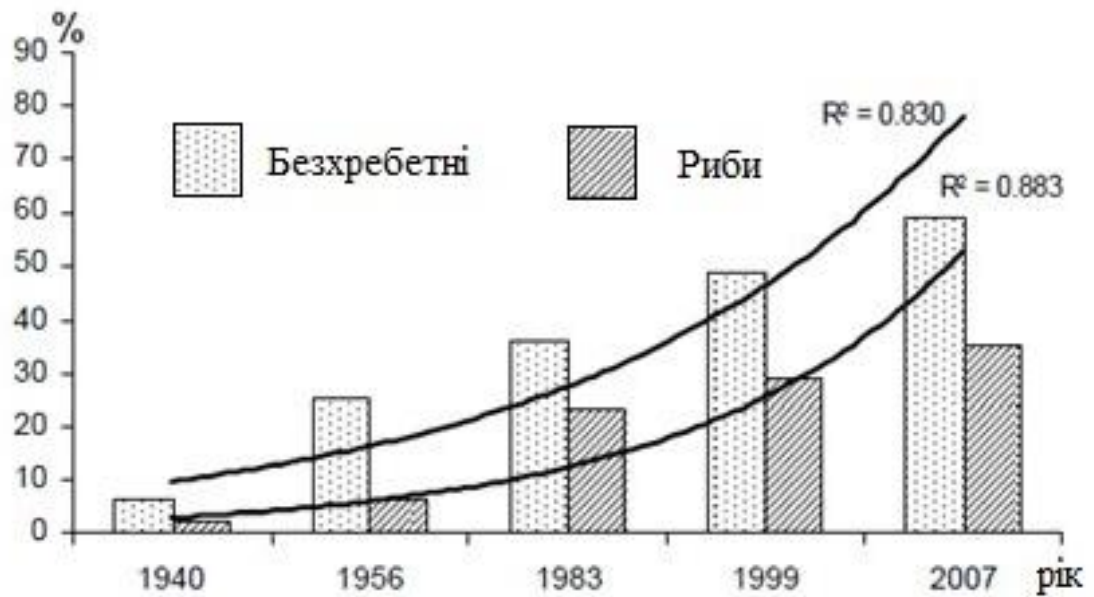


Рис. 6.5. Динаміка кумулятивної кількості чужорідних видів макробезхребетних і риб в басейні р. Дніпро

Це підтверджується аналогічними дослідженнями у прісноводних водоймах Білорусі [334], і морських водах України [268, 269].

Для різних ділянок басейну р. Дніпро основні вектори, які сприяють розселенню чужорідних видів, істотно різняться. Якщо у водосховищах Середнього Дніпра основним шляхом для водних безхребетних стала масова інтродукція видів для підвищення кормової бази риб, то для верхньої ділянки Дніпра і її притоків (р. Прип'ять) головним вектором розповсюдження є судноплавство і природне розселення (аутакліматизація).

Для пониззя Дніпра, де понто-каспійська фауна є аборигенною, вселення чужорідних видів переважно пов'язане із судноплавством і, особливо, зі скиданням баластних вод. За даними Grigorovich et al. [314], основними шляхами, які сприяють розповсюдженню чужорідних видів в Понто-Каспійському басейні, є інтродукція та судноплавство (відповідно 29% та 22%). Причому, за твердженням цих авторів, частка гідротехнічного будівництва серед усіх чинників сягає тільки 14%.

За нашою думкою, для басейну Дніпра будівництво каскаду водосховищ і системи каналів відіграло одну з визначних ролей як для успішному поширенні чужорідної фауни в басейні, так і в її проникненні в інші басейни [381].

Деякі дослідники [270] вважають, що суттєвим чинником, який сприяє швидкій колонізації чужорідними видами понто-каспійського комплексу нових місцезнаходжень, є порушеність та забруднення екосистем, що постійно зростають. Наприклад, існує зворотній зв'язок індексу біоконтамінації з екологічною якістю води, які оцінюються за біотичним індексом BMWP [270]. Це дещо відповідає гіпотезі «вакантних ніш» [386], які звільняються нативними видами внаслідок погіршення екологічних умов.

Головною причиною успішної натуралізації видів-вселенців є порушення стійкості екосистем, яке пов'язане з надходженням надлишкової їжі (органічної речовини), що ми відзначаємо під час надлишкового надходження біогенів (євтрофікації), підвищенні температури води, (кліматичні зміни), і зменшенні гідродинаміки (зарегулювання стоку).

Ще в 1998 р. на прикладі морських систем Б. Г. Александров і Ю. П. Зайцев [269] показали, що особливу перевагу при акліматизації вселенців, а також в їх конкурентній боротьбі з аборигенними видами мають ті, хто має більшу питому продукцію.

Такі ж висновки отримані для континентальних водойм на прикладі озерної форми корюшки та тюльки чорноморсько-азовської і аспектів освоєння ними волзьких водосховищ. Тюлька виявилася більш ефективним вселенцем зі значно більшою швидкістю натуралізації, ніж у корюшки [230].

6.1.1. Розповсюдження чебачка амурського *Pseudorasbora parva*

Temminck et Schlegel, 1846 у водоймах України

Нашими дослідженнями [42, 177, 184] виявлено, що з моменту появи і адаптації у дніпровських водосховищах деякі чужорідні риби стрімко наростили свою чисельність і біомасу. На багатьох біотопах водосховищ такі

види як *P. parva*, *L. gibbosus*, представники *Gobiidae* стали домінувати в уловах і за чисельністю, і за біомасою (див. Розділ 7).

Чебачок амурський *P. parva* в іхтіофауні України з'явився на початку 1950-х рр. внаслідок випадкового завезення разом з рослиноїдними рибами.

Вперше на території України *P. parva* знайдений в 1962 р. у Кучурганському лимані (ставок-охолоджувач Молдавської ГРЕС), який розташований на кордоні між Молдовою і Україною [255], хоча деякі автори [99, 106] зазначають інший час знаходження виду в прісних водах України (1972 р.).

В 1970-і роки чебачок амурський розповсюджується в низці придаткових водойм басейну Дніпра і пониззях Дунаю і реєструється дослідниками як новий представник іхтіофауни України [146].

Досить непевна інформація про строки появи *P. parva* в каскаді дніпровських водосховищ. П. Г. Сухойван і Л. І. Вятчаніна [19] зазначили, що наприкінці 1980-х років *P. parva* вже відзначається для всього каскаду дніпровських водосховищ. Але в Дніпровському (Запорізькому) водосховищі він зареєстрований тільки в 1992 р. [174], хоча у притоці Дніпра I порядку – р. Самара Дніпровська – перше піймання чебачка відбулося влітку 1990 р. (повідомлення В. М. Кочета (табл. 6.1)).

У Кременчуцькому водосховищі перші його улови мальковими знаряддями лову датуються 1996 р. [116], а в Дніпродзержинському, яке у каскаді знаходиться нижче, – у 2001 р.

Цей факт може бути пояснений спорадичністю і певною вибірковістю наукових малькових обловів (неповний набір обов'язкових станцій на обох берегах водоймища тощо) на всій акваторії Дніпродзержинського водосховища, що не дало змогу зареєструвати появу нового вида ще у 1990-х роках [172].

З початку 1990-х років *P. parva* швидко освоює різноманітні штучні і природні водойми Придніпров'я.

Таблиця 6.1

Місце і час перших реєстрацій *P. parva* у водоймах України

Інвентарний номер у фондо-сховищі ННПМ НАН України (Київ)	Місце і час знаходження	Координати	Автор, колектор
–	Одеська область, Кучурганський лиман (Дністер), біля с. Градениці (?) 10.10.1962 р.	46°36'27.33" N, 29°58'26.42" E	[255]
№ 586	Одеська область, Біляєвський район, біля с. Яськи, ставки Одеського рибкомбінату на р. Турунчук (басейн р. Дністер), 22.05.1972 р.	46°30'04.15" N, 30°03'14.00" E	[106]
№ 333	Одеська область, Кілійський район, біля м. Вилкове, р. Дунай, 16.09–10.10. 1972 р.	45°23'34.89" N, 29°36'36.91" E	А. І. Смірнов – цит за [147]
№ 2754	Київська область, Києво-Святошинський район, струмок поблизу рибгосподарства «Нивки» на р. Ірпінь (басейн р. Дніпро), 4.05.1982 р.	50°27'38.23" N, 30°16'53.03" E	С. В. Соломко, Ю. Є. Рабцевич – цит за [147]
№ 2944	Черновицька область, Глибокський район, біля с. Горбова, р. Прут, 18-20.09.1986 р.	48°13'09.71" N, 26°11'48.38" E	Ю. В. Мовчан, Ю. Є. Рабцевич – цит за [147]
№ 6158	Закарпатська область, Береговський район, біля с. Нове Село, стариця р. Латориця (басейн р. Тиса), 18.04.1999р.	48°14'56.18" N, 22°47'07.47" E	І. І. Козуб – цит за [147]
–	Верхня течія р. Рось (від витoku до м. Біла Церква), 10.05.2001 р.	49°48'41.98" N, 30°12'08.32" E	[124]
№ 6470	Вінницька область, біля сел. Тиврів, середня течія р. Південний Буг, липень 2001 р.	49°01'28.96" N, 28°30'46.85" E	Ю. В. Мовчан, А. В. Паньков, Ю. Є. Рабцевич – цит за [147]
Фондо-сховище ГП «Азовський центр ПівденНІРО»	Запорізька область, Приморський район, с. Борисівка, р. Обитічна, 24.07. 2002 г.	46°46'37.08" N, 36°24'44.85" E	[152]
Фондосховище НДІ біології ДНУ ім. Олеса Гончара	Дніпропетровська область, Павлоградський район, с. В'язівка, р. Самара Дніпровська (басейн Дніпра), 20.07.1990 р.	48°38'13.08" N, 35°45'35.95" E	Усне повідомлення В. М. Кочета

За думкою деяких дослідників [146, 389], успіх *P. parva* при освоєнні прісноводних екосистем обумовлений його високою екологічною та морфологічною пластичністю.

6.1.2. Філогеографія і фенотипічне різноманіття сонячного окуня

Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)

Сучасні уявлення про процеси і механізми біоінвазій базуються перш за все на аналізі трансконтинентальних вселенців [261, 268, 316, 359, 401 та інші]. Серед прісноводних північноамериканських риб за масштабами експансії в Європі найбільш показовим є представник ендемічної групи центрархових – сонячний окунь (*Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758). Нативний ареал виду включав басейни Гудзонової затоки, Великих Озер, верхів'я Місісіпі і Місурі та водойми штатів Південна Кароліна та північно-західної частини Джорджії [388].

З 1940-х рр. відзначається експансія сонячного окуня у водоймах Північної Америки, причому пік розселення припав на 1980–1990-і рр. На сьогодні, його ареал охоплює більшу частину Канади, середню течію Місісіпі, увесь басейн Місурі, майже усі східні та західні штати США [299, 300]. В Європу сонячний окунь був завезений з метою декоративного ставкового та акваріумного рибицтва. Перші реєстрації *L. gibbosus* у водоймах Європи відзначені ще наприкінці XIX століття (водойми Франції, 1877 р.) [273, 276]. Спалах його чисельності і сучасної експансії практично по усім європейським річковим басейнам відзначений наприкінці XX – на початку XXI століть [288, 401].

У Північному Причорномор'ї перші знахідки сонячного окуня відзначені для пониззя Дунаю в 1946 р. [91], а за період 1980–2000 рр. відзначене розширення його ареалу практично по усім прісноводним басейнам Причорномор'я, за виключенням басейну р. Сіверський Донець [70, 71, 145, 195, 293]. Під час вивчення морфологічних особливостей *L. gibbosus*

у водоймах північноамериканського континенту встановлено, що цей вид утворює симпатричні морфоекологічні форми – «пелагічну» і «літоральну», які обумовлені диференціацією передусім пластичних ознак тіла (які відображують пристосування до різних плавальних здібностей [328] і трофічних прихильностей [329]). Взаємозв'язків філогеографічних маркерів (переважно нейтральних за характером локусів, як правило, мітохондріального геному, які віддзеркалюють історію походження популяцій сонячного окуня) з морфоекологічною диверсифікацією, що спостерігалася, виявлено не було. Але, хоча і не в усіх досліджених водоймах, простежувався позитивний зв'язок морфоекологічних форм з генетичною мінливістю за частотами мікросателітних локусів [402].

Ми визначали походження популяцій *L. gibbosus* у Північному Причорномор'ї, його генетичне і морфологічне різноманіття на основі аналізу мінливості локуса *cyt b* мтДНК і наявності морфоекологічної диференціації сонячного окуня у новоутворених популяціях.

У результаті аналізу мінливості нуклеотидної послідовності всі популяції сонячного окуня Північного Причорномор'я (басейни рік Дніпро, Дністер та Дунай) представлені одним гаплотипом (реєстраційний номер в GenBank, NCBI – KJ513207) [227] (рис. 6.8). Доведено, що внутрішньовидова мінливість відсутня [227].

Філогеографічний аналіз дав змогу встановити, що найбільш родинний гаплотип є в популяції *L. gibbosus* Новогерманського озера басейну р. Потомак (штат Меріленд, США), що дозволяє розглядати її як материнську для популяцій, які досліджувалися в Україні.

По відношенню до природного ареалу сонячного окуня популяція басейну р. Потомак також є новоствореною [300], тобто проникнення і розселення сонячного окуня у водоймах басейнів Дніпра, Дністра і Дунаю походило з вторинного джерела.

Характерною рисою причорноморських популяцій є повна відсутність генетичної мінливості по цьому локусу.

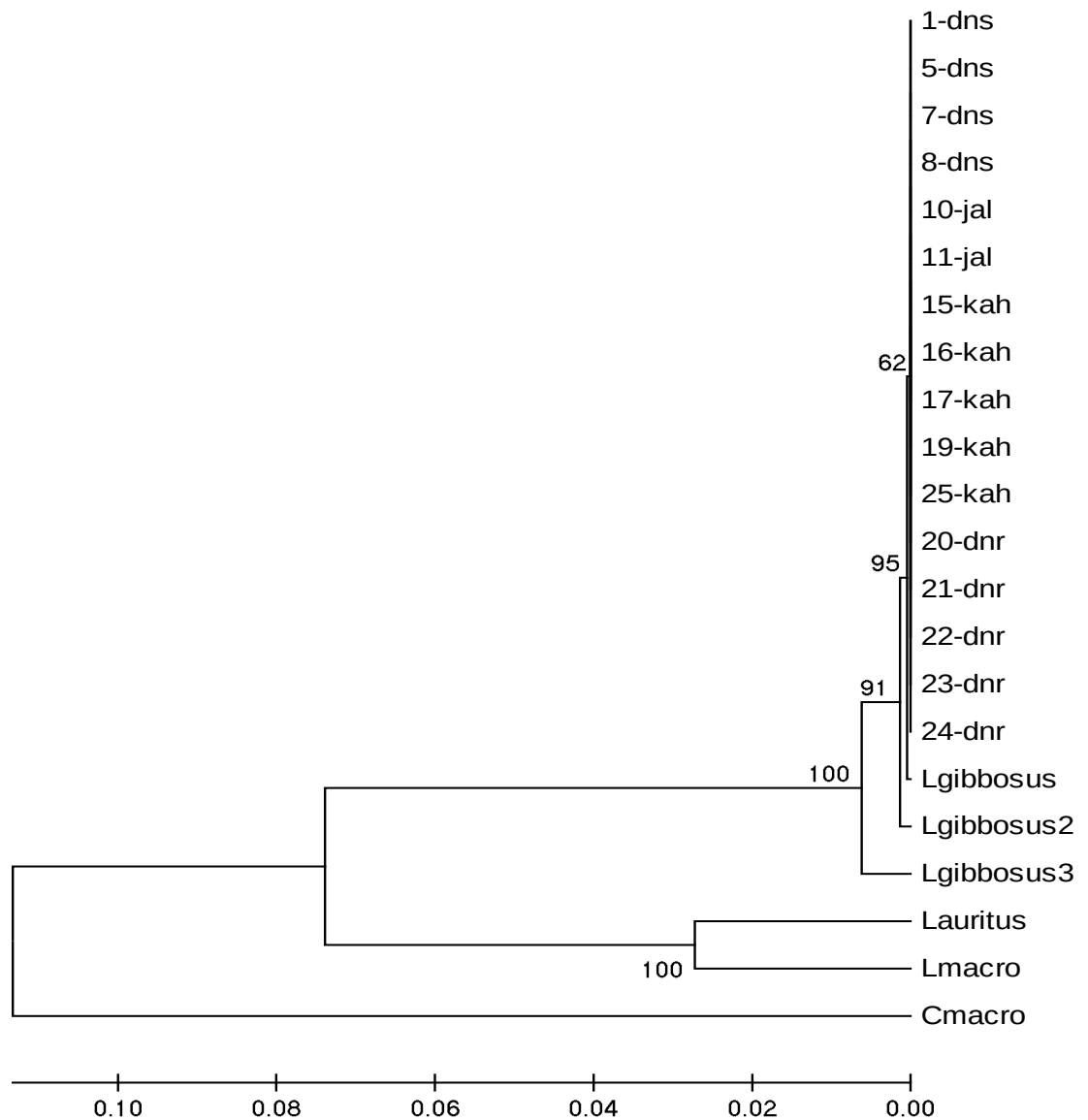


Рис. 6.8. Дендрограма, яка відображає філогенетичні взаємини між виявленими варіантами нуклеотидної послідовності (гаплотипами) цитохрома *b* *L. gibbosus* в популяціях Чорноморського басейну (1–24). У вузлах розгалуджень вказані їх бутстреп-підтримки. Знизу – дистанція за [379]. При побудові схеми використані дані GenBank [416] по *L. gibbosus* з басейнів р. Потомак (Lgibbosus), р. Св. Лаврентія (Lgibbosus2) і верхів'я р. Місісіпі (Lgibbosus3), а також гаплотипи *Lepomis auritus* (Lauritus), *L. macrochirus* (Lmacro) та *Centrarchus macropterus* (Cmacro).

Всі проаналізовані особини з Дунайського, Дністровського лиманів і Дніпровського водосховища р. Дніпро були ідентичні і мали тільки гаплотип KJ513207.

Аналіз морфологічної мінливості показав, що у популяціях *L. gibbosus* у Дунаї (Дунайський лиман – оз. Ялпуг), Дністрі (Дністровський лиман) і Дніпрі (Дніпровське водосховище) за сукупністю 14 меристичних ознак (кількість колючих і гіллястих променів у спинному та анальному плавцях, кількість променів в грудних і черевних плавцях, кількість лусок в бічній лінії, кількість хребців по відділам осьового скелету) ніякої диференціації не знайдено (табл. 6.5).

Всі три популяції були подібні і у значній мірі однородні. Морфологічна мінливість за сукупністю меристичних ознак (як екстер'єрних, так і остеологічних) була високооднорідною. Цей стан можна пояснити як генетичною однорідністю сонячного окуня у водоймах, що досліджували, так і відсутністю будь-якої суттєвої диференціації *L. gibbosus* за меристичними ознаками як у вихідній частині ареалу, так і в західноєвропейських популяціях [Keith, Allardi, 2001].

За пластичними ознаками (як тіла, так і черепа) знайдена достовірна диференціація виборки із популяції Дніпровського водосховища від популяцій Дунаю та Дністра (рис. 6.9).

Аналіз взаємозв'язків власних значень головних компонент з довжиною тіла (за пластичними ознаками) (рис. 6.10) і з базальною довжиною черепа (за сукупністю пластичних ознак черепа) (рис. 6.11) свідчить, що в усіх випадках спостерігається формування незалежного скаттера, яких складається з особин *L. gibbosus* Дніпровського водосховища.

Таблиця 6.5

Мінливість морфологічних ознак *L. gibbosus* водойм Північного

Причорномор'я

Показники		Дельта Дунаю, оз. Ялпуг-Кугурлуй, n=52	Дніпровське в-ще, n=11	Дністровський лиман, n=10
Пластичні ознаки				
<i>l</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	90,00–120,00 (101,94 $\pm$ 0,82); 34,92	61,00–84,00 (69,27 $\pm$ 1,83); 36,82	85,00–121,00 (102,50 $\pm$ 3,53); 24,94
<i>c</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	30,00–41,00 (34,64 $\pm$ 0,35); 6,50	21,00–29,00 (23,41 $\pm$ 0,75); 6,24	28,00–41,00 (34,65 $\pm$ 1,26); 15,89
<i>c/l</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,31–0,37 (0,34 $\pm$ 0,002); 0,0002	0,31–0,36 (0,34 $\pm$ 0,004); 0,0002	0,32–0,35 (0,34 $\pm$ 0,003); 0,0001
<i>H</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	42,50–60,00 (49,51 $\pm$ 0,46); 11,00	24,50–40,00 (30,59 $\pm$ 1,29); 18,39	39,00–58,00 (49,65 $\pm$ 1,93); 37,28
<i>H/l</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,43–0,55 (0,49 $\pm$ 0,004); 0,001	0,38–0,49 (0,44 $\pm$ 0,01); 0,001	0,46–0,51 (0,49 $\pm$ 0,01); 0,0003
<i>h</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	14,00–23,00 (17,91 $\pm$ 0,28); 3,96	0,14–0,18 (0,16 $\pm$ 0,005); 0,0002	14,50–23,50 (18,45 $\pm$ 0,84); 7,03
<i>h/l</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,15–0,21 (0,18 $\pm$ 0,002); 0,0002	10,00–13,00 (11,18 $\pm$ 0,33); 1,16	0,16–0,21 (0,18 $\pm$ 0,01); 0,0003
Меристичні ознаки				
<i>D1</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	9,00–12,00 (10,19 $\pm$ 0,10); 0,47	8,00–11,00 (9,91 $\pm$ 0,21); 0,49	8,00–11,00 (9,90 $\pm$ 0,23); 0,54
<i>D2</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	8,00–12,00 (10,67 $\pm$ 0,11); 0,62	10,00–12,00 (10,82 $\pm$ 0,23); 0,56	11,00–12,00 (11,10 $\pm$ 0,10); 0,10
<i>A1</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	2,00–3,00 (2,69 $\pm$ 0,06); 0,22	2,00–3,00 (2,82 $\pm$ 0,12); 0,16	2,00–4,00 (3,00 $\pm$ 0,15); 0,22
<i>A2</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	8,00–11,00 (9,44 $\pm$ 0,09); 0,41	9,00–11,00 (9,45 $\pm$ 0,21); 0,47	9,00–11,00 (9,40 $\pm$ 0,22); 0,49
<i>P</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	7,00–12,00 (9,54 $\pm$ 0,13); 0,88	6,00–9,00 (7,91 $\pm$ 0,28); 0,89	10,00–12,00 (10,70 $\pm$ 0,21); 0,46
<i>V</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	3,00–8,00 (5,26 $\pm$ 0,14); 0,89	5,00–7,00 (5,27 $\pm$ 0,19); 0,42	5,00–6,00 (5,10 $\pm$ 0,10); 0,10
<i>l.l.</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	35,00–44,00 (39,81 $\pm$ 0,30); 4,71	36,00–42,00 (38,09 $\pm$ 0,68); 5,09	38,00–43,00 (40,30 $\pm$ 0,50); 2,46
<i>Va</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	12,00–14,00 (12,48 $\pm$ 0,09); 0,45	11,00–13,00 (12,09 $\pm$ 0,16); 0,29	12,00–13,00 (12,10 $\pm$ 0,10); 0,10
<i>Vc</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	16,00–19,00 (18,08 $\pm$ 0,11); 0,58	17,00–19,00 (18,36 $\pm$ 0,20); 0,45	17,00–19,00 (18,30 $\pm$ 0,21); 0,46
<i>Vt</i>	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	29,00–32,00 (30,56 $\pm$ 0,10); 0,53	30,00–31,00 (30,45 $\pm$ 0,16); 0,27	30,00–31,00 (30,40 $\pm$ 0,16); 0,27

Продовження табл. 6.5

Остеологічні ознаки				
BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	21,00–28,00 (24,25 $\pm$ 0,25); 2,649	14,00–21,00 (16,22 $\pm$ 0,79); 5,632	22,00–29,50 (25,35 $\pm$ 0,86); 7,392
B¹/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,41–0,48 (0,45 $\pm$ 0,003); 0,001	0,38–0,52 (0,46 $\pm$ 0,02); 0,003	0,41–0,50 (0,44 $\pm$ 0,01); 0,001
B⁴/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,54–0,67 (0,61 $\pm$ 0,01); 0,001	0,56–0,79 (0,64 $\pm$ 0,02); 0,005	0,47–0,66 (0,58 $\pm$ 0,02); 0,003
B³/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,56–0,69 (0,615 $\pm$ 0,004); 0,001	0,58–0,75 (0,64 $\pm$ 0,02); 0,003	0,57–0,66 (0,61 $\pm$ 0,01); 0,001
B²/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,56–0,67 (0,60 $\pm$ 0,01); 0,001	0,56–0,75 (0,63 $\pm$ 0,02); 0,004	0,52–0,66 (0,59 $\pm$ 0,01); 0,002
HS¹/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,57–0,70 (0,62 $\pm$ 0,01); 0,001	0,47–0,71 (0,59 $\pm$ 0,02); 0,006	0,55–0,63 (0,59 $\pm$ 0,01); 0,001
HS²/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,69–0,86 (0,75 $\pm$ 0,01); 0,001	0,67–0,86 (0,72 $\pm$ 0,02); 0,003	0,66–0,84 (0,73 $\pm$ 0,01); 0,002
Hm/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,54–0,69 (0,60 $\pm$ 0,01); 0,001	0,44–0,68 (0,54 $\pm$ 0,02); 0,005	0,55–0,66 (0,58 $\pm$ 0,01); 0,001
Pop/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,76–0,93 (0,83 $\pm$ 0,01); 0,002	0,72–0,96 (0,80 $\pm$ 0,02); 0,006	0,75–0,91 (0,81 $\pm$ 0,01); 0,002
Op/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,55–0,80 (0,64 $\pm$ 0,01); 0,002	0,39–0,64 (0,52 $\pm$ 0,03); 0,007	0,55–0,86 (0,68 $\pm$ 0,03); 0,009
Dc/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,31–0,43 (0,38 $\pm$ 0,004); 0,001	0,28–0,46 (0,38 $\pm$ 0,02); 0,002	0,34–0,41 (0,37 $\pm$ 0,01); 0,0004
O/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	0,42–0,62 (0,53 $\pm$ 0,01); 0,001	0,39–0,64 (0,51 $\pm$ 0,02); 0,005	0,48–0,57 (0,52 $\pm$ 0,01); 0,001
Cl/BL	$\lim$ ($M \pm m$); σ^2	1,06–11,27 (1,44 $\pm$ 0,24); 2,421	1,00–1,36 (1,12 $\pm$ 0,04); 0,014	0,91–1,27 (1,10 $\pm$ 0,03); 0,009

Примітка. M – середнє значення, m – похибка середньої, $\lim$ – межі коливань, σ^2 – дисперсія. Va , Vc , Vt – кількість хребців в тулубовому, хвостовому відділах і загальна кількість хребців, відповідно, BL – базальна довжина черепа, $B1$, $B2$, $B3$ – відстані між зовнішніми краями відповідно *frontale*, *pteroticum*, *sphenoticum*; $B4$ – ширина черепа на рівні поєднання *frontale* і *pteroticum*; $HS1$ и $HS2$ – висоти черепа на рівні відповідно вигину *parasphenoideum* і задньої межі *parasphenoideum*; Hm – висота *hyomandibulare*, Pop – довжина *praeoperculum* по діагоналі, Op – довжина *operculum* по діагоналі, Dc – довжина *dentale*, Cl – довжина *cleithrum* по діагоналі.

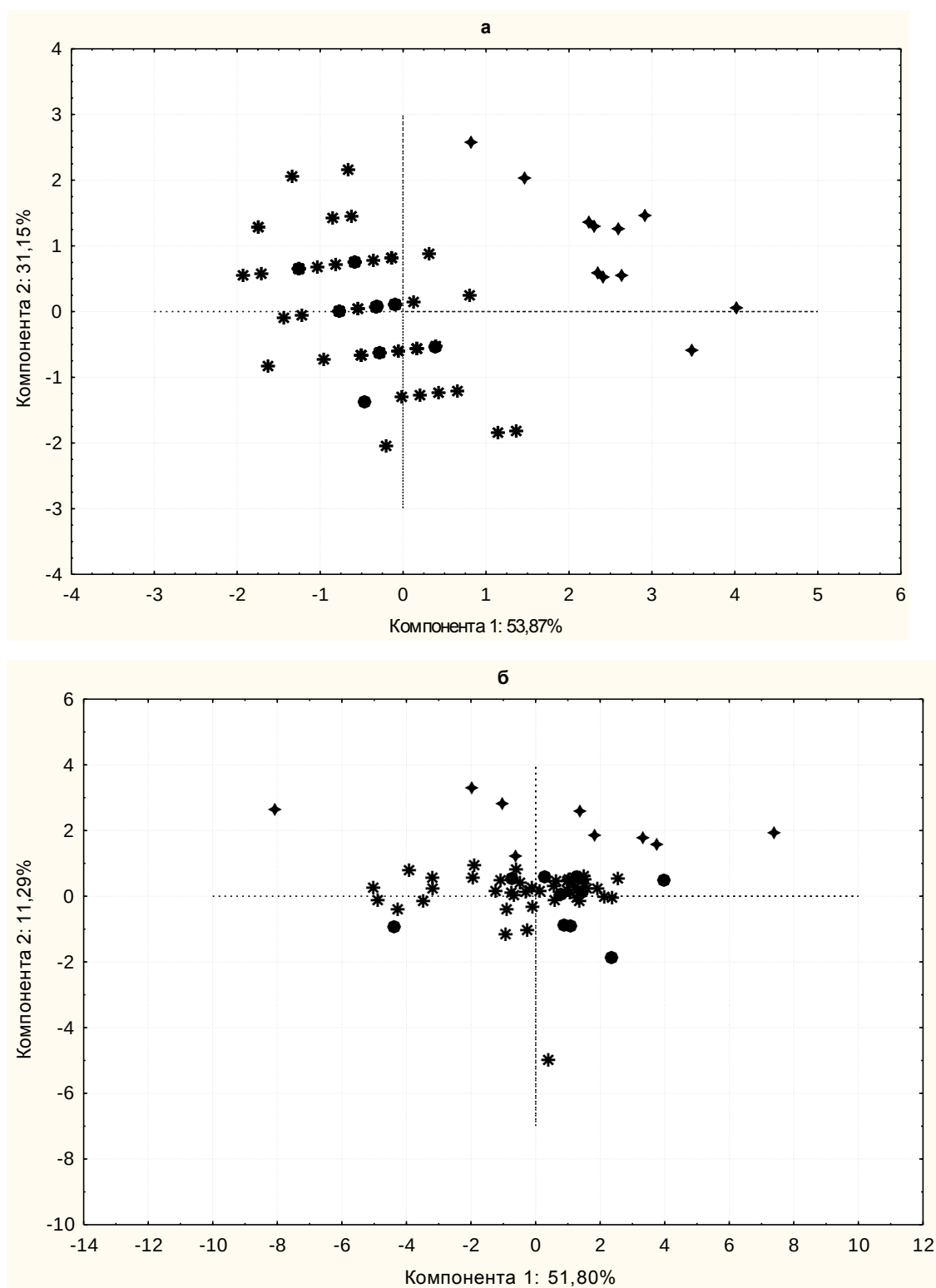


Рис. 6.9. Розподіл особин *L. gibbosus* у просторі головних компонент за сукупністю 4 пластичних ознак тіла (а) і 9 пластичних ознак черепа (б): ♦ – Дніпровське водосховище, * – Дунайський лиман (оз. Ялпуг); ● – Дністровський лиман.

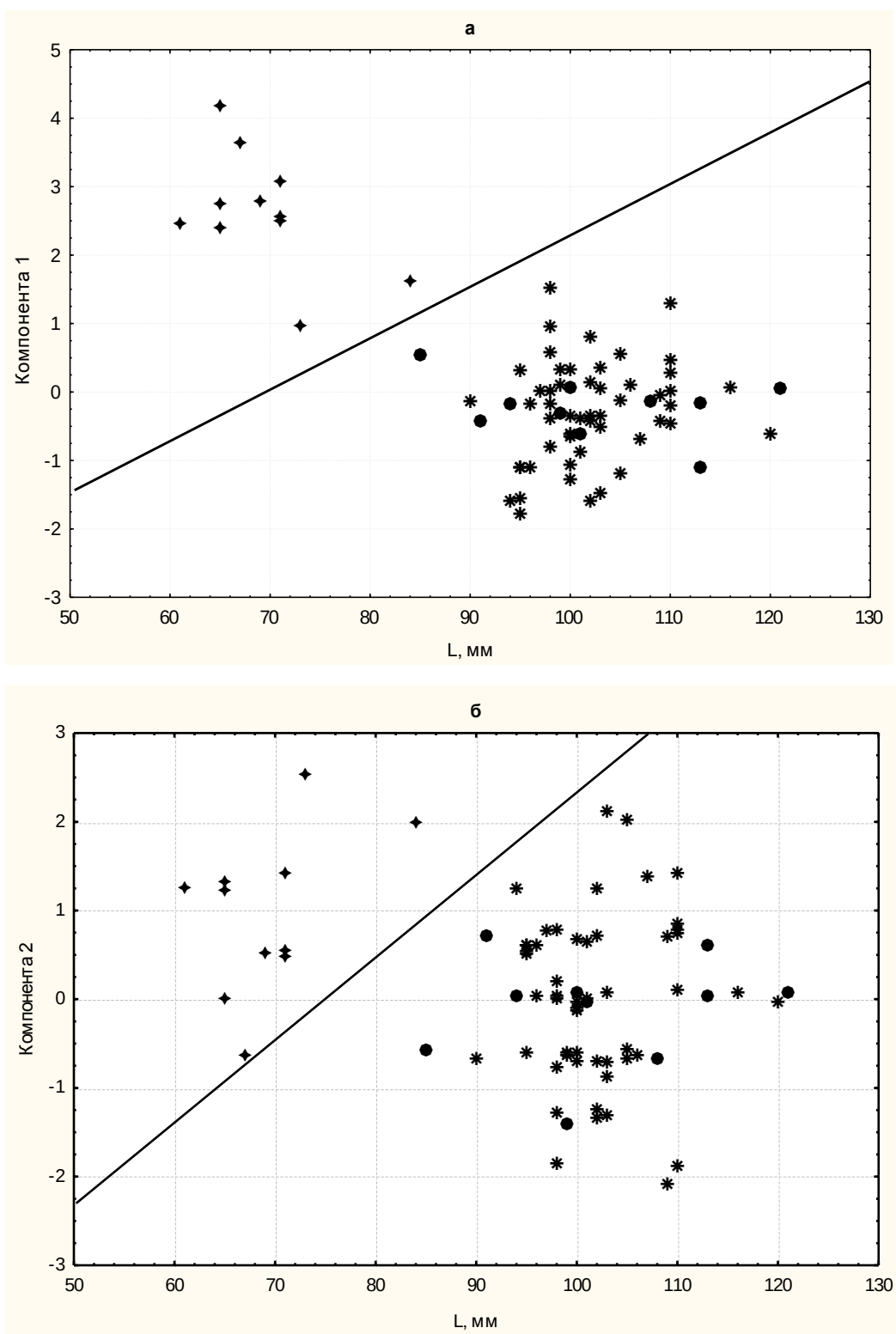


Рис. 6.10. Двовимірний розподіл особин *L. gibbosus* популяцій Причорномор'я. За віссю абсцис – довжина тіла (L), мм; за віссю ординат – значення ГК пластичних ознак тіла, (—) – межа онтогенетичного каналу. Позначки місць локалізації особин у водоймі див. на рис. 6.9.

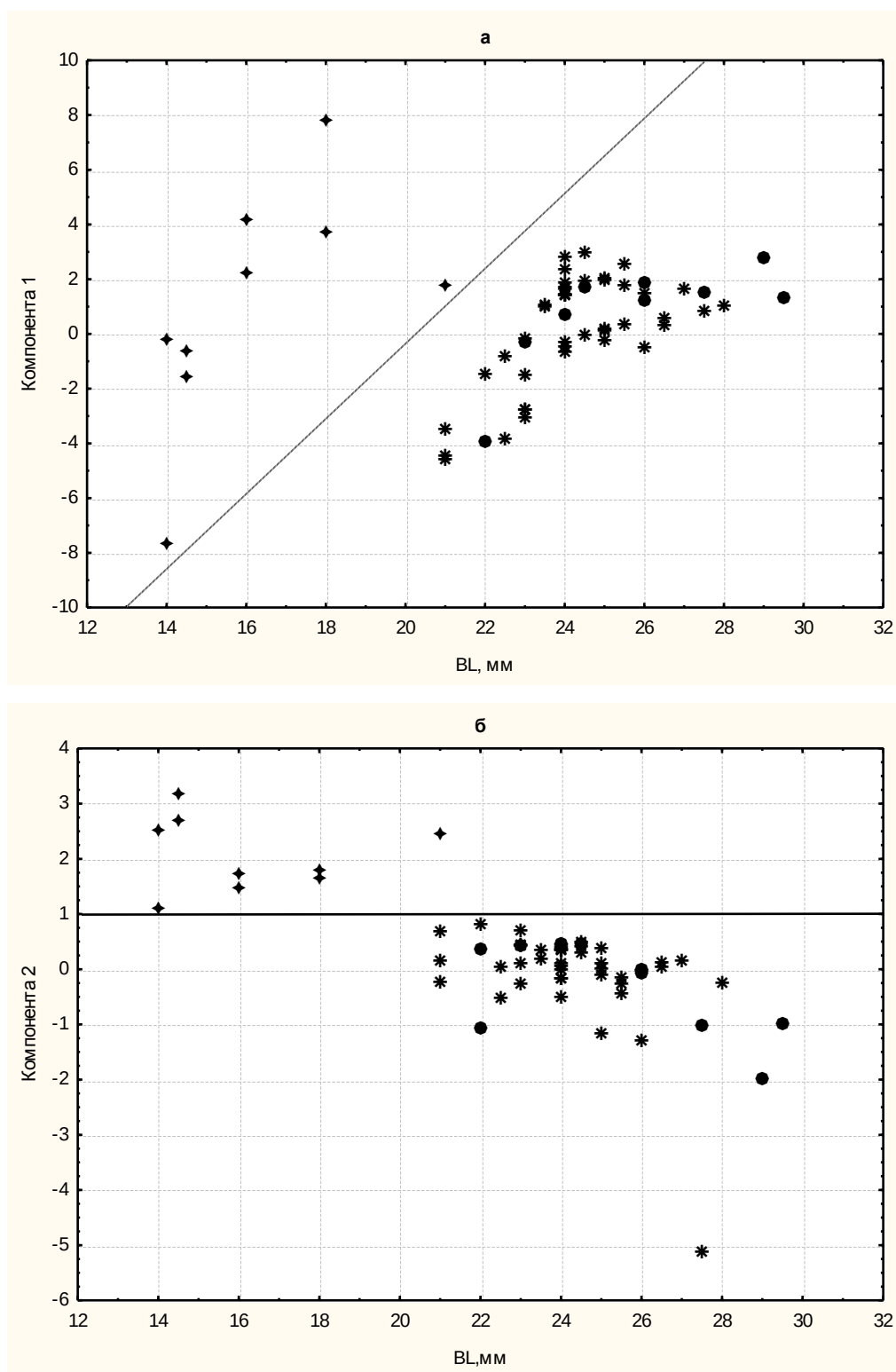


Рис. 6.11. Двовимірний розподіл особин *L. gibbosus* популяцій Причорномор'я. За віссю абсцис – базальна довжина черепа (BL), мм; за віссю ординат – значення ГК краніологічних пластичних ознак, (——) – межа онтогенетичного каналу. Позначки місць локалізації особин у водоймі див. на рис. 6.9.

Таким чином, в Дніпровському водосховищі, з одного боку, і в лиманах Дунаю і Дністра, з іншої, реалізуються два різних алгоритми розвитку, як за довжиною і пропорціям тіла, так і черепа. Ці алгоритми розвитку відповідають раніше виявленим у водоймах Північної Америки морфоекологічним формам сонячного окуня, означеними як «пелагічна» і «літоральна» [328, 329]. У загальному вигляді відмінності між формами спостерігаються у тому, що літоральна форма має більші розміри голови і висоти тіла порівняно з пелагічною [377], тому, відповідно до даних таблиці, в Дніпровському водосховищі реалізована «пелагічна» форма, а в лиманах – «літоральна».

Представлені філогеографічні дані з високим ступенем надійності свідчать, що сонячний окунь прісноводних водойм Північного Причорномор'я походить з району вторинного центру розселення – водойм басейна верхів'я р. Потомак (США).

Основною генетичною особливістю *L. gibbosus* у причорноморських популяціях є надзвичайно низький рівень гаплотипічного різноманіття. Всі популяції представлені одним гаплотипом, який фактично є новим по відношенню до північноамериканських популяцій, але, безперечно, є родинним для них.

За нашою думкою, успіх розселення цього північноамериканського виду у Північному Причорномор'ї не залежить від походження і рівня генетичного різноманіття і, вірогідно, забезпечений реалізацією власної дискретної морфоекологічної мінливості. При цьому час, який витрачається на досягнення успіху, набагато менший, ніж потребується при зміні генетичної структури популяцій.

6.2. Механізми інвазій і стратегії успішної адаптації видів

Висока еврибіонтність, значна конкурентоздатність, екологічна пластичність вселенця – складові для успішного освоєння нових біотопів видом, його розселення та натуралізації. Одними з найважливіших чинників

успіху інвазії чужорідного виду вважають генетичні якості популяції [23, 231 та інші].

Загальновідомим є факт, що успішність адаптації інвазійних тварин в нових умовах прямо обумовлена їх репродуктивними можливостями. Для виживання у водоймі-реципієнті та подальшої ефективної натуралізації риби-вселенці та інвайдери різко збільшують кількість ікри, що відкладається, змінюється число порцій ікри, розширюється спектр живлення, що дає змогу виду освоювати нові стації та підлаштовуватися до нових екологічних умов мешкання.

Інвазійна стратегія видів-інвайдерів та розселенців зазвичай відбувається у декілька етапів (фаз) [23, 231, 347]:

- 1) подолання географічного бар'єру;
- 2) освоєння абіотичних та біотичних особливостей нового біотопу;
- 3) натуралізація виду;
- 4) подолання бар'єрів на шляху розселення;
- 5) освоєння трансформованих екосистем по всій області інвазії;
- 6) освоєння природних екосистем по всій області інвазії.

Тривалість кожного етапу (фази) для певного виду-інвайдера залежить від багатьох причин, в тому числі від кліматичних та гідрологічних умов нової водойми, трансформованості гідроекосистеми, її біорізноманіття, наявності чи відсутності хижаків та видів-конкурентів, наявності умов для ефективного нересту, забезпеченості кормовими ресурсами тощо.

Карась сріблястий *C. auratus gibelio*. У дніпровських водосховищах найбільш успішна стратегія освоєння нових біотопів спостерігається у *C. auratus gibelio* – еврибійного, лімнофільного виду з високим рівнем пристосування до різних типів місцеперебувань. Після інтродукційних робіт, проведених на дніпровських водосховищах в 1970-х роках, цей вид різко збільшив чисельність і вже у 1980-ті роки стає одним з найбільш значимих видів в промислі. Зустрічається на всіх ділянках водосховищ, їх притоках,

має високу чисельність. Нерест виду порційний, середня абсолютна плодючість карася у Дніпровському водосховищі досягає 75–120 тис. ікринок [42]. Сама ікра відкладається у 2–3 прийоми протягом травня–липня. Відповідно, під час контрольно-біологічних уловів відзначається наявність двох, а іноді й трьох груп молоді з різними розмірно-ваговими показниками. Це дає змогу *C. auratus gibelio* успішно витримувати пресинг хижаків та інших риб-конкурентів, більш успішно освоювати кормові ресурси водойм і нові місця мешкання. Порівняно з вихідними водоймами змінилася статеві структура популяції: частка самців зросла до 40%. Для Дніпровського водосховища характерною є значна відмінність у статевій структурі популяції *C. auratus gibelio*. У вихідних водоймах популяція карася має значне домінування самок – до 90% всіх особин [1]. Проведені дослідження визначають інше співвідношення самок і самців: у молодших вікових класах самців більше (52–56%), у старших вікових класах – більше самок (понад 60%).

Таким чином, можна відзначити факт адаптивних змін у популяції карася сріблястого в процесі пристосування виду до умов функціонування у водосховищній екосистемі.

Стан поповнення стада стабільний, молодь зустрічається у всіх типах прибережжя. Її чисельність коливається від 12,8 до 70,5 екз./100 м² (2006–2010 р.). У 2011 р. показник чисельності прибережних угруповань в затоках правобережжя Дніпровського водосховища (нижня ділянка) становив 216,40 екз./100м², причому чисельність карася сріблястого досягла 17,3% від загальної чисельності риб літоралі. Показники біомаси *C. auratus gibelio* у прибережжі варіюють від 340,6 до 647,8 г/100 м², і є найбільшими серед молоді риб літоралі.

Цьоголітки *C. auratus gibelio* мають біомасу 209,68 г./100 м², а у віці 1+ показник сягає 63,92 г./100 м² (табл. 6.6).

Таблиця 6.6.

**Видовий склад, вік, чисельність, біомаса та розподіл прибережних угруповань риб нижньої ділянки Дніпровського водосховища
(2011 р.)**

Види риб	вік	Федорівсько-Запорізький правобережний			затоки правобережжя			Орловсько-Запорізький лівобережний			затоки лівобережжя			Всього по нижній ділянці		
		x	%	y	x	%	y	x	%	y	x	%	y	x	%	y
Гірчак	б/в	37,34	9,96	23,14	97,17	28,67	118,57	37,20	17,19	33,12	773,34	69,02	670,10	236,26	31,21	211,23
Плоскирка	0+	7,67	2,05	5,64	5,67	1,67	4,52	0,60	0,28	0,78	1,00	0,09	0,60	3,74	1,02	2,89
Карась сріблястий	0+	66,00	17,61	212,40	33,34	9,84	130,47	42,40	19,59	100,14	123,34	11,01	395,72	66,27	14,51	209,68
	1+	1,00	0,27	7,80	14,34	4,23	137,90	1,60	0,74	11,72	15,00	1,34	98,24	7,99	1,64	63,92
Короп	2+	1,00	0,27	159,20	-	-	-	1,80	0,83	155,86	3,17	0,28	205,27	1,49	0,35	130,08
	0+	1,34	0,36	13,54	-	-	-	1,00	0,46	7,14	2,00	0,18	14,77	1,09	0,25	8,86
Краснопірка	1+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,67	0,06	170,00	0,17	0,01	42,50
	0+	14,00	3,74	11,34	34,00	10,03	21,10	8,40	3,88	5,70	49,67	4,43	32,64	26,52	5,52	17,70
Ляш	1+	2,34	0,62	22,60	1,00	0,30	5,00	1,20	0,55	7,46	19,17	1,71	110,69	5,93	0,80	36,44
	2+	-	-	-	4,00	1,18	77,00	4,40	2,03	102,18	2,67	0,24	38,07	2,77	0,86	54,31
Плітка	0+	42,34	11,30	59,70	28,67	8,46	47,65	6,80	3,14	11,32	6,50	0,58	11,29	21,08	5,87	32,49
	1+	-	-	-	1,00	0,30	15,20	0,40	0,18	10,84	-	-	-	0,35	0,12	6,51
Верховодка	0+	47,67	12,72	74,07	50,67	14,95	98,12	14,80	6,84	25,18	11,00	0,98	18,57	31,04	8,87	53,99
	1+	4,01	1,07	55,40	1,00	0,30	15,50	4,80	2,22	67,32	3,34	0,30	53,20	3,29	0,97	47,86
Щипавка	2+	0,34	0,09	17,04	-	-	-	0,40	0,18	19,86	0,34	0,03	14,00	0,27	0,08	12,73
	б/в	2,67	0,71	17,80	12,00	3,54	32,74	3,00	1,39	24,28	5,00	0,45	48,64	5,67	1,52	30,87
Морська голка	б/в	55,00	14,68	62,44	20,84	6,15	33,57	27,60	12,75	35,56	43,17	3,85	49,62	36,65	9,36	45,30
Атерина	б/в	25,67	6,85	60,40	5,00	1,48	12,24	7,40	3,42	18,46	22,00	1,96	58,07	15,02	3,43	37,29
	б/в	0,34	0,09	0,14	1,00	0,30	0,60	9,20	4,25	6,14	-	-	-	2,64	1,16	1,72
Морська голка пухлощока	б/в	11,34	3,03	8,77	7,17	2,12	3,59	0,40	0,18	0,46	3,67	0,33	4,54	5,65	1,41	4,34

Продовження табл. б.б.

Окунь	0+	0,67	0,18	3,14	2,00	0,59	7,04	0,20	0,09	1,36	-	-	-	0,72	0,22	2,89
	1+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,09	43,00	0,25	0,02	10,75
	2+	-	-	-	-	-	-	0,20	0,09	13,40	-	-	-	0,05	0,02	3,35
Судак	0+	1,67	0,45	8,47	0,67	0,20	5,00	-	-	-	0,67	0,06	1,54	0,75	0,18	3,75
Бичок-мартовик	б/в	0,34	0,09	1,00	-	-	-	-	-	-	0,67	0,06	7,00	0,25	0,04	2,00
Бичок-пісочник	б/в	12,00	3,20	15,77	1,67	0,49	8,57	36,00	16,64	46,86	2,34	0,21	5,04	13,00	5,13	19,06
Бичок-головач	б/в	2,00	0,53	4,60	0,34	0,10	2,17	0,40	0,18	0,82	1,00	0,09	3,34	0,94	0,23	2,73
Бичок-гонець	б/в	8,00	2,13	12,04	6,50	1,92	6,17	2,40	1,11	1,28	3,67	0,33	2,94	5,14	1,37	5,61
Бичок-кругляк	б/в	-	-	-	6,67	1,97	18,45	1,40	0,65	5,84	12,00	1,07	64,14	5,02	0,92	22,11
Бичок-пуцук	б/в	30,00	8,01	14,40	4,17	1,23	1,82	2,40	1,11	1,10	14,00	1,25	4,22	12,64	2,90	5,39
Всього		374,75	100,00	870,84	338,89	100,00	802,99	216,40	100,00	714,18	1120,40	100,00	2125,25	512,61	100,00	1128,32
Цінні промислові		45,35	12,10	81,71	30,34	8,95	67,85	8,20	3,79	29,30	9,84	0,88	197,60	23,43	6,43	94,12
Промислові		144,70	38,61	568,63	146,02	43,09	496,65	80,80	37,34	510,96	229,70	20,50	1010,0	150,31	34,89	646,56
Малоцінні промислові		2,67	0,71	17,80	12,00	3,54	32,74	3,00	1,39	24,28	5,00	0,45	48,64	5,67	1,52	30,87
Непромислові		182,03	48,57	202,70	150,53	44,42	205,75	124,40	57,49	149,64	875,86	78,17	869,01	333,21	57,16	356,78
Цьогорічки		181,36	48,39	388,30	155,02	45,74	313,90	74,20	34,29	151,62	194,18	17,33	475,13	151,19	36,44	332,24

Примітка: х – чисельність, екз/100м²; у – біомаса, г/100 м²; б\в – вік не визначався, - – вид або вікова група не зареєстровані

Стабільний стан популяції і стійкий рівень поповнення щорічно дають змогу отримувати значну промислову віддачу (карась входить до числа пяти найбільш вагомих в промислі видів).

За останні роки карась сріблястий почав зустрічатися не тільки на мілководних, зарослих рослинністю біотопах, але й на руслі водосховищ зі значною течією, на великих глибинах до 15 метрів, де він активно годується [42].

Інвазійна стратегія *C. auratus gibelio* відбувається у кілька етапів:

а) **Початковий етап інвазії** (1–3 роки). Поява поодиноких особин цього виду у нових водоймах внаслідок, зазвичай, інтродукції і занесення з рибопосадковим матеріалом. На цьому етапі відбуваються аклімація і пристосування до гідроекологічних умов водоймища, освоєння його кормової бази, нерест. При потраплянні до водойми критично малої кількості *C. auratus gibelio* (не більше 5 особин), зазвичай, адаптації виду у водоймі не відбувається.

Протягом перших двох років існування у нових умовах вид має змогу до ефективного кількарязового нересту, інколи на нерестовищах і разом з іншими видами корошових риб. Зазначається, що порційний нерест притаманний статевозрілим особинам віком 3–6 років (до трьох разів за вегетаційний сезон), зі збільшенням віку карася сріблястого у Дніпрі спостерігається зменшення порційності нересту (до одного-двох за сезон). Це пояснюється виходом дорослих особин вагою понад 200–235 г з-під пресингу інших аборигенних, чужорідних видів та хижаків на мілководдях і їх переходом до мешкання в субліторалі.

б) **Другий етап інвазії** (четвертий–шостий рік) – освоєння молоддю і статевозрілими особинами різних стацій та біотопів водойм, нарощування чисельності виду, збільшення темпів приросту довжини та ваги тіла. На цьому етапі спостерігається включення виду у міжвидові трофічні взаємини, відзначається елімінація молоді внаслідок включення до раціону хижаків.

Під час внутрішньоводосховищних нерестових міграцій крупний, «глибинний» *C. auratus gibelio* може долати до 10 км у пошуках місць для нересту.

Порівняно з молоддю у статевозрілих карасів збільшується спектр живлення, у тому числі за рахунок макрзообентосу і більшого споживання тваринної їжі. У дніпровських водосховищах крупний карась сріблястий (вагою понад 400 г) активно живиться молоддю інших видів риб, частка яких у харчовій грудці восени досягає 8,3–12,0% за вагою.

Найбільший приріст ваги тіла спостерігається для особин віком 4+–5+ (до 56–80 г/рік).

в) **Третій, заключний етап інвазії** (сьомий–восьмий рік) – спостерігається домінування молоді виду у прибережних угрупованнях риб (разом з гірчаком), освоєння статевозрілими особинами глибоководних ділянок, досягнення максимальних кількісних показників та біомаси. Відбувається конфронтація з аборигенними видами риб, що належали до домінантних та субдомінантних, їх пригнічення внаслідок трофічної конкуренції.

У більшості водойм Придніпров'я освоєння нових місць мешкання карасем відбувається саме за сім-вісім років, враховуючи період аклімації, адаптації і подальшої натуралізації. У невеликих водоймах видове різноманіття іхтіофауни під впливом *C. auratus gibelio* скорочується, а в деяких водоймищах карась сріблястий стає субдомінантом або домінантом серед 3–5 видів риб, що залишилися.

Зазвичай, у цих невеликих водоймах карась утворює так звані тугорослі популяції, для яких характерними є статевозрілі особини довжиною до 10–12 см і вагою близько 35–50 г і менше.

Чебачок амурський *P. parva*. На сьогодні *P. parva* – фітофільний вид, еврифлаг, який є представником китайського рівнинного екологічного комплексу, активно продовжує експансію по водоймам Євразії [99, 309, 310].

У внутрішніх водоймах Східної Європи чебачок амурський мешкає понад 40 років. За цей час вид подолав період адаптації, акліматизації і повністю натуралізувався в різних типах водойм.

В іхтіофауні України цей вид з'явився внаслідок випадкового завезення разом з рослиноїдними рибами [99, 106, 255]. Вид стрімко розселився по усьому каскаду дніпровських водосховищ, освоїв придаткову систему, озера та ставки, технічні водойми, магістральні канали.

Значне розширення ареалу *P. parva* пов'язане насамперед з його значною екологічною пластичністю, швидкою адаптацією до нових умов існування, високою плодючістю і репродуктивним потенціалом (порційний нерест), невибагливістю до нерестового субстрату, широким спектром живлення.

Нашими дослідженнями на Дніпровському водосховищі встановлено, що за десять років після знаходження *P. parva* у водоймищі загальна чисельність риб на нижній ділянці в 2002–2004 рр. досягає максимуму – 1037,39 екз./100 м², з яких риби-саморозселенці складають 166,72 екз./100 м². Серед останніх високу чисельність має чебачок амурський (50,62 екз./100 м²).

Показники іхтіомаси у прибережній зоні нижньої ділянки Дніпровського водосховища варіювали у межах 3929,29–4934,70 г./100 м², причому у 2002–2004 рр. домінантним видом у прибережжі водосховища є карась сріблястий (267,65 г./100 м²), а субдомінантом стає чебачок амурський (166,87 г./100 м²).

У найбільшому за площею водосховищі дніпровського каскаду – Кременчуцькому – середня багаторічна відносна чисельність чебачка амурського незначна – 8,9 екз./100 м² (близько 0,5 % від загального улову мальковою тканкою) [116].

Пік чисельності чебачка амурського в Кременчуцькому водосховищі відзначений у 2002–2003 рр. [116]. На сьогодні відбулася натуралізація виду у водосховищі, його чисельність стабілізувалася на показнику 5,0 екз./100 м², причому аналіз контрольних ловів свідчить, що у Кременчуцькому

водосховищі за останній час спостерігається зниження загальної чисельності чебачка у літоральній зоні водоймища.

У той же час у водосховищі руслового типу – Дніпровському – чебачок амурський стрімко нарощує чисельність. Середня багаторічна відносна чисельність *P. parva* протягом 1996–2011 рр. досягла показника 46,8 екз./100 м². На окремих ділянках водосховища (район гирлової частини р. Мокра Сура – притоки водосховища, літоралі поблизу сел Військове та Петрово-Свистунове) чисельність *P. parva* перевищувала 420 особин на 100 м² (рис. 6.12, 6.13).

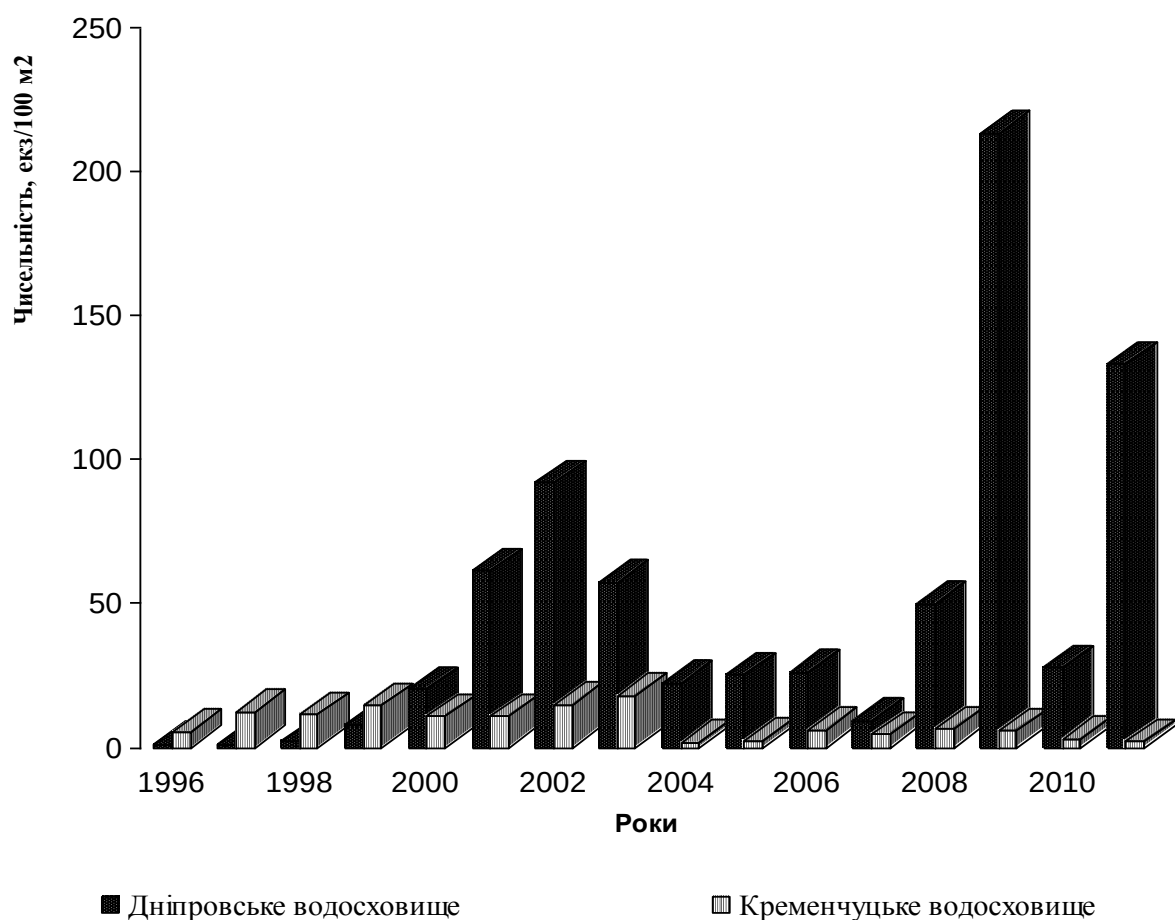


Рис. 6.12. Динаміка чисельності чебачка амурського *P. parva* на мілководдях дніпровських водосховищ

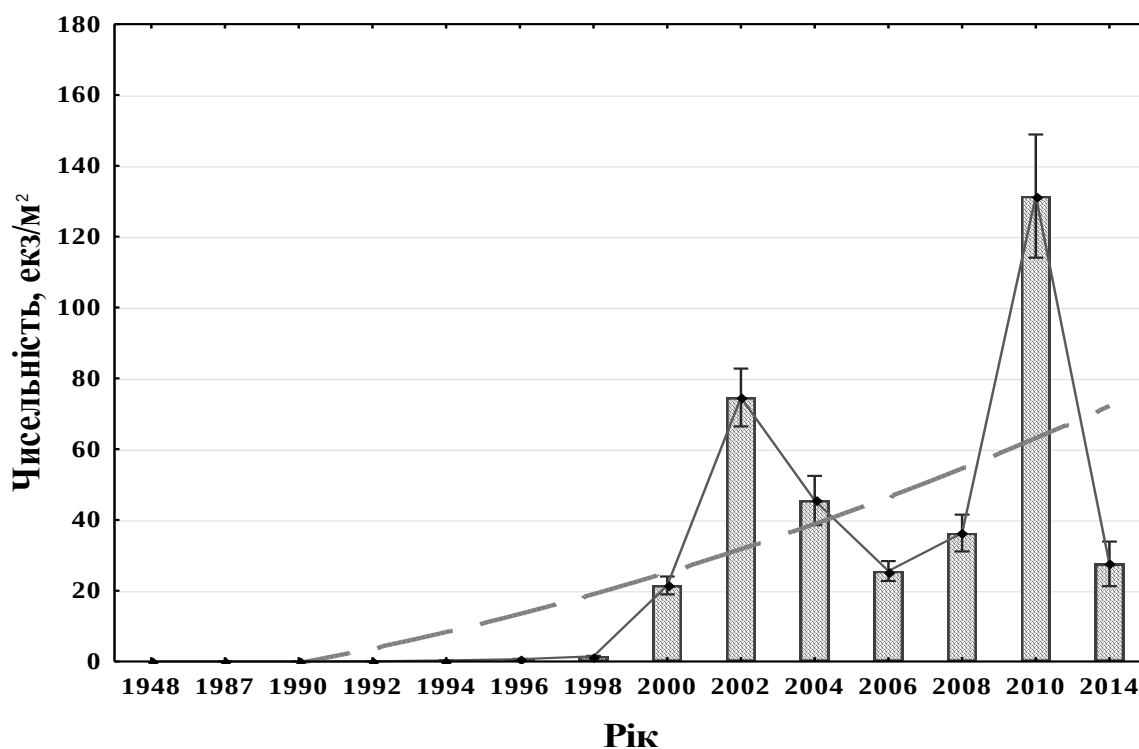


Рис. 6.13. Зміни чисельності *P. parva* на мілководдях Дніпровського водосховища (1996–2014 рр.)

Частка чужорідного *P. parva* у структурі угруповань риб на мілководдях Дніпровського водосховища у 2010-х рр. досягла показника 9,07–32,29% (рис. 6.14).

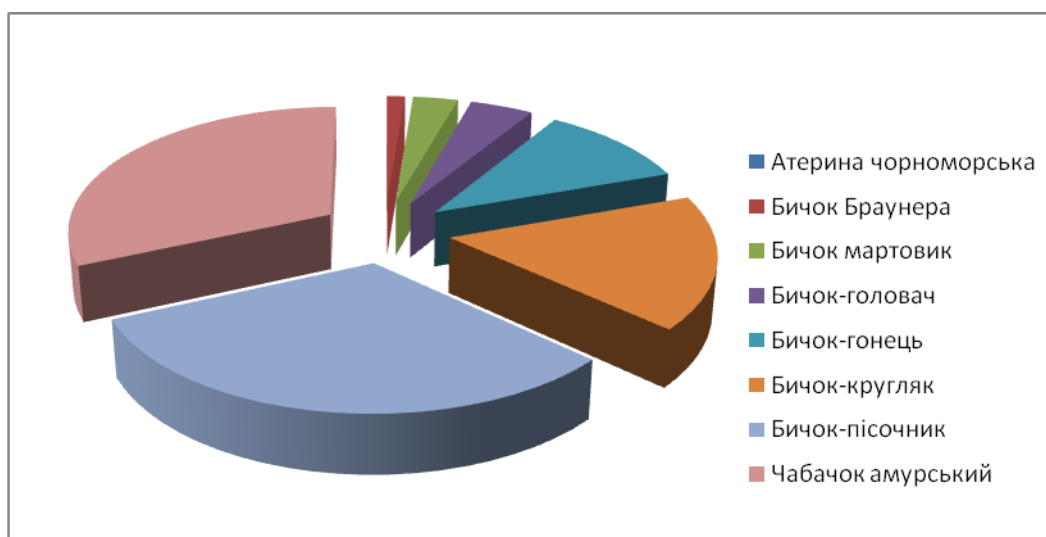


Рис. 6.14. Частка *P. parva* серед молоді короткоциклових риб на мілководдях верхньої ділянки Дніпровського водосховища (2003–2014 рр.)

Зазвичай, вид, який пристосовується до абіотичних та біотичних умов нових гідроекосистем, відрізняється від вихідних форм збільшеними розмірами та масою. Це пов'язане із екологічною пластичністю виду та його боротьбою за місця мешкання, нагулу та розмноження.

P. parva в межах вихідного і нового ареалів характеризується наступними морфологічними показниками. За даними різних дослідників, його максимальна довжина варіює від 7 до 11 см [116, 145, 245, 337]. Значними розміри *P. parva* у Дніпрі знаходив Д. Карабанов зі співавторами [99]. За його дослідженнями у 2006 р. у Дніпровському водосховищі зареєстровані особини довжиною 11 см [99]. Максимальні показники лінійного росту для виду (12 см) відзначені тільки для водойм Кореї [Ki-Chul et al, 1990 – цит. за 299].

Найбільша маса *P. parva* у ріках і озерах Європи не перевищує 22 г [42, 145].

У 2011 р. влітку на Дніпровському водосховищі (48°23'16.64" N, 35°07'42.03" E) і на р. Самара Дніпровська (48°39'28.44" N, 35°37'59.50" E), а взимку – в ставку с. Миколаївка-1 (48°21'28.69" N, 34°42'05.38" E) упіймані три особини *P. parva* (1 ♀ і 2 ♂) довжиною 11,0–11,5 см і масою 25,5–27,0 г (рис. 6.15). Вік упійманих риб склав 5 років. Для прісноводних водойм Європи ці розмірно-вагові показники *P. parva* є найбільшими [172].

Максимальні показники довжини тіла *P. parva*, їх вагових характеристик у водосховищах Дніпра перш за все обумовлені відмінною кормовою базою, слабкою конкуренцією з боку аборигенних видів риб і незначним впливом хижаків.

Інвазійна стратегія *P. parva* у дніпровських водосховищах відбувається, як у випадку з *C. auratus gibelio*, протягом трьох етапів:

а) **Початковий етап інвазії** (впродовж 2–3 років). Як і у випадку з *C. auratus gibelio*, поява окремих особин цього виду у нових водоймах відбувається внаслідок інтродукції і занесення з рибопосадковим матеріалом. Спостерігаються непоодинокі випадки навмисного вселення чебачка

амурського людиною у штучні водойми (ставки) внаслідок хибного визначення його як молоді амура білого [167].



Рис. 6.15. Крупна особина чебачка амурського (♀) з Дніпровського водосховища: а) лінійні розміри (довжина тіла); б) маса тіла

На цьому етапі відбуваються аклімація і пристосування до гідроекологічних умов водоймища, освоєння його кормової бази, кількарізний впродовж сезону нерест. При потраплянні до водойми критично малої кількості (5–10 особин), адаптація виду у водоймі може тривати довше, ніж 3–4 роки. Успіх натуралізації виду у зарегульованих ставках залежить від кількості особин, що вселено. У випадку із рибогосподарським зарибленням потрапляння у став 100–120 особин *P. parva* забезпечує 97% достовірність успіху подальшої натуралізації чебачка, причому розвиток успішної експансії достовірно не залежить від сезону року (весна або осінь).

б) **Другий етап інвазії** (третій – четвертий рік) – освоєння молоддю і статевозрілими особинами літторальної зони водойм, нарощування чисельності виду (до показників субдомінування), збільшення темпів приросту довжини та ваги тіла. На цьому етапі спостерігається включення виду у міжвидові трофічні взаємини, відзначається елімінація молоді

внаслідок включення до раціону хижаків.

Для плідників *P. parva* на цьому етапі спостерігається порційний (двократний) нерест і збільшення середньої індивідуальної абсолютної та відносної плодючості.

в) **Третій, заключний етап інвазії** (пятий–шостий рік) – спостерігається домінування молоді *P. parva* у прибережній зоні водойм, досягання максимальних кількісних показників та біомаси. Відбувається конфронтація з аборигенними видами риб (в першу чергу з гірчаком, менше – з коропом, щипавкою звичайною), біотопічна, трофічна та репродуктивна конкуренція. Вид активно включається у міжвидові взаємовідносини (у тому числі стає об’єктом живлення рибоїдних птахів, перш за все сірої чаплі *Ardea cinerea* [183], рибалочки *Alcedo atthis*, баклана великого *Phalacrocorax carbo* та інших).

Сонячний окунь *L. gibbosus*. Цей вид є типовим представником північноамериканської фауни, який з’явився в водоймах Європи внаслідок цілеспрямованої інтродукції. В європейських водоймах *L. gibbosus* інтродукований як декоративний вид для ставкового рибництва в 1885–1887 рр. (спочатку в Германії, а потім – в Угорщині). З рибницьких ставків *L. gibbosus* потрапив в природні водотоки басейнів Рейну, Одери, Дунаю. Доведено, що по Дунаю сонячний окунь розповсюдився до гирла ріки і з’явився в озерах та лиманах, які пов’язані з прибережжям Чорного моря.

На сьогодні сонячний окунь відзначається як представник інвазійної фауни в водоймах понад 30 європейських країн [137, 275, 290, 312 та інші]. Відповідно сучасним іхтіофауністичним спискам ареал *L. gibbosus* в Україні охоплює всі річкові басейни.

Визначено, що сучасне розповсюдження сонячного окуня по Дніпру відбувається по двом векторам. З пониззя Дніпровсько-Бугського лиману *L. gibbosus* потрапив вверх проти течії по Каховському водосховищу до греблі Дніпрогесу у м. Запоріжжя. У самому водосховищі цей вид з’явився в

2000 р. [240]. Сонячний окунь населив ріки-притоки Нижнього Дніпра (Інгулець, Базавлук, Саксагань, Кам'янку, Конку), потрапив у Каховський магістральний канал.

Але чомусь вверх по каскаду *L. gibbosus* не пішов, що підтверджується результатами щорічних контрольних малькових обловів (1998–2010 гг.) на нижній ділянці Дніпровського водосховища. На жодній з 15 станцій відбору проб на цій ділянці в складі рибного населення ані молодь, ані статевозрілі особини *L. gibbosus* не реєструвалися [42]. Тому припущення деяких авторів [248] про проникнення сонячного окуня в Дніпровське водосховище з Каховського не відповідає дійсності.

Поява сонячного окуня у Дніпровському водосховищі повністю обумовлена антропоїчним чинником. В 1983 р. кілька екземплярів *L. gibbosus* були випущені акваріумістом-аматором у затоплений гранкар'єр поблизу р. Мокра Сура, яка є правою притокою Дніпра. Орієнтовно на початку 2000-х рр. *L. gibbosus* потрапляє в Дніпровське водосховище (перші знахідки датуються 2002 р.) [171]. На користь цього припущення виступає й той факт, що всі знахідки молоді та статевозрілих особин сонячного окуня у 2002–2008 рр. реєструвалися для правобережжя водоймища (балка Башмачка, гребний канал та ж/м Таромський міста Дніпропетровськ), і тільки в 2010 році *L. gibbosus* відзначається в літоралі лівобережжя (ж/м Придніпровський м. Дніпро, р. Самара Дніпровська).

На сьогодні цей вид населив біотопи прибережжя водосховища і деяких його рік-приток 1–3 порядків (Суха Сура, Мокра Сура, Самара Дніпровська, Вовча, Самарчук, Кільчень, Гайчур, Бик), зустрічається в штучних водоймах Дніпропетровської та Запорізької областей (рис. 6.16). Окремі особини *L. gibbosus* з 2009 р. виловлюються рибалками-аматорами у гідротехнічному каналі «Дніпро–Донбас», він поодинокі почав зустрічатися у Кам'янському водосховищі, є його знахідки у гирловій частині ріки Оріль.



Рис. 6.16. Сонячний окунь у складі улова рибалки-аматора на р. Мокра Сура (лютий 2012 р.)

Необхідно відзначити, що сьогодні у деякі водойми степового Придніпров'я (зарегульовані ріки, ставки) сонячний окунь потрапляє разом із рибопосадковим матеріалом. Так, в мале водосховище на р. Гайчур поблизу смт. Покровське (Дніпропетровська область) орендатор водоймища у 2005 р. завіз зарибок коропа із Бахчисарайського водосховища (АР Крим). Разом з цінною рибою в водойму випустили близько 30 екз. статевозрілого сонячного окуня. У 2006 рр. завезення й випуск чужорідної риби у нове місце мешкання повторився. У 2011–2013 рр. при осінньому вилові товарної риби з водосховища площею 132 га вилучалося до 300 кг (понад 8500 екз.) *L. gibbosus*.

За даними О. В. Федоненко та О. М. Маренкова [248: 54] влітку чисельність цьоголіток *L. gibbosus* у літоральній зоні Дніпровського водосховища досягає 0,04 екз./100 м², причому максимальні показники

чисельності відзначаються для гирлової частини р. Самара Дніпровська (Самарська затока) – 1,2 екз./100 м².

За нашими даними, на середній ділянці р. Самара Дніпровська чисельність молоді сонячного окуня є вищою – 0,08 екз./100 м², а в захищених прибережжях ріки досягає показника 2,3 екз./100 м².

Під час зимового сезону в окремих природних водоймах Придніпров'я *L. gibbosus* є популярним об'єктом любительського рибальства. Вилов його триває впродовж всієї зими. Перед скресанням криги у великих кількостях (до 15–20 особин/100 м²) тримається в мілководних зонах ставків та каналів (ставки с. Миколаївка (Дніпропетровський район), Покровське (Покровський район), канал «Дніпро-Донбас» в Петриківському та Царичанському районах Дніпропетровської області). У цей період спостерігається значне переважання самців над самками (8 : 1).

Доведено, що в природних водоймах Придніпров'я (ставки, водосховища, малі річки, гідротехнічні споруди тощо) *L. gibbosus* завжди тримається в змішаних зграях з окунем звичайним *Perca fluviatilis* (*Perciformes, Percidae*), причому у загальній зграї спостерігаються як молоді особини (від двох років віком), так і особини віком 5–7 років. Це стосується і сонячного, і річкового окуня. Варіювання розмірів *L. gibbosus* у змішаній зграї у ставку с. Миколаївка складало 6–13 см, а *P. fluviatilis* – 10–17 см.

В природних та штучних водоймах сонячний окунь тримається поблизу водяної рослинності на глибині 0,2–1,7 метрів при помірній течії або за її відсутності. Є факти його піймання на глибині 5 метрів (на ставку) та на значній течії (понад 1,5 м/с) на Дніпровському водосховищі та р. Самара. Субстрат стацій його мешкання може бути мулистопіщаним, мулистим, піщаним, кам'янистим.

До спектру живлення сонячного окуня входять безхребетні та вища водна рослинність, в першу чергу валіснерія та уруть. Крім свіжої зеленої маси вищих рослин у природних водоймах *L. gibbosus* активно поїдає і торішню, відмерлу рослинність.

В експерименті (рис. 6.17) відзначається швидка, майже миттєва адаптація молодих особин сонячного окуня (2–4 роки) до перебування в акваріумальних умовах.



Рис. 6.17. *L. gibbosus* в акваріумальних умовах під час експерименту (2009-2010 рр.)

Вже за 10–15 хвилин після переміщення *L. gibbosus* з транспортувальної тари до акваріуму спостерігається активний пошук кормових об'єктів. Після 1 доби утримування в акваріумі починає агресивно відстоювати власну територію перебування, не зважаючи на розмір риб-сусідів. Так, сонячний окунь довжиною 4 см активно переслідував і хапав за грудні плавці окуня річкового (12 см), чебачка амурського (7–8 см).

Нами зафіксований факт загибелі карася сріблястого *C. auratus gibelio* внаслідок цілеспрямованих агресивних дій *L. gibbosus* (рис. 6.18). В карантинний акваріум місткістю 60 л для перетримки були одночасно поміщені 1 особина карася сріблястого (довжина тіла 6,5 см) та 1 екземпляр *L. gibbosus* (довжиною 5,0 см).



Рис. 6.18. Загибель карася сріблястого *C. auratus gibelio* (зліва) внаслідок агресії *L. gibbosus* (праворуч зверху). Фото Р. Новіцький (8.10.2012 р.).

Під час першої години спільного перебування сонячний окунь відразу почав агресивно відстоювати своє місцеперебування. *L. gibbosus* наносив удари у голову карася (перш за все – у очі) та під грудні плавці, хапав за грудні та черевні плавці, активно переслідував жертву по акваріуму. Напади припинилися тільки після загибелі карася (за 55 хвилин після поміщення риб до акваріуму).

Подібна агресивна поведінка *L. gibbosus* відзначена нами у експерименті і проти окуня річкового *P. fluviatilis*.

Відзначено, що активність риб та успішність аклімації залежить від віку *L. gibbosus* та температури води. Особини віком старші 4 років при температурі води нижче +22°C градусів адаптувалися до утримання в акваріумах лише на 2–3 добу перебування.

Під час годування риб, які мешкали в акваріумі, *L. gibbosus* активно заважає годуватися окуню звичайному та чебачку амурському, відбирає корм, відганяє від місця годування. Зареєстроване намагання окремих особин сонячного окуня, які мешкали в акваріумі не більше 1 тижня, годуватися навіть при утриманні їх у долонях [177].

В акваріумальних умовах під час експерименту *L. gibbosus* споживав гідрокотилу білоголову *Hydrocotyle leucocephala*, гігрофілу *Hygrophila difformis*, валіснерію американську *Vallisneria americana*, шинерзію річкову *Shinnersia rivularis*, ряску малу *Lemna minor*. Дорослі сонячні окуні (віком 5 років) в 170-літровому акваріумі за 4 доби спожили 210 г свіжої рослинності (переважно *Vallisneria americana* та *Shinnersia rivularis*).

Інвазійна г-стратегія («опортуністична») *L. gibbosus* у дніпровських водосховищах та їх ріках-притоках відбувається за наступним сценарієм.

а) Початковий етап інвазії у Дніпропетровській області (впродовж 12–15 років). Інвазія сонячного окуня у водойми Дніпропетровської області і у Дніпровське водосховище зокрема розпочалася потраплянням молоді із штучної водойми-кар'єра до р. Мокра Сура (ймовірно, тільки наприкінці 1990-х років). З моменту навмисного випускання дорослих *L. gibbosus* (не більше 10 особин) у кар'єр (1983 р.) минуло понад 12–15 років. Цей період можна визначити як час аклімації, адаптації та натуралізації суто акваріумних (на той момент) риб у нових для них екологічних умовах.

б) Другий етап інвазії (п'ятнадцятий – двадцятий рік) – стрімке освоєння молоддю і статевозрілими особинами літоральної зони водойм, нарощування чисельності виду (до показників субдомінування), збільшення темпів приросту довжини та ваги тіла.

Після реєстрації сонячного окуня у Дніпровському водосховищі (початок 2000-х рр.) швидкість інвазії *L. gibbosus* у ріки-притоки різко збільшилась і досягла показника 30 км/рік. У 2002–2004 рр. спостерігалось його просування спочатку по затокам і балкам правобережжя Дніпра, а потім, орієнтовно, у 2005–2006 рр. він з'являється і в літоральній зоні лівобережжя

(р. Татарка, Самара Дніпровська). У 2010 р. його у значній кількості відзначають у контрольних обловах на середній течії р. Самара Дніпровська за 65 км від гирла ріки. Причому, 82,4% особин сонячного окуня в малькових обловах 2010 р. представлені молоддю вида – дво-трилітками довжиною не більше 3,0–4,5 см. Чотирилітки-самки (3+) в липні 2010 р. мали гонади зі сформованою ікрою (IV стадії зрілості).

Саме на цьому етапі у результаті адаптації до гідроекологічних умов водоймища і освоєння кормової бази, спостерігається збільшення кратності нересту сонячного окуня впродовж сезону (з'являється дво-трикратний нерест).

На цьому етапі спостерігається включення виду у міжвидові трофічні взаємини, відзначається елімінація молоді та дорослих особин внаслідок включення до раціону рибоїдних птахів – сірої чаплі *Ardea cinerea*, рибалочки *Alcedo atthis*, баклана великого *Phalacrocorax carbo* та інших) [183].

в) **Третій, заключний етап інвазії** (двадцять перший – двадцять четвертий рік) – спостерігається домінування молоді та дорослих особин *L. gibbosus* у прибережній зоні Дніпровського водосховища та його притоки – р. Самара Дніпровська. На окремих біотопах Самари (за 60 км від гирлової ділянки) *L. gibbosus* у 2013–2016 рр. є домінантним видом в уловах (понад 50% за чисельністю), тоді як в 2009–2010 рр. домінантними видами були *R. amarus* і *P. parva*.

У Дніпровському водосховищі вид досягає максимальних кількісних показників та біомаси, а також максимальних індивідуальних розмірно-вагових характеристик ($m_{\max} = 145$ г).

Відбувається потужна конфронтація з аборигенними видами риб (в першу чергу з гірчаком, менше – з коропом, щипавкою звичайною), біотопічна, трофічна та репродуктивна конкуренція. Вид активно включається у міжвидові взаємовідносини (у тому числі стає об'єктом живлення рибоїдних та факультативних хижих риб – щуки звичайної, окуня

річкового), споживається рибоїдними птахами – чаплями [183].

6.3. Темпи інвазій

Аналіз темпів інвазій риб у басейнах найбільших рік Європи проводили не за фактом першого знаходження нового виду, а за фактом його натуралізації.

Можна констатувати, що з кінця 1980-х рр. інвазії риб у басейни Дніпра та Волги набули характер вибухової масової експансії, яка відбувається із прискоренням. Тільки за період з 2000 р. до 2007 р. іхтіофауни обох рік поповнилися рівно у два рази порівняно з усім попереднім часом (з початку 1950-х рр. й до сьогодні).

Склад іхтіофауни дніпровських водосховищ поповнився такими видами риб як пуголовка зірчаста звичайна *Benthophilus stellatus stellatus*, бичок мартовик *Mesogobius batrachocephalus*, голка-риба пухлощока чорноморська *S. abaster*, багатоголкова колюшка мала південна *Pungitius platygaster platygaster*, перкарина чорноморська *Percarina demidoffii*, тюлька звичайна чорноморсько-азовська *Clupeonella cultriventris cultriventris*, пузанок азовско-чорноморський *Alosa caspia nordmanni*, оселедець чорноморський прохідний *Alosa pontica*, берш *Sander volgensis*, атерина південно-європейська чорноморська *A. boyeri pontica*, бичок ратан *Ponticola ratan*, бичок кніповічія кавказький *Knipowitschia caucasica* [42, 175].

Зміна кількісного і якісного складу іхтіоценозу відбувалася в результаті зникнення прохідних і реофільних видів і заміщення реофільного комплексу риб лімнофільним, що є результатом пристосування риб до умов перебування, що змінилися. Зарегулювання Дніпра викликало просування нагору по каскаду водосховищ ряду представників понто-каспійської лиманної фауни, які в підсумку вийшли далеко за межі історично сформованої екологічної зональності.

Такий характер темпів інвазій у басейнах Волги та Дніпра, який обумовлюється переважно прискореним розселенням по басейнам понто-

каспійських видів, активною натуралізацією акліматизантів, які раніше мешкали південніше, помітна синхронність інвазій риб у басейнах крупних рік, за нашою думкою, є прямим наслідком процесу глобального потепління.

Розрахована швидкість розповсюдження бичка кругляка *N. melanostomus* із Дніпровського водосховища у Київське складає 10 км/рік, а для тюльки *C. cultriventris* – близько 20 км/рік.

В ріках-притоках Дніпра і каналах швидкість розповсюдження видів значно більша. У каналі «Дніпро-Донбас» чорноморська пухлощока риба-голка *S. abaster* просувалася 263 км від водозабору до Краснопавлівського водосховища зі швидкістю 52 км/рік.

Швидкість розповсюдження сонячного окуня *L. gibbosus* в Самарі Дніпровській – притоці Дніпра I порядку – складає понад 30 км/рік.

Оцінка швидкості розповсюдження окремих видів у дніпровському басейні має велике значення в моніторингу іхтіофауни і прогнозуванні їх появи в нових гідросистемах.

Поява, масове поширення й натуралізація промислово-цінних видів риб у водосховищних екосистемах є не тільки важливим екологічним фактором успішного функціонування біогідроценозів, але й можливістю впливу на природну рибопродуктивність дніпровських водосховищ. Успішне включення видів-вселенців у процеси функціонування водних екосистем збільшує також ступінь біологічної розмаїтості.

За нашою думкою, у каскаді дніпровських водосховищ слід чекати появи (внаслідок навмисних інтродукцій або саморозселення) нових видів риб, які спонтанно розповсюджуються. Підтвердженням цього можуть слугувати факти реєстрації у 2006–2016 рр. у Дніпровському та Кам'янському водосховищах нових видів риб, які проходять стадію адаптації: бичок пуголовочок Браунера *B. brauneri* (2006), бичок кніповічія кавказький *K. caucasica* (2006), бичок ратан *P. ratan* (2011), перкарина чорноморська *P. demidoffi* (2016).

РОЗДІЛ 7.

РОЛЬ ІНВАЗІЙНИХ РИБ У НОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА ЇХ ВКЛЮЧЕННЯ ДО СКЛАДУ ФАУН ВОДОЙМ-РЕЦІПІЄНТІВ

В екосистемах дніпровських водосховищ нові види з моменту першої появи і під час подальшого процесу адаптації і натуралізації виконують певну функціональну роль. На сьогодні аутакліматизанти та вселенці, такі як тюлька *C. cultriventris*, атерина *Atherina boyeri pontica*, бички – кругляк *N. melanostomus*, пісочник *N. fluviatilis*, гонець *N. gymnotrachelus*, мартовик *M. batrachocephalus*, цуцик *P. marmoratus*, колючка триголкова *G. aculeatus*, мала південна колючка *P. platygaster*, чужорідні інвайдери – чебачок амурський *P. parva*, карась сріблястий *C. auratus gibelio*, сонячний окунь *L. gibbosus* є важливими компонентами кормової бази хижих риб [20, 144, 239]. Більшість цих видів включена у раціон живлення рибоїдних птахів – чапель, рибалочок, бакланів [42, 120, 183, 232].

Чужорідні види увійшли до складу іхтіокомплексів дніпровських водосховищ як важлива ланка зооценозу, а також набули промислове значення (карась сріблястий, товстолобики, амур білий, а також сонячний окунь – у Дніпровському водосховищі).

Для написання розділу використані наукові публікації, які підготовлені автором особисто і у співавторстві [162–164, 167, 169, 172, 175–177, 180, 186, 229, 234, 239, 254, 355, 356, 358, 381, 382, 389, 391].

7.1. Вплив чужорідних видів на іхтіокомплекси

На сьогодні у складі іхтіофауни дніпровських водосховищ нараховується 21 інвазійний вид риб, натуралізація яких відбулася успішно (19 видів – у Дніпровському водосховищі). Аналіз змін співвідношення видового складу аборигенних та чужорідних видів-вселенців у малькових обловах на Дніпровському водосховищі впродовж 65-річного періоду (1948–2012 рр.) показав, що частка видів-вселенців у малькових уловах постійно зростає (з 3% в 1948–1962 рр. до 32% в 2006–2012 рр.) (рис. 7.1).

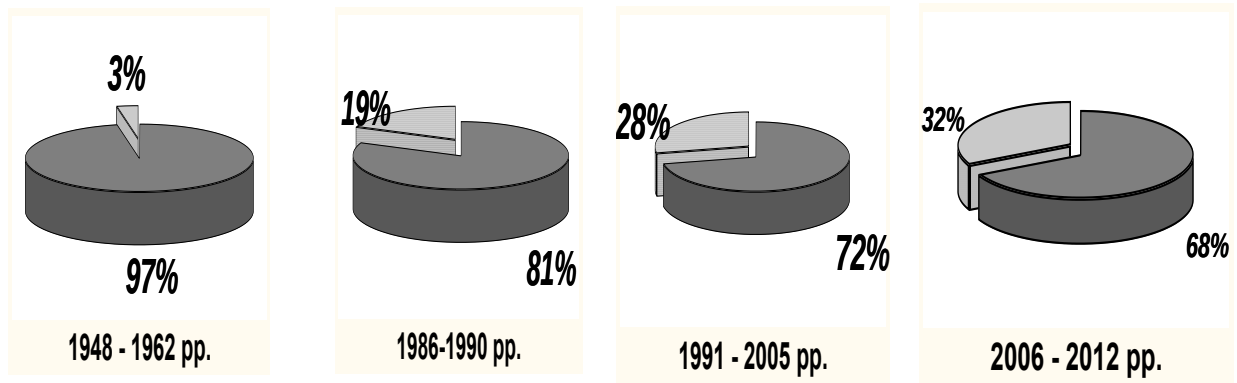


Рис. 7.1. Зміни співвідношення видового складу аборигенних риб та видів-вселенців у малькових обловах на Дніпровському водосховищі (період 1948–2012 рр.), %

В уловах різних років на Дніпровському водосховищі домінуючими видами є карась сріблястий (24,0–34,0% від загальної чисельності чужорідних риб в улові), чебачок амурський (16,0–27,0%) та атерина чорноморська (16,0%) (рис. 7.2).

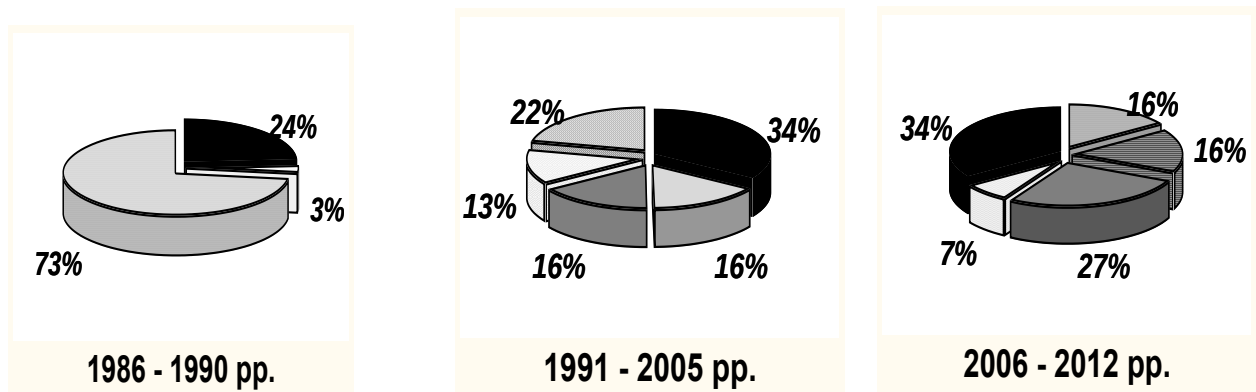


Рис. 7.2. Зміни співвідношення чисельності видів-вселенців у малькових обловах на Дніпровському водосховищі (період 1986–2012 рр.), екз/100 м²:
 чебачок амурський, карась сріблястий, голка-риба пухлощока, атерина чорноморська, інші вселенці

Порівняння співвідношення чисельності молоді риб в малькових уловах на Каховському та Дніпровському водосховищі (2009–2012 рр.) показало майже ідентичну картину: частка вселенців на літоралі сягає показника 18,0–20,0% від загальної кількості риб (рис. 7.3)

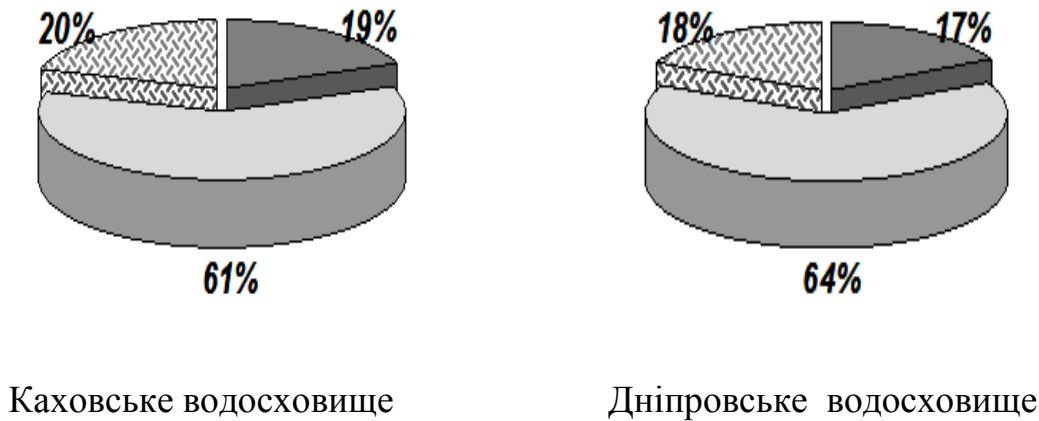


Рис. 7.3. Порівняння співвідношення чисельності молоді риб в малькових уловах на Каховському та Дніпровському водосховищі (2009–2012 рр.), %:

■ непромислові види, ■ промисловоцінні види, ▨ вселенці.

Під час акліматизації вселенців особливу перевагу перед видами-аборигенами мають ті види, які утворюють більш високу питому продукцію. Це підтверджується дослідженнями на прикладі морських екосистем [269] і континентальних водойм [230].

Біомаса іхтіофауни. За результатами контрольних малькових уловів (2005–2010 рр.) усереднена біомаса риб на мілководдях Дніпровського водосховища (у розрахунку г/100 м²) наведена у табл. 7.1.

По всьому водосховищу найбільша біомаса риб відмічалася в перші три роки ХХ сторіччя (5018,9–5494,1 т), значно менша – в останні роки. Найменша біомаса була зареєстрована в 2004 та в 2007 році (відповідно 4081,9 та 4169,1 т). Продуктивною зоною є прибережжя, де за рахунок нагулу молоді промислових риб і місць концентрації малоцінних і «смітних» видів утворюється значна біомаса іхтіофауни (табл. 7.2).

Таблиця 7.1

Усереднена біомаса риба (г/100 м³) за результатами контрольних малькових уловів на мілководдях Дніпровського водосховища
(2005–2010 рр.)

Види риба	вік	Роки							
		2010	2009	2008	2007	2006	2005		
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8		
Тюлька	б/в	0,59	0,72	0,84	2,28	0,02	0,1		
Вісянка	б/в	26,69	6,21	8,33	2,6	4,33	5,28		
Гірчак	б/в	871,14	1466,31	847,98	186,4	874,96	431,42		
Плоскирка	0+	15,09	18,68	8,05	3,34	4,19	15,96		
	1+	2,52	9,24	1,1	4,48	3,82	6,19		
	2+	1,11	0,09	1,14	2,46	0,39	0,02		
Бобирець	б/в	6,3	4,2	1,36	5,77	1,83	1,6		
	0+	1,34	5,12	1,83	2,1	3,04	5,52		
Головень	1+	3,87	3,93	1,68	0,24	2,65	0,24		
	2+	0,36	0,46	0,53	1,26	1,07	0,34		
Білізна	0+	0,33	3,1	0,17	0,38	0,33	0,51		
	б/в	–	–	–	–	0,03	–		
	0+	–	0,06	–	0,04	–	–		
Карась золотий	1+	–	–	–	–	–	–		
	2+	–	–	–	–	–	–		
	0+	6,12	167,59	88,57	7,11	25,37	7,93		
Карась сріблястий	1+	8,47	48,26	5,15	16,83	13,59	12,1		
	2+	0,95	6,92	0,71	0,08	2,45	1,42		

Продовження табл. 7.1

Види риб	вік	Роки							
		2010	2009	2008	2007	2006	2005		
І	2	3	4	5	6	7	8		
	0+	0,02	12,89	1,12	0,01	0,04	0,14		
	1+	–	0,33	0,03	–	0,08	–		
	2+	–	–	0,37	–	0,63	–		
Краснопірка	0+	66,92	78,49	54,11	16,88	11,09	12,66		
	1+	73,12	48,95	28,21	9,1	9,14	19,52		
	2+	19,71	16,75	3,53	5,54	5,54	4,1		
	0+	1,28	4,62	13,31	9,42	5,93	28,14		
Лящ	1+	3,49	3,56	8,32	0,75	9,9	1,86		
	2+	0,09	0,86	0,42	0,74	0,07	0,56		
	0+	0	0	0	0,03	–	0,01		
	0+	1,46	0,65	0,2	1,5	0,07	0		
Лин	1+	0,46	0,13	0,02	0,04	0,03	0,06		
	2+	0,34	0,31	0,05	–	–	–		
	1+	–	–	–	–	–	–		
	2+	–	–	–	–	–	0,16		
Товстолобик строкарий	0+	11,23	82,56	22,3	149,36	27,58	203,33		
	1+	80,51	25,19	31,81	58,69	85,99	113,22		
	2+	9,64	16,89	6,23	2,1	4,27	8,0		
	1+	–	–	–	–	–	–		
Товстолобик білий	2+	–	–	–	–	–	–		
	б/в	133,1	33,83	46,66	92,31	50,55	35,8		
	б/в	27,56	213,23	49,8	9,28	26,24	24,91		
	б/в	–	–	–	–	–	–		

Продовження табл. 7.1

Види риб	вік	Роки							
		2010	2009	2008	2007	2006	2005		
<i>І</i>	2	3	4	5	6	7	8		
В'юн	б/в	–	–	–	–	–	–		
Щипавка	б/в	11,63	40,37	5,23	1,48	4,07	17,46		
Сом звичайний	0+	–	0,04	0	0,05	–	–		
	1+	–	0,03	0,02	–	–	–		
	2+	–	0,02	0	–	0,01	–		
	0+	1,37	0,36	0,77	0,91	0,27	0,23		
Щука	1+	1,07	0,37	0,24	0,52	0,63	0,21		
	2+	0,17	0,18	0,13	0,1	0,12	0,02		
Атерина	б/в	79	46,86	2,13	44,46	3	35,73		
Колючка триголкова	б/в	2,46	0,27	0,06	0,04	1,01	0,93		
Колючка мала південна	б/в	2,08	3,14	0,71	1,05	0,88	10,34		
Морська голка	б/в	46,47	13,96	5,23	6,81	7,07	5,71		
Йорж звичайний	б/в	0	0	0	12,88	0,06	0,01		
Окунь	0+	3,82	2	0,63	2,18	7,59	6,1		
	1+	19,16	1,08	0,54	0,7	1,22	1,99		
	2+	3,03	0,66	0,01	0,16	0,1	0,08		
Сулак	0+	0,16	0,41	0,67	0,17	0,86	2,64		
	1+	–	–	–	–	–	0,04		
	2+	0,11	–	–	–	–	–		
Бичок пугильовка зірчаста	б/в	–	0,01	0,06	–	–	–		
Бичок мартовик	б/в	0,67	7,66	0,86	0,01	1,33	2,02		

Закінчення табл. 7.1

Види риб	вік	Роки							
		2010	2009	2008	2007	2006	2005		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>		
Бичок пісочник	б/в	51,58	50,32	25,53	10,07	26,87	27,69		
Бичок головац	б/в	1,78	4,45	0,83	0,04	0,74	1,07		
Бичок гонець	б/в	9,38	19,42	6,92	2,69	10,95	35,85		
Бичок кругляк	б/в	11,03	40,61	10,32	1,09	16,21	25,21		
Бичок цулик	б/в	8,61	20,23	10,94	16,09	16,26	5,99		
Всього:		1627,43	2532,58	1305,76	692,62	1274,47	1120,42		
Цінні промислові		5,16	22,67	24,24	11,09	17,51	33,38		
Промислові		332,2	538,11	257,73	286,18	210,58	419,92		
Малоцінні промислові		133,69	34,55	47,5	94,59	50,57	35,9		
Непромислові		1156,38	1937,25	976,29	300,76	995,81	631,22		

Таблиця 7.2

**Динаміка біомаси іхтіофауни Дніпровського водосховища
(2004–2007 рр.)**

Роки	Біомаса, т/водосховище ¹			
	Прибережна зона	Пелагіальна зона		Усього по водосховищу
		промисловий запас	промисловий вилов ²	
2004	1063,9	3018,0	600,3	4081,9
2005	1506,8	3208,8	476,1	4715,6
2006	1344,8	3196,8	547,1	5541,6
2007	1000,3	3168,8	557,0	4169,1
Середньорічна	1660,9	3083,9	480,1	4744,8
Середньорічна, кг/га	323,9	125,1	19,5	159,4

Примітки. ¹Загальна площа водосховища (за даними Дніпродіпроводгоспу, 2005); ²Промисловий вилов входить у загальну кількість промислового запасу.

Багаторічна середня біомаса риб у цій зоні складає 1660,9 т при коливанні показників від 1000,3 до 2529,7 в різні роки. Тут скупчується від 24,0% до 16% усієї біомаси риб, при багаторічному середньому показнику 35%. Враховуючи те, що прибережна зона займає всього близько 17% всього водосховища, тут зосереджується біомаса риб у 2,6 раза більша, ніж у пелагіалі, і більша ніж удвічі порівняно з біомасою всього водосховища в цілому. Так, середня багаторічна біомаса риб у прибережній зоні складає 323,9 кг/га, в пелагіальній – 125,1 кг/га, по всьому водосховищу в середньому – 159,4 кг/га.

У Дніпровському водосховищі (табл. 7.3) головна маса іхтіофауни зосереджується в прибережній зоні як у головному ложі, так і в затоках у різних ділянках водосховища. В останніх фіксується деяке переважання. У верхній ділянці водосховища в прибережній зоні заток біомаса риб складає

залежно від ступеня заростання макрофітами 305,7–350 кг/га. У головному ложі в подібних системах ця цифра зменшується до 225,3–278 кг/га (менше в 1,3 раза). У середній частині – відповідно, 539,6–579,8 кг/га, 210,4–245,2 кг/га (менше в 2,5 раза). У нижній частині водосховища з переважанням лімнологічних умов і незначними за площею затоками переважання біомаси риб відмічається в основному ложі 375,2–420,6 кг/га проти 145,8–159,4 (більше в 2,6 раза).

Таблиця 7.3

**Характеристика біомаси риб у дніпровських водосховищах
(на прикладі Дніпровського водосховища), кг/га**

Ділянка водосховища	Затоки			Головне ложе		
	прибережна зона		Пелагі- альна зона	прибережна зона		Пелагі- альна зона
	заросла макрофітами	слабо заросла макрофітами		заросла макрофітами	напів-заросла макрофітами	
Верхня	350,1	305,7	26,2	278,0	225,3	24,2
Середня	579,8	539,6	34,1	245,2	210,4	29,0
Нижня	159,4	145,8	28,2	420,6	375,2	27,4

У пелагічній зоні біомаса риб значно поступається літоральним ділянкам і складає всього в затоках на різних ділянках водосховища 26,2–34,5 кг/га, в основному ложі – 24,2–29,0 кг/га, що в середньому становить переважання всього в 1,1 раза. У затоках прибережної зони найбільша концентрація біомаси спостерігається в середній частині водосховища і перевищує таку у верхній і нижній частині у 1,7 і в 3,7 раза. У головному ложі ця закономірність змінюється.

Найвища концентрація біомаси риб спостерігається в нижній ділянці водосховища і перевищує в верхній і середній частині у 1,6 і у 1,7 раза. В пелагіальній зоні по вертикальній осі водосховища найбільша концентрація біомаси риб спостерігається в середній ділянці як у затоках (34,1 кг/га), так і в головному ложі (29,0 кг/га) і переважає біомасу верхніх і нижніх ділянок відповідно в 1,3 і 1,1 та в 1,2 і 1,1 раза (див. табл. 7.3).

Залежно від ступеня заростання прибережної зони біомаса риб характерна в більш зарослих ділянках, ніж у малозарослих та напівзарослих. Так, у затоках це переважання у верхній частині водосховища становить 1,15; у середній – в 1,07, у нижній – в 1,9 раза.

В основному ложі водосховища спостерігається також закономірність, коли переважання біомаси риб у більш зарослих біотопах прибережжя складає відповідно у верхній, середній і нижній ділянках у 1,23; 1,17 і в 1,12 раза.

Біомаса риб у проточній зоні пелагіалі через переважання у водосховищі лімнофілів складає всього 22 кг/га, тоді як у більш сповільнених течіях на середній ділянці – 52 кг/га, а в найбільш лімнологічних умовах – у нижній ділянці Дніпровського водосховища – 77,8 кг/га. Дещо поступається біомаса риб у суцільно зарослих макрофітами біотопах порівняно з пелагіальною зоною (відповідно до осі водосховища) – 32; 20; 63 кг/га. Найбільша продуктивність формується у напівзарослих макрофітами біотопах, де підводні зарослі розташовані мозаїчно. Тут біомаса риб поступово збільшується від верхніх до нижніх ділянок водосховища – відповідно 103,9; 196,5; 225,3 кг/га.

Продуктивність. Вважається, що єдиною мірою всіх біогеоценотичних процесів виступає біомаса і продуктивність біотичних компонентів. Саме продуктивність є більш важливим показником, який відображає інтенсивність біопродуцційних процесів у системі. Під продуктивністю розуміється лише так звана чиста продукція – приріст продукції за певний період (в основному за вегетативний чи відтворювальний період). У той же

час від чистої продукції розрізняють і так звану питому продукцію, яка відображає приріст продукції до загальної маси.

Чиста продукція іхтіофауни найвища у великих водосховищах. Так, у Дніпровському водосховищі вона складає 188 кг/га. У малих повноводних річках вона складає 43 кг/га, тоді як у маловодних – всього 2 кг/га. Це можна пояснити двома чинниками: незначною кількістю плідників у зв'язку з вилученням як аматорами, так і бракон'єрами більшості риб, які ще не досягли статевої зрілості; відсутністю достатньої кількості нерестовищ. У степових озерах вона значно вища і складає 22 кг/га.

Питома продукція в різних типах водних екосистем дуже відрізняється. Найбільша вона у водосховищах (у Дніпровському – 1,85), менша у повноводних малих річках – 1,35.

Досить низька питома продукція спостерігається у маловодних малих річках і в степових озерах, причому схожість питомої продукції в цих типах водойм обумовлюється їх морфоструктурою у період пересихання русла маловодних річок. У процесі пересихання в багатьох місцях малих річок утворюється велика кількість ізольованих водойм, які за гідрологічними умовами нагадують степові озера. У зв'язку з більш несприятливими відтворювальними умовами і нестабільністю біотопів як чиста, так і питома продукція тут менша (чиста продукція – в 11, питома – в 1,3 раза).

Роль трофічних зв'язків риб у вилученні біологічної продукції. Біомаса і продукція іхтіофауни формується за рахунок споживання як первинної продукції (мікрофлора, фітопланктон, фітобентос, макрофіти), так і за рахунок вторинної (бактерії, найпростіші, зоопланктон, зообентос і хребетні). Врахування об'єктів споживання рибами на різних етапах їх розвитку (починаючи з цьоголіток і до старших вікових груп) і кількісного їх складу, обсягів споживання у відповідному віці і затрат енергії на різні процеси життєдіяльності встановлені загальні величини вилучення біомаси в різних водоймах (табл. 7.4).

Таблиця 7.4

Характеристика обсягів вилучення біомаси різних функціональних компонентів і елементів у водоймах Дніпропетровської області, т/га

Вікові групи риб	Функціональні компоненти та елементи	Водойми				
		водосховище	малі річки		озера	
		Дніпровське	повно-водні	мало-водні	степові	лісові
1	2	3	5	6	7	8
Цьоголітки	Автотрофний компонент системи	7,065	3,994	1,101	6,062	5,758
	Фітопланктон	4,403	2,467	0,686	2,603	1,932
	Фітобентос	2,201	1,263	0,343	2,668	2,555
	Макрофіти	0,461	0,264	0,072	0,791	0,871
	Гетеротрофний компонент системи	44,133	25,215	6,887	26,862	32,067
	Зоопланктон	33,125	19,003	5,164	19,832	23,186
	Зообентос	10,830	6,197	1,715	7,017	8,865
	Хребетні	0,205	0,015	0,08	0,013	0,016
	Вся біомаса	51,198	29,209	7,988	32,924	37,825
Молодь (1+ - 3+, 4+)	Автотрофний компонент системи	17,820	16,327	3,148	13,948	17,067
	Фітопланктон	4,286	2,405	0,757	2,933	2,546
	Фітобентос	8,459	7,910	1,694	5,867	7,914
	Макрофіти	5,075	6,012	0,697	5,148	6,607
	Гетеротрофний компонент системи	94,965	46,922	16,763	45,714	51,254
	Зоопланктон	20,527	15,314	4,663	12,092	16,586
	Зообентос	73,197	31,514	12,076	33,583	34,617
	Хребетні	1,241	0,094	0,024	0,039	0,051
	Вся біомаса	112,785	63,249	19,911	59,662	68,321

Закінчення табл. 7.4

Статевозрілі	Автотрофний компонент системи	124,130	60,157	16,435	67,461	51,555
	Фітопланктон	38,119	5,652	2,539	8,712	5,956
	Фітобентос	56,689	33,107	10,823	39,762	29,407
	Макрофіти	29,322	21,398	3,073	18,987	16,192
	Гетеротрофний компонент системи	860,271	343,586	50,374	152,142	151,565
	Зоопланктон	49,847	35,126	2,205	11,392	8,769
	Зообентос	759,599	297,963	47,434	129,729	137,887
	Хребетні	50,825	10,497	0,735	3,021	4,909
	Вся біомаса	984,401	403,743	66,809	219,603	195,120
Всі вікові групи	Автотрофний компонент системи:	149,015	80,478	20,684	87,471	74,380
	Фітопланктон	46,808	10,524	3,982	14,248	10,434
	Фітобентос	67,349	42,280	12,860	48,297	40,276
	Макрофіти	34,858	97,674	3,842	24,926	23,670
	Гетеротрофний компонент системи	999,369	415,723	74,024	218,738	232,886
	Зоопланктон	103,499	69,443	12,032	43,316	48,541
	Зообентос	843,599	335,674	61,225	172,329	179,369
	Хребетні	52,271	10,606	0,767	3,073	4,976
	Вся біомаса	1148,384	496,201	94,708	306,209	307,260

Загальні обсяги вилучення рибами біомаси досить значні, їх величина залежить як від типу водних екосистем, наявності різноманіття кормових ресурсів, так і від кількісного складу іхтіофауни і затрат нею енергії. Найбільші такі обсяги вилучення спостерігаються у великих водосховищах.

На прикладі Дніпровського водосховища бачимо, що загальна вилучена рибами біомаса протягом року складає понад 1 148,4 тонн/га.

Автотрофний компонент у одному складі становить 149,0, гетеротрофний – 999,4 (співвідношення 1 : 6,7). Серед автотрофної вилученої біомаси переважає фітобентос (45,2%), потім фітопланктон (31,4%) і на останньому місці – макрофіти (23,4%). Серед вилученої маси гетеротрофів домінує зообентос (84,4%). Незначне місце займає зоопланктон (10,4%) і хребетні (5,2%). Серед хребетних головна маса припадає на риби (99,8%). Решта – дрібні ссавці, птахи і земноводні.

У малих річках між повноводною і маловодною системами спостерігаються деякі розбіжності. По-перше, загальна вилучена біомаса в повноводних малих річках значно перевищує таку в маловодних – в 5,2 рази і складає всього 94,75 т/га на рік. Співвідношення А : Г відповідно дорівнює як 1 : 5,2 та 1 : 5,6, тобто в маловодних річках автотрофний компонент відіграє значно більшу роль. Серед автотрофів дещо більше вилучається фітобентосу – в повноводних річках 52,5%, у маловодних – 62,2%. В повноводних річках риби віддають перевагу макрофітам (34,4%) перед фітопланктоном (10,1%), тоді як у маловодних маси цих автотрофних елементів вилучаються майже порівну (18,6 і 19,2%). Співвідношення вилученої маси гетеротрофних організмів в основному відповідають попереднім випадкам. Лише обсяги хребетних складають незначну частку (2,6 і 1,0%).

Так, обсяги вилучення загальної біомаси від цьоголіток до нестатевозрілої молоді зростає в 1,7–2,5 рази. Від молоді до статевозрілих обсяги вилучення в різних водоймах зростають неоднозначно: у водосховищах в 6,6–8,7 рази, в повноводних річках – в 9,3, в маловодних річках і степових озерах – в 3,7–3,9 і найменше – в лісових озерах – у 2,9 рази. Співвідношення А : Г у цьоголіток становить 1 : 6,2; у молоді – 1:5,3; у дорослих 1 : 6,1 і в основному співпадають із загальними тенденціями, які спостерігаються у водосховищах і повноводних річках.

Серед вилучених автотрофів у цьоголіток переважає у водосховищах і малих річках фітопланктон – 61,1–62,3%, фітобентос складає у них майже

третину – 31,2–31,3%. Макрофіти споживаються в незначній кількості – 6,5–7,6%. В озерних екосистемах значно зменшується частка фітопланктону, особливо в лісових озерах (33,6–49,2%), зростає значення фітобентосу, у степових – 44,0% і лісових – 51,3% і макрофітів 13,0–15,1%. Серед гетеротрофів у вилученій масі у цього літоку переважає у всіх водних системах зоопланктон (72,0–76,1%), потім зообентос (23,7–27,5%). Частка вилученої маси хребетних складає всього 0,04–0,3%. Ці елементи вилучаються переважно щукою, судаком і в незначній кількості окунем у кінці літнього періоду.

Молодь риб майже втричі зменшує споживання фітопланктону (у водосховищах, маловодних річках і степових озерах його частка становить 21,1–24,0% від кількості автотрофів). У повноводних річках і лісових озерах значення фітопланктону зменшується майже в п'ятеро – 14,7–14,9%. У той же час кількість вилученої маси макрофітів значно зростає 22,1–38,7%. Серед вилучених гетеротрофів значно зростає маса зообентосних організмів – 62,7–77,1%. Третину від цієї маси складає зоопланктон (21,3–32,4%) і дещо збільшується вилучена маса хребетних (0,1–1,3%). Співвідношення вилученої маси автотрофів до гетеротрофів складає у водосховищах і маловодних річках 1:4,8–5,3. У повноводних річках і озерах – 1:2,9–3,3.

Вилучення біомаси дорослими віковими групами риб дещо схоже з усіма віковими групами. Відносно молоді лише зменшується на 2–3% вилучення фітопланктону, в 2–3,5 рази – маси зоопланктону та на 0,7–2,1% – хребетних. Вилучення фітобентосу і макрофітів майже співпадає.

Таким чином, трофічна роль іхтіофауни перш за все полягає у вилученні певної маси автотрофної частини системи. Це дещо сповільнює як процес заростання, особливо в озерах і маловодних річках, так і зменшення інтенсивності «цвітіння», особливо у водоймах з лімнологічними умовами, що викликає стабілізацію екологічних умов.

Особливості живлення чужорідних *L. gibbosus* у штучних та природних умовах. Типовий хижак *L. gibbosus* демонструє високу пластичність у виборі трофічних об'єктів, поводить себе як вид-еврифаг, що споживає різну їжу [177].

В експериментальних умовах була досліджена поведінка чужорідного *L. gibbosus*, 7 особин якого утримували спільно з аборигенними видами – окунем звичайним *P. fluviatilis* (8 особин), краснопіркою *S. erythrophthalmus* (4 особини) і пліткою *R. rutilus* (7 особин), а також чужорідним чебачком амурським *P. parva*. Спостереження проводили у період 06.09.2013 – 04.03.2014 у трьох акваріумах місткістю по 170 л.

Під час експерименту першу групу *L. gibbosus* годували здебільшого личинками комах (*Chironomidae* та *Sarcophagidae*). Годування проводили 5 разів на тиждень. Підміну води здійснювали два рази на тиждень (по 10 л води). Залишки органічної речовини з дна збирались за допомогою сифона. При загибелі риби замінювали 30 л води та для дезінфекції додавали метиловий зелений. За день після цього з акваріуму сифоном збирались органічні рештки.

Під час спостереження відзначали поведінкові реакції риб, характер живлення, орієнтування в акваріумі, міжвидові та внутрішньовидові взаємини риб. Щоденно вимірювалася температура повітря та води в акваріумах. Результати заносили до спеціального журналу спостережень.

L. gibbosus в природних умовах належить до так званих зграйних риб. Відрізняють два типи зграї: *ієрархічний*, коли у зграї присутній домінант, та *еквіпотенціальний*, коли у зграї домінант (лідер) відсутній [100].

Відомо, що тривале лідерство може виникати у зграях, утворених невеликою кількістю особин, або коли риби тримаються разом тривалий час [100]. В еквіпотенціальних зграях риб особини, які виконують роль короточасних лідерів, першими та з більшою інтенсивністю проявляють поведінкову реакцію на стимули. Такі особини можуть відрізнятися від

інших риб в зграї підвищеною збудженістю та реактивністю, наприклад, періодичним тимчасовим виходом на периферію зграї.

Під час експерименту домінант сонячного окуня *L. gibbosus* (особина D) майже постійно знаходився на периферії зграї, поблизу місця годування, активно відганяючи від нього інших риб. Іноді сонячний окунь ховався у водоростях або за фільтром, звідки спостерігав за місцем годування і попереджував спроби інших риб триматися поблизу кормової точки (рис. 7.4).



Рис. 7.4. Домінант (D) - самець *L. gibbosus* в експериментальному акваріумі № 1 в змішаній зграї разом з *P. fluviatilis* та *P. parva*

Домінант виявив значну агресію до інших риб, особливо менших за розмірами, активно перешкоджав річковому окуню і чебачку наблизитися до місця годування, навіть при здійсненні годування риб у кількох місцях акваріуму.

Відомо, що об'єднання риб у зграї збільшує інтенсивність і ефективність їх живлення, покращує забезпеченість їжею. Зграйність не лише обумовлює зменшення тимчасових затрат на пошук та виявлення кормових об'єктів, але й збільшує тривалість та ефективність годування, призводить до зростання частки трофічної поведінки у добовому балансі часу [100, 209, 338].

Під час годування риб, які мешкали в акваріумі, *L. gibbosus* активно поїдав корм впродовж більш тривалого часу, ніж інші риби. Рештки корму збиралися з дна акваріуму меншими особинами сонячного окуня. Нами підраховувався бюджет часу, який витрачався на споживання їжі різними рибами в акваріумальних умовах (рис. 7.5).

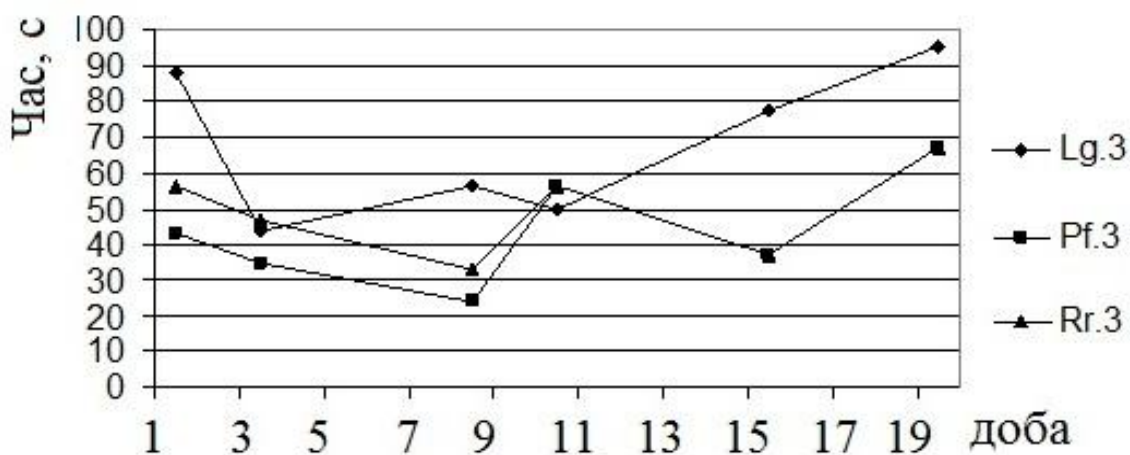


Рис. 7.5. Бюджет часу на споживання їжі різними рибами в акваріумальних умовах: Lg – *L. gibbosus*; Pf – *P. fluviatilis*; Rr – *R. rutilus*

При активному живленні *L. gibbosus* витрачав на схоплення їжі та пошуки рештків у середньому $68,3 \pm 2,2$ с, *P. fluviatilis* та *R. rutilus* – близько $45,0 \pm 1,8$ с.

Більш тривалі пошуки їжі та трофічна активність сонячного окуня свідчить про кращу ефективність живлення *L. gibbosus* порівняно з аборигенними рибами, про потужну харчову конкуренцію на фоні агресивності до інших видів риб. У результаті експерименту нами встановлено, що під час спільної годівлі риб домінантна особина *L. gibbosus*

може забити до смерті навіть крупнішу за нього особину (наприклад, *P. fluviatilis*, як це сталося на дев'ятій добі спільного перебування в акваріумі).

На появу корму у воді домінант реагував першим, а всі інші дослідні риби звертали увагу із запізненням на 1–2 с. Після голодування під час перерви у годуванні (на вихідних), активність всіх особин риб була підвищена і вплив домінанта на поведінку інших риб під час годування достовірно не простежувався.

У разі нестачі корму *L. gibbosus* активно споживає водорості (окрім роголистника) і, на відміну від окуня звичайного *P. fluviatilis*, добре живиться сухим кормом.

Підвищення температури води зменшує час пошуку трофічних об'єктів сонячним окунем. В акваріумах № 1 та 3 *L. gibbosus* на пошук їжі при температурі води +17–19°C витрачав у середньому $6,1 \pm 0,4$ хв, при підвищенні температури до +23°C час на пошуки їжі скоротився до 1,1–2,0 хв. В акваріумі № 2 час пошуків їжі окунем *P. fluviatilis* та пліткою *R. rutilus* зі зростанням температури збільшувався (рис. 7.6).

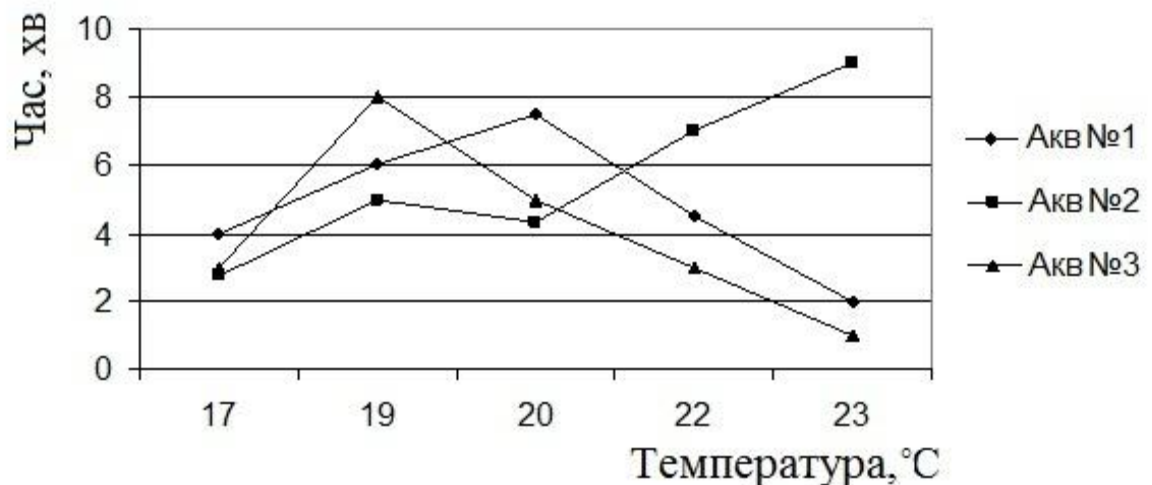


Рис. 7.6. Динаміка витрат на пошуки їжі *L. gibbosus* в акваріумальних умовах: Акв № 1–3 – відповідно акваріуми № 1–3

Для змішаної зграї з *L. gibbosus* відзначався максимальний рівень зграйної активності під час годування при температурі води +20°C. В таких зграях на інтенсивність пошуку харчових компонентів впливає не лише кількість корму, а також видовий та віковий склад зграї, що призводить до посилення конкуренції між особинами у зграї. Проявом такої конкуренції є скорочення часу, яке витрачається окремою рибою на схоплення, утримання та заковтування об'єктів живлення. Цей ефект стає більше вираженим в зграях з більшою кількістю особин: наприклад, в акваріумі № 1, де розміщено 18 особин різних риб.

Необхідно зазначити, що сонячний окунь повністю адаптувався до штучних умов мешкання і почав активно споживати корм уже до кінця першої доби перебування в акваріумі (рис. 7.7). Для аклімації краснопірки знадобилося два дні, плітки звичайної – три, окуня *P. fluviatilis* – 4 дні.

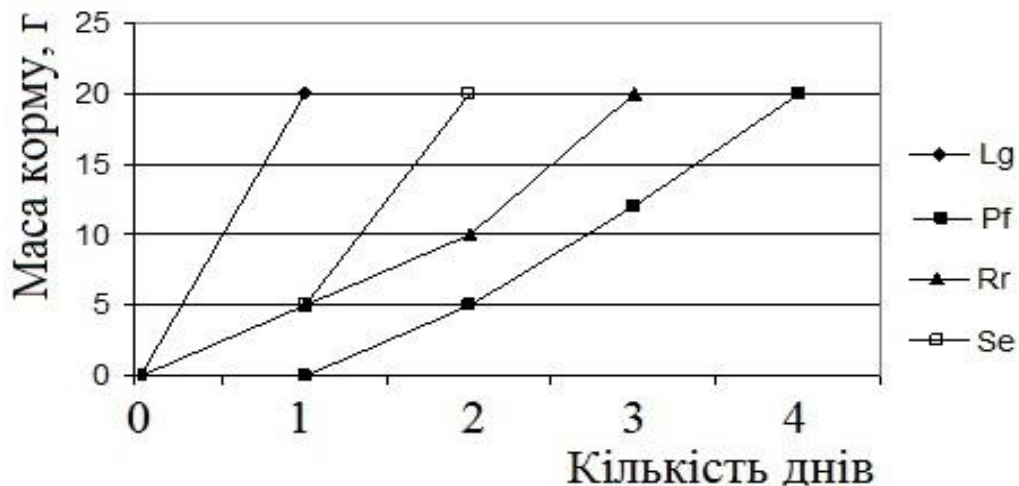


Рис. 7.7. Динаміка аклімації риб і споживання ними кормів у нових умовах середовища: Lg – *Lepomis gibbosus*; Pf – *Perca fluviatilis*; Rr – *Rutilus rutilus*; Se – *Scardinius erythrophthalmus*

За нашою думкою, швидка етологічна адаптація *L. gibbosus* до нових умов мешкання надає йому перевагу серед аборигенних риб при освоєнні різних стацій і біотопів водного середовища.

Живлення сонячного окуня в природних умовах. Досліджували 93 особини *L. gibbosus*: 26 самців, 42 самки та 24 ювенільні особини, відловлені на Дніпровському водосховищі (Самарська затока) у весняно-літній період 2013 р. Довжина самців варіювала у межах 75–95 мм, самок 90–110 мм, ювенільних особин – 65–75 мм. Маса дорослих риб сягала 37,0–45,5 г, нестатевозрілих – 10,7–22,5 г.

L. gibbosus годується як тваринними об'єктами, так і рослинністю. У складі харчової грудки відзначені 11 кормових компонентів (табл. 7.5, рис. 7.8), у тому числі водяна рослинність, молодь риб, безхребетні (личинки бабок (*Odonata*), веснянок *Ephemeroptera*; ізоподи *Asellus aquaticus*; мізиди (*Mysidae*); личинки *Chironomidae*, гноєвий черв'як (*Eisenia fetida*), дощовий черв'як (*Lumbricus terrestris*). Останні два харчові об'єкти, за нашою думкою, є випадковими у спектрі живлення *L. gibbosus*.

Таблиця 7.5

Склад харчової грудки *Lepomis gibbosus* у залежності від сезону, %

Компоненти живлення	2013		
	Весна, n = 30	Літо, n = 38	Осінь, n = 24
Личинки <i>Odonata</i> та <i>Ephemeroptera</i>	30,3	–	25,5
Ізоподи <i>Asellus aquaticus</i>	–	58,8	–
Гноєвий черв'як (<i>Eisenia fetida</i>)	6,7	29,4	–
Дощовий черв'як (<i>Lumbricus terrestris</i>)	5,8	–	–
<i>Mysidae</i>	–	–	25,0
Личинки <i>Chironomidae</i>	–	11,8	20,8
Рештки риб (родина <i>Cyprinidae</i>)	25,5	–	18,1
Рештки риб (вид не встановлено)	30,3	–	–
Рештки рослинності	1,4	–	10,6
Частка риб з порожнім кишково-шлунковим трактом	40,0	28,9	33,3

За вагою у складі харчової грудки сонячного окуня (понад 50,0%) домінувала риба (перш за все – молодь риб родини *Cyprinidae*), яка, за нашим переконанням, у весняний період є основною їжею *L. gibbosus* у Дніпровському водосховищі.

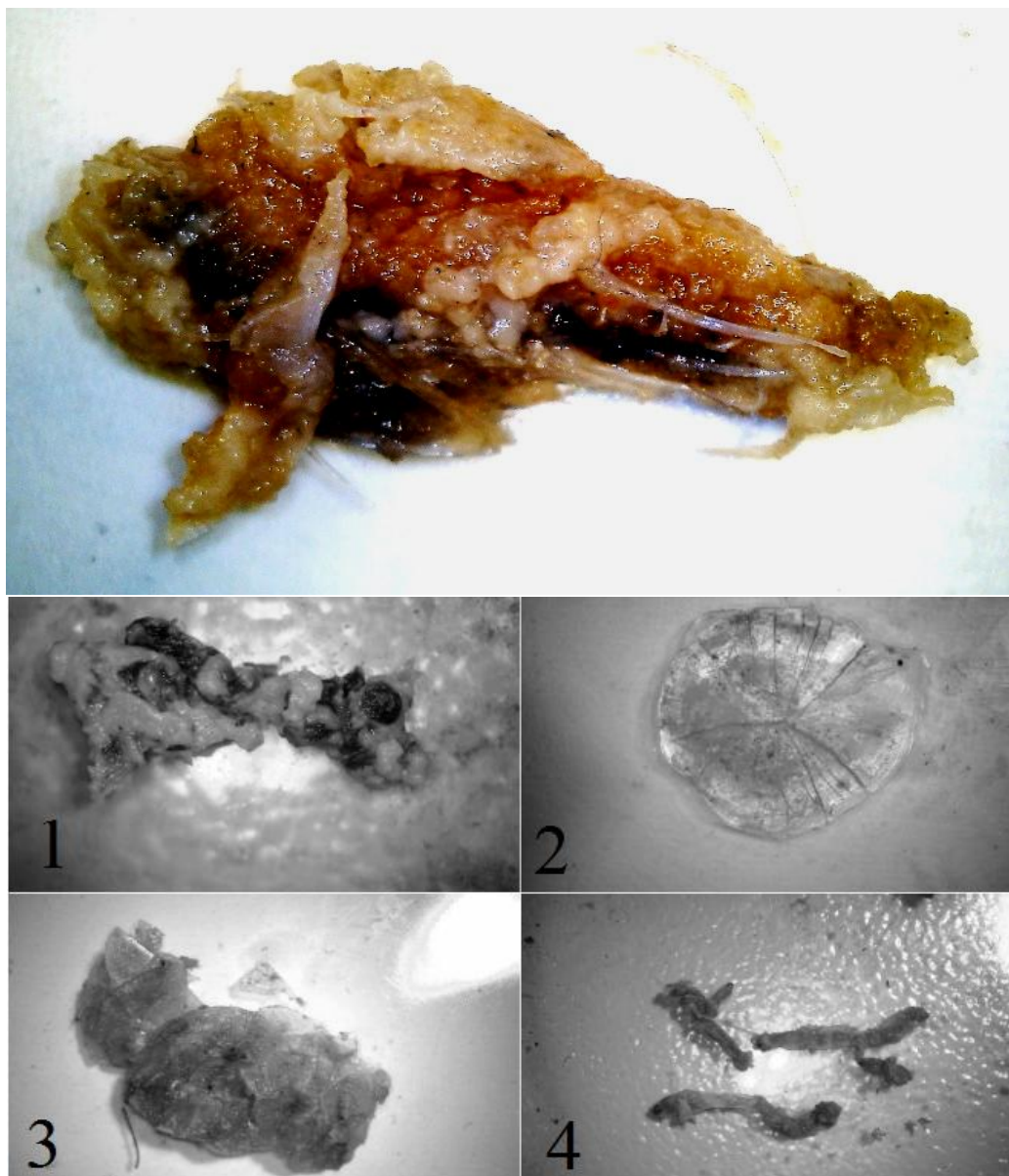


Рис. 7.8. Склад харчової грудки (зверху) сонячного окуня *L. gibbosus* весною: 1 – личинки *Ephemeroptera*; 2, 3 – луска риб родини *Cyprinidae*; 4 – личинки *Chironomidae*

Визначення індексу відносної значущості (ІВЗ, %) як показника значення харчового об'єкта у складі їжі сонячного окуня показало, що весною ІВЗ риб-жертв досягав 3900%. Велике значення мали личинки *Odonata* та *Ephemeroptera*, ІВЗ яких досягав 970%.

Влітку велике значення як компонента живлення *L. gibbosus* має водяний віслючок *Asellus aquaticus* (Isododa), чий ІВЗ сягає 220%.

Сонячні окуні, що піддавалися дослідженню влітку 2013 – весною 2014 рр., мали достатньо високий ступінь вгодованості, що свідчить про непогану забезпеченість їжею.

Коефіцієнт вгодованості за Кларк [284] коливався у межах 1,46–1,88; за Фультоном [301] – у межах 1,63–2,07 (табл. 7.6), причому найвищі показники вгодованості сонячного окуня за Кларк і Фультоном відзначаються у травні 2014 р. (відповідно 1,88 та 2,07).

Таблиця 7.6

Показники вгодованості *L. gibbosus* у Дніпровському водосховищі у різні місяці весни та літа (2013–2014 рр.)

Стать	2013			2014		
	Червень	Липень	Серпень	Березень	Квітень	Травень
♀♀	–	<u>1,46</u> 1,63	<u>1,65</u> 1,92	–	–	<u>1,66</u> 1,91
♂♂	<u>1,84</u> 1,93	–	<u>1,76</u> 1,94	<u>1,68</u> 1,79	<u>1,73</u> 1,88	<u>1,88</u> 2,07
♀♀ + ♂♂	<u>1,84</u> 1,93	<u>1,46</u> 1,63	<u>1,70</u> 1,93	<u>1,68</u> 1,79	<u>1,73</u> 1,88	<u>1,82</u> 2,03
n	17	15	15	10	22	14

Примітка. Над рискою – вгодованість за Кларк; під рискою – за Фультоном

Змінюється вгодованість сонячних окунів у залежності від їх віку (табл. 7.7). Звертає увагу факт зменшення вгодованості найстарших особин – *L. gibbosus* – семиліток (віком 6+).

Таблиця 7.7

Показники вгодованості сонячного окуня *L. gibbosus* у Дніпровському водосховищі у залежності від віку

Стать	Вік (років)			
	4	4+	5+	6+
♀♀	–	<u>1,65</u> 1,92	<u>1,61</u> 1,84	<u>1,56</u> 1,75
♂♂	<u>1,68</u> 1,78	<u>1,70</u> 1,84	<u>1,93</u> 2,14	<u>1,82</u> 1,99
♀♀ + ♂♂	<u>1,68</u> 1,78	<u>1,69</u> 1,86	<u>1,77</u> 1,99	<u>1,76</u> 1,94
n	8	10	12	5

Примітка. Над рискою – вгодованість за Кларк; під рискою – за Фультоном

Отримані результати дають змогу констатувати той факт, що сонячний окунь достатньо успішно натуралізовався у Дніпровському водосховищі та його притоках, має значні передумови для нарощування популяційного потенціалу. Це підтверджується достатньо високими показниками його біологічних і фізіологічних характеристик, у тому числі вгодованості, характеру та якості живлення.

Трофічна конкуренція чужорідних риб з іншими представниками іхтіофауни. Досліджена трофічна конкуренція чужорідних і аборигенних видів риб на літоралі Дніпровського водосховища. Доведено, що *P. parva* переважно конкурує за кормові ресурси з бичком головачом *N. kessleri* (Q досягає 0,94), коропом *C. caprio* (0,91), щипавкою звичайною *C. taenia* (0,87),

бичком гонцем *N. gymnotrachelus* (0,74), чорноморською пухлощокою голкою *S. abaster* (0,62), карасем сріблястим *C. auratus gibelio* (0,54), гірчаком *R. amarus* (0,48) і судаком *S. lucioperca* (0,29).

На р. Самара Дніпровська (притока Дніпровського водосховища) гостра конкуренція за кормові ресурси спостерігається між бичковими та іншими видами риб. Коефіцієнти перекривання трофічних ніш багатьох видів риб близькі до одиниці: між бичками та гірчаком (Q досягає 0,99), пліткою (0,95), сонячним окунем (0,94), окунем річковим (0,94), плоскиркою (0,92), карасем сріблястим (0,88), краснопіркою (0,87).

У р. Інгулець (притока Каховського водосховища) *L. gibbosus* є одним з головних конкурентів бичкових риб (перш за все *N. fluviatilis*) за трофічні ресурси (Q сягає 0,97).

Таким чином, у конкуренції між *L. gibbosus* і бичковими за трофічні ресурси на ріках Самара і Інгулець (притоках Дніпра) в останні роки біотопічно і функціонально виграє вид-інвайдер. З 2010 р. чисельність і біомасові показники бичкових на мілководдях цих рік різко зменшується.

Знайдено, що на ділянках малих рік-приток Дніпра (Базавлук, Інгулець, Самара), де різко збільшилася чисельність *L. gibbosus*, в 2011–2012 рр. кількість видів молоді риб на літоралі зменшилася до 4–5 (проти фонових 10–14 видів у 2007–2010 рр.).

Необхідно зазначити також включення чужорідних видів до раціонів живлення хижих риб дніпровського каскаду водосховищ. Чебачок амурський у складі їжі шуки звичайної *Esox lucius* (рис. 7.9) є другорядним об'єктом живлення (14,7% за зустрічами у харчовій грудці) після гірчака (32,4%).

Молодь і дорослі особини сонячного окуня реєструються у складі компонентів живлення шуки звичайної на р. Самарі Дніпровській та Самарській затоці Дніпровського водосховища, у складі харчової грудки окуня річкового.

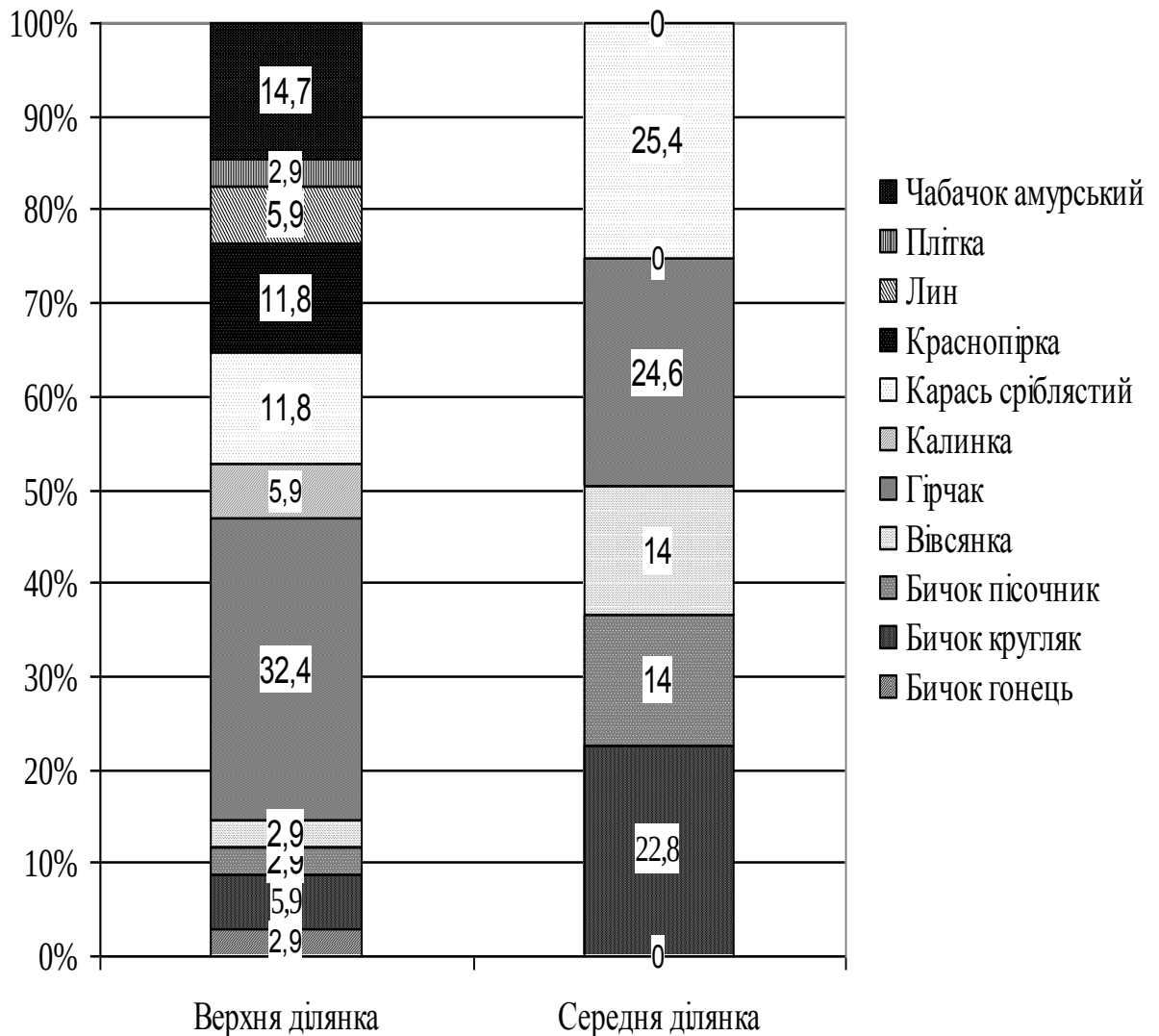


Рис. 7.9. Частка риб-жертв у складі раціону живлення щуки звичайної *E. lucius* на різних ділянках Дніпровського водосховища (літо 2011 р.), %

Є непідтверджені відомості про наявність статевозрілих особин *L. gibbosus* у складі їжі сома європейського.

7.2. Наслідки інтродукцій та інвазій чужорідних видів риб у дніпровські водосховища

Поява, масове розповсюдження і натуралізація промислово-цінних видів риб у водосховищних екосистемах є не тільки важливим екологічним фактором функціонування біогідроценозів, але й впливає на рівень природної

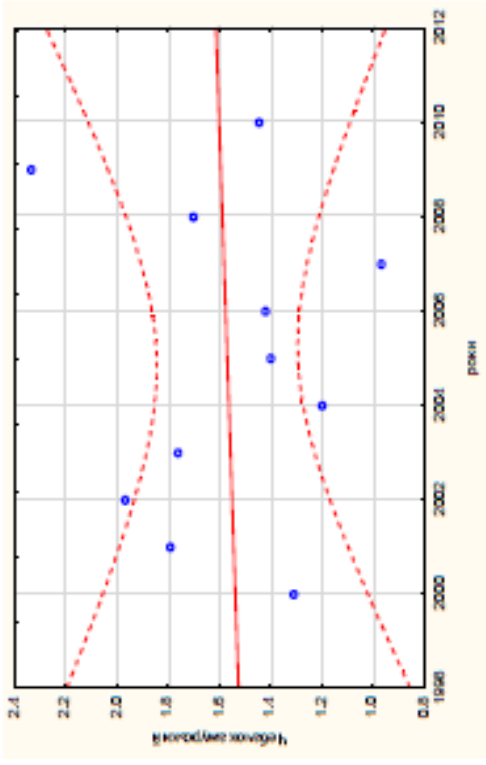
рибопродуктивності дніпровських водосховищ. Успішне включення видів-аутакліматизантів у процеси функціонування гідроекосистем збільшує ступінь біологічного розмаїття, але гостра конкуренція «чужинців» з нативними видами приводить до зменшення видового складу риб на окремих біотопах.

Доведено, що чужорідний *C. gibelio* повсюдно швидко витісняє аборигенного *Carassius auratus* з типових біотопів. Конкуренція за кормові ресурси і стації мешкання розгортається не тільки серед цінних і чужорідних риб, але й між малоцінними та вселенцями. На фоні гострої трофічної конкуренції на середній ділянці р. Самара між сонячним окунем та бичковими (*N. fluviatilis* та *N. melanostomus*) чисельність та біомасові показники останніх з початку 2000-х років різко зменшилися ($p \geq 0,95$).

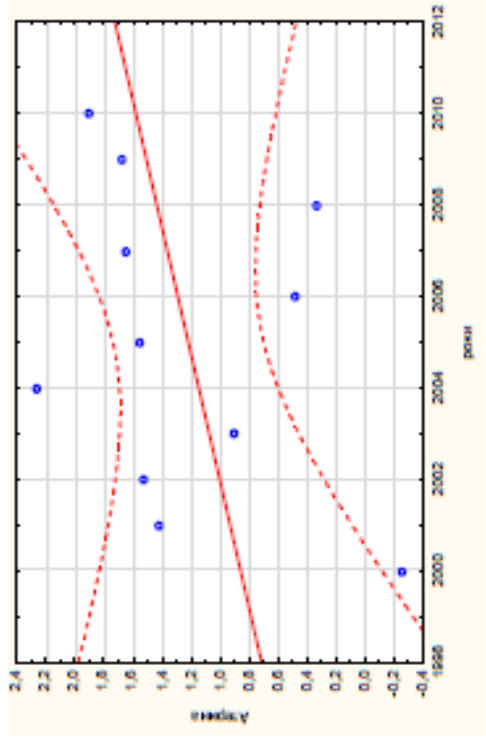
В той же час чисельність інвазійних видів риб на літоралі дніпровських водосховищ постійно зростає (рис. 7.10).

Необхідно зазначити, що негативний вплив від вселення чужорідних видів в екогідросистеми, інколи важко визначити [381, 399]. Шкода від інтродукції зазвичай рахується зниженням чисельності аборигенних видів під впливом чужорідних. Це притаманне як для більшості макробезхребетних, так і для прісноводних та морських риб. Семенченко В. П. зі співавторами [381] відзначає практично повне зникнення *Gammarus lacustris* у верхів'ї басейну р. Дніпро, а також різке зниження чисельності двох видів аборигенних гаммарид (*G. lacustris*, *G. pulex*) у водосховищах Дніпра, які пов'язані зі збільшенням чисельності та біомаси понто-каспійських гаммарид (у тому числі, *D. vilosus*).

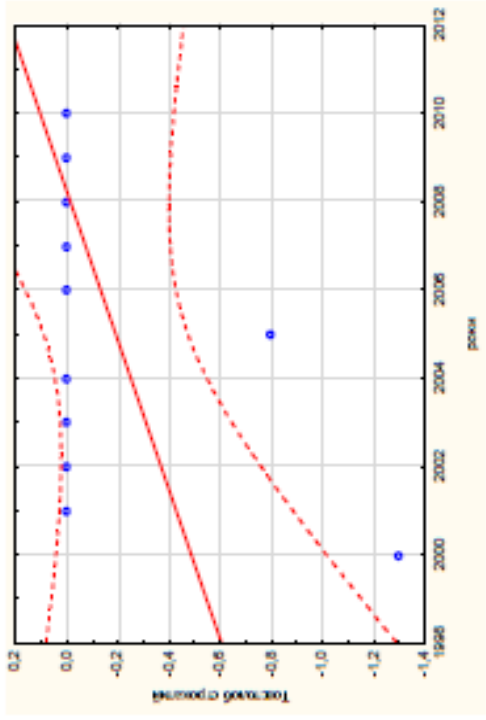
Аналогічна ситуація спостерігається в р. Рейн на території Нідерландів, де *G. pulex* повністю витіснений понто-каспійськими амфіподами [Lueven et al, 2009 – цит. за 381]. Тотожна ситуація спостерігається і з карасем сріблястим *C. gibelio*, який повсюдно швидко витісняє карася звичайного *C. auratus*.



а



в



б

Рис. 7.10. Динаміка змін чисельності молоді інвазійних риб на мілководдях Дніпровського та Кам'янського водосховища (1998–2012 рр.): а – чебачка амурського; б – товстолобика строкатого; в – атерини чорноморської

Відомо, що одним із наслідків трансформації тваринного населення внаслідок інвазій є гомогенізація фаун водосховищ і навіть цілих річкових басейнів [63]. Наслідком такої гомогенізації фаун може бути втрата стійкості екосистем до будь-яких природних та антропогенних впливів.

Ми проаналізували динаміку змін частки спільних видів риб в іхтіофауні пониззя Дніпра (в межах Каховського водосховища) та Дніпровського водосховища у зв'язку з інвазіями чужорідних видів. Аналізу підданий масив даних по водосховищам за 1980–2010 рр. (рис. 7.11).

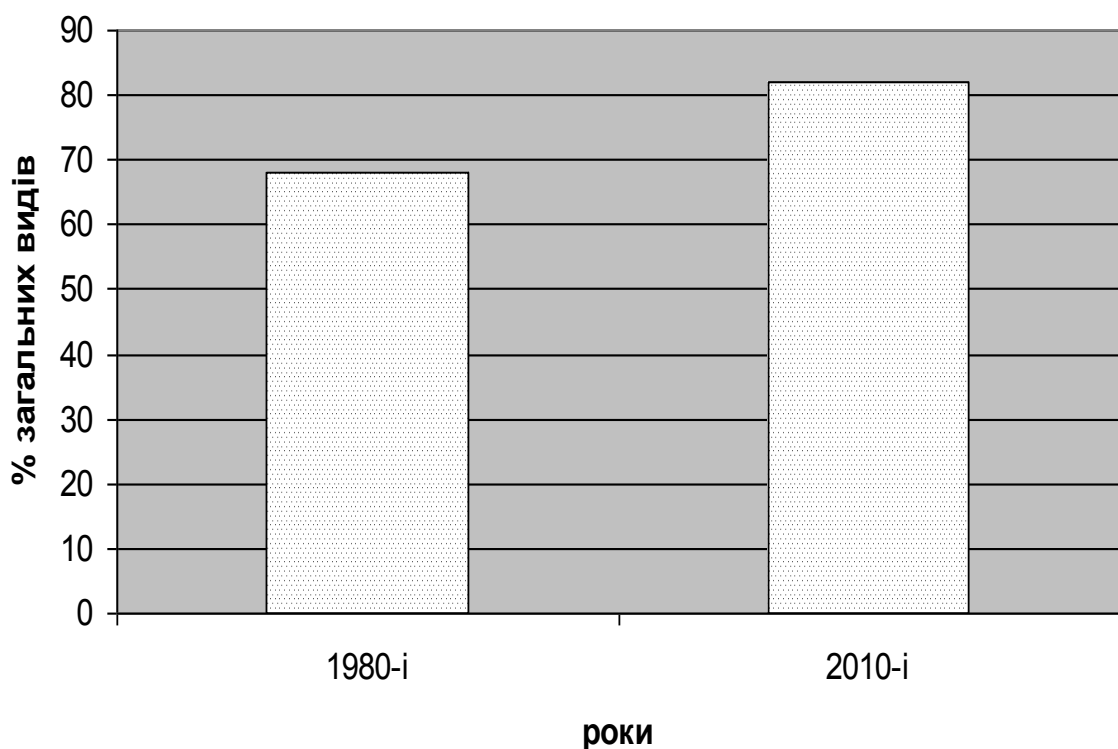


Рис. 7.11. Динаміка змін частки (%) спільних видів риб в іхтіофауні Каховського та Дніпровського водосховищ у зв'язку з інвазіями чужорідних видів.

Зазначаємо, що вплив чужорідних видів на місцеву фауну достатньо важко оцінити саме у каскаді водосховищ, де природна гідроекосистема є антропогенно деградованою. Нові види – саморозселенці, інтродуценти, інвайдери сформували принципіально нову екосистему, яка повністю відрізняється від вихідної, річкової. Разом з тим, створення водосховищ на

Дніпрі дало багатьом понто-каспійським видам перевагу перед нативною, аборигенною фауною. Таким чином, чужі види виступили як «back-seat drivers» [321].

За нашою думкою, негативний аспект колонізації чужорідними видами каскада дніпровських водосховищ криється не у локальних екологічних впливах, а в ризиках їх подальшого розселення у нові регіони.

7.2.1. Потенційно корисні вселенці та аутакліматизанти

Гідробудівництво і створення великих штучних водних екосистем (водосховищ) на акваторії р. Дніпро, що було розгорнуто з кінця 1920-х рр, призвело до дисбалансу основних характеристик вихідної річкової екосистеми. Відбулася докорінна зміна морфологічних, гідрохімічних та гідробіологічних параметрів, що обумовило невірноважений стан компонентів біоти протягом всього періоду існування водосховищ і вихідних характеристик, притаманних даній річці. Функціонування в штучному, по суті – антропогенному режимі, викликало загальне погіршення якості води. Каскад дніпровських водосховищ, з одного боку, є базовим джерелом водопостачання для промисловості і населених пунктів, з іншого – приймає промислові, комунально-побутові стоки.

Водосховища дніпровського каскаду по теперішній час не в змозі самотійно, без регулювання з боку людини налагодити збалансовані взаємовідносини між ланками власних водних екосистем. Проблема відповідності якісних характеристик водних мас, акумульованих у водосховищах, потребам людини, пов'язана також і з наближеністю їх до великих промислових агломерацій.

Багаторічний аналіз спостережень за функціонуванням водосховищних екосистем свідчить про те, що якість води та «рівень чистоти» водних ресурсів досягається не заборонаю 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 автохтонного, так і аллохтонного (зовнішнього) походження (токсикантів, забруднювачів). Збалансована система у змозі перевести в неактивний, достатньо безпечний стан (утилізувати) таку кількість забруднювачів, для нейтралізації яких потрібно було б створити енергоємні очищувальні установки.

Разом з надходженням забруднювачів, основною проблемою штучних водойм з нестабільними гідрофізичними параметрами й особливим термічним режимом є масштабне продукування синьо-зелених водоростей та вищої водної рослинності, яке має тенденцію до зростання. У певні періоди літа ця надлишкова продукція, що утворюється на водній акваторії, стає дійсною перешкодою нормальному процесу користування водними ресурсами, може відчутно впливати на якість води і погіршити санітарну ситуацію в місцях забору питної води і у місцях відпочинку людей. Крім того, підвищені температури води влітку також сприяють інтенсивному розвитку рослинності. Ефект масового розвитку водоростей у зарегульованих і штучно створених водоймах повсюди належить до числа глобальних явищ антропогенного походження. Це відповідна реакція водних рослин на нові, нестабільні умови існування, які створені діяльністю людини. В результаті невідповідності вироблених у процесі еволюції потреб життєдіяльності організмів новоствореним умовам проживання, біологічні об'єкти виявляють неочікувані реакції. Так, наприклад, вони можуть створювати спалах розвитку в локальних акваторіях, обумовлюючи негативні довгострокові наслідки, які важко прогнозувати. Значні обсяги утвореної біомаси фітопланктонних організмів, вищої водної рослинності, в період і при закінченні вегетаційного сезону починають відмирати і їхнє наступне розкладання вкрай негативно впливає на якісні характеристики води.

При проектуванні каскаду водосховищ і, зокрема, Дніпровського (Запорізького) водосховища, неможливо було передбачити всі екологічні

наслідки гідробудівництва і характер процесів переформування біотичних компонентів. Дисбаланс проектних (прогнозних) і сучасних (реальних) гідроекологічних характеристик обумовив поступове погіршення якості води, що у визначеній мері відбилося на можливостях безпечного, з екологічної точки зору, процесу експлуатації водних ресурсів. Слід зазначити, що навіть при дотриманні проектних характеристик експлуатації води в штучно створених водоймах виникають проблеми врегулювання реакції біотичних компонентів на нові умови. У результаті невідповідності потребам живих організмів, що були вироблені у процесі еволюції, новоствореним умовам проживання, біологічні організми виявляють неочікувані реакції. Так, у деякі періоди літа надлишкова продукція, створювана фітопланктоном, при її розпаді стає небезпечною, як для гідробіонтів, так і для людини. На сьогодні все частіше реєструються випадки отруєння синьо-зеленими водоростями і їхніми метаболітами різних тварин, птахів і людей, які споживають цих тварин у їжу.

Ця проблема є однією з найбільш глобальних для водосховищ усього світу. Експерименти і проектні розробки щодо штучного вилучення надлишкової біомаси фітопланктону у період вегетації і детриту, що створюється після їх відмирання, проводилися протягом останніх 50 років і не принесли відчутних результатів. Проблема вилучення надлишкової біомаси фітопланктону і досі залишається технічно нерозв'язаною. Практично всі технологічні схеми вилучення надлишків водоростей є економічно збитковими і малоефективними (це стосується і розробок, що ведуться у розвинених країнах світу). Розвиток технічних способів регулювання процесу «цвітіння» обмежився захистом окремих водозабірних споруд від обростань і переносом цих споруд у найменш забруднені органічною речовиною і біогенними елементами ділянки. Так, в межах Дніпропетровської територіально-промислової агломерації, єдиним технологічним заходом запобігання попадання води з погіршеними характеристиками було винесення на певну відстань (більш 50 км від

м. Дніпра) місця розташування водозабірних споруд (Аульський водозабір). Таким чином, основна питна вода для правобережжя м. Дніпро надходить з акваторії Кам'янського водосховища.

Таким чином, на сучасному етапі розвитку технологічна боротьба з «цвітінням» води на великих акваторіях неможлива і недоцільна. Задача полягає не в знищенні «цвітіння» води як явища, а в усуненні його негативних наслідків, у врегулюванні процесу розвитку і продукування 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. Таким чином, водосховища являють собою важливі об'єкти для інтродукційних та відтворювальних робіт.

Строкатий та білий товстолобики. Паралельно з розробкою проектів технічного вилучення небажаних надлишків біомаси, проводилися роботи зі створення збалансованих біоценозів, де роль утилізатора надлишкової продукції фітопланктону та вищої водної рослинності відводилася риbam-фіто- і детритофагам [179]. На відміну від технічних проектів, такі роботи не вимагали значних капіталовкладень і, крім того, приносили відчутний супутний економічний результат – утворювалась додаткова рибна продукція. На основі проведених досліджень було визнано, що найефективнішим є вилучення надлишків рослинних мас за допомогою їх природних споживачів – рослиноїдних видів риб. Строкатий та білий товстолобики споживають планктонні організми, а також відмерлі залишки рослинних і тваринних організмів – детрит, а водна рослинність, як занурена (рдесники та ін.), так і надводна (рогоз, очерет) утилізується білим амуром.

Ці види-інтродуценти мають значний темп росту (за рік приріст маси тіла однієї особини досягає 1,5–2,5 кг) та високі харчові якості. Разом з тим практично відсутня конкуренція з туводними видами, що мешкають у водосховищі (Додатки I, K).

У водосховищах дніпровського каскаду сформувалися сприятливі температурні та гідрохімічні умови, а також достатньо висока концентрація біогенних елементів для інтенсивного розвитку фітопланктону. Середньозважена біомаса його знаходиться на рівні оптимальних для споживання рослиноїдними рибами величин (10,3–11,3 г/м³). Крім цього, за морфофізіологічними критеріями доступності і цінності такий планктон практично повністю може бути віднесений до кормового. В Дніпровському водосховищі середньобагаторічні показники біомаси фітопланктону коливаються в межах 5,99–11,03 г/м³ [96]. Загальна щорічна продукція фітопланктону у Дніпровському та Кам'янському водосховищах коливається в межах від 730 тис. тонн до 30,24 млн. тон щорічно і залежить від багатьох факторів, в першу чергу гідрометеорологічних обставин і сонячної активності.

Згідно проведених досліджень, у водосховищах Дніпра спектр живлення білого і строкатого товстолобиків дуже широкий і включає різні групи фіто- і зоопланктону, а також детрит. В період вегетації питому вагу у їжі риб займають колоніальні водорості з групи вольвоксових – *Pandorina*, *Eudorina*. На початку літнього періоду до 70 % у поживній грудці займають діатомові водорості, понад усе – *Nitzschia*, *Navicula*, *Melosira*, *Amphora*, *Roicosphaenia*, *Cocconeis*. В середині літа і на початку осені спостерігається збільшення частки синьо-зелених з перевагою *p. Microcystis*, їх частка у харчовій грудці зростає до 89,7%, крім того, в цей період продовжують вагому роль відігравати і вольвоксові. Пірофітові водорості (*Glenodinium sp.*), які мали спалах розвитку в деяких водосховищах, також ефективно споживаються рослиноїдними [19].

Таким чином, спостерігається активне споживання товстолобиками всіх груп планктону, що розвивається у водосховищах протягом вегетаційного сезону.

Особливістю живлення обох видів товстолобиків в умовах водосховища 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. Добовий раціон дорослих особин білого і строкатого товстолобиків сягає до 20 % маси тіла.

При обсягах зариблення, які в різні роки (1970–1980 рр.) вираховуються від декількох сотень тисяч особин до одного мільйону, обсяги вилучення надлишку органічної речовини (внаслідок споживання рибами і подальшої акумуляції в їхтіомасі) у водосховищі сягали від 100–220 тонн до 1100 тон щорічно.

Таким чином, екологічний ефект при зарибленні дніпровських водосховищ чужорідними рослиноїдними рибами (строкатий та білий товстолобики) виражається в активному споживанні фітопланктону (влітку), що запобігає виникненню масового «цвітіння» води, а також утилізації детриту і загальному вилученню надлишкової органічної речовини, особливо навесні і восени. Зазначимо, що споживання детриту (основний кормовий об'єкт рослиноїдних видів в усі сезони, за винятком літа), 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 Дніпровського водосховища.

Білий амур *C. idella*. Важливим моментом у функціонуванні водосховищних екосистем є поступове заростання прибережної мілководної зони вищою водною рослинністю. На акваторії Дніпровського водосховища водна рослинність впродовж 1950–1960 рр. освоїла захищені прибережжя водосховища, а потім, впродовж 1970–2000-х років і руслову частину водосховища на всіх її ділянках [11]. Розвиток цього процесу спостерігається і донині, площа водної рослинності, особливо надводної постійно збільшується.

Вирішення проблеми заростання водосховищ водною рослинністю, розробка заходів із вилучення її надлишків, поліпшення загально екологічної ситуації і умов мешкання інших груп гідробіонтів, у тому числі риб, пов'язане із застосуванням як природного фіто-біомеліоранта – білого амура *C. idella* – спеціалізованого макрофітофага.

Якщо у 1970-і – 1980-і роки зариблення білим амуром мало суто рекомендований характер, проводилося спорадично і в малих обсягах, то вже у 1990-х роках вимоги до зариблення дніпровських водосховищ *C. idella* як біомеліорантом носять обов'язковий характер.

Враховуючи обсяг споживання рослинності білим амуром (до 50 кг рослинності на 1 кг приросту живої ваги), при розрахованих обсягах зариблення достовірно можна прогнозувати вилучення щорічно понад 2000 тонн надлишкової фітомаси з одночасним отримання високоякісної харчової продукції (Додатки Л, М).

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

Ефект позитивного біомеліоративного впливу на водосховищні гідроекосистеми шляхом вселення розрахованої кількості рослиноїдних риб на сьогодні є доведеним.

Всі ці аспекти обумовили інтенсифікацію рибогосподарського освоєння каскаду дніпровських водосховищ шляхом вселення рослиноїдних риб протягом останніх п'яти десятиліть. Пріоритетом було отримання збільшення рибопродуктивності водойм і отримання рибної продукції, біомеліоративний ефект носив супутній характер. При цьому будь-яких екологічних і тим більш економічних «протипоказань» інтродукції рослиноїдних видів не було встановлено [48, 49].

Але згодом було визначено, що економічний ефект від вселення рослиноїдних риб не відповідає очікуваним прогнозам. Відсутність очікуваного ефекту у всіх водосховищах дніпровського каскаду пояснюється не хибністю самої ідеї вселення рослиноїдних риб у водосховища України, а організаційними процесами його впровадження. Проблема полягає як у низькій якості зарибку і об'єктивному розрахунку його кількості, так і, найголовніше, у фактичній реалізації процесу інтродукції. Зариблення водосховищ за останні понад 20 років здійснюється за залишковим принципом: головним пріоритетом є ціна зарибку, а не його якість. Крім того, є проблема статистичної звітності по вилову рослиноїдних риб користувачами водних біоресурсів, які значно занижують загальні обсяги вилову рослиноїдних риб. При цьому усі користувачі водних біоресурсів наполягають на обов'язковому зарибленні рослиноїдними видами і частково здійснюють його за свій рахунок.

Разом з тим, світовий і вітчизняний досвід формування біомеліоративного ефекту за рахунок вселення рослиноїдних риб у водоймах, де ці заходи здійснювалися суворо у відповідності із науково обґрунтованими нормами [203], свідчать про те, що це єдиний біомеліоративний засіб поліпшення гідроекологічної обстановки у водоймах, в тому числі і у водосховищних гідроекосистемах. При цьому, біомеліоративне зариблення найбільш економічно доцільне, не потребує значних капіталовкладень і має економічне повернення у вигляді додаткової рибної продукції.

Розрахунок необхідних обсягів зариблення верхньої ділянки Дніпровського водосховища видами-біомеліорантами показав економічний аспект вселення рослиноїдних риб (Додаток Н). За нашими даними, потенційна рибна продукція від споживання фітопланктону по трофічній групі риб-фітофагів у всіх водосховищах Дніпра складає 3,3–151,3 тисяч тонн риби. Використання товстолобиком фітопланктону у перерахунку на приріст іхтіомаси коливається від 3,8 до 5,6 % (зоопланктону – до 10 %) від

його ефективної продукції у сирому вигляді. Середньорічний показник біомаси фітопланктону коливається в межах від 3,2 до 24,0 г/м³. Загальна щорічна продукція фітопланктону коливається в дуже великих межах і залежить від багатьох факторів, в першу чергу, від гідрометеорологічних обставин і сонячної активності (рівня інсоляції). У 2015–2016 рр. середньобагаторічна продукція фітопланктону становить 6,7 г/м³. Враховуючи запас детриту і кормовий коефіцієнт для рослиноїдних видів (35–50), можливо очікувати, що потенціальна рибопродуктивність тільки за рахунок утилізації цих кормових запасів для риби складе 35–53 кг/га. Потенційна рибна продукція від споживання фітопланктону за трофічною групою риби-фітофагів тільки у Дніпровському водосховищі складає 1,1–1,6 тис. тонн риби при усередненому показнику на сьогодні – 55,531 тонн (за www.darg.gov.ua)

7.2.2. Функціонально небезпечні вселенці. «Чорна книга» Придніпров'я

Гомеостаз природних екосистем залежить від загального біорізноманіття і рівня антропогенного навантаження. В умовах Придніпровського регіону цей рівень надзвичайно високий. Особливо велике антропогенне навантаження спостерігається у водних екосистемах, куди надходять інгредієнти забруднення, як безпосередньо з різних промислових підприємств, так і з поверхневими стоками з навколишнього наземного середовища.

Високий рівень забруднення водних систем торкається й біорізноманіття, яке виступає біотичним механізмом у створенні стійкої системи. Поряд із багатим видовим та кількісним складом різних біотичних елементів значне місце посідає іхтіофауна, яка є вищою екологічною надбудовою в системі різних біогеоценотичних процесів.

Відомо, що головним екологічним ядром у функціонуванні екосистем є органічна речовина. Риби, які у трофічних зв'язках є гетеротрофним

компонентом системи, відіграють важливу роль у продукційному та інших процесах, а саме:

- у створенні важливої вторинної біологічної продукції, перетворюючи її з первинної та вторинної, що перебувала на нижчих щаблях біотичних зв'язків. Ця іхтіологічна вторинна продукція сприяє утворенню природної кормової бази для вищих риб – гетеротрофів-хижаків, які завершують екологічну піраміду, а також є цінним природним ресурсом у господарстві людини;
- у поширенні переробленої первинної та вторинної продукції за межі екосистем, забезпечуючи внутрішньоекосистемні й міжекосистемні процеси обміном речовиною і енергією;
- у створенні потоку біотичної енергії та енергетичного балансу;
- у забезпеченні біотичного кругообігу в системі;
- у біотичному механізмі створення системи блокування загрозливих забруднювачів природного довкілля.

Інша важлива функція іхтіофауни – зниження інтенсивності розвитку синьо-зелених водоростей, які викликають «цвітіння» водойм і агресивний розвиток вищої водної рослинності, що обумовлює заростання, обміління та зникнення водойм, особливо невеликих розмірів. Значну роль іхтіофауна відіграє й у формуванні епізоотійної обстановки в регіоні, будучи проміжним і остаточним хазяїном багатьох паразитарних організмів.

Узагальнена різна участь іхтіофауни у прояві функціональних особливостей водних екосистем показана у класифікаційній схемі (табл. 7.8), причому наведена схема має певною мірою відносний характер, оскільки різні види участі риб у функціональних проявах екосистем тісно пов'язані між собою, часто переходять з одного в інший, чим забезпечується стабільність системи.

Таблиця 7.8

**Загальна схема класифікації функціонального значення іхтіофауни
у водних екосистемах (за [42])**

Тип функціональної активності іхтіофауни	Вид участі у функціонуванні екосистем	Форми участі
Трофічний	Споживно-вилучний	Вилучення значної кількості біомаси різних біотичних елементів у водних екосистемах
	Метаболічний	Підживлення водних систем мінерально-органічними сполуками. Каналізація біологічної активності води. Участь в утворенні екологічного механізму самоочищення води
	Продукційний	Утворення вторинної біологічної продукції. Створення природної кормової бази для гетеротрофів, розташованих на вершині екологічної піраміди
	Енергетичний	Участь у трансформуванні біотичної енергії та потоку енергії у водних екосистемах
	Деструктивний	Порушення цілісності прибережних заростей вищої водної рослинності
Конструктивний	Гніздобудівний	Переміщення будівельного матеріалу, забезпечення внутрішньосистемного матеріального обміну. Створення умов для відтворення багатьох видів риб і водних організмів
Міграційний	Зоохоричний	Участь у просторовому розповсюдженні організмів та їх угруповань. Сприяння в матеріально-енергетичному міжекосистемному та трансбасейновому обміну
Епізоотичний	Паразитоценозний	Утворення системи проміжних хазяїв у паразитичному циклі розвитку паразитичних організмів. Участь у створенні паразитоценозів у водних системах

Всі чужорідні види риб мають певну функціональну роль у водних екосистемах дніпровського каскаду, яка може бути негативною для усталених іхтіокомплексів і рибного господарства в цілому.

Дослідження В. К. Бігуна [20] показали, як вселення у водойми Шацького національного природного парку американського сомика *I. nebulosus* зменшило рибопродуктивність озер ШНПП у 28 разів [20: 18]. Автор прямо пов'язує цей факт зі збільшенням чисельності *I. nebulosus* і його впливом на аборигенних риб (значення рангового коефіцієнта Спірмена склало $R = -0.98$, $p < 0.01$).

Згідно дослідженням багатьох авторів [20, 24–27, 56, 58, 99, 167, 172 та інші] масові види інвазійних риб (американський сомик, головешка ротань, чебачок амурський, сонячний окунь та ін.) у водоймах України збільшили свою плодючість і спектр їжі, що споживають. Для певних видів (американський сомик, чебачок амурський) ікра аборигенних риб у нерестовий період може бути основою раціону чужорідних видів.

Дослідження раціону живлення *L. gibbosus* у природних і штучних водоймах Придніпров'я (див. підрозділ 7.1) виявило значну трофічну конкуренцію вида з багатьма аборигенними рибами регіону. Чужорідні риби легко адаптуються в нових для них умовах мешкання, включаються в історично усталені міжвидові зв'язки і здатні швидко витіснити аборигенів зі звичних біотопів.

Особливо небезпечними для природних гідробіоценозів, на нашу думку, є види-екзоти, які після утримання в акваріумальних умовах або в аквакультурі можуть потрапляти у річки і водосховища. На сьогодні у Дніпрі та його притоках реєструються поодинокі випадки піймання піраньї Неттерера *Serrasalmus nattereri*, піраньї паку *Colossoma macropomum*, плекостомуса *Hypostomus plecostomus* (родина *Loricariidae*), анциструса *Ancistrus dolichopterus*.

Одним з найнебезпечніших риб-екзотів, спроби розводити якого здійснювали у деяких ставках України [43], є змієголов *Ophiocephalus argus*

warpachowskii Berg. Ця велика хижа риба (довжина тіла до 1 м, маса понад 6 кг) є надзвичайно пластичним видом і потрапляння його в природні водойми України може привести до непередбачених наслідків.

Необхідно зазначити наявність наразі загальнодержавної проблеми – відсутності необхідного дієвого контролю за вирощуванням і поширенням екзотичних видів тварин, які утримуються у домашніх умовах (тропічні комахи, риби, земноводні, рептилії, птахи й ссавці). Небезпечними та непередбаченими є також спроби багатьох орендарів штучних водойм без наукових обґрунтувань вирощувати нетипові для фауни України види риб, наприклад, великоротого окуня *Micropterus salmoides*.

Згідно транснаціональній системі оцінки ризиків інвазійних чужорідних видів [295] певний вид можна віднести до «Білого», «Сірого» і «Чорного» списків (відповідно White, Grey and Black List).

«Білий» список видів (White List) має на увазі організми, які не чинять негативного впливу і не є інвазійними; «Сірий» список (Grey List) – це види, які можливо або ймовірно чинять загрозу для біорізноманіття; «Чорний» список (Black List) включає інвазійні види, чий негативний вплив на біоту підтверджено.

Щоб визначити інвазійний потенціал чужорідних риб у дніпровських водосховищах ми застосували Протокол оцінки інвазійних чужорідних видів (The Invasive Species Assessment Protocol), запропонований J. R. Randall зі співавторами [371] і модифікований Р. І. Бурдой, С. А. Приходько, А. А. Куземко і Н. О. Багріковою [105]. Протокол містить 20 запитань стосовно певного виду (організму) з декількома варіантами відповіді. Всі запитання об'єднані у чотири розділи, кожен з яких оцінює якийсь один показник. Поєднання всіх оцінок (у балах) дає змогу визначити ранг інвазійного впливу виду. Результати оцінки інвазійних чужорідних видів риб представлені у Додатку О.

За результатами підрахунку балів, найбільший інвазійний потенціал у дніпровських водосховищах і басейні Дніпра загалом мають 4 чужорідні

види риб: *C. auratus gibelio*, *P. parva*, *L. gibbosus*, *P. glenii*. Нижче наведений «Чорний» список чужорідних риб у басейні Середнього та Нижнього Дніпра (табл. 7.9) із визначенням потенційного і реального впливу конкретного виду на біоту.

Таблиця 7.9

«Чорний список» чужорідних видів риб у басейні Дніпра

№ № п.п.	Вид	Реальний вплив	Потенційний вплив	Джерело
1	2	3	4	5
1.	Чебачок амурський <i>Pseudorasbora parva</i>	Конкуренція з аборигенними видами риб, виїдання кормової бази риб- аборигенів	Виїдання ікри нативних видів риб, перенесення інфекцій, паразитів риб	[42, 99, 123, 150, 245, 267]
2.	Карась сріблястий <i>Carassius auratus gibelio</i>	Витіснення <i>Carassius auratus</i> , гібридизація	Конкуренція з аборигенними видами риб	[289, 342, 381]
3.	Американський сомик* <i>Ictalurus nebulosus</i>	—	Конкуренція з аборигенними видами риб, хижацтво, виїдання ікри риб-аборигенів	[20, 388]
4.	Сонячний окунь <i>Lepomis gibbosus</i>	Хижацтво, виїдання кормової бази риб- аборигенів, агресивний захист місць перебування	Конкуренція з аборигенними видами риб, хижацтво, виїдання кормової бази риб- аборигенів	[27, 137, 177, 278, 377]
5.	Головешка ротань* <i>Perccotus glenii</i>	Конкуренція, виїдання ікри і молоді нативних видів риб	Конкуренція з аборигенними видами риб, хижацтво, створення проблем для аквакультури	[124, 125, 373]

Примітка. * – вид не зустрічається у водосховищах Середнього та Нижнього Дніпра (Кам'янському, Дніпровському, Каховському).

Таким чином, на сучасному етапі у дніпровських водосховищах триває активний процес фауногенезу, під час якого іхтіофауна поповнюється новими видами, як інтродуцентами, так і саморозселенцями. Чужорідні риби швидко включаються в історично усталені міжвидові зв'язки в гідросистемах і здатні конкурувати з аборигенними видами за трофічні та біотопічні ресурси.

Необхідно зазначити зростаючу небезпеку біологічного забруднення природних і штучних водойм України екзотичними, декоративними або аквакультурними видами (перш за все – ряду *Perciformes*).

РОЗДІЛ 8.

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЧУЖОРІДНИХ ВИДІВ У ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩАХ ТА ВОДОЙМАХ ПРИДНІПРОВ'Я

На сьогодні загальновідомо, що інвазії чужорідних видів тварин у прісноводні екосистеми є невідворотним процесом. Внаслідок інтенсифікації господарської діяльності людини, у тому числі судноплавства, рибальства, аквакультури, трансформація гідроекосистем буде тривати, що обумовить тільки зростання інвазій. Є тільки один шлях для мінімізації їх негативного впливу на нативні угруповання – уникнути нових інвазій [351], хоча цього важко досягти. Але знання основних векторів і чинників, які сприяють інвазійним процесам, вже сьогодні дає змогу мінімізувати і оцінити можливі наслідки від нових інвазій.

На сьогодні у світі розробленими є Глобальна стратегія з проблеми інвазійних неаборигенних видів [347] та Європейська стратегія з проблеми інвазійних неаборигенних видів [304]. У багатьох країнах світу відповідно до основних положень стратегій були розроблені і прийняті до виконання Національні стратегії запобігання й контролю інвазій.

Необхідно відзначити, що проблемі біологічних інвазій у зарубіжних країнах приділяються окремі рішення Конгресу США (1990) та Указ Президента США (1999).

Положення про необхідність контролю за чужорідними видами увійшли в тексти Конвенції про біологічне різноманіття [110] та Бернської конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (1979, ратифікована в Україні в 1996 р.). Європейський Союз у 2014 році затвердив список найнебезпечніших ненативних видів і підготував Директиву, яка спрямована на посилення заходів боротьби з видами-вселенцями.

Під час розробки дієвих заходів щодо попередження інвазій особливу увагу, за положеннями Глобальної та Європейської стратегій, необхідно звертати на створення регіональних зведень (Black Lists) інвазійних видів рослин та тварин.

На жаль, в Україні проблему чужорідних (ненативних) видів на державному рівні досі не сприймають належним чином. На сьогодні відсутня Національна Стратегія України щодо розповсюдження інвазійних чужорідних видів, яка тільки розробляється структурними підрозділами Міністерства екології та природних ресурсів України.

У Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України» (№ 2818-VI від 21.12.2010 р.) в загальних положеннях зазначається, що *«Поширення неаборигенних видів у природних екосистемах викликає значний дисбаланс у біоценозах»* [92], причому у розділі 3 «Стратегічні цілі та завдання» (Ціль 5) наголошується, що *«...створення до 2015 року системи запобіжних заходів щодо видів-вселенців та забезпечення контролю за внесенням таких видів до екосистем, у тому числі морської;»*.

Але станом на кінець 2018 р. така система запобіжних заходів розроблена не була, і у питанні щодо поширення неаборигенних видів у природних екосистемах Закон не виконується.

Діяльність щодо попередження та контролю розповсюдження інвазійних чужорідних видів тільки планується структурними підрозділами Міністерства екології та природних ресурсів України, яке повинно розробити і затвердити Національну Стратегію України щодо розповсюдження інвазійних чужорідних видів (<http://www.menr.gov.ua>).

На поточний момент специфічними особливостями України стосовно інвазій чужорідних видів є:

- тривала політика щодо інтродукції (акліматизації) організмів з метою підвищення продуктивності екосистем (в першу чергу - водних);
- високий рівень торгових перевезень водним шляхом, що обумовлює обмін живими організмами, наприклад, завдяки баластним водам суден;

- відносно слабкий контроль за переносом вселенців (інтродуцентів) через державний кордон та нерозвинене законодавство по відношенню до проведення інтродукції та занесення (завезення) організмів з інших країн;
- слабкий розвиток інформаційного забезпечення моніторингу інвазійних видів (відсутність розвинутих українських баз даних, спеціалізованих сайтів в Інтернеті, проведення тематичних конференцій);
- широке розповсюдження серед населення захоплень (хобі), які пов'язані з утриманням у домашніх умовах екзотичних тварин.

На національному рівні розробка комплексу заходів по запобіганню неконтрольованого розповсюдження чужорідних видів, попередження несанкціонованої інтродукції, ліквідація наслідків інвазій повинна стати пріоритетним напрямком діяльності по забезпеченню екологічної безпеки України.

Найважливішими завданнями стосовно вирішення проблеми чужорідних видів на сучасному етапі стають: моніторинг і розробка ефективних методів стримування темпів розселення видів та/або боротьби з натуралізованими небажаними інвайдерами.

8.1. Моніторинг чужорідних видів у водоймах

За сучасними уявленнями, моніторинг тваринного світу – це тривале ведення комплексних регулярних, порівняльних оцінок стану і динаміки найважливіших екологічних і систематичних груп диких тварин в мінливих умовах сучасного антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище.

Основною метою біомоніторингу є оцінка стану популяцій і угруповань різних груп тварин, які дають змогу простежити зміни різноманіття тваринного світу в окремих місцеперебуваннях та в країні в цілому.

Згідно положень статті 22 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [93] система державного моніторингу навколишнього природного середовища в Україні створюється для

«забезпечення збору, обробки, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень». При цьому стаття 37 Закону України «Про тваринний світ» [95] наголошує, що ефективна охорона тваринного світу забезпечується саме створенням системи державного обліку, кадастру та моніторингу тваринного світу.

Загально відомим є факт, що екологічні водні системи є особливо чутливими до змін гідрологічних, гідрохімічних та інших параметрів існування, іхтіоценози природних та штучних водойм піддаються впливу різноманітних факторів антропогенного походження. Саме тому наукові дослідження механізмів і спрямованості перебудов водних екосистем, динаміки фауногенеза сьогодні є нагально актуальними і необхідними.

Зважаючи на те, що контроль стану популяцій і угруповань чужорідних видів риби і безхребетних у гідросистемах України є на сьогодні нагальною проблемою, нами пропонується система моніторингу, яка включає наступні складові:

- аналіз інвазійного процесу у природних та штучних водоймах України;
- оцінка стану угруповань та популяцій чужорідних видів у водоймах різного типу антропогенного навантаження;
- з'ясування наслідків екосистемних змін, оцінка екологічних ризиків, прогнозування нових інвазій;
- прийняття управлінських рішень щодо охорони та раціонального використання водних біоресурсів.

Значною проблемою сучасного ефективного моніторингу чужорідних видів є відсутність централізованих глобальних фауністичних досліджень, які охоплювали б всі водойми і водотоки України, або хоча б басейнів найбільших річок країни.

Принципи раннього виявлення чужорідних видів у водоймах України. Для раннього виявлення чужорідних видів в екосистемах і

відповідного адекватного реагування на поширення видів рекомендується створення системи раннього попередження [62, 63], яка може включати моніторинг ненативних видів і спеціалізовану інформаційну систему з ГІС-додатками.

Концепція створення національної системи раннього попередження інвазій чужорідних видів може бути розроблена в рамках цільових науково-технічних програм за підтримки як державного бюджету, так і інвесторських коштів.

До Національної системи моніторингу чужорідних видів у прісноводних водоймах повинні бути включені постійні дослідницькі полігони на всіх крупних ріках України, їх водосховищах та гирлах річок-приток першого порядку. Дослідження повинні здійснюватися силами науково-дослідних (Інститут гідробіології НАН України, Інститут рибного господарства НААН України, їх структурні підрозділи у регіонах) і навчальних закладів різного відомчого підпорядкування. У першу чергу серед закладів вищої освіти (ЗВО) розглядаються аграрні університети, які мають кафедри водних біоресурсів та аквакультури, національні та державні університети, у складі яких є біологічні факультети.

Отримана на цих полігонах моніторингова інформація повинна спрямовуватися у національну базу даних, яка складається з відомчих баз даних і модуля з ГІС-додатками, який є відкритим у мережі Інтернет [64]. Загальнодоступний модуль національної бази даних може обслуговуватися SQL-сервером Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України або Інститутом гідробіології НАНУ (обидва – м. Київ).

Подібна система моніторингу чужорідних видів у прісноводних водоймах створена у Російській Федерації [64], де вона використовується на базі даних «Чужеродные виды на территории России»¹. Система моніторингу

¹ (<http://www.sevin.ru/invasive/dbases/plants/species.html>,
<http://www.sevin.ru/invasive/dbases/insects.html>,
<http://www.sevin.ru/invasive/priortargets/Pisces.html>
<http://www.sevin.ru/invasive/invasion/mammals.html>

може бути використана для оцінки ризиків інвазій, контролю за розповсюдженням видів-інвайдерів, організації промислу (рибальства) на територіях і акваторіях, які піддані інвазіям різних тварин і рослин, для обґрунтування та супроводження акліматизаційних та реакліматизаційних, природоохоронних заходів, для профілактичних та санітарно-епідеміологічних рішень, для іншої діяльності, яка забезпечує біологічну безпеку країни.

Деякі проблеми організації системи моніторингу чужорідних видів у регіонах. Наші дослідження на водоймах Придніпров'я впродовж 2009–2013 рр. виявили наступне. Піймання деяких риб регіону було можливе тільки певними різновидами та методами ловіння. На деяких водоймах або їх ділянках неможливо використати для обловів промислові (ставні сітки, невід) або наукові (мальковий волочок, «тканка» тощо) знаряддя лову. В таких випадках поїмка інвайдерів відбувається при використанні любительських знарядь лову [159].

Звертає увагу той факт, що для потреб кадастрових досліджень використання тільки промислових досліджень або промислових і малькових не є достатніми. Показово, що за допомогою любительських знарядь лову (поплавочна вудка, донна снасть (фідер, донка з гумовим амортизатором), спінінг, сіткопідйомник-«малявочниця») можна упіймати більшу кількість видів риб, за якими необхідно вести постійний моніторинг.

Наприклад, на окремих стаціях середньої течії Самари Дніпровської під час малькових обловів влітку 2010–2012 рр. реєстрували 13–15 видів риб, склад уловів набору ставних сіток (вічком 20–55 мм) вказував на наявність 11 видів риб. У цей же час використання любительських знарядь і методів лову дало змогу зареєструвати 20 видів риб [159].

Використання нетрадиційних іхтіологічних методик збору проб повинне бути обумовлене метою дослідника. Наприклад, М. Казьє й А. Бекон [282] відзначають, що у таксономічній статистиці *«для всех практических целей можно с успехом пользоваться выборками, содержащими 15–25*

экземпляров, однако желательнее иметь по 50–100 экземпляров» [282]. Для отримання такої кількості особин не обов'язково використовувати промисловий невід, ставні сітки, мальковий волочок. Для понад 20 видів риб вилов у наукових цілях можна здійснювати саме любительськими знаряддями лову (фідер, спінінг, донка, «малявочниця», поплавкова вудка, зимова вудка, штекер, рачниця тощо). Безперечно, дослідник повинен правильно користуватися такими знаряддями і інтерпретувати отримані результати ловів.

Відомо, що вибірка, на основі якої можна робити надійні висновки, повинна бути однорідною, адекватною та випадковою [136]. Ці вимоги легко виконуються застосуванням любительських знарядь лову разом з традиційними іхтіологічними методами, або без них. До речі, ті ж М. Казьє й А. Бекон [282: 157] підкреслювали, що для зменшення елементу не випадковості під час колектування часто бажано в одній і тій же місцевості використовувати різні способи збору.

Аматорське рибальство дає змогу швидко і селективно отримати вибірку риб для будь-якої адекватної оцінки стану біологічних організмів та природного середовища, в тому числі й для токсикологічної оцінки. Для цього необхідно виловити 15–20 особин [136], що, знову ж таки, можна зробити за кільканадцять хвилин любительськими снастями.

Таким чином, для ефективного моніторингу чужорідних видів риб у різних водоймах регіону необхідно враховувати особливості біології риб і використовувати у комплексі всі можливі способи і методи ловіння. Безперечно, ці заходи повинні здійснюватися в межах природоохоронного законодавства.

Сучасний іхтіолог-дослідник повинен використовувати різні методи та способи отримання достовірної фауністичної інформації, в тому числі керуючись даними, які отримані від аналізу складу любительських уловів, аналізу промислу або браконьєрських уловів, опитування (анкетування)

місцевого населення, застосовувати різноманітні підходи для визначення видового складу тїєї чи іншої водойми.

Фауністичний моніторинг дніпровських водосховищ та їх придаткової системи необхідно проводити постійно, слід забезпечити належний іхтіологічний контроль під час рибницьких та акліматизаційних заходів. Крім водосховищ, необхідно особливу увагу приділити іхтіофауністичним дослідженням річок-притоків Дніпра першого-другого порядків та штучним водоймам регіону – ставкам та каналам, через які може відбуватися розселення нових видів тварин у регіоні.

8.2. Законодавчі і адміністративні заходи щодо попередження інвазій

На державному рівні у відповідності до виконання положень Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України» (№ 2818-VI від 21.12.2010 р.) [92] пропонується запровадити Державну (Національну) і регіональні програми попередження розповсюдження інвазивних видів.

У Програмі повинні бути передбачені наступні пріоритетні напрямки:

–створення Національної бази даних щодо біологічних інвазій тварин і рослин в Україні, створення умов для широкого і відкритого обміну інформацією з суміжними країнами;

–організація системи моніторингу інвазій чужорідних видів на території України;

–аналіз та систематизація основних причин біоінвазій;

–визначення шляхів інвазивного процесу та виявлення видів – потенційних інвайдерів;

–розробка заходів боротьби з функціонально небезпечними видами-вселенцями або стримування процесу стихійного розселення небезпечних інвайдерів;

–економічна оцінка наслідків біологічних інвазій у прісноводні і морські екосистеми;

–розвиток системи освіти та просвіти в області біологічних інвазій;

–створення ефективної законодавчої бази з проблематики біологічних інвазій.

На регіональному рівні Програми необхідно передбачити:

–розробку «Регіональних кадастрових списків чужорідних, загрозливих (небезпечних) видів флори і фауни України»;

–дослідження місць найбільш ймовірного перебування чужорідних видів, включаючи картографування і ГІС-технології;

–здійснення постійного моніторингу за чужорідними видами, що є натуралізованими в екосистемах України;

–прогнозування появи нових, потенційно небезпечних для господарської діяльності людини, або усталених гідроекосистем видів-інвайдерів;

–розробку методів стримування процесу розповсюдження чужорідних видів;

–прийняття місцевих управлінських рішень щодо охорони і раціонального використання водних біоресурсів (у тому числі інтродукованих).

Прикладом таких Програм є підготовка регіональних Списків інвазійних видів, які затверджуються місцевими органами самоврядування. Наприклад, у березні 2017 р. Закарпатська обласна рада затвердила перший в Україні офіційний регіональний Список інвазійних видів рослин Закарпаття [259].

Одним із методів стримування процесу розповсюдження чужорідних видів є введення їх у розряд промислових видів і вилучення разом з промисловоцінними рибами. Наприклад, враховуючи щорічне значне зростання кількісного та якісного складу популяцій *L. gibbosus* у Дніпровському водосховищі науковцями ДНУ імені Олеся Гончара і Науково-промисловою радою Державного агентства рибного господарства запропоновано промислове вилучення сонячного окуня у 2018– 2019 рр.

Важливо також проводити освітянські заходи з роз'яснення проблем щодо чужорідних видів, недопущення стихійного розселення функціонально-небезпечних видів тварин і рослин. Значною проблемою сьогодення є несанкціоновані випуски рибопосадкового матеріалу екзотичних видів риб (молоді коропа кої, великоротого окуня (басса) тощо) у природні водойми.

Таким чином, на сьогодні необхідно констатувати, що інвазії чужорідних видів тварин у прісноводні екосистеми є процесом невідворотним, але таким, що може бути мінімізованим і керованим. Зазначаємо нагальну необхідність законодавчого урегулювання проблеми чужорідних видів в Україні, розробку дієвої Національної Стратегії України щодо розповсюдження інвазійних чужорідних видів

РОЗДІЛ 9.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Біологічні інвазії видів, які були прямо чи опосередковано викликані гідробудівництвом на великих ріках, створенням високопродуктивних агроценозів, торгівлею сільськогосподарською продукцією, туризмом, регіональними війнами, аквакультурою, спортивним полюванням і рибальством, виявилися одними з провідних чинників трансформацій природних екосистем.

Експансія чужорідних видів риб в басейни найбільших рік Східної Європи набула масового вибухового характеру. За останні 60 років кількість видів в усіх східноєвропейських ріках зросла в 1,5 раза. На сьогодні в басейнах великих рік Європи нараховується 58 інвазійних видів риб. Відзначається збільшення темпів розповсюдження чужорідних видів риб в прісноводних екосистемах за останні 10–15 років. Доведено, що характер темпів і синхронності інвазій чужорідних видів риб, їх активна натуралізація в крупних прісноводних басейнах є прямим наслідком процесу глобального потепління.

Фауни біоценозів України кожного року піддаються значним трансформаціям і перебудовам, в тому числі від інвазій і подальшої натуралізації видів-аутакліматизантів та інтродуцентів.

Кадастрові та моніторингові дослідження на ріках і водосховищах України дали змогу встановити, що на сучасному етапі в басейні Дніпра нараховують 36 видів риб, які можуть розглядатися як чужорідні. Причому понад 62% з них вже сьогодні набули статусу натуралізованих видів.

Стрімке зростання кількості чужорідних видів, які самостійно або внаслідок інтродукції (як навмисної, так і випадкової) потрапляють в Дніпро з Чорного та Азовського морів, їх успішна натуралізація в дніпровських водосховищах та додатковій системі рік, потенціальна функціональна небезпека багатьох видів для природних і штучних водних екосистем на

сьогодні обумовлюють значну вірогідність подальшого просування небажаних інвазійних тварин на захід Європи.

Відповідно до палеонтологічних досліджень риб з відкладень четвертинного періоду можна констатувати, що із часу завершення останніх великих Хвалинської та Новокаспійської трансгресій видовий склад іхтіофаун рік Понто-Каспійського стоку у цілому завершив своє формування й у такому виді зберігся практично незмінним аж до середини XX століття.

Особливістю басейну Дніпра (як, до речі, і інших великих річкових басейнів понто-каспійського регіону) є багатство різних реліктових видів (переважно морського походження) історично розміщених, переважно, в пониззях басейну. До моменту початку глобальних втручань людини в природний гідрологічний режим Дніпра, розповсюдження в басейні великої кількості реліктових видів, які були пов'язані з водоймами-залишками Паратетіса, обмежувалося зоною порогів, яка пізніше була затоплена в процесі створення каскаду водосховищ. Більшість цих реліктів належить до солоноватоводної та евригалінної ендемічної фауни, яка сформувалася в давніх водоймищах-попередниках Азово-Чорноморського басейну, а також плейстоценовими імігрантами з Каспійського моря. Ці види, які мешкали в Новоевксинському басейні, неодноразово скорочували свої ареали в Чорному морі під час вторгнення в Чорне море солоних середземноморських вод, що в подальшому сформувало їх ізольовані реліктові ареали в лиманах і дельтах рік Азово-Чорноморського регіону.

З 1930–1940-х рр. басейни всіх рік, а особливо Дніпра й Волги, їх екосистеми й, у тому числі, рибне населення, піддалися впливу двох потужних антропогенних факторів – зарегулюванню стоку та масової інтродукції нових видів риб і безхребетних.

У результаті розгорнутого в СРСР із 1930-х років великомасштабного гідробудівництва ріки Дніпро і Волга у наступні 50 років були зарегульовані майже на всьому протязі своїх основних стоків і перетворені в ланцюжок водоймищ переважно озерно-руслового типу.

Перетворення р. Дніпро на каскад водосховищ загальною площею водяного дзеркала понад 6974 км² на сьогодні є причиною значної зміни гідрологічного режиму ріки внаслідок трансформації морфології басейну, природної сезонності повіні, змін об'ємів прісного стоку в Чорне море тощо.

На ділянках водосховищ значно зменшилися швидкості течії, змінилася гідродинаміка водних мас, збільшилася теплоємність водних мас, підвищилася мінералізація й значно ускладнилася біотопічна структура. Майже всі греблі каскаду оснащені судновими шлюзами, що обумовило виникнення особливого типу гідродинаміки в районі пригреблевих б'єфів – зворотних течій. Ця обставина, очевидно, виявилась однією з найбільш істотних для забезпечення ауторозселення багатьох видів водних безхребетних і риб, що мають планктонних личинок і пелагічну ікру.

Істотну роль зіграло створення на Волзі, Дніпрі та Доні й у їхніх басейнах теплових електростанцій та теплоцентралей, скидні теплі води яких створюють у відповідних ділянках водоймищ зони підвищених температур.

Одночасно з побудовою гребель ГЕС був досягнутий план по створенню Єдиної воднотранспортної глибоководної системи Європейської частини СРСР. Волга була перетворена в найбільшу транзитну водну магістраль, яка сполучила басейни Чорного, Каспійського, Білого і Балтійського морів. В єдину воднотранспортну артерію об'єдналися ріки Дон, Волга, Ока, Кама, Москва, Шексна, Нева, Сухона, Північна Двина, а також такі крупні озера як Біле, Селігер, Ладозьке, Онезьке, Кубенське.

На Дніпрі водорозподільчий канал поєднав найбільшу притоку Верхнього Дніпра р. Прип'ять з р. Західний Буг (притока р. Вісла), а в нижній течії Дніпра судноплавним каналом був забезпечений зв'язок з Азовським морем. Після закінчення періоду понто-каспійських трансгресій на нижніх ділянках рік чітко визначились крупні річкові пороги – Жигульовські на Волзі, Запорізькі на Дніпрі та пороги Цимлянської злучини на Доні. Ці пороги почали відігравати певну роль в обмеженні розселення естуарних

видів вгору за течією, а створення водосховищ ліквідувало ці, раніше непереборні для більшості видів, препони.

Створення водосховищ привело також до ліквідації природних ґрунтових гідрохімічних бар'єрів у вигляді заплавних терас, що обумовило зростання мінералізації води у волзьких водосховищах майже у два рази в порівнянні з періодом до зарегулювання. Інтенсивний розвиток промисловості, який значно підсилювався в другій половині XX століття, хімізація сільського господарства та значне збільшення площі зрошуваних земель з'явилися безпосередніми причинами постійного зростання трофності водосховищ.

У середині 1960-х років в басейні Дніпра була проведена масштабна інтродукція різних видів макрозообентосу, переважно понто-каспійського походження, з пониззя ріки в водосховища для збільшення кормової бази риби. Це обумовило різке збільшення чисельності чужорідних видів в середній і верхній частині Дніпра.

Важливим чинником у розповсюдженні видів також стало інтенсивне судноплавство, максимальний розвиток якого спостерігався в 1980–1990-х роках.

Всі ці чинники сприяли швидкому розповсюдженню понто-каспійської і іншої фауни як в самому басейні, так і її проникненню в інші басейни. Причому проникнення видів в інші екогідросистеми полегшилося завдяки створенню системи каналів (Дніпро-Бузький, Дніпро-Неманський канали, Каховський канал, Краснознаменська, Інгулецька зрошувальні системи, канали «Дніпро–Кривий Ріг», «Дніпро–Донбас», система Північно-Кримського каналу та інші).

В XX–XXI століттях інвазії тварин стали звичайним явищем, але впродовж останніх трьох десятиліть швидкість розповсюдження багатьох тварин та їх натуралізація в нових умовах існування набули повсюдного катастрофічного характеру.

Внаслідок інвазійного процесу в басейнах Волги, Дону, Дніпра налічується в цілому 58 видів риб (2 класів, 15 рядів, 25 родин, 45 родів риб та рибоподібних), які можуть розглядатися як чужорідні. З них більше половини вже набули статусу натуралізованих. Найбільша кількість видів з'являється та розселяється по басейнах Волги (43 види) та Дніпра (36), в Доні – трохи менше (23). За характером появи в басейнах Дніпра, Дону та Волги всі виявлені види-вселенці були кваліфіковані за трьома основними категоріями: А – види, які спрямовано або випадково інтродуковані людиною, материнський ареал яких безпосередньо не стикається з басейнами розглянутих трьох рік; R – види, що раніше жили у водоймах даного басейну, та які в цей час реінтродукуються людиною; І – види, що саморозселяються (аутоакліматизанти) по басейнах із прилягаючих історичних ареалів, серед яких ми виділяємо ще особливу самотійну групу видів – Р – реліктові види, які самотійно розширюють свої ареали в межах басейнів.

Більшість видів-вселенців у басейнах трьох рік походять із двох джерел – Далекого Сходу (кета, амурські коропові – товстолобики, амури, чебачок амурський, головешка-ротань, змієголов, піленгас, медака) та Північної Америки (чукучанові, гамбузієві, ікталурові, моронові та центрархові). Основна зона вселення цих видів приходить на басейни нижніх ділянок рік і тут же відзначена їхня натуралізація.

Всі три розглянуті ріки виконують роль інвазійних потоків та функції транзитних коридорів. По системі Волго-Донського каналу відбувається обмін видами між Азово-Чорноморським і Каспійським басейнами – бичок головач *Neogobius kessleri* у цей час проник у Дон, а чорноморська пухлощoka риба-голка *S. abaster* ще в 1960-і роки проникла з Азовського моря у Волгу та у Каспійське море.

Першими успішними акліматизаційними роботами на Дніпрі і його притоках можна вважати дослідження Л. В. Рейнгарда, який разом з учнями у 1930-му році на водоймах Дніпропетровщини провів акліматизацію живородної гамбузії.

Наприкінці 1940-х років в регіоні почались роботи по збагаченню кормової бази для риб шляхом акліматизації і інтродукції представників фауни безхребетних в рибогосподарські водойми.

У 1947 році у середню частину Ленінського (Дніпровського) водосховища П. О. Журавлем був переселений представник кумових *Pseudocuma cercaroides* із нижнього Дніпра, а впродовж 1948–1950-х рр. тривали роботи з переселення поліхет *Hypania invalida*, *Hypania kowalewskyi*, молюска *Monodacna colorata*, амфіпод *Chaetogammarus warpachowskyi*, *Amathillina cristata*, ракоподібних – мізид *L. benedeni*, *P. lacustris*, *Hemimysis anomala*, кумових – *Pseudocuma cercaroides* із пониззя Дніпра в Ленінське водосховище, верхній та середній Дніпро та його притоки.

Протягом 1949–1950 рр. співробітниками Інституту гідробіології АН УРСР проведені заходи по переселенню в середній Дніпро із Дніпровсько-Бузького і Дунайського лиманів гамарид *Dikerogammarus haemolaphes*, *Pontogammarus robustoides*, *P. crassus*, *P. obesus* і деяких молюсків – *Micromelania lincta* і *Monodacna pontica*. Акліматизовані бокоплави вже на початку 1950-х років розповсюдились на ділянці середнього Дніпра від р. Сула до гирла р. Оріль. В 1956–1957 рр. проведені роботи зі збагачення фауни безхребетних Каховського водосховища, яке на той час формувалося. Із пониззя Дніпра і Інгульця, а також Дніпровського лиману до водосховища було перевезено 36 млн. особин донних безхребетних – мізид, гамарид, корофіїд, кумацей, молюсків. Під час масових перевезень донних безхребетних в Каховське водосховище були випадково занесені деякі планктонні організми з *Cladocera*: *Corniger maeoticus*, *Cercopagis tenera*, *Podon ovum*. Більшість акліматизованих видів безхребетних успішно натуралізувались і створили потужні ценози у Каховському водосховищі.

На тлі успіху акліматизаційних робіт зі збагачення кормової для риб фауни безхребетних постало питання більш раціонального використання кормових ресурсів у природних та штучних водоймах України.

В 1930-і роки на Дніпровському водосховищі розпочинаються інтродукційні роботи з акліматизації сигових риб, які не призвели до подальшої натуралізації цих риб. В 1950-1960-і рр. у Ленінському водосховищі здійснюються успішні роботи з вселення рибця *Vimba vimba*, якого потім акліматизують у Дніпродзержинському водосховищі, пузанка *Alosa caspia nordmanni* і осетра російського *Acipenser güeldenstaedtii* (не успішні), тарані *Rutilus rutilus rutilus*, амурських рослиноїдних риб: білого товстолобика *Hypophthalmichthys molitrix*, строкатого товстолобика *Aristichthys nobilis*, білого амура *Ctenopharyngodon idella*.

Всього з початку XX століття до кінця 1960-х років у водоймища Дніпровського басейну (враховуючи Верхній Дніпро і його пониззя) було вселено 27 видів риб та 3 гібрида, які належали до 9 родин. Інтродукція відбулась більше ніж на 40 водоймах. На 19 водоймищах акліматизувались і пройшли стадію натуралізації 14 вселених видів риб.

Створення каскаду дніпровських водосховищ сприяло розширенню природного ареалу інших видів риб. В 1955–1956 рр. у новостворене Каховське водосховище проникає чорноморсько-азовська *Clupeonella cultriventris*, яка швидко натуралізувалась у водосховищі і набула промислового значення. В 1958 році тільки з'являється вище за каскадом – спочатку в Ленінському водосховищі, а потім – в середньому Дніпрі і в Кременчуцькому водосховищі. За три роки після появи в Ленінському водосховищі тільки *C. cultriventris* у складі іхтіофауни відзначається оселедець чорноморсько-азовський *Alosa pontica pontica*, який одночасно реєструється і в уловах на середньому Дніпрі.

На початку 1970-х років у Запорізьке водосховище із ставкових господарств почав спонтанно проникати карась сріблястий *Carassius auratus* Bloch, якого випадково доставляли в Україну разом із молоддю амурських рослиноїдних риб із Далекого Сходу. У цей час в іхтіофауні Запорізького водосховища з'являється берш (судак волзький), бичок-кругляк, бичок-головач.

Протягом 1990-х років в регіоні відзначається потужний процес саморозселення багатьох понто-каспійських видів риб, таких як атерина чорноморська *Atherina boyeri pontica* (1990), бичок мартовик *Mesogobius batrachocephalus* (1995). Впродовж 1990–1996 років склад іхтіофауни Дніпровського водосховища та його притоків поповнився 4 новими видами риб (у тому числі й чебачком амурським *Pseudorasbora parva* (1992), а в 2002–2016 роках – ще п'ятьма: сонячний окунь *Lepomis gibbosus* (2002), бичок Браунера *Benthophiloides brauneri* (2005), кніповіччя кавказька *Knipowitschia caucasica* та бичок ратан *Neogobius ratan* (2006), перкарина чорноморська *Percarina demidoffi* (2016).

Протягом всього часу досліджень на Дніпрі у водоймах області мешкало 75 видів і формування фауни риб відбувалося за рахунок аборигенів (62,7%) та адвентивних видів (37,3%), в тому числі за рахунок інтродуцентів – 14,6% і видів-самовселенців – 22,7%. На сучасний момент іхтіофауна водойм Дніпропетровської області (у тому числі – дніпровських водосховищ) нараховує 65 видів: 40 видів-аборигенів (61,5%) та 25 адвентивних (38,5%).

Незважаючи на зростання загального видового різноманіття іхтіофауни, чисельний склад риб дуже збіднився. Лише відтворювальні рибоводні заходи – інтродукція цінних промислових риб, оптимізація нерестовищ за рахунок виставлення штучних гнізд, вирощування зарибка в рибних господарствах дозволяє підтримувати промислові запаси в більш-менш стабільній чисельності.

Зменшення кількісного складу риб у першу чергу викликане антропогенними чинниками, серед яких найнегативнішу роль відіграє техногенне й агрогенне забруднення водойм. Найбільш чітко цей вплив можна простежити в різних водних екосистемах залежно від рівня забруднення. Цей вплив вищий у тих водних системах, у яких відсутня або слабка течія води. Так, у повноводних річках з помірною або високою швидкістю течії вплив техногенного забруднення менший.

Доведено, що антропогенна трансформація малих річок призводить до порушення структури і цілості іхтіоценозів. Угрупування риб збіднюються, трофофункціональна структура порушується, схиляючись у бік до монодомінантності зоофагів та абсолютної монодомінантності лімnofілів. Зростає питома вага, а в подальшому і повністю домінують малоцінні та «смітні» види, і в таких ділянках річка втрачає своє промислове та риболовне аматорське значення. Очевидно, після різкого деструктивного «стрибка» техногенезу в 1950–1960 роки, що спричинив спрощену фауністичну і функціональну структуру іхтіоценозів, угруповання риб утворили відносно стійкі адаптивні пристосування. Але минув час і зростання техногенного впливу в 1970–1980 роки порушує цю слабку адаптивну стійкість.

При першому рівні забруднення (ГДК=1,1–2,0) видовий індекс різноманіття у повноводних річках порівняно з умовно чистими зонами в середньому становить 0,76, у великих водосховищах (верхні ділянки) 0,83, в малих – 0,73.

З посиленням рівня забруднення (ГДК=2,1–4), видовий індекс різноманіття у повноводних річках, великих та малих водосховищах значно зменшується (відповідно до 0,62; 0,68; 0,61).

Подальше зростання забруднення (до третього рівня з ГДК=5–8) призводить до пониження індексу різноманіття до 0,39; 0,41 і 0,32 відповідно. І в максимально забруднених ділянках, де ГДК досягає понад 10, індекс різноманіття знижується відповідно до 0,22; 0,29 та 0,23.

Зміни в структурній організації функціональних угруповань дуже позначаються на формуванні промислової іхтіофауни. Якщо в середньотрансформованих екосистемах цінні промислові та середньоцінні промислові види складають 88,3%, то в дуже трансформованих – лише 32,5%, тобто промислове значення таких ділянок знижується в 2,7 раза, а в деструктивних – в 4,42 раза (0,2%). В цей же час основні зміни відбуваються за рахунок так званих малоцінних промислових або непромислових видів,

частка яких у дуже трансформованих системах складає 67,1%, а деструктивних – понад 95,0%.

Зазначимо, що з 1964 року зростає сукупний усереднений індекс змін іхтіоценозу Дніпровського водосховища, який на сьогодні досяг показника 0,27 (27,0% трансформації вихідної іхтіофауни ріки).

Це свідчить про високий рівень трансформації іхтіоценозу ріки внаслідок її зарегулювання, появи та натуралізації нових видів риби в Дніпровському водосховищі та його притоках.

Для новоствореного каскаду дніпровських водосховищ водоймоу-донором стало Чорне море, звідки в прісноводні ріки потрапили певні види-розселенці (як безхребетні, так і хребетні тварини). Причому, останнє утворене в каскаді водосховище – Київське – в свою чергу стало водоймоу-донором понто-каспійської фауни для р. Прип'ять і Верхнього Дніпра.

Таку ж саму роль водоймища-донора чужорідних видів виконало Дніпродзержинське (Кам'янське) водосховище для басейну р. Сіверський Донець. Міжбасейнове «постачання» багатьох видів риби відбулося завдяки гідротехнічному каналу «Дніпро-Донбас», який став шляхом потрапляння у басейн тільки *C. cultriventris*, голки-риби чорноморської пухлощокої *S. abaster*, бичка головача *Ponticola kessleri*, сонячного окуня *L. gibbosus* і, ймовірно, бичка-кніповічії кавказького *K. caucasica*.

Доведено, що понад 50 % видів макрзообентосу і риби-розселенців в Дніпровському басейні мають понто-каспійське походження. На відміну від безхребетних, у риби доволі значна частка видів азійського походження, а також – із регіону Північної Європи. Безперечно, в першу чергу це пов'язане з їх інтродукцією у дніпровські водосховища та придаткові водойми.

В басейні Дніпра основним вектором розповсюдження для інвазійних риби стали експансія за течією і спрямована та випадкова інтродукція певних видів (рослиноїдних, чебачка амурського, сонячного окуня). Причому для різних ділянок басейну р. Дніпро основні вектори, які сприяють розселенню чужорідних видів, істотно різняться. Якщо у водосховищах Середнього

Дніпра основним шляхом для водних безхребетних стала масова інтродукція видів для підвищення кормової бази риби, то для верхньої ділянки Дніпра і її притоків (р. Прип'ять) головним вектором розповсюдження є судноплавство і природне розселення (аутакліматизація).

Для пониззя Дніпра, де понто-каспійська фауна є аборигенною, вселення чужорідних видів переважно пов'язане із судноплавством і, особливо, зі скиданням баластних вод.

Зазначаємо, що з моменту появи і адаптації у дніпровських водосховищах деякі чужорідні риби стрімко наростили свою чисельність і біомасу. На багатьох біотопах водосховищ такі види як *P. parva*, *L. gibbosus*, представники *Gobiidae* стали домінувати в уловах і за чисельністю, і за біомасою.

Доведено, що різкі зміни у навколишньому природному середовищі і освоєння нових місць мешкання у риби повинні сприяти появі спрямованих адаптивних змін фенотипів, які утворюють внутрішньопопуляційну диференціацію, що особливо яскраво представлена на рівні пластичних ознак тіла. Також можлива каналізація розвитку за певними групами фенотипічних ознак при розселенні видів на нові території.

У процесі натуралізації *P. parva* у різнотипних водоймах України відбувався процес адаптації до специфічних прісноводних лімнічних умов існування, що віддзеркалилося в особливостях екстер'єрних ознак чебачка амурського.

Для визначення походження популяцій *L. gibbosus* у водоймах Північного Причорномор'я, його генетичного і морфологічного різноманіття ми аналізували мінливість локуса *cyt b* мтДНК і наявність морфоекологічної диференціації сонячного окуня у новоутворених популяціях.

У результаті аналізу мінливості нуклеотидної послідовності всі популяції сонячного окуня Північного Причорномор'я (басейни рік Дніпро, Дністер та Дунай) представлені одним гаплотипом (реєстраційний номер в

GenBank, NCBI – KJ513207). Доведено, що внутрішньовидова мінливість відсутня.

Філогеографічний аналіз дав змогу встановити, що найбільш родинний гаплотип є у популяції *L. gibbosus* Новогерманського озера басейну р. Потомак (штат Меріленд, США), що дозволяє розглядати її як материнську для популяцій, які досліджувалися в Україні. По відношенню до природного ареалу сонячного окуня популяція басейну р. Потомак також є новоствореною, тобто проникнення і розселення сонячного окуня у водоймах басейнів Дніпра, Дністра і Дунаю походило з вторинного джерела.

Основною генетичною особливістю *L. gibbosus* у причорноморських популяціях є надзвичайно низький рівень гаплотипічного різноманіття. Всі популяції представлені одним гаплотипом, який фактично є новим по відношенню до північноамериканських популяцій, але, безперечно, є родинним для них.

В Дніпровському водосховищі і в лиманах Дунаю і Дністра реалізуються два різних алгоритми розвитку, які відповідають раніше виявленим у водоймах Північної Америки морфоекологічним формам сонячного окуня, означеними як «пелагічна» і «літоральна». У загальному вигляді відмінності між формами спостерігаються у тому, що літоральна форма має більші розміри голови і висоти тіла порівняно з пелагічною тому, у Дніпровському водосховищі реалізована «пелагічна» форма, а в лиманах – «літоральна».

Для успішного освоєння нових біотопів видом-інвайдером, його подальшого розселення і натуралізації необхідні висока еврибіонтність, значна конкурентоздатність, екологічна пластичність вселенця, у тому числі генетичні якості популяції. Успішність адаптації інвазійних тварин в нових умовах прямо обумовлена їх репродуктивними можливостями.

Найбільш успішна стратегія освоєння нових біотопів спостерігається у *C. auratus gibelio* – еврибіонтного, лімnofільного виду з високим рівнем пристосування до різних типів місцеперебувань. Нерест виду порційний,

середня абсолютна плодючість карася у Дніпровському водосховищі досягає 75–120 тис. ікринок. Сама ікра відкладається у 2–3 прийоми протягом травня–липня. Відповідно, під час контрольно-біологічних уловів відзначається наявність двох, а іноді й трьох груп молоді з різними розмірними показниками. Це дає змогу *C. auratus gibelio* успішно витримувати пресинг хижаків та інших риб-конкурентів, більш успішно освоювати кормові ресурси водойм і нові місця мешкання.

Порційний нерест притаманний статевозрілим особинам віком 3–6 років (до трьох разів за вегетаційний сезон), зі збільшенням віку карася сріблястого у Дніпрі спостерігається зменшення порційності нересту (до одного-двох за сезон). Це пояснюється виходом дорослих особин вагою понад 200–235 г з-під пресингу інших аборигенних, чужорідних видів та хижаків на мілководдях і їх переходом до мешкання в субліторалі.

У вихідних водоймах популяція карася має значне домінування самок – до 90% всіх особин. Для Дніпровського водосховища характерною є значна відмінність у статевій структурі популяції *C. auratus gibelio*: у молодших вікових класах самців більше (52–56%), у старших вікових класах – більше самок (понад 60%).

Таким чином, можна відзначити факт адаптивних змін у популяції чужорідного *C. auratus gibelio* в процесі пристосування виду до умов функціонування у водосховищних екосистемах.

Значне розширення ареалу *P. parva* пов'язане насамперед з його значною екологічною пластичністю, швидкою адаптацією до нових умов існування, високою плодючістю і репродуктивним потенціалом (порційний нерест), невибагливістю до нерестового субстрату, широким спектром живлення.

Встановлено, що у Дніпровському водосховищі чебачок амурський стрімко нарощує чисельність. Середня багаторічна відносна чисельність *P. parva* протягом 1996–2011 рр. досягла показника 46,8 екз./100 м². На окремих ділянках водосховища чисельність чебачка перевищувала 420 екз./100 м².

Показники їхтіомаси у прибережній зоні нижньої ділянки Дніпровського водосховища варіювали у межах 3929,29–4934,70 г./100 м², причому у 2002–2004 рр. домінантним видом у прибережжі водосховища є карась сріблястий (267,65 г/100 м²), а субдомінантом стає чебачок амурський (166,87 г/100 м²).

Частка чужорідного *P. parva* у структурі угруповань риб на мілководдях Дніпровського водосховища у 2010-х рр. досягла показника 9,07–32,29%.

Успіх натуралізації чебачка амурського у каскаді дніпровських водосховищ відбивається на його морфотипі. Розмірно-вагові показники *P. parva* із Дніпровського водосховища і р. Самара Дніпровська (довжина 11,0–11,5 см, маса 25,5–27,0 г) значно переважають такі для водойм Європи. Максимальні показники довжини тіла *P. parva*, їх вагових характеристик у водосховищах Дніпра перш за все обумовлені відмінною кормовою базою, слабкою конкуренцією з боку аборигенних видів риб і незначним впливом хижаків.

Сонячний окунь *L. gibbosus* є типовим представником північноамериканської фауни, який з'явився у водоймах Європи внаслідок цілеспрямованої інтродукції. Доведено, що сьогодні у деякі водойми Придніпров'я (зарегульовані ріки, ставки) сонячний окунь потрапляє разом із рибопосадковим матеріалом.

В експериментальних та польових дослідженнях доведено, що до спектру живлення сонячного окуня входять 11 кормових компонентів: молодь риб, безхребетні (личинки бабок (*Odonata*), веснянок *Ephemeroptera*; ізоподи *Asellus aquaticus*; мізиди (*Mysidae*); личинки *Chironomidae*, гноєвий черв'як (*Eisenia fetida*), дощовий черв'як (*Lumbricus terrestris*) та вища водна рослинність.

За вагою у складі харчової грудки сонячного окуня (понад 50,0%) домінувала риба (молодь риб родини *Cyprinidae*), яка у весняний період є основною їжею *L. gibbosus* у Дніпровському водосховищі. Визначення індексу відносної значущості (ІВЗ, %) як показника значення харчового об'єкта у складі їжі сонячного окуня показало, що весною ІВЗ риб-жертв

досягав 3900%. Велике значення мали личинки *Odonata* та *Ephemeroptera*, IBЗ яких досягав 970%. Влітку велике значення як компонента живлення *L. gibbosus* має водяний віслючок *Asellus aquaticus* (Isododa), чий IBЗ сягає 220%.

Під час експерименту *L. gibbosus* споживав вищу водну рослинність: гідрокотілу білоголову *Hydrocotyle leucocephala*, гігрофілу *Hygrophila difformis*, валіснерію американську *Vallisneria americana*, шинерзію річкову *Shinnersia rivularis*, ряску малу *Lemna minor*. Дорослі сонячні окуні віком 5 років в 170-літровому акваріумі за 4 доби спожили 210 г свіжої рослинності (переважно *Vallisneria americana* та *Shinnersia rivularis*).

Знайдено, що підвищення температури води зменшує час пошуку трофічних об'єктів сонячним окунем. На пошук їжі при температурі води +17–19°C *L. gibbosus* витрачав у середньому $6,1 \pm 0,4$ хв, при підвищенні температури до +23°C час на пошуки їжі скоротився до 1,1–2,0 хв, причому сонячний окунь завжди швидше знаходив корм, ніж окунь річковий *P. fluviatilis* та плітка *R. rutilus*.

Для змішаної зграї з *L. gibbosus* відзначався максимальний рівень зграйної активності під час годування при температурі води +20°C. В таких зграях на інтенсивність пошуку харчових компонентів впливає не лише кількість корму, а також видовий та віковий склад зграї, що призводить до посилення конкуренції між особинами у зграї. Проявом такої конкуренції є скорочення часу, яке витрачається окремою рибою на схоплення, утримання та заковтування об'єктів живлення.

В експерименті відзначається швидка, майже миттєва адаптація молодих особин сонячного окуня (2–4 роки) до перебування в акваріумальних умовах. Вже за 10–15 хвилин після переміщення *L. gibbosus* з транспортувальної тари до акваріуму спостерігається активний пошук кормових об'єктів. Після 1 доби утримування в акваріумі починає агресивно відстоювати власну територію перебування, не зважаючи на розмір риб-сусідів. Нами

зафіксований факт загибелі карася сріблястого *C. auratus gibelio* внаслідок цілеспрямованих агресивних дій *L. gibbosus*.

Ми вважаємо, що швидка етологічна адаптація *L. gibbosus* до нових умов мешкання надає йому перевагу серед аборигенних риб при освоєнні різних стацій і біотопів водного середовища.

Аналіз темпів інвазій риб у басейнах найбільших рік Європи проводили не за фактом першого знаходження нового виду, а за фактом його натуралізації.

У каналі «Дніпро-Донбас» чорноморська пухлощoka риба-голка *S. abaster* просувалася 263 км від водозабору до Краснопавлівського водосховища зі швидкістю 52 км/рік. Швидкість розповсюдження сонячного окуня *L. gibbosus* в Самарі Дніпровській – притоці Дніпра I порядку – складає понад 30 км/рік.

Оцінка швидкості розповсюдження окремих видів у дніпровському басейні має велике значення в моніторингу іхтіофауни і прогнозуванні їх появи у нових гідросистемах.

В екосистемах дніпровських водосховищ нові види з моменту першої появи і під час подальшого процесу адаптації і натуралізації виконують певну функціональну роль. На сьогодні аутокліматизанти та вселенці є важливими компонентами кормової бази хижих риб, включені у раціон живлення рибоїдних птахів – чапель, рибалочок, бакланів. Чужорідні види увійшли до складу іхтіокомплексів дніпровських водосховищ як важлива ланка зооценозу, а також набули промислове значення (товстолобики, білий амур, сонячний окунь – у Дніпровському водосховищі).

Аналіз змін співвідношення видового складу аборигенних та інвазійних видів у малькових обловах на Дніпровському водосховищі впродовж 65-річного періоду (1948–2012 рр.) показав, що частка видів-вселенців у малькових уловах постійно зростає (з 3% в 1948–1962 рр. до 32% в 2006–2012 рр.)

Досліджена трофічна конкуренція чужорідних і аборигенних видів риб на літоралі Дніпровського водосховища. Доведено, що *P. parva* переважно конкурує за кормові ресурси з бичком головачом *N. kessleri* (Q досягає 0,94), коропом *C. caprio* (0,91), щипавкою звичайною *C. taenia* (0,87), бичком гонцем *N. gymnotrachelus* (0,74), чорноморською пухлощокою голкою *S. abaster* (0,62), карасем сріблястим *C. auratus gibelio* (0,54), гірчаком *R. amarus* (0,48) і судаком *S. lucioperca* (0,29).

На р. Самара Дніпровська (притока Дніпровського водосховища) гостра конкуренція за кормові ресурси спостерігається між бичковими та іншими видами риб. Коефіцієнти перекривання трофічних ніш багатьох видів риб близькі до одиниці: між бичками та гірчаком (Q досягає 0,99), пліткою (0,95), сонячним окунем (0,94), окунем річковим (0,94), плоскиркою (0,92), карасем сріблястим (0,88), краснопіркою (0,87).

В р. Інгулець (притока Каховського водосховища) *L. gibbosus* є одним з головних конкурентів бичкових риб (перш за все *N. fluviatilis*) за трофічні ресурси (Q сягає 0,97).

Таким чином, у конкуренції між *L. gibbosus* і бичковими за трофічні ресурси на ріках Самара і Інгулець (притоках відповідно Дніпровського та Каховського водосховищ) в останні роки біотопічно і функціонально виграє вид-інвайдер. З 2010 р. чисельність і біомасові показники бичкових на мілководдях цих рік різко зменшуються.

Одним із наслідків трансформації тваринного населення внаслідок інвазій є гомогенізація фаун водосховищ і навіть цілих річкових басейнів. Наслідком такої гомогенізації фаун може бути втрата стійкості екосистем до будь-яких природних та антропогенних впливів. Аналіз динаміки змін частки спільних видів риб в іхтіофауні пониззя Дніпра (в межах Каховського водосховища) та Дніпровського водосховища у зв'язку з інвазіями чужорідних видів за 1980–2010 рр. показав, що подібність іхтіофаун цих двох водосховищ дніпровського каскаду збільшилася з 68% до 82%.

За нашою думкою, негативний аспект колонізації чужорідними видами каскада дніпровських водосховищ криється не у локальних екологічних впливах, а в ризиках їх подальшого розселення у нові регіони.

На відміну від розглянутих вище *L. gibbosus*, *P. parva*, *C. auratus gibelio* інтродукція чужорідних рослиноїдних видів (строкатий та білий товстолобики, білий амур) має значний позитивний екологічний ефект. Він полягає у тому, що при зарибленні дніпровських водосховищ молоддю рослиноїдних риб, останні активно споживають фітопланктон (влітку), а це запобігає виникненню масового «цвітіння» води. Товстолобики сприяють також утилізації детриту і загальному вилученню надлишкової органічної речовини, особливо навесні і восени. Зазначимо, що споживання детриту (основний кормовий об'єкт рослиноїдних видів в усі сезони, за винятком літа), 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 Дніпровського водосховища.

Світовий і вітчизняний досвід формування біомеліоративного ефекту за рахунок вселення рослиноїдних риб у водоймах, де ці заходи здійснювалися суворо у відповідності із науково обґрунтованими нормами, свідчать про те, що це – єдиний біомеліоративний засіб поліпшення гідроекологічної обстановки у водосховищних гідроекосистемах. При цьому, біомеліоративне зариблення найбільш економічно доцільне, не потребує значних капіталовкладень і має економічне повернення у вигляді додаткової рибної продукції.

Визначено, що найбільший інвазійний потенціал у дніпровських водосховищах і басейні Дніпра загалом мають 4 чужорідні види риб: *C. auratus gibelio*, *P. parva*, *L. gibbosus*, а також *P. glenii*, які формують так званий «Чорний» список видів (Black List) у дніпровських водосховищах.

Для раннього виявлення чужорідних видів в екосистемах і відповідного адекватного реагування на поширення видів рекомендується створення

системи раннього попередження, яка може включати моніторинг ненативних видів і спеціалізовану інформаційну систему з ГІС-додатками.

До Національної системи моніторингу чужорідних видів у прісноводних водоймах повинні бути включені постійні дослідницькі полігони на всіх крупних ріках України, їх водосховищах та гирлах річок-приток першого порядку. Отримана на цих полігонах моніторингова інформація повинна спрямовуватися у національну базу даних, яка складається з відомчих баз даних і модуля з ГІС-додатками, який є відкритим у мережі Інтернет. Загальнодоступний модуль національної бази даних може обслуговуватися SQL-сервером.

ВИСНОВКИ

На підставі аналізу сучасної структури іхтіоценозів дніпровських водосховищ з урахуванням ролі комплексу природних та антропогенних чинників проведена інвентаризація чужорідних видів риби, з'ясовані наслідки інвазій, зміни структури та функціонування іхтіоценозів, визначені масштаби і спрямованість інвазійного процесу у водосховищних екосистемах України.

1. Таксономічне різноманіття риби і круглоротих водосховищ Нижнього і Середнього Дніпра і їх придаткової системи представлено одним рядом круглоротих та 13 рядами Кісткових риби, які включають разом 20 родин, 57 родів та 75 видів. У водоймах Придніпров'я формування фауни риби відбувалося за рахунок аборигенів (62,7%) та адвентивних видів (37,3%), в тому числі за рахунок інтродуцентів – 14,6% і видів-самовселенців – 22,7%. У басейні Дніпра з 36 чужорідних риби натуралізованими є 24 види інвайдерів та саморозселенців.

2. Інвазія, натуралізація і розповсюдження чужорідних видів у дніпровських водосховищах є єдиним екологічним процесом. Основною водоймою-донором для дніпровських водосховищ є Чорне море. Водосховища каскаду виступають донорами понто-каспійської фауни для р. Прип'ять і Верхнього Дніпра (Київське), для басейну р. Сіверський Донець (Кам'янське водосховище і канал «Дніпро-Донбас»). Канал «Дніпро–Донбас» є транзитною водоймою для просування чужорідних видів із басейну Дніпра у басейн Сіверського Донця і Дону (*S. abaster*, *C. cultriventris*, *N. kessleri*).

3. Розповсюдженню понто-каспійських видів у басейні Дніпра сприяли будівництво водосховищ і системи каналів, «лімнізація» ріки завдяки перетворенню її в каскад водосховищ та глобальні заходи з акліматизації багатьох видів кормової для риби понто-каспійської фауни у нових для них водосховищних умовах. Успіх інвазій чужорідних видів у дніпровських водосховищах обумовлений змінами функціональної структури іхтіофауни під впливом антропогенних чинників.

4. Антропогенна трансформація малих річок басейну Дніпра у 1950–1960-х рр. призвела до порушення структури і цілісності іхтіоценозів та їх трофофункціональної структури, зростання монодомінантності зоофагів та встановлення абсолютної монодомінантності лімнофілів, а також збільшення питомої ваги малоцінних та непромислових видів. Після періоду стабілізації (1970–1980-і рр.), коли угруповання риб утворили відносно стійкі адаптивні пристосування, зростання техногенного впливу на водосховища у 1980-і–1990-і рр. порушило цю слабку адаптивну стійкість і спричинили умови для натуралізації багатьох нових видів риб-саморозселенців – як планктофагів (*A. boyeri pontica*) і бентофагів (*B. brauneri*), так і хижаків (*M. batrachocephalus*, *L. gibbosus*).

5. У дуже трансформованих та деструктивних водних екосистемах значення зоофагів (у тому числі і хижаків) зростає, що пояснюється утворенням значної біомаси зообентосу (особливо олігохет, розвиток яких у забруднених ділянках водойм зберігається).

6. Наразі понад 50,0% чужорідних видів риб у дніпровському басейні – понто-каспійського походження, значна частка видів – азійського походження, а також з регіону Північної Європи. Найбільша частка чужорідних видів риб в басейні Дніпра припадає на інтродуковані види (близько 70%), а найменша – на реінтродуцентів (близько 7%). Серед аутокліматизантів домінують понто-каспійські прісноводні, солоноватоводні та морські види (представники *Clupeiformes*, *Perciformes*, окремі види – *G. aculeatus*, *A. boyeri pontica*, *S. abaster*). Всі вони характеризуються виразною спрямованістю розселення – від пониззя до верхів'їв рік, що підтверджує кількісне зменшення видів риб вгору проти течії Дніпра.

7. Чужорідний вид *L. gibbosus* має два шляхи розповсюдження по каскаду Дніпра: з пониззя – у Каховське водосховище (до греблі в м. Запоріжжя) і з Дніпровського – у Кам'янське. Філогеографічний аналіз популяцій Дніпра, Дністра і Дунаю на основі аналізу мінливості локуса *cyt b* мтДНК свідчить, що у всіх досліджених випадках цей вид представлений

одним оригінальним гаплотипом. *L. gibbosus* із Дніпровського водосховища з високим рівнем вірогідності ($p \geq 0,99$) походить з району вторинного центра розселення – водойм басейну верхів'я р. Потомак (США).

8. Швидкість розповсюдження *N. melanostomus* із Дніпровського водосховища у Київське складає 10 км/рік, чорноморської тюльки – близько 20 км/рік. В ріках-притоках Дніпра і каналах швидкість поширення видів набагато більша: в каналі «Дніпро-Донбас» *S. abaster* просувалася від водозабору до Краснопавлівського водосховища зі швидкістю 52 км/рік. Швидкість розповсюдження *L. gibbosus* у р. Самара Дніпровська складає понад 30 км/рік.

9. До спектру живлення чужорідного виду *L. gibbosus* входять 11 кормових об'єктів. Крім тваринних компонентів їжі він активно споживає водяну рослинність. За вагою у складі харчової грудки сонячного окуня (понад 50%) домінувала риба (молодь риб родини *Cyprinidae*), яка у весняний період є основною їжею *L. gibbosus* у Дніпровському водосховищі. Індекс відносної значущості як показник значення харчового об'єкта у складі їжі свідчить, що навесні ІВЗ риб-жертв *L. gibbosus* досягає 3900%. ІВЗ личинок *Odonata* та *Ephemeroptera* досягає 970%. Влітку велике значення як компонент живлення *L. gibbosus* має водяний віслючок *Asellus aquaticus* (*Isododa*), чий ІВЗ сягає 220%.

10. Внаслідок трофічної конкуренції чужорідних і аборигенних видів риб в літоралі Дніпровського водосховища *P. parva* переважно конкурує за кормові ресурси з бичком головачом (Q досягає 0,94), коропом (0,91), щипавкою звичайною (0,87), бичком гонцем (0,74), чорноморською пухлощокою голкою (0,62), карасем сріблястим (0,54), гірчаком (0,48) і судаком (0,29). На р. Самара Дніпровська гостра конкуренція за кормові ресурси спостерігається між бичковими та іншими видами риб. Коефіцієнт перекривання трофічних ніш між бичками та гірчаком досягає 0,99, пліткою – 0,95, сонячним окунем – 0,94, окунем річковим – 0,94, плоскиркою – 0,92, карасем сріблястим – 0,88, краснопіркою – 0,87. В р. Інгулець *L. gibbosus* є

одним з головних конкурентів бичкових риб за трофічні ресурси (Q сягає 0,97).

11. Для чужорідних видів властива значна екологічна пластичність під час натуралізації в різних типах водойм. Найбільший інвазійний потенціал у дніпровських водосховищах і басейні Дніпра мають 4 чужорідні види риб: *C. auratus gibelio*, *P. parva*, *L. gibbosus*, а також *P. glenii*, який розповсюджений на Верхньому Дніпрі. Ці види формують так званий «Чорний» список видів (Black List) дніпровських водосховищ.

12. Для раннього виявлення і адекватного реагування на поширення чужорідних видів в екосистемах рекомендується створення системи раннього попередження, що включає моніторинг ненативних видів і спеціалізовану інформаційну систему з ГІС-додатками. До Національної системи моніторингу чужорідних видів у прісноводних водоймах повинні бути включені постійні дослідницькі полігони на всіх крупних ріках України, їх водосховищах та в гирлах річок-приток першого порядку. Отримана на цих полігонах моніторингова інформація повинна спрямовуватися у національну базу даних, яка складається з відомчих баз даних і модуля з ГІС-додатками, який є відкритим у мережі Інтернет.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абраменко М.И. Адаптивные механизмы распространения и динамики численности *Carassius auratus gibelio* в Понто-Каспийском регионе (на примере Азовского бассейна). *Российский журнал биол. инвазий*. 2011. № 2. С. 3–27.
2. Алеев Ю. Г. Функциональные основы внешнего строения рыб. М.: Изд.-во АН СССР, 1963. 247 с.
3. Александров Б. Г. Проблема переноса водных организмов судами и некоторые подходы к оценке риска новых инвазий. *Морський екологічний журнал*. 2004. Т. 3, № 1. С. 5–17.
4. Алимов А. Ф., Орлова М. И., Панов В. Е. Последствия интродукций чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по их предотвращению. Виды-вселенцы в европейских морях России: сб. научн. трудов. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2000. С. 12–23.
5. Алимов А. Ф., Орлова М. И., Панов В. Е. Роль Волго-Балтийского водного пути в формировании солоноватоводной и пресноводной фаун в водных экосистемах Европейской части России. Малые реки: современное экологическое состояние, актуальные проблемы: мат-лы Междунар. научн. конф. Тольятти, 2001. С. 8–9.
6. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М.: Наука, 1998. 220 с.
7. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т. 1. // Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.
8. Барановський Б. О., Гриценко Т. П., Зеленська Л. І., Христов О. О. Розробка ресурсного атласу Запорізького (Дніпровського) водосховища. *Вісник Дніпропетровського університету. Геологія. Географія. Екологія*. 2000. С. 69–83.

9. Барановский Б. А., Иванько И. А., Загубиженко Н. И. Влияние режима освещенности прибрежной зоны озера Княгиня на состав макрофитных биогидроценозов. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. 2005. Вип. 13. Том 2. С. 3–7.
10. Барановский Б. А., Загубиженко Н. И., Новицкий Р. А., Христов О. А. О биоразнообразии гидробионтов в водоемах степной зоны Украины. *Довкілля – XXI: мат-ли молодіжної наук. конф.* Д.: ІППЕ, 2002. Ч. II. С. 40–41.
11. Барановський Б. О. Антропогенна трансформація водної та прибережної рослинності Запорізького водосховища. Автореф. дис... канд. біол. наук. Д.: ДДУ, 1993. 16 с.
12. Белінг Д. О. Дніпро та його рибні багатства. К.: АН УРСР, 1935. 164 с.
13. Белінг Д. О. Наукова робота Дніпрянської біологічної станції ВУАН за 1929 р. Збірник праць Дніпрянської біол. ст. 1931. № 6. С. 3–12.
14. Белінг Д. О. Науково-дослідна робота Дніпрянської біологічної станції за 1928 р. Збірник праць Дніпрянської біол. ст. 1929. С. 227–236.
15. Белый М. Д. Днепровские рыбы в крымских водохранилищах. *Рыболовство и рыбоводство*. 1959. 6. С. 23–24.
16. Белый М. Д. Изменение морфологических и биологических особенностей тарани, завезенной из Днепра в крымские водохранилища. *Зоол. журнал*. 1964. 43 (5). С. 713–719.
17. Бельгард А. Л. Методические указания к изучению курса «Введение в специальность» (у истоков Днепропетровского государственного университета). Д.: ДГУ, 1980. 54 с.
18. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1949. Ч. 3. С. 937–1381.
19. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. Л. Н. Зимбалева, П. Г. Сухойван, М. И. Черногоренко и др. К.: Наукова думка, 1989. 248 с.

20. Бігун В. К. Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річково-озерної мережі Західного Полісся України // Автореф. дис... канд. біол. наук. Київ, 2012. 22 с.
21. Бігун В. К., Мосніцький В. О. Поширення та біологічні особливості чебачка амурського (*Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846) у водоймах Західного Полісся України. *Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту імені В. Гнатюка. Сер. Біологія. Екологія. Спецвипуск: Гідроекологія*. 2010. № 2 (43). С. 23–26.
22. Білий М. Д. Нерест дніпровського судака та здобування його ікри за допомогою штучних гнізд. *Праці Інституту гідробіол.* 1952. № 27. С. 67–80.
23. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2004. 436 с.
24. Болонев Е. М., Пронин Н. М., Дугаров Ж. Н. Ротан – амурский «завоеватель» в Байкальском регионе. Улан-Уде, 2002. 48 с.
25. Болтачев А. Р. Данилюк О.Н., Пахоруков Н.П., Бондарев В.А. Распространение и некоторые особенности биологии амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Cypriniformes, Cyprinidae) в водоемах Крыма. *Вопросы ихтиологии*. 2006. Т. 46. № 1. С. 62–67.
26. Болтачев А. Р., Юрахно В. М. Новые свидетельства продолжающейся медитерранезации ихтиофауны Черного моря. *Вопросы ихтиологии*. 2002. 42, № 6. С. 744–750.
27. Болтачев А.Р., Данилюк О.Н., Пахоруков Н.П. О вселении солнечной рыбы *Lepomis macrochirus* (Perciformes, Centrarchidae) во внутренние водоемы Крыма. *Вопросы ихтиологии*. 2003. Т. 43. № 6. С. 853–856.
28. Бондарев Д. Л. Фауна риб прибережної зони Дніпровсько-Орільського заповідника на сучасному етапі розвитку іхтіоценозу. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2004. Вип 12 (1). С. 7–12.

29. Бондарев Д. Л., Христов О. А., Кочет В. Н. Ихтиофауна водоемов Днепроовско-Орельского природного заповедника: ретроспективный анализ и современное состояние. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2003. Вип. 11 (1). С. 13–20.
30. Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України // Дис. ... доктора біол. наук за спец. 03.00.10 – Іхтіологія. К., 2012. 297 с.
31. Булахов В. Л. Об экологических условиях развития рыба в Днепроовских водохранилищах. *Вопр. экологии*. 1962. Т. 1. С. 19–22.
32. Булахов В. Л. Обогащение ихтиофауны Ленинского водохранилища путем акклиматизации полупроходных видов рыб // Дис.... канд. биол. наук. – Д.: ДГУ. – 1966. – 268 с.
33. Булахов В. Л. Развитие зооэкологических исследований в Днепропетровском госуниверситете. *Вестник Днепропетровского университета. Биология, экология*. 1998. Вып. 5. С. 52–57.
34. Булахов В. Л., Губкин А. А., Мясоедова О. М., Тарасенко С. Н. Современное состояние фауны позвоночных животных Днепропетровщины и необходимые меры по ее охране. Исчезающие растения, животные и ландшафты Днепропетровщины. Д.: ДГУ, 1983. Вып. 14. С. 87–97.
35. Булахов В. Л., Мельников Г. Б. Гидростроительство как фактор, способствующий расширению ареала водных животных. Тезисы докл. IV-я межвуз. зоогеограф. конференция. Одесса, 1966. С. 36–38.
36. Булахов В. Л., Мельников Г. Б. Итоги акклиматизации полупроходных рыб в Ленинском и Днепродзержинском водохранилищах и дальнейшие перспективы этих работ. Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М.: Наука, 1968. С. 162–167.
37. Булахов В. Л., Мельников Г. Б. Об условиях развития тюльки в Ленинском водохранилище. *Вопр. ихтиологии*. 1965. Т. 5. С. 560–563.

38. Булахов В. Л., Мясоедова О. М., Губкин А. А., Барсов В. А. Зоогеографические особенности фауны Украины. Д.: ДГУ, 1990. 72 с.
39. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Христов О. О. Іхтіологічні та рибогосподарські дослідження на Дніпровському водосховищі. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. 2003. Вип. 11. Том 2. С. 7–18.
40. Булахов В. Л., Тарасенко С. Н., Губкин А. А. О расширении сети заповедных территорий на Днепропетровщине. Охрана и рац. использ. природных ресурсов Украины. К., 1989. С. 14–17.
41. Булахов В.Л., Василенко В.В., Тарасенко С.Н. Характеристика ихтиофауны и рыбного промысла Запорожского водохранилища. Биол. аспекты охраны и рационал. использ. окружающей среды. Д.: ДГУ, 1977. С. 51–59.
42. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Пахомов О. Є., Христов О. О. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces). Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с.
43. Бурмакин Е. В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР. *Известия ГосНИОРХ*. 1963. Т. 53. С. 2–317.
44. Васенко А. Г., Старко Н. В. Анализ необходимости и возможности проведения мероприятий по биологической мелиорации канала Днепр-Донбасс в условиях его нерегулярной эксплуатации. Ресурсосбережение и энергоэффективность инженерной инфраструктуры урбанизированных территорий: мат-лы Междунар. научн. конф. Харьков, 2013. С. 12–14.
45. Веригин В. В. О работе по акклиматизации амурских рыб. Тез. докладов совещания по акклиматизации амурских рыб в водоемах Европейской части СССР. К.: ИГ АН УССР, 1958. С. 15–18.
46. Вишневський В. І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. К.: Ніка-Центр, 2003. 324 с.
47. Відновна іхтіоекологія: Навч. посібник. Гриб Й. В., Сондак В. В., Гончаренко Н. І. та ін. (під. ред. Й. В. Гриба, В. В. Сондака). Рівне: Волинські обереги, 2008. 630 с.

48. Вовк П. С. Итоги и перспективы работ по обогащению внутренних водоемов Украины ценными видами рыб. Акклиматизация животных в СССР: мат-лы конф. по акклиматизации животных в СССР. Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Каз. ССР, 1963. С. 122–127.
49. 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. К.: ИГ АН УССР, 1958. С. 10–14.
50. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 1995. № 24. Ст. 189.
51. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник (за ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня). К.: Інтерпрес, 2014. 164 с.
52. Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей/ Под общ. ред. Г. Г. Матишова и А. Р. Болтачёва. Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2010. 114 с.
53. Географічна енциклопедія України (у 3 т.). К.: Українська енциклопедія ім. М. Бажана, 1989–1993. Т. 3. П–Я. 480 с.
54. Геродот. Історія в дев'яти книгах. Книга IV. Мельпомена. К.: Наук. думка, 1993. 240 с.
55. Гидробиология каналов Украинской ССР // О. П. Окснюк, Г. Н. Олейник, Л. В. Шевцова и др. Киев: Наукова думка, 1990. 240 с.
56. Гончаров Г. Л. До питання про розширення ареалу чебачка амурського. *Заповідна справа в Україні*. 2008. Т. 14. Вип. 2. С. 74–75.
57. Гончаров Г. Л. Некоторые данные о распространении бычков (*Gobiidae: Teleostei*) в бассейне Северского Донца. Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези IV Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Одеса, 7–11 вересня 2011 р.). Одеса: Фенікс, 2011. С. 73–76.
58. Гончаров Г. Л. Формування іхтіофауни гідроекосистем басейну річки Сіверський Донець. Автореф... дис.. к.б.н. Київ. 2017. 24 с.

59. Гончаров Г. Л. Іхтіоценоз піщаних мілководь Сіверського Дінця у районі біологічної станції Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна // Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Біологія. 2014б. 20 (1100). С. 122–128.
60. Горб А. С., Дук Н. М. Клімат Дніпропетровської області. Д.: ДНУ, 2006. 204 с.
61. Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. Д.: Вид-во ДНУ, 2000. 300 с.
62. Дгебуадзе Ю. Ю. Экосистемы водохранилищ как модельный объект для экологических исследований для оценок риска природных и антропогенных вызовов. Бассейн Волги в XXI веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ: мат-лы докл. Всерос. конф. Ин-т биологии внутр. вод РАН им. И. Д. Папанина, 22–26 октября 2012 г. Ижевск: издатель Пермиков И. А., 2012. С. 6–7.
63. Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований. *Российский журнал биол. инвазий*. 2014. № 1. С. 2–8.
64. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1990. 408 с.
65. Денисов Л. И. Рыболовство на водохранилищах (современное состояние и пути совершенствования). М.: Пищ. пром-ть, 1978. 288 с.
66. Денисова А. И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. К.: Наукова думка, 1979. 292 с.
67. Денисова А. И., Нахшина Е. П., Новиков Б. И., Рябов А. К. Донные отложения водохранилищ и их влияние на качество воды. К.: Наук. думка, 1987. 164 с.
68. Денщик В. А. Игла черноморская (*Syngnatus nigrolineatus* Eichwald) в бассейне Северского Донца. *Вестник зоологии*. 1997. № 1–2. С. 32.
69. Динкевич М. А., Мнацеканов Р. А., Короткий Т. В., Найданов И. С. Динамика гнездового ареала и численности большого баклана на

- Северо-Западном Кавказе. Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей. Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2010. С. 35–41.
70. Дирипаско О. А., Изергин Л. В., Демьяненко К. В. Рыбы Азовского моря (Под ред. Н.Г. Богуцкой). Бердянск: Изд-во ООО «НПК «Интер-М», 2011. 288 с.
 71. Дирипаско О.А., Демченко Н.А., Кулик П.В., Заброда Т.А. Расширение ареала солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae, Perciformes) на восток Украины. *Вісник зоології*. 2008. 42 (3). С. 269–273.
 72. Дніпропетровська обласна комплексна програма (стратегія) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016–2025 роки (рішення Дніпропетровської обласної ради від 21.10.2015 № 680-34/VI).
 73. Єсіпова Н. Б., Федоненко О. В. Індикаторні показники екологічного стану популяцій риб //Вісник Дніпропетровського університету. Серія Біологія. Екологія. Вип. 13. Т. 1. Д.: ДНУ, 2005. С. 56–60.
 74. Евланов И. А., Козловский С. В., Антонов П. И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. 222 с.
 75. Евтюхин А. Е. Перевозка живой искусственно оплодотворенной икры для заселения водоемов малого рыболовства. *Рыбное хозяйство СССР*. 1932. 10. С. 22–24.
 76. Егерман Ф. Ф. Современное рыболовство реки Днепра в районе от порога Вильного до устья реки Ингульца (1925–1927 гг.). *Труды Гос. ихтиол. опыт. ст.* 1929. Вып. 1. С. 3–234.
 77. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах: монографія / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, Т. С. Шарамок та ін. Д.: Вид-во ДНУ, 2009. 232 с.
 78. Емельяненко П. Рыбы Днепровского бассейна. *Вестн. рыбопромышленности*. 1914. № 10/11. Петроград. 52 с.
 79. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. Киев, 1999. 168 с.

80. Ермилов С. Н., Загубиженко Н. И., Тарасенко С. Н., Христов О. А. Экологическая оценка состояния рыбных запасов Запорожского водохранилища и пути их повышения. Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна нижнего Днепра: мат-лы конф. Д.: ДГУ, 1991. С. 29–30.
81. Жукинский В. Н., Балан А. И. Акклиматизация кутума в водах Украины. *Рыбное хозяйство*. 1959. № 4. С. 23–26.
82. Жукинский В. Н. Изотермический ящик из пенопласта для транспортировки живой икры рыб. *Рыбное хозяйство*. 1959. 8. С. 21–24.
83. Жукинский В. Н., Харченко Т. А., Ляшенко А. В. Адвентивные виды и изменение ареалов аборигенных гидробионтов в поверхностных водных объектах Украины. Сообщение 2. Лучеперые рыбы. *Гидробиол. журнал*. 2007. 43 (4). С. 3–24.
84. Журавель П. А. Акклиматизация кормовой лиманно-каспийской фауны в водохранилищах и озерах СССР. Д.: ДГУ, 1974. 124 с.
85. Журавель П. А. О происхождении в Днепродзержинском водохранилище лиманно-каспийской фауны и перспективы увеличения там ее видового состава. *Вестник НИИ гидробиологии ДГУ*. Днепродзержинское водохранилище. 1971. Т. 15. С. 119–130.
86. Журавель П. А. О фауне лиманного комплекса Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник НИИ гидробиологии ДГУ*. 1955. Т. 11. С. 121–145.
87. Журавель П. А. О формировании биологического режима водохранилищ юго-востока Украины и пути обогащения их естественных кормовых (для рыб) ресурсов. Автореф. дис... докт. биол. наук. Д. ДГУ, 1950. 32 с.
88. Загороднюк І. В. Чужородні види тварин у синантропних місцезнаходженнях Луганщини. *Збірник наукових праць*. Динаміка біорізноманіття-2012. Луганськ: ЛНУ ім. Т. Шевченка, 2012. С. 86–92.

89. Загубиженко Н. И. Распространение водяного ослика *Jaera sarsi* Valk. (Crustacea, Isopoda) в Запорожском водохранилище. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. 2001. Вип. 9. Т. 1. С. 14–18.
90. Загубиженко Н. И. Сообщества и продуктивность зообентоса. *Запорожское водохранилище*. Д.: ДНУ, 2000. С. 59–72.
91. Замбриборщ Ф.С., Шумило Р.П. Солнечная рыба в Днестре. *Природа*. 1953. №10. С. 119.
92. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року». *Відомості Верховної Ради України*. 2011, № 26, ст. 218.
93. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». *Відомості Верховної Ради*. 1991, № 41, ст. 546.
94. Закон України «Про природно-заповідний фонд України. *Відомості Верховної Ради*. 1992, № 34, ст. 502.
95. Закон України «Про тваринний світ». *Відомості Верховної Ради*. 2002, № 14, ст. 97.
96. Запорожское (Днепровское) водохранилище: информационный справочник. Д.: ДНУ, 2001. 48 с.
97. Заставний Ф. Д. Фізична географія України. Львів: Обласний інститут освіти, 1996. 231 с.
98. Ижевский С. С. Чужеземные насекомые как биозагрязнители. *Экология*. 1995. 2. С. 119–122.
99. Карабанов Д. П., Кодухова Ю. В., Слынько Ю. В. Новые находки амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Temm. et Schl., 1846) в европейской части России. *Российский журнал биол. инвазий*. 2009. № 1. С. 11–13.
100. Касумян А. О., Павлов Д. С. Стайное поведение рыб. М: МГУ, 2003. 146 с.
101. Кесслер К. Ф. Естественная история губерний Киевского учебного округа: Рыбы. Киев, 1856. 98 с.

102. Кесслер К. Ф. Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 году. Киев, 1860. 248 с.
103. Коваль М.В., Шевченко П.Г., Колесников В. М. Еколого-біологічна характеристика молоді риb в каналах (на прикладі каналу «Дніпро–Донбас»). Звіт: Вивчити біотичний кругобіг органічної речовини та розробити екологічні основи управління якістю води в каналах системи перекидання стоку (заключний звіт 1986–1990 рр.). К. ІГБ НАНУ, 1990. 63 с.
104. Коваль Н. В., Шевченко П. Г., Колесников В. Н. Видовой состав молодежи рыб и некоторые черты формирования ихтиофауны канала «Днепр–Донбасс». Киев, 1987. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 2161–В87. 19 с.
105. Кодекс поведінки ботанічних садів та дендропарків України щодо інвазійних чужорідних видів (укладачі: Р.І. Бурда, С.А. Приходько, А.А. Куземко, Н.О. Багрікова). Київ–Донецьк, 2014. 20 с.
106. Козлов В. И. Амурский чебачок – *Pseudorasbora parva* (Schl.) – новый вид ихтиофауны бассейна Днестра. *Вестник зоологии*. 1974. №1. С. 77–78.
107. Козлов В. И. Экологическое прогнозирование ихтиофауны пресных вод (на примере Понто-Каспийского региона). М.: Изд-во ВНИРО, 1993. 252 с.
108. Колесников В. Н., Коваль Н. В., Шевченко П. Г. Состояние промысловой ихтиофауны Орельковского малого водохранилища. Киев, 1989. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 5325–В89. 15 с.
109. Колонин Г. В., Герасимов С. М., Морозов В. Н. Биологическое загрязнение. *Экология*. 1992. 2. С. 89–94.
110. Конвенция о биологическом разнообразии. 1992. <http://www.biodiv.org/>
rio
111. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 рік). Київ: Мінекобезпеки України, 1998. 76 с.

112. Короткий Й. І. Іхтіофауна порожистої частини р. Дніпра та її зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану. *Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції*. 1937а. Т. II. С. 133–141.
113. Короткий Й. І. Нотатки про іхтіофауну Дніпровського водосховища. *Збірник робіт біол. фак. ДДУ*. 1938. Вип. 2. С. 49–54.
114. Короткий Й. І. Про деякі наслідки акліматизації гамбузії на Дніпропетровщині. *Труди гідробіол. станції*. 1937. № 15. С. 49–65.
115. Короткий Й. І. Про знаходження *Venthophilus maeoticus* Kuzn. у Дніпрі в районі вище кол. порогу «Вільний». *Журнал біо-зоол. циклу ВУАН*. – 1933. № 1 (5). С. 115–120.
116. Котовская А. А., Христенко Д. С. Распространение и некоторые особенности биологии амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Temm. et Schl., 1846) литорали Кременчугского водохранилища. *Российский журнал биол. инвазий*. 2013. № 2. С. 11–16.
117. Котовська Г. О. Розмірно-вагова характеристика цьоголіток плітки (*Rutilus rutilus* L.) та ляща (*Abramis brama* L.) на різних ділянках Кременчуцького водосховища. *Наук. вісник Нац. аграр. університету*. 2007. № 109. С. 37–44.
118. Кочет В. М. Сучасний стан іхтіофауни малих річок Дніпропетровської області. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер.: Біол.* 2010. № 2 (43). С. 280–283.
119. Кочет В. Н., Христов О. А. Современное состояние фауны рыб р. Орель. Мат-ли 1 Міжнародної конф. «Наука і освіта-98». Т. 2. Екологія. Біологія. Д., 1998. С. 998.
120. Кошелев А. И., Кошелев В. А., Пересадько Л. В. К экологии рыжей цапли (*Ardea purpurea*) в Северном Приазовье. *Вісник Запорізького ун-та (фізико-матем. науки; біологічні науки)*. 2002. №3. С. 107–113.
121. Кундієв В. А., Ткаченко В. О., Чеченюк М. І., Ситник Ю. М., Голуб О. О. Іхтіофауна внутрішніх водойм м. Києва. *Екологічний стан водойм м. Києва*. К.: Фітосоціоцентр, 2005. С. 182–203.

122. Куницкий Д. Ф. Изменение структуры рыбного населения водоемов бассейна р. Припять в условиях антропогенной трансформации Полесской низменности. Автореф. дис... канд. биол. наук. Ин-т зоологии НАН Беларуси. Минск, 2001. 21 с.
123. Куницкий Д. Ф., Плюта М. В. Амурский чебачок (*Pseudorasbora parva*) – новый вид в ихтиофауне Беларуси. *Вестн НАН Беларуси. Сер. биол. наук.* 1999. № 3. С. 122–125.
124. Куцоконь Ю. К. Адвентивные виды рыб в бассейне реки Рось. *Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2)*: тез. докл. II Междунар. симпозиуму. Борок, 2005. С. 189–190.
125. Куцоконь Ю. К., Циба А. О., Куйбіда В. В. Попередні дані щодо сучасного видового складу рыбного населення р. Трубіж (басейн Дніпра). Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли V міжнар. іхтіол. наук.-практичної конф. (Чернівці, 13–16 вересня 2012 р.). Чернівці: Книги-XXI, 2012. С. 134–136.
126. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистика в науке и бизнесе. К.: Морион, 2002. 640 с.
127. Лебедев В.Д. Пресноводная четвертичная ихтиофауна Европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1960. 404 с.
128. Линдберг Г. Крупные колебания уровня океана в четвертичном периоде. Л.: Наука, 1972. 548 с.
129. Лубянов И. П. Донная фауна системы водоемов среднего течения Днепра на участках Кременчуг–Днепродзержинск. *Вестник НИИ гидробиологии ДГУ.* 1960. Т. 12. С. 62–68.
130. Малі річки України: Довідник (за ред. А.В.Яцика). Київ: Урожай, 1991. 296 с.
131. Манило Л. Г. Рыбы семейства Бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. К.: Наукова думка, 2014. 244 с.
132. Маркевич О. П., Короткий Й. І. Визначник прісноводних риб УРСР. К.: Рад. школа, 1954. 208 с.

133. Масляк П. О., Шищенко П. Г. Географія України. К.: Зодіак-Еко, 1998. 98 с.
134. Мастицкий С. Э., Адамович Б. В. Оценка потенциальной инвазивности чужеродных видов рыб Беларуси. *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси*. 2010. Вып. 26. С. 250–258.
135. Мастицкий С. Э., Верес Ю. К. Экологический риск, связанный с распространением чужеродных видов рыб по водоемам Беларуси. *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси*. 2008. Вып. 24. С. 308–310.
136. Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. М.: Изд во иностр. лит., 1956. 352 с.
137. Мейтленд П. С., Линсел К., Сиделева В. Атлас рыб: определитель пресноводных видов Европы. СПб.: Амфора, 2009. 287 с.
138. Мельников Г. Б. Ихтиофауна озера Ленина (Днепровского водохранилища) после его восстановления. *Вестн. Днепропетр. НИИ гидробиол.* 1955. Т. XI. С. 163–188.
139. Мельников Г. Б., Булахов В. Л. К вопросу о направленном формировании фауны рыб озера Ленина. Труды зон. совещ. по типологии и биол. основанию рыбохоз. использ. внутр. (пресноводных) водоемов южной зоны СССР. Кишинев: Штиинца, 1962. С. 320–323.
140. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод (О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін. За ред. В. Д. Романенка). НАНУ: Ін-т гідробіології. К: Логос, 2006. 408 с.
141. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. Наказом Деркомрибгоспу України 15.12.98. К., 1998. 47 с.
142. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях (Е. В. Боруцкий, М. В. Желтенкова, А. С. Константинов и др.) М.: Наука, 1974. 254 с.

143. Митрофанов В. П. Экологические основы морфометрического анализа рыб: учебное пособие. Алма-Ата: КазГУ, 1977. 35 с.
144. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан). *Збірник праць Зоол. Музею*. 2005, № 37. С. 70–82.
145. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). К.: Золоті ворота, 2011. 444 с.
146. Мовчан Ю. В., Козлов В.И. Морфологическая изменчивость и некоторые черты экологии чебачка (*Pseudorasbora parva*) в водоемах Украины. *Гидробиол. журнал*. 1978. Т.13. № 5. С.42–48.
147. Мовчан Ю. В., Манило Л. Г., Смирнов А. И., Щербуха А. Я. Круглоротые и рыбы. Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины. Киев: Зоомузей ННПМ НАНУ, 2003. 241 с.
148. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Беспозвоночные. *Волга и ее жизнь*. Под ред. Н. В. Буторина. Л.: Наука, 1978. С. 153–202.
149. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 287 с.
150. Мухачева В. А. К биологии амурского чебачка (*Pseudorasbora parva* Schegel). *Труды Амур. ихтиол. экспедиции 1945–1949 гг.* 1950. 1. С. 365–374.
151. Назаров О. Б., Борисенко А. В. Сучасний стан промислової іхтіофауни Дніпродзержинського водосховища. *Рибогосподарська наука України*. 2013. № 4. С. 38–49.
152. Насека А. М., Дирипаско О. А. Новые рыбы-вселенцы в водоемах Северного Приазовья. *Вестник зоологии*. 2005. Т. 39. № 4. С. 89–94.
153. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2010 році. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. 254 с. http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/ND_2010.pdf
154. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2011 році. К.: Міністерство екології та природних ресурсів

- України, LAT & K. 2012. 258 с. <http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2011.pdf>
155. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2013 році. К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2012. 252 с. <http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2013.pdf>
156. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2014 році. К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д. С. 2016. 350 с. <http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2014.pdf>
157. Николаев И. И. Последствия непредвиденного антропогенного расселения водной фауны и флоры. *Экологическое прогнозирование*. М., 1979. С. 76–93.
158. Никольский Г. В. Структура видов и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1980. 184 с.
159. Новицький Р. А. Особливості моніторингу раритетної іхтіофауни у водоймах степового Придніпров'я. *Інтегроване управління водними ресурсами*. Відп. редактор В.І. Щербак. К.: Держводекологія, 2014. С. 147–154.
160. Новицкий Р. А. Биологическое обоснование промысловой меры на берша. *Рыбное хозяйство Украины*. 2000. 1. С. 20–21.
161. Новицкий Р. А. К вопросу о максимальных размерах и массе рыб в днепровских водохранилищах. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. 2004. Вип. 12. Том 1. С. 126–133.
162. Новицкий Р. А. К вопросу об инвазии чужеродных видов в фауну днепровских водохранилищ. *Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2): тез. II Междунар. Симпозиума (Борок, 27 сентября – 1 октября 2005 года)*. Борок, 2005. С. 35–36.
163. Новицкий Р. А. Натурализация видов-расселенцев в водохранилищных экосистемах Волги и Днепра. Бассейн Волги в XXI веке: структура и

- функционирование экосистем водохранилищ: мат-лы докл. Всерос. конф. Ин-т биологии внут. вод РАН им. И. Д. Папанина (22–26 октября 2012 г., Борок). Ижевск: издатель Пермьяков И. А., 2012. С. 195–197.
164. Новицкий Р. А. О натурализации чужеродных видов животных на Украине. *Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник науч. трудов / отв. ред. Н.А. Черных. Вып. 15. М.: РУДН, 2013. С. 114–117.*
 165. Новицкий Р. А. О находках китайского мохнаторукого краба *Eriocheir sinensis (Decapoda)* в днепровских водохранилищах. *Вісник зоології. 2003. Т. 37. Вип. 3. С. 30.*
 166. Новицкий Р. А. Посещаемость рыбохозяйственных водоемов рыбаками-любителями. *Рыбное хозяйство Украины. 2000. № 3–4. С. 73–74.*
 167. Новицкий Р. Рыбы наших водоемов: Чебачок амурский. *Світ рибалки. 2008, № 3. С. 49–50.*
 168. Новицкий Р. А. Экологическая характеристика берша *Stizostedion volgensis* (Pisces, Percidae) Днепровского водохранилища. *Вестн. зоологии. 1999. 33. № 6. С. 63–72.*
 169. Новицкий Р. А. Эколого-экономические последствия инвазий чужеродных рыб в Украине. *Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: мат-лы IV Междунар. научн. конф. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2012. С. 152–156.*
 170. Новицкий Р. А., Анисимова Т. В. Морфологическая характеристика и морфо-экологическая изменчивость берша волжского *Stizostedion volgensis* (Gmelin) Днепровского (Запорожского) водохранилища. К., 1995. Деп. в ВИНТИ 16.09.1995, № 1932–Ук95. 16 с.
 171. Новицкий Р. А., Кочет В. Н., Христов О. А., Ущаповский И. П. Экзотические рыбы на водоемах Днепропетровской области. *Рыбное хозяйство Украины. 2002. № 3–4. С. 16.*

172. Новицкий Р. А., Христенко Д. С., Котовская А. А. Различные программы морфологического развития амурского чебачка *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 (Cypriniformes: Cyprinidae) в лотических и лентических экосистемах. *Гидробиол. журнал*. 2015. 51 (3). С. 76–86.
173. Новицкий Р. А., Христов О. А., Кочет В. Н., Бондарев Д. Л. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков. *Вісник ДНУ. Біологія, екологія*. 2005. Вип. 13. Том 1. С. 185–201.
174. Новицкий Р. А., Христов О. А., Кочет В. Н., Бондарев Д. Л. Аспекты аутоакклиматизации рыб в Днепровском (Запорожском) водохранилище. *Вестник ДНУ. Биология, экология*. 2002. Вып. 10. Т. 1. С. 87–90.
175. Новіцький Р. О., Губанова Н. Л. Трансформація іхтіоценозу Дніпровського (Запорізького) водосховища внаслідок зарегулювання р. Дніпро // *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2016. № 4 (42). С. 126–132. <http://ojs.dsau.dp.ua/index.php/vestnik/article/view/806/777>.
176. Новицкий Р. А., Малик М. Г., Недзвецкий В. С., Сухаренко Е. В. Использование цитоскелетных молекулярных компонентов в качестве биомаркера состояния гидробионтов (на примере плотвы *Rutilus rutilus*). *Гидробиол. журнал*. 2009. Т. 45, № 5. С. 81–88. DOI: 10.1615/HydrobJ.v46.i1.70.
177. Новіцький Р. О. Аспекти поведінки сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Perciformes, Centrarchidae) в природних водоймах та в експерименті. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*. 2012. Т. 4. Вип. 4. С. 514–517.
178. Новіцький Р. О. Берш *Stizostedion volgensе* (Gmelin, 1789) (Pisces, Percidae) Дніпровського водосховища. Автореф. дис. ...к.б.н.. Київ, 2004. 20 с.
179. Новіцький Р. О., Кочет В. М., Христов О. О., Кузора В. Є. Сучасна характеристика іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас». *Вестник*

- Харьковского национального университета. Сер. Биология. 2015. Вып. 25. С. 191–195.
180. Новіцький Р. О. Нові види гідробіонтів-аутовселенців у Дніпровському водосховищі. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 2010. № 2(43). С. 373–377.
 181. Новіцький Р. О. Сучасний склад фауни риб Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Наук. записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. випуск «Гідроекологія».* 2005. № 3 (26). С. 321–323.
 182. Новіцький Р. О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток. *Екологія та природокористування: збірник наук. праць.* 2015. Т. 19. С. 148–156.
 183. Новіцький Р. О., Вовк М. В. Чужорідні види риб в складі корму сірої чаплі (*Ardea cinerea* L.) на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі. *Вісник зоології.* 2012. Т. 46 (6). С. 498.
 184. Новіцький Р. О., Семенова О. В. Морфо-екологічна характеристика оселедця чорноморсько-азовського *Alosa pontica pontica* Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Питання біоіндикації та екології.* Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14 (2). С. 204–214.
 185. Новіцький Р. О., Слинько Ю. В. Масштаби та спрямованість інвазій чужорідних видів риб у найбільші ріки Європи. *Питання біоіндикації та екології.* Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14 (2). С. 150–163.
 186. Новіцький Р. О., Хобот В. В. Характеристика придонного екологічного комплексу риб літоралі Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Біол. вісник МПДУ.* 2011. Вип. 2. С. 63–70.
 187. Новіцький Р. О., Христов О. О., Бондарев Д. Л. Бичок пуголовка Браунера *Benthophiloides brauneri* Beling et Iljin, 1927 (Gobiidae, Perciformes) – новий вид іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Вісник зоології.* 2008. Т. 42. Вип. 6. С. 524.

188. Озінковська С. П., Полторацька В. І., Котовська Г. О. Динаміка структури та величини «врожайності» молоді риб Кременчуцького водосховища за період його існування. *Рибне господарство*. 2006. Вип. 65. С. 101–108.
189. Озінковська С. П., Христенко Д. С., Котовська Г. О. Динаміка вилову основних промислових видів риб на Кременчуцькому та Каховському водосховищах. *Науковий вісник НАУ*. 2006. 102. С. 61–67.
190. Паламарчук М. М., Ревера О. З. Нове життя малих річок. Київ: Урожай, 1991. 173 с.
191. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. За ред. В. М. Хорєва, К. А. Алієва. Київ: Ніка-Центр, 2001. 392с.
192. Паншин Т. Б. До іхтіофауни р. Дніпра в районі від Дніпропетровська до Нікополя. *Збірник праць Дніпрянської біол. ст.* 1931. № 6. С. 112–138.
193. Паньков А. В. Бичок-кніповічія кавказька – *Knipowitschia caucasica* (Berg, 1916) – новий вид родини бичкових для прісних вод України. *Зоологічний кур'єр № 2: тези доповідей конф. молодих дослідників-зоологів* (Київ, 02.10.2008). К.: 2008. С. 17–18.
194. Паньков А. В. Перша знахідка бичка-кніповічії кавказького, *Knipowitschia caucasica* (Pisces, Gobiidae), у прісних водах України. *Вісник зоології*. 2007. 41 (1). С. 92.
195. Пашков А.Н., Плотников Г.К., Шутов И.В. Новые данные по структуре и распространению видов-акклиматизантов в ихтиоценозах континентальных водоемов Северо-Западного Кавказа. *Бюл. высшей школы. Северо-Кавказский регион. Естест. науки*. 2004. Вып. 1. С. 124–130.
196. Пахоруков А. М. Изучение распределения молодежи рыб в водохранилищах и озерах (методическая разработка). М.: Наука, 1980. 64 с.

197. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 281 с.
198. Пилипенко Ю. В. Екологічні основи раціональної експлуатації гідроекосистем штучного походження степової зони України. Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: мат-лы VII междунар. науч.-техн. конф. – Керчь: ЮгНИРО, 2012. Т. 2. С. 44-45.
199. Пинчук В. И., Смирнов А. И., Коваль Н. В., Шевченко П. Г. О современном распространении бычковых рыб (*Gobiidae*, *Pisces*) в бассейне Днепра. *Гидробиологические исследования пресных вод*: Сб. науч. тр. К.: Наукова думка, 1985. С. 121–130.
200. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Наука, 1970. 367 с.
201. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. М.: МГУ, 1978. 264 с.
202. Подушка С. Б. Проникновение амурского чебачка *Pseudorasbora parva* в Азовское море. *Научно-техн. бюл. лаборатории ихтиол. ИНЭНКО*. 1999. Вып.1. С. 36–37.
203. Порядок штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання // Затверджено Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України. 07.07.2012 № 414. 15 с.
204. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
205. Природа Украинской ССР. К.: Наукова думка, 1984. 224 с.
206. Природа України та її охорона. К.: Політвидав, 1975. 301 с.
207. Проблема антропогенного вселения чужеродных организмов в водоемы бассейна Финского залива. Экологическая обстановка в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 1997 году. Справочно-аналитический обзор. А. Ф. Алимов, В. Е. Панов, П. И. Крылов и др. – СПб., 1998. С. 243–249.

208. Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 256 с.
209. Радаков Д. В. Стайность рыб как экологическое явление. М.: Наука, 1972. 174 с.
210. Рева А. Д. История биолого-экологического факультета Днепропетровского государственного университета. Д.: ДГУ, 1998. 166 с.
211. Рейнгард Л. В. Опыт акклиматизации гамбузии в Днепропетровской области. *Наук. записки ДДУ: Зб. робіт біол. ф-ту*. 1938. Т. 9. С. 5–16.
212. Рейнгард Л. В., Забудько-Рейнгард Т. Н., Трудова Т. К. Сравнительная характеристика развития гонад карповых рыб озера им. Ленина. Труды зональн. совещ. по рыбн. хоз. южной зоны СССР. Кишинев: Штиинца, 1962. С. 45–47.
213. Решетников Ю. С. и др. Список рыбообразных и рыб пресных вод России. *Вопр. ихтиологии*. 1997, том 37, № 6. С. 723–771.
214. Розміщення продуктивних сил: Підручник / В. В. Ковалевський, О. Л. Михайлюк, В. Ф. Семенов та ін. К.: Знання, КОО, 1998. С. 15–28.
215. Розробити науково-обґрунтовану систему раціонального ведення рибного господарства на дніпровських водосховищах та Дніпровсько-Бузькому лимані: звіт по НДР (заключний 1996-2000 рр.). ІРГ УААН. 04.01; № ДР 0196V023118. К., 2000. 259 с.
216. Романенко В. Д., Евтушенко Н. Ю. Методические и методологические основы разработки Стратегического плана действий по оздоровлению бассейна Днестра. К.: Логос, 2000. 42 с.
217. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуарій України. К.: ВІПОЛ, 2001. 48 с.
218. Романенко В. Д. Основи гідроекології. К.: Обереги, 2001. 728 с.
219. Ротко Ю. М., Шевченко П. Г., Цедик В. В. Видове різноманіття іхтіофауни в умовах водойми-охолоджувача Вуглегірської ТЕС

- Донецької області. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. Розділ II. Біологія. 2014. 11. С. 281–287.
220. Рудик-Леуська Н. Я., Котовська Г. О., Христенко Д. С., Бойко О. С. Порівняльний аналіз популяцій плітки звичайної (*Rutilus rutilus* L.) Кременчуцького та Київського водосховищ. *Наукові доповіді НУБіПу*. 2011. 5 (27). С. 1–9.
221. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях: под ред. Е. Н. Павловского, Е. В. Боруцкого. М.: АН СССР, 1961. 363 с.
222. Рыков Ю. В., Самойленко Д. А., Кулик П. В. Характеристика амурского чабачка *Pseudorasbora parva* (Cypriniformes, Cyprinidae) в русловом пруду реки Мокрая Белосарайка в Северном Приазовье. *Рибне господарство*. 2009. Вип. 67. С. 182–187.
223. Сабодаш В. М., Циба А. О. Распространение и некоторые биологические особенности дальневосточного вселенца амурского чебачка в водоемах Киевской области. Режим доступа: <http://studentam.net.ua/content/view/7203/95/>.
224. Свіренко Д. О. Дніпровське водосховище. Фітопланктон водосховища та його заток. *Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції*. 1938. Т. IV. Вип. 1. С. 5–306.
225. Сидоренко М. М., Майструк І. А., Майструк О. А. та ін. Перша знахідка ротана головешки в структурі ШНПП (о. Чорне Велике) та можливі наслідки його вселення. Мат-ли наук. конф. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку* (м. Шацьк, 2–5 вересня 2010 р.). Львів, 2010. С. 78–81.
226. Ситник Ю. М., Шевченко П. Г., Новіцький Р. О., Подобайло А. В., Салій С. М. Видовий склад іхтіофауни верхньої ділянки Канівського водосховища та пригирлової акваторії р. Десна. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2012. Вип. 20, т. 2. С. 80–88.

227. Слынько Е. Е., Новицкий Р. А., Бэнгс М. Р. и др. Филогеография и фенотипическое разнообразие солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) Северного Причерноморья. *Генетика*. 2015. Т. 51. № 2. С. 217–226.
228. Слынько Ю. В. Рыбы-вселенцы в бассейне Волги. Тезисы докл. *Американо-Российского симпозиума по инвазионным видам*. Ярославль, Изд-во ЯГТУ, 2001. С. 206–207.
229. Слынько Ю. В., Дгебуадзе Ю. Ю., Новицкий Р. А., Христов О. А. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек Понто-Каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы. *Российский журнал биол. инвазий*. 2010. № 4. С. 74–89.
230. Слынько Ю.В., Кияшко В.И. Анализ эффективности инвазий пелагических видов рыб в водохранилище Волги. *Российский журнал биол. инвазий*. 2012. № 1. С. 73–87.
231. Слынько Ю.В., Терещенко В.Г. Рыбы пресных вод Понто-Каспийского бассейна (Разнообразие, фауногенез, динамика популяций, механизмы адаптаций). М.: Полиграф-Плюс, 2014. 328 с.
232. Смогоржевський Л. О. Рибоїдні птахи України. К.: КДУ, 1959. 122 с.
233. Старко Н. В., Лунгу М. Л., Глущенко Л. Ф. Появление черноморской иглы-рыбы пухлощеккой в водоеме охладителе Змиевской ТЭС. мат-лы научно-практ. конф.: *Животный мир: охрана и рациональное использование* (Харьков, Гайдары, 20–22 сентября 2004 г.). Х.: ХНУ, 2005. С. 49–50.
234. Сухаренко Е. В., Недзвецкий В. С., Новицкий Р. А. Використання біомаркерів мозку донних риб для оцінки забруднення Керченської протоки Чорного моря. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина*. 2012. Вип. 3, т. 2. С. 81–88.
235. Сыроватский И. Я., Гудимович П. К. Рыболовство в районе Днепровских порогов. Труды Гос. ихтиол. опыт. ст. 1927. 3. Вып. 1. С. 109–178.

236. Тарасенко С. Н., Христов О. А. Современное состояние рыбных запасов Запорожского водохранилища и пути их оптимизации. *Экологические основы воспроизводства биологических ресурсов степного Приднепровья*. Д.: ДГУ, 1986. С. 101–110.
237. Терещенко В. Г. Динамика разнообразия рыбного населения озер и водохранилищ России и сопредельных стран. Автореф. дисс... д. б. н. по спец. 03.00.16 «Экология». Санкт-Петербург. 2005. 49 с.
238. Терещенко В. Г., Вербицкий В. Б. Метод фазовых портретов для анализа динамики структуры сообществ гидробионтов. *Биология внутренних вод*. 1997. № 1. С. 23–31.
239. Тіхонов А. В., Новіцький Р. О. До питання про особливості живлення судака *Stizostedion luciperca* Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. Вип. 17, № 2. С. 90–98.
240. Тороп С. О. Вплив будівництва Каховського водосховища на природу Нікопольського регіону. Бібліотечно-інформаційний центр «Слово». Режим доступу: <http://www.bizslovo.org/content/index.php /uk/plavni/147-velyky-lug/369-torop-bud-kah-vodoshovyssha.html>
241. Тромбицкий И. Д., Каховский А. Е. О факультативном паразитизме псевдоразборы *Pseudorasbora parva* (Schegel) в рыбоводных прудах. *Вопросы ихтиологии*. 1987. Т. 27. № 1. С. 161–167.
242. Тюрин П. В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. М.: Пищепромиздат, 1963. 120 с.
243. Удосконалити систему раціонального ведення рибного господарства дніпровських водосховищ в сучасних умовах: Звіт по НДР (заключний 2001-2005 рр.). № ДР 0196У023118. К.: ІРГ УААН, 2005. 278 с.
244. Фауна позвоночных Днепропетровщины. В. Л. Булахов, А. А. Губкин, О. М. Мясоедова и др. Д.: ДГУ, 1984. 68 с.
245. Фауна Украины. В 40-а т. Т. 8. Рыбы. Вып. 2. Часть 1. Плотва, елец, голянь, красноперка, амур, жерех, верховка, линь, чебачок амурский, подуст, пескарь, марена. К.: Наук. думка, 1981. 428 с.

246. Федий С. П. Влияние отрицательных антропогенных факторов на санитарно-гидробиологический режим, ихтиофауну водоемов степной зоны Украинской ССР и теоретические основы его устранения. Автореф...дис. д. б.н. Кишинев, 1973. 48 с.
247. Федий С. П. Рыбы и рыбный промысел нижнего Днепра //Вестн. НИИ гидробиологии. 1952. 9. С. 99–119.
248. Федоненко Е. В., Маренков О. Н. Расселение, пространственное распространение и морфометрическая характеристика солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae, Perciformes) Запорожского водохранилища. *Российский журнал биол. инвазий*. 2013. № 2. С. 51–59.
249. Физико-географическое районирование СССР: ред. Н. А. Гвоздецкий. М.: Изд-во МГУ, 1968. 576 с.
250. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області: Г. В. Пасічний, Л. М. Булава, А. С. Горб та ін. Д.: ДДУ, 1992. 188 с.
251. Фортунатов М. А. Физико-географическая характеристика бассейна Волги. *Волга и ее жизнь*: ред. Н. В. Буторин. Л.: Наука, 1978. С. 7–31.
252. Христов О. А., Кочет В. Н., Новицкий Р. А. Эколого-экономические аспекты устойчивого использования водных живых ресурсов (на примере Днепровского водохранилища). Мат-лы междунар. конф.: *Пресноводная аквакультура в Центрально-Восточной Европе: достижения и перспективы*. К.: ИРГ, 2000. С. 207–211.
253. Христов О. А., Новицкий Р. А. Качественное изменение ихтиофауны Днепровского водохранилища: кризис хищных видов рыб и меры по его предотвращению. Мат-ли IV Міжнар. конф.: Франція та Україна, науково-практичний досвід у контексті діалогу національних культур. 1997. Т. 2, Ч. 2. С. 58.
254. Хобот В. В., Новіцький Р. О., Бондарєв Д. Л. Конкуренція представників родини Бичкові (*Gobiidae*) з іншими видами риб водойм Придніпров'я. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2014. Т. 22 (2). С. 110–114. DOI:10.15421/011416

255. Чепурнов В. С., Кубрак И. Ф. О прошлом, настоящем и будущем состава ихтиофауны Кучурганского водохранилища. Мат-лы зоол. совещ.: Биологические основы реконструкции, рационального использования и охраны фауны южной зоны Европейской части СССР: Кишинев: 1965. С. 284–288.
256. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 116 с.
257. Шадрин Н.В. Виды-вселенцы в Азовском и Чёрном морях: причины и последствия. *Виды-вселенцы в европейских морях России*. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2000. С.76-90.
258. 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.
259. Шевера М. В., Протопопова В. В., Томенчук Д. Є., Андрик Є. Й., Кіш Р. Я. Перший в Україні офіційний регіональний список інвазійних видів рослин Закарпаття. *Вісн. НАН України*. 2017. № 10. С. 53–61. DOI: <https://doi.org/10.15407/vsn2017.10.053>
260. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике: Пер. с англ. М.: Иностран. лит-ра, 1963. 830 с.
261. Шиганова Т. А. Чужеродные виды в экосистемах южных внутренних морей Евразии //Автореф. дис... д-ра биол. наук. Москва, 2009. 57 с.
262. Щербак Н. Н. Зоогеографическое деление Украинской ССР. *Вестник зоологии*. 1988. Т. 3. С. 22–31.
263. *Экологические основы природопользования* //Н. П. Грицан, Н. В. Шпак, Г. Г. Шматков и др.: ред. Н. П. Грицан. Д.: ИППЭ НАН Украины, 1998. 409 с.
264. Элтон Ч., Лашкевич Ю. И., Наумов Н. П. Экология нашествий животных и растений: Пер. с англ. М.: Изд-во иностран. лит., 1960. 232 с.
265. Яковенко В. О., Дворецкий А. І. Зоопланктон Дніпровського водосховища. Дніпропетровськ: Гамалія, 2012. 254 с.

266. Яковлев С. А. Основы геологии четвертичных отложений русской равнины (стратиграфия). М.: Геолтехиздат, 1956. 147 с.
267. Ahne W., Thomsen I. Isolation of pike fry rhabdovirus from *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel). *J. Fish Diseases*. 1986. 9. P. 555–556.
268. Alexandrov B., Boltachev A., Kharchenko T. et al. Trends of aquatic alien species invasions in Ukraine. *Aquatic Invasions*. 2007. Vol. 2. Issue 3. P. 215–242.
269. Alexandrov B. G., Zaitsev Yu. P. Black Sea biodiversity in eutrophication conditions. Conservation of the Biological Diversity as a Prerequisite for Sustainable Development in the Black Sea Region. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1998. P. 221–234.
270. Arbačiauskas K., Semenchenko V., Grabowski M. et al. Assessment of biocontamination of benthic macroinvertebrate communities in European inland waterways. *Aquatic Invasions*. 2008. 3(2). P. 211–230.
271. Arbačiauskas K., Novitskiy R. A. On the contemporary mysid (*Mysidacea*) fauna in water bodies of the steppe Dnieper region (Ukraine). *Vestnik zoologii*. 2014. 48 (5). P. 475.
272. Arbačiauskas K., Šidagytė E., Novitskiy R. Recent update of mysid (Mysida) species composition in the Dnieper Reservoir, South-Eastern Ukraine, a source of several crustacean invaders to European waters. *BioInvasions Records*. 2016. Volume 5. Issue 1. P. 31–37.
273. Arnold A. Eingebürgerte Fischarten. Die Neue Brehm-Büch. Band. 1990. V. 602. 144 p.
274. Baltic Regional Workshop on Ballast Water Management. S. Raaymakers (ed.). GloBallast. Monograph Series № 2 (Tallinn, 22-24 Oct 2001). – Workshop Report. London: IMO, 2002.
275. Baltic Sea Alien Species Database, 2001. – Режим доступа: <http://www.ku.lt/nemo/mainnemo.htm>
276. Bănărescu P. M. *Lepomis gibbosus* (Lin.) Studiiuen to zoologic, zoogeografic si morphologic. *Memor. Sect. Stiin.* 1962. Ser. III. V. 17/ P. 547–560.

277. Bănărescu P. Pisces-Osteichthyes (Pestii Ganoizi si Ososii). Bucharest: Acad. Republicii Populare Romine. 1964. 962 p. (Fauna Republicii Populare Romine; Vol. 13).
278. Beningo E. Identification of non-native freshwater fishes established in Europe and assessment of their potential threats to the biological diversity. 2001. <http://nobanis.org/files/Bern-fish%20identification.doc>
279. Black Sea Red Data Book. 1999. <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm>
280. Bogutskaya N. G., Naseka A. M. An overview of nonindigenous fishes in inland waters of Russia. Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci. 2002. 296. P. 21–30.
281. Britton J. R., Davies G. D., Harrod C. Trophic interactions and consequent impacts of the invasive fish *Pseudorasbora parva* in a native aquatic foodweb: a field investigation in the UK. *Biological Invasions*. 2010. 12. P. 1533–1542.
282. Cazier M. A., Bacon A. Introduction to quantitative systematic. *Bul. Amer. Mus. Nat. Hist.* 1949. 93. P. 347–388.
283. Charlebois P. M., Corkum L. D., Jude D. J., Knight C. The round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion: current research and future needs. *Journal of Great Lakes Research*. 2001. 27. P. 263–266.
284. Clark F. The Weight and Length Relationship of the California Sardine (*Sardina caerulea*) at San Pedro. *Fish Bulletin*. 1928. № 12.
285. Cohen A. N. The release of pest species by marine aquaculture: lessons from a South African parasite introduced into California waters // In: A. N. Cohen, S. K. Webb (eds) / *Invasions in aquatic ecosystems: impacts on restoration and potential for control*. Proceedings of a workshop (Sacramento, California, April 25, 1998). San Francisco Estuary Institute, Oakland, California, 2002. P. 9–13.
286. Cooper M. J., Ruetz C. R., Uzarski D. G., Shafer B. M. Habitat use and diet of the round goby (*Neogobius melanostomus*) in coastal areas of Lake

- Michigan and Lake Huron. *Journal of Freshwater Ecology*. 2009. 24. P. 477–488.
287. Copp G. H., Bianco P. G., Bogutskaya N.G. et al. To be, or not to be, a non-native freshwater fish? *Journal of Applied Ichthyology*. 2005. 21. P. 242–262.
288. Copp G.H., Fox M.G. Growth and life history traits of introduced pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) in Europe, and the relevance to its potential invasiveness. *Biol. Invas. in Int. Wat.: Profiles, distrib. and threats. Invas. Nature – Springer Ser. In Invas. Ecol.* 2007. V. 2. P. 289–306.
289. Crivelli A. J. Are fish introductions a threat to endemic fresh-water fishes in the northern Mediterranean region? *Biological Conservation*. 1995. 72. P. 311–319.
290. Davies G. Pumpkinseed, *Lepomis gibbosus*. 2009. Режим доступа: http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Leisure/pumpkinseed_2160830.pdf
291. Decision VI/23 COP6 of the Convention on Biological Diversity. Hague, 2002. – Режим доступа: <http://www.biodiv.org/decisions/>
292. Dermott R., Witt J., Young Y. M., Gonzalez M. Distribution of the Ponto–Caspian amphipod *Echinogammarus ischnus* in the Great Lakes and replacement of native *Gammarus fasciatus*. *J. Gt Lakes Res.* 1998. 24. P. 442–452.
293. Economidis P. S., Kattoulas M., Stephanidis E. Fish fauna of the Aliakmon Rriver and the adjacent waters (Macedonia, Greece). *Cybium*. 1981. V. 5. P. 89–95.
294. Eschmeyer W. N. Catalog of Fishes. San Francisco: California Academy of Science, 1998. Vol. 1–3. 448 p.
295. Essl F., Nehring S., Klingenstein F., Milasowszky N., Nowack C., Rabitsch W. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German-Austrian black list information system (GABLIS). *Journal for Nature Conservation*. 2011. Vol. 19. P. 339–350.

296. European Red List. 2001. <http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist.html>
297. Executive Order 13112 of February 3, 1999 – Invasive Species. 1999. Режим доступа: <http://www.invasivespecies.gov/laws/execorder.shtml>
298. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas //Zaitsev Yu., Oztürk B. (eds). Published by Turkish Marine Research Foundation. Istanbul, Turkey, 2001. 267 p.
299. Fishbase / Eds. R. Froese, D. Pauly. 2007. – www.fishbase.org (version 09/2009)
300. Fuller P. L., Nico L. G. Williams J. D. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *Amer. Fish. Soc. Spec. Pub.* 1999. Vol. 27. 613 p.
301. Fulton T. W. Rate of growth of sea fishes. *Fish. Scotl. Sci. Invest. Rept.*, 1902, 20.
302. Galil B. S., Nehring S., Panov V. E. Waterways as invasion highways – Impact of climate change and globalization. In: *Biological Invasions. Ecological Studies*, ed. W. Nentwig. № 193. Berlin: Springer, 2007. P. 59–74.
303. Gasso V., Novitsky R., Afanasyev S., Son M. Research priorities for freshwater biodiversity in Ukraine. *Water for life: Research priorities for sustaining freshwater biodiversity*. EPBRS Meeting. Executive summary. (Brdo, Slovenija, 16–18.01.2008). P. 78.
304. Genovesi P., Shine C. European strategy on invasive alien species. (Council of Europe Press, 2004). P. 68.
305. Global Invasive Species Programme (GISP), 1999. Режим доступа: <http://jasper.stanford.edu/gisp/>
306. GloBallast, 2000. Режим доступа: <http://globallast.imo.org/>
307. Gollasch S. *Eriocheir sinensis*. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet. From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species. 2011. Режим доступа: <http://www.nobanis.org>.

308. Gorączko M. Wpływ wezbrań na warunki funkcjonowania żeglugi w rejonie Bydgoskiego Węzła Wodnego. *Promotio Geographica Bydgostiensia*. 2012. T. VIII, UKW, Bydgoszcz. S. 65–73.
309. Gozlan R. E., Andreou D., Asaeda T. et al. Pan-continental invasion of *Pseudorasbora parva*: towards a better understanding of freshwater fish invasions. *Fish and Fisheries*. 2010. 11. P. 315–340.
310. Gozlan R. E., Pinder A. C., Shelley J. Occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in England. *J. of Fish Biol.* 2002. Vol. 61. P. 289–300.
311. Grabowska J., Pietraszewski D., Przybylski M. et al. Life-history traits of Amur sleeper *Perccottus glenii* in the invaded Vistula River: Early investment in reproduction but reduced growth rate. *Hydrobiologia*. 2011. 661. P. 197–210.
312. Grabowska J., Witkowski A., Kotusz J. Alien invasive fish species in Polish waters: an overview. *Folia Zool.* 2010. 59(1). P. 73–85.
313. Grabowski M., Jażdżewski K., Konopacka A. Alien Crustacea in Polish waters – Amphipoda. *Aquatic Invasions*. 2007. 2. P. 25–38.
314. Grigorovich I. A., MacIsaac H. J., Shadrin N. V. et al. Patterns and mechanisms of aquatic invertebrate introductions in the Ponto-Caspian region. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2002. 59. P. 1189–1208.
315. Gldenstaedt A. Reisen dur Russland und Caucasischen Gebrge. St. Petersburg, 1787. R. 1.
316. Gutowsky L. F. G, Fox M. G. Occupation, body size and sex ratio of round goby *Neogobius melanostomus* in established and newly invaded areas in an Ontario river. *Hydrobiologia*. 2011. 671 (1). P. 27–37.
317. Hall T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp.* 1999. Ser. 41. P. 95–98.
318. Harris P. M., Roe K. J., Mayden R. L. A Mitochondrial DNA Perspective on the Molecular Systematics of the Sunfish Genus *Lepomis* (Actinopterygii: Centrarchidae). *Copeia*. 2005. Vol. 2. P. 340–346.

319. Holoborodko K. K., Marenkov O. M., Gorban V.A., Voronkova Y.S. The problem of assessing the viability of invasive species in the conditions of the steppe zone of Ukraine. *Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ecol.* 2016. 24 (2). P. 466–472.
320. Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices. R. Wittenberg, M. J. W. Cock (eds). CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 2001. XII. 228 pp.
321. Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management // E. Leppakoski, S. Gollasch, S. Olenin (eds) / Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. 583 pp.
322. Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission, 2001. – <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp>
323. ISSG Global Invasive Species Database, 2001. <http://www.issg.org/database>
324. Issues of the ecosystem services provided by animals under anthropogenic pressure within Ukrainian steppe: monogr. / A. Y. Pakhomov, V. Ya. Gasso, K. K. Goloborodko, E. V. Loza, O. A. Didur, R. A. Novitskiy, A. L. Ponomarenko / Ed. by A. Y. Pakhomov. Vienna: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH., 2016. 160 p.
325. IUCN Red List of Threatened Species. 2004. Version 2004. <http://www.uicnredlist.org>.
326. IUCN, 2011.2. IUCN Red List of Threatened Species. 2011. Version 2011.2. <http://www.uicnredlist.org>
327. IUCN, 2012. IUCN Red List of Threatened Species. 2012. Version 2012.1. <http://www.uicnredlist.org>
328. Januszkiewicz A., Robinson B. W. Divergent walleye (*Sander vitreus*) – mediated inducible defenses in the Centrarchid pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*). *Biol. J. of the Linnean Soc.* 2007. Vol. 90. P. 25–36.
329. Jastrebski C. J., Robinson B. W. Natural selection and the evolution of replicated trophic polymorphisms in pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*). *Evol. Ecol. Res.* 2004. Vol. 6. P. 285–305.

330. Jazdzewski K., Konopacka A., Grabowski M. Four Ponto-Caspian and one American gammarid species (Crustacea. Amphipoda) recently invading Polish water. *Contributions to Zoology*. 2002. 71. P. 115–122.
331. Jude D. J. Round and tubenose gobies: 10 years with the latest Great Lakes phantom menace. *Dreissena*. 2001. Vol. 11, № 4. P. 1–14.
332. Jurajda P., Černý J., Polačik M. et al. The recent distribution and abundance of non-native Neogobius fishes in the Slovak section of the River Danube. *J. Appl. Ichthyol.* 2005. 21. P. 319–323.
333. Karatayev A. Y., Burlakova L. E., Padilla D. K. The effect of *Dreissena polymorpha* (Pallas) invasion on aquatic communities in Eastern Europe. *Journal of Shellfish Research*. 1997. 16. P. 187–203.
334. Karatayev A. Y., Mastitsky S. E., Burlakova L. E., Olenin S. Past, current, and future of the central European corridor for aquatic invasions in Belarus. *Biological Invasions*. 2007. 10. P. 215–232.
335. Keith P., Allardi J. Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum national d'Histoire naturel. Paris: Patrimoines naturels. Vol. 47. 2001. P. 1–387.
336. Khrystenko D. S., Kotovska G. A., Novitskiy R. A. Length-weight relationships and morphological variability of black-striped pipefish *Syngnathus abaster* Risso, 1827 in the Dnieper River Basin // Turkish journal of Fisheries and Aquatic sciences. 2015. Vol. 15 (3). P. 608–618. DOI: 10.4194/1303-2712-v15_3_04.
337. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Berlin, Germany: Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, 2007. 646 p.
338. Krause J., Ruxton G. D. Living in groups. Oxford University Press, 2002. 210 p.
339. von Landwust C. Expansion of *Proterorhinus marmoratus* (Teleostei, Gobiidae) into the River Moselle (Germany). *Folia Zool.* 2006. 55 (1). P. 107–111.

340. Leppakowski E., Olenin S., Gollasch S. The Baltic Sea – a field laboratory for invasion biology. *Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management*. London: Kluwer Publishers, 2002. P. 253–259.
341. Lockwood J. L., Hoopes M. F., Marchetti M. P. *Invasion Ecology*. Wiley-Blackwell Publishers, 2013. 2 edition. 466 pp.
342. Lusk M. R., Luskova V., Hanel L. Alien fish species in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna. *Folia Zoologica*. 2010. 59. P. 57–72.
343. Maitland P. *Pseudorasbora parva*. In: *Freshwater fish of Britain and Europe*. Haddington, Scotland, 2000. P. 139.
344. Mäkinen H. S., Merila J. Mitochondrial DNA phylogeography of the three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) in Europe – Evidence for multiple glacial refugia. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2008. 46. P. 167–182.
345. Manilo L. G., Didenko A. V. A record of the ratan goby, *Ponticola ratan* (Gobiidae, Perciformes), in the Dneprodzerzhinsk reservoir (Dnieper river). *Vestnik zoologii*. 2013. 47(4). P. 335–341.
346. Mastitski S. First report of parasites in *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda: Hydrobiidae) from Lake Lukomskoe (Belarus). *Aquatic Invasions*. 2007. Vol. 2, Issue 2. P. 149–151.
347. McNeely J. A., Mooney H. A., Neville L. E. et al. *A Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK, in collaboration with the Global Invasive Programme, 2001. 55 pp.
348. Miller P. J. Gobiidae. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean: eds P. J. P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Herreau et al. Paris: UNESCO. 1986. Vol. 3. P. 1019–1085.
349. Minchin D. Aquaculture and transport in a changing environment: overlap and links in the spread of alien biota. *Marine Pollution Bulletin*. 2007. 55. P. 302–313.

350. Minchin D. The transport and the spread of living aquatic species. In: Davenport J., Davenport J. L. (eds). *The ecology of transportation, managing mobility for the environment*. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2006. P. 77–97.
351. Moyle P. B. Effects of invading species on freshwater and estuarine ecosystems. Proc. Norway. UN Conference on alien Species, Trondheim, 1996. P. 86–92.
352. Near T. J., Bolnick D. I., Wainwright P. C. Fossil calibrations and molecular divergence time estimates in Centrarchid fishes (*Teleostei: Centrarchidae*). *Evol.* 2005. Vol. 59 (8). P. 1768–1782.
353. Neilson M. E., Stepien C. A. Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: Gobiidae: Teleostei). *Mol. Phylogen. and Evol.* 2009. 52. P. 84–102.
354. Nelson J. S. Fishes of the world: 3rd edition. New York–Singapore: J. Wiley&Sons, 1994. 600 p.
355. Novitskiy R. A. Transformation of ichthyocenosis of natural and artificial water reservoirs of Ukraine as a result of invasion of alien fish species. *Invasion of alien species in Holarctic (Borok–4)*: lectures abstracts of the IV International Symposium. Borok: IBIW, 2013. P. 124.
356. Novitskiy R. A., Sukharenko Ye. V., Nedzvetskiy V. S. Molecular biomarkers of Al³⁺ effects on induction of oxidative stress and cellular reactivation in organism of *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae). *Hydrobiol. Journal*. 2014. T. 50. Vol. 2. P. 41–50.
357. Novitskiy R.O., Manilo L.G. About the first record of Common Percarina (Percidae, Perciformes) in the Dniprovs'ke (Zaporizhs'ke) reservoir. *Zoocenosis–2017: Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems The IX International Conference*. Ukraine. Dnipro. DNU. 20–22.11.2017. P. 45–46.
358. Novitsky R.A. Morpho-ecological features of alien hydrobionts in the Dnieper reservoirs. *Invasion of Alien Species in Holarctic. Borok-3*: Book of abstracts

- of the III International Symposium. Yaroslavl: Print-House Publ. Co. 2010. P. 74.
359. Nunes A. L., Tricarico E., Panov V. E., Cardoso A. C., Katsanevakis S. Pathways and gateways of freshwater invasions in Europe. *Aquatic Invasions*. 2015. Vol. 10. Issue 4. P. 359–370.
 360. Olenin S. *Cordylophora caspia*. In DAISIE database. 2006. Режим доступа: <http://www.europe-aliens.org/>
 361. Olenin S., Elliott M., Bysveen I. et al. Recommendations on methods for the detection and control of biological pollution in marine coastal waters. *Marine pollution Bulletin*. 2011. 62. P. 2598–2604.
 362. Panov V. E., Alexandrov B, Arbaciauskas K. et al. Assessing the Risks of Aquatic Species Invasions via European Inland Waterways: From Concepts to Environmental Indicators. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 2008. Vol. 5. № 1. P. 110–126.
 363. Panov V. E., Krylov P. I., Telesh I. V. The St. Petersburg harbour profile // Initial risk assessment of alien species in Nordic coastal waters. S. Gollasch, E. Leppakoski (eds.). Copenhagen, Nordic Council of Ministers, 1999. 8. P. 225–244.
 364. Pavlov D. S., Mikheev V. N., Dgebuadze Yu. Yu. Behavioral aspects of biological invasions of alien fish species. *Journal of Ichthyology*. 2006. Vol. 46, Issue 2. Supplement. P. S117–S124.
 365. Pianka E. R. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*. USA: Texas, 1973. Vol. 4. P. 53–74.
 366. Pielou E.C. *Mathematical Ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385 p.
 367. Pimentel D., Zuniga R., Morrison D. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*. 2005. 52. P. 273–288.
 368. Pinori E., Berglin M., Brive L. M. et al. Multi-seasonal barnacle (*Balanus improvisus*) protection achieved by trace amounts of a macrocyclic lactone

- (ivermectin) included in rosin-based coatings // The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research. 2011. Vol. 27. Issue 9. – P. 941–953.
369. Pyšek P., Richardson D. M. Invasive species, environmental change and management, and ecosystem health. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2010. 35. P. 25–55.
370. Rajagopal S., van der Velde G., Paffen B.G.P., bij de Vaate A. Ecology and impact of exotic amphipod, *Corophium curvispinum* in the River Rhine and Meuse. Ecological Rehabilitation of the Rhine and Meuse: Report. Netherlands, Inst. for Inland Water Mgmt. & Waste Water Trtmt, 1997. Technical Paper. 103 p.
371. Randall J.R., Morse L.E., Benton N., Hiebert R., Lu S., Killeffer T. The Invasive Species Assessment Protocol: A tool for creating regional and national lists of invasive nonnative plants that negatively impact biodiversity. *Invasive Plant Sci. Manag.* 2008. Vol. 1. P. 36–49.
372. Report of the Workshop on the development of a Nordic/Baltic invasive species informational network, 2002. http://www.us-reo.dk/IS_Database.htm
373. Reshetnikov A. N. The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish). *Hydrobiologia.* 2003. 510 (1–3). P. 83–90.
374. Ricciardi A., Cohen J. The invasiveness of an introduced species does not predict its impact. *Biol. Invasions.* 2007. 9. P. 309–315.
375. Ricciardi A., Kipp R. Predicting the number of ecologically harmful exotic species in an aquatic system. *Diversity and Distributions.* 2008. 14. P. 374–380.
376. Ricciardi A., MacIsaac H. J. Recent mass invasion of the North American Great Lakes by Ponto–Caspian species. *TREE.* 2000. Vol. 15. № 2. P. 62–65.
377. Riopel C., Robinson B. W., Parsons K. J. Analyzing nested variation in the body form of Lepomid sunfishes. *Envir. Bull. of Fish.* 2008. Vol. 82 (4). P. 409–420.

378. Rizevsky V., Pluta M., Leschenko A., Ermolaeva I. First record of the invasive Ponto-Caspian tubenose goby *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) from the River Pripyat, Belarus. *Aquatic Invasions*. 2007. Vol. 2. Issue 3. P. 275–277.
379. Saitou N., Nei M. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*. 1987. V. 4. P. 406–425.
380. Semenchenko V. P., Rizevsky V. K., Mastitsky S. E. et al. Check-list of aquatic alien species established in large river basins of Belarus. *Aquatic Invasions*. 2009. 4 (2). P. 337–347.
381. Semenchenko V. P., Son M. O., Novitsky R. A., Kvatch Yu. V., Panov V. E. Alien macroinvertebrates and fish in the Dnieper river basin. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2015. Vol. 6. № 1. P. 51–64.
382. Semenchenko V. P., Son M. O., Novitsky R. A., Panov V. E. Non native macroinvertebrates and fishes of the Dnieper river basin. *Invasion of alien species in Holarctic (Borok–4): lectures abstracts of the IV International Symposium (Borok: IBIW, 22–28.09.2013)*. P. 152.
383. Semenchenko V., Grabowska J., Grabowski M. et al. Non-native fish in Belarusian and Polish areas of the European central invasion corridor. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 2011. Vol. 40. Issue 1. P. 57–67.
384. Shine C., Williams N., Gundling L. A. Guide to Designing Legal and Institutional Frameworks on Alien Invasive Species. IUCN, Gland, Switzerland Cambridge and Bonn, 2000. XVI. 138 p.
385. Sih A., Ferrari M. C. O., Harris D. J. Evolution and behavioural responses to human induced rapid environmental change. *Evol. Appl.* 2011. 4. P. 367–387.
386. Simberloff D. Community effects of introduced species. In H. Nitecki, editor. *Biotic crises in ecological and evolutionary time*. USA, New York: Academic Press, 1981. P. 53–81.
387. Simberloff D., Martin J. L., Genovesi P. et al. Impacts of biological invasions: What's what and the way forward. *Trends Ecol. Evol.* 2013. 28 (1). P. 58–66.

388. Scott W. B. and Grossman E. J. Freshwater Fishes of Canada. *Fish. Res. Bd. Canada Bull.* 1973. V. 184. P. 1–966.
389. Slynko Yu. V., Dgebuadze Yu. Yu., Novitskiy R. A., Khristov O. A. Invasions of alien fishes in the basins of the Largest Rivers of the Ponto-Caspian Basin: composition, vectors, invasion routes, and rates. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2011. Vol. 2, №. 1. P. 49–59.
390. Slynko Yu. V., Korneva I. G., Rivier I. K., Papchenkov V. G., Scherbina G. H., Orlova M. I., Therriault T. W. The Caspian-Volga-Baltic invasion corridor. In book: *Invasive aquatic species of Europe – distribution, impact and management*. Kluwer academic publishers, Dordrecht hardbound, the Netherlands, 2002. 600 p.
391. Son M. O., Novitsky R. A., Dyadichko V. G. Recent state and mechanisms of invasions of exotic decapodes in Ukrainian rivers. *Vestnik zoologii*. 2013. T. 47 (1). P. 59–64.
392. Song H., Ming G., He Z. *et al.* Conversion of Neuronal Growth Cone Responses from Repulsion to Attraction by Cyclic Nucleotides. *Science*. 1998. Vol. 281 (5382). P. 1515–1518.
393. Tamura K., Dudley J., Nei M. *et al.* MEGA 4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Mol. Biol. Evol.* 2007. Vol. 24. P. 1596–1599.
394. *The Invasion of the Black, Mediterranean and Caspian Seas by the American Ctenophore, Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz: a multidisciplinary perspective, and a comparison with other aquatic invasions // H. Dumont, T. Shiganova, U. Niermann (eds). NATO Science Series, IV Earth and Environmental Sciences. Dordrecht-Boston-London: Kluwer Acad. Pub. 2004. Vol. 35. 314 pp.
395. bij de Vaate A., Jazdzewski K., Ketelaars H. A. M. *et al.* Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2002. 59. P. 1159–1174.

396. van der Velde G., Rajagopal S., Kelleher B. et al. Ecological impact of crustacean invaders: General considerations and examples from the Rhine River: J. C. von Vaupel Klein, F. R. Schram (eds) / *The biodiversity crisis and Crustacea: Proceedings of the 4th International Crustacean Congress*. Leiden, 2000. Crustacean. Issues 12. P. 3–34.
397. Vanderploeg H. A, Nalepa T. F., Jude D. J. et al. Dispersal and emerging ecological impacts of Ponto-Caspian species in the Laurentian Great Lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2002. 59. P. 1209–1228.
398. Verbitsky V. B., Tereshchenko V. G. Structural phase diagrams of animal communities in assessment freshwater ecosystem conditions. *Hydrobiologia*. 1996. 322. P. 277–282.
399. Vilà M, C Basnou, P Pyšek et al. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2010. 8. P. 135–144.
400. Walther G-R., Roques A., Hulme P. E. et al. Alien species in a warmer world: risks and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*. 2009. Vol. 24. № 12. P. 686–693.
401. Welcomme R.L. International introductions on inland aquatic species. *FAO Fish. Tech.* 1988. Paper 294. 318 p.
402. Weese D., Holtgrewe M., Reinert K., Razer S. Faster, fully sensitive read mapping. *Bioinform.* 2012. V. 28 (20). P. 2592–2599.
403. West-Eberhard M. J. Alternative adaptations, speciation, and phylogeny: a review. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1986. Vol. 83. P. 1388–1392.
404. Williamson M. H. Biological Invasions. London; New York: Chapman & Hall, 1996. 244 pp.
405. Wittmann K. J. Continued massive invasion of Mysidae in the Rhine and Danube river systems, with first records of the order Mysidacea (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) for Switzerland. *Revue Suisse de Zoologie*. 2007. 114 (1). P. 65-86.
406. Yakushko O. F. Belorussian Lakeland. Minsk, 1971. 336 pp.

407. Zar J. H. Biostatistical Analysis (5th edn.) NJ: Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2010. 960 pp.
408. <http://www.biodiversity.europe.eu/topics/sebi-indicators>
409. <http://www.fishbase.us/Nomenclature/SynonymsList...>
410. <http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do>
411. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp>
412. <http://www.nobanis.org/Fact-sheets/>
413. <http://www.sevin.ru/invasive/dbases/insects.html>
414. <http://www.sevin.ru/invasive/priortargets/Pisces.html>
415. <http://species-identification.org>
416. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> – GenBank

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ОСНОВНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ
ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Колективні монографії

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) / В. Л. Булахов, **Р. О. Новіцький**, О. Є. Пахомов, О. О. Христов // Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с. *(Участь у плануванні досліджень, відбір матеріалу, підготовка окремих розділів, формулювання висновків)*

2. Issues of the ecosystem services provided by animals under anthropogenic pressure within Ukrainian steppe: monogr. / A. Y. Pakhomov, V. Ya. Gasso, K. K. Goloborodko, E. V. Loza, O. A. Didur, **R. A. Novitskiy**, A. L. Ponomarenko Ed. by A. Y. Pakhomov // Vienna: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH., 2016. 160 p. *(Участь у плануванні досліджень, відбір матеріалу, підготовка окремих розділів, формулювання висновків)*.

Статті у наукових фахових виданнях

3. Новицкий Р. А. К вопросу о максимальных размерах и массе рыб в днепровских водохранилищах // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. Вип. 12. Том 1. Д.: ДНУ, 2004. С. 126–133.

4. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков / **Р. А. Новицкий**, О. А. Христов, В. Н. Кочет, Д. Л. Бондарев // Вісник ДНУ. Біологія, екологія. Вип. 13 (1). Д.: ДНУ, 2005. С. 185–201. *(Збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків)*

5. Новіцький Р. О. Сучасний склад фауни риби Дніпровського (Запорізького) водосховища //Наук. записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. випуск «Гідроекологія». 2005. № 3 (26). С. 321–323.

6. Новіцький Р. О. Масштаби та спрямованість інвазій чужорідних видів риби у найбільші ріки Європи /**Р. О. Новіцький**, Ю. В. Слинько //

Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14, № 2. С. 150–163. (*Збір матеріалу, обробка одержаних даних, формулювання висновків*)

7. Новіцький Р. О. Нові види гідробіонтів-аутовселенців у Дніпровському водосховищі // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2010. № 2(43). С. 373–377.

8. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек Понто-Каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы / Ю. В. Слынько, Ю. Ю. Дгебуадзе, **Р. А. Новицкий**, О. А. Христов // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 74–89. (*Збір матеріалу, обробка даних, участь у формулюванні висновків*)

9. Новіцький Р. О. Морфо-екологічна характеристика оселедця чорноморсько-азовського *Alosa pontica pontica* Дніпровського (Запорізького) водосховища /**Р. О.Новіцький**, О. В. Семенова // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14, № 2. С. 204–214. (*Ідея дослідження, участь у плануванні досліджень, збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків*)

10. Invasions of alien fishes in the basins of the Largest Rivers of the Ponto-Caspian Basin: composition, vectors, invasion routes and rates / Yu. V. Slynko, Yu. Yu. Dgebuadze, **R. A. Novitskiy**, O. A. Kchristov //Russian Journal of Biological Invasions. 2011. Vol. 2 (1). Pp. 49–59. (*Збір матеріалу, обробка та аналіз даних, участь у формулюванні висновків*)

11. Новіцький Р. О. Характеристика придонного екологічного комплексу риб літоралі Дніпровського (Запорізького) водосховища /**Р. О. Новіцький**, В. В. Хобот // Біол. вісник МПДУ. 2011. Вип. 2. С.63–70. (*Ідея дослідження, обробка та аналіз даних, узагальнення результатів, формулювання висновків*)

12. Использование цитоскелетных молекулярных компонентов в качестве биомаркера состояния гидробионтов (на примере плотвы *Rutilus rutilus*) /**Р. А. Новицкий**, М. Г. Малик, В. С. Недзвецкий, Е. В. Сухаренко //

Гидробиол. журнал, 2009. Т. 45, № 5. С. 81–88. (*Планування експерименту, збір матеріалу, участь в узагальненні результатів, формулювання висновків*)

13. Видовий склад іхтіофауни верхньої ділянки Канівського водосховища та пригирлової акваторії р. Десна /Ю. М. Ситник, П. Г. Шевченко, **Р. О. Новіцький**, А. В. Подобайло, С. М. Салій // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2012. Вип. 20 (2). С. 80–88. (*Збір матеріалу, узагальнення матеріалу, формулювання висновків*)

14. Сухаренко Е. В. Використання біомаркерів мозку донних риб для оцінки забруднення Керченської протоки Чорного моря / Е. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий, **Р. А. Новицкий** / Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина. 2012. Вип. 3 (2). С. 81–88. (*Збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків*).

15. Новіцький Р. О. Аспекти поведінки сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (*Perciformes, Centrarchidae*) в природних водоймах та в експерименті // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). 2012. Т. 4. Вип. 4. С. 514–517.

16. Тіхонов А. В. До питання про особливості живлення судака *Stizostedion lucioperca* Дніпровського (Запорізького) водосховища /А. В. Тіхонов, **Р. О. Новіцький** // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. Вип. 17 (2). С. 90–98. (*Участь у плануванні досліджень, збір матеріалу, обробка даних, формулювання висновків*)

17. Son M. O. Recent state and mechanisms of invasions of exotic decapodes in Ukrainian rivers /M. O. Son, **R. A. Novitsky**, V. G. Dyadichko // Vestnik zoologii. 2013. Т. 47 (1). Р. 59–64. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

18. Ретроспективний огляд формування складу іхтіофауни Шацьких озер / П. Г. Шевченко, Ю. М. Ситник, В. І. Матейчик, **Р. О. Новіцький** // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. праць / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. № 10. С. 149–155. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

19. Novitskiy R. A. Molecular Biomarkers of Al³⁺ Effects on Induction of Oxidative Stress and Cellular Reactivation in Organism of *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae) / **R. A. Novitskiy**, Ye. V. Sukharenko, V. S. Nedzvetskiy // Hydrobiol. Journal. 2014. T. 50. Vol. 2. P. 41–50. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

20. Phylogeography and phenotypic diversity of the pumpkinseed sunfish *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) of the Northern Black Sea Coast /E. E. Slynko, **R. A. Novitsky**, M. R. Bangs, M. R. Douglas, M. E. Douglas, D. S. Khrystenko, A. N. Kasyanov, Y. V. Slynko // Russian Journal of Genetics. 2014. Vol. 50. Issue 12. P. 1285–1293. (*Планування експерименту, збір матеріалу, узагальнення результатів*)

21. Хобот В. В. Конкуренція представників родини Бичкові (*Gobiidae*) з іншими видами риб водойм Придніпров'я /В. В. Хобот, **Р. О. Новіцький**, Д. Л. Бондарєв // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2014. Т. 22 (2). С. 110–114. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

22. Alien macroinvertebrates and fish in the Dnieper river basin /V. P. Semenchenko, M. O. Son, **R. A. Novitsky**, Yu. V. Kvatch, V. E. Panov // Russian Journal of Biological Invasions. 2015. Vol. 6. № 1. P. 51–64. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

23. Новицкий Р. А. Различные программы морфологического развития амурского чебачка *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 (*Cypriniformes: Cyprinidae*) в лотических и лентических экосистемах /**Р. А. Новицкий**, Д. С. Христенко, А. А. Котовская // Гидробиол. журнал. 2015. 51 (3). С. 77–87. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

24. Сучасна характеристика іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас» /**Р. О. Новіцький**, В. М. Кочет, О. О. Христов, В. Є. Кузора // Вестник Харьковского национального университета. Сер. Биология. 2015. Вып. 25. С. 191–195. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

25. Khrystenko D. S. Length-weight relationships and morphological variability of black-striped pipefish *Syngnathus abaster* Risso, 1827 in the Dnieper River Basin / D. S. Khrystenko, G. A. Kotovska, **R. A. Novitskiy** / Turkish journal of Fisheries and Aquatic sciences. 2015. Vol. 15 (3). P. 608–618. (*Узагальнення результатів і формулювання висновків*).

26. Novitsky R. A. The first records of Marmorkrebs [*Procambarus fallax* (Hagen, 1870) f. *virginalis*] (Crustacea, Decapoda, Cambaridae) in Ukraine / **R. A. Novitsky**, M. O. Son // Ecologica Montenegrina. 2016. 5. P. 44–46. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів і формулювання висновків*)

27. Arbačiauskas K. Recent update of mysid (Mysida) species composition in the Dnieper Reservoir, South-Eastern Ukraine, a source of several crustacean invaders to European waters / K. Arbačiauskas, E. Šidagytė, **R. Novitskiy** // BioInvasions Records. 2016. Volume 5. Issue 1. P. 31–37. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

28. Checklist of non-native benthic macroinvertebrates and fish in the Dnieper River basin / V. Semenchko, M. Son, **R. Novitskiy**, Yu. Kvatch, V. Panov // BioInvasions Records. 2016. Vol. 5. Issue 3. P. 185–187. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

Патенти

29. Сухаренко О. В. Спосіб визначення стану популяцій риб в умовах забруднення середовища іонами металів / О. В. Сухаренко, В. С. Недзвецький, **Р. О. Новіцький** // Патент України № 106145. Опублік. 25.07.2014. Бюл. № 14. (*Аналіз матеріалу, підготовка заявки*).

30. Сухаренко Е. В. Спосіб визначення стану риб в умовах техногенного забруднення / О. В. Сухаренко, В. С. Недзвецький, **Р. О. Новіцький** // Патент України № 106443. Опублік. 26.08.2014. Бюл. № 15. (*Аналіз матеріалу, підготовка заявки*).

Статті в інших виданнях

31. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водоем України) // Гриб Й. В., Сондак В. В., Гончаренко Н. І.,

Куньчик Т. М., **Новіцький Р. О.**, Щербуха А. Я., Волкошовець О. В., Войтишина Д. Й. // під ред. Гриба Й. В., Сондака В. В. Рівне: Волинські обереги, 2008. 630 с. (*Планування досліджень, підготовка окремих розділів*).

32. Экзотические рыбы в водоемах Днепропетровской области /**Р. А. Новицкий**, В. Н. Кочет, О. А. Христов, И. П. Ущаповский // Рыбное хозяйство Украины. 2002. № 3–4. С. 16 (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

33. Новицкий Р. А. Экспресс-анализ индивидуальной изменчивости и жизнестойкости рыб (морфологический подход) /Методи іхтіологічних досліджень: мат-ли I Всеукр. школи-семінару (Мелітополь, 20–22.09.2007 р.) // Бюл. іхтіол. спілки України. 2007. № 1. С. 37–41.

34. Новицкий Р. А. О натурализации чужеродных видов животных на Украине // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. науч. тр. / отв. ред. Н.А. Черных. Вып. 15. М.: РУДН, 2013. С. 114–117.

35. Новіцький Р. А. Особливості моніторингу раритетної іхтіофауни у водоймах степового Придніпров'я // В зб.: Інтегроване управління водними ресурсами /відп. редактор В.І. Щербак. К.: Держводекологія, 2014. С. 147–154.

36. Новіцький Р. О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток // Екологія та природокористування: збірник наукових праць. 2015. Т. 19. С. 148–156.

Тези доповідей та короткі повідомлення

37. Новицкий Р. А. Об инвазии чужеродных видов в водоемах Украины //Экологической науке – творчество молодых: тез. III региональной научно-практ. конф. (Гомель, 25.04.2003 р.). Гомель: ГГУ, 2003. С. 60–61.

38. Новицкий Р. А. О находках китайского мохнаторукого краба *Eriocheir sinensis* (Decapoda) в днепровских водохранилищах // Вестн. зоологии. 2003. Т. 37. Вып. 3. С. 30.

39. Новіцький Р. О. Про реалізацію біомоніторингових заходів та охорону іхтіофауни на Каховському водосховищі // Екологія. Людина. Суспільство: тези VI Міжнар. науково-практ. конф. (Київ, 14–16.05.2003 р.). К.: НТУУ КПІ, 2003. С. 139–141.

40. Новицкий Р. А. Короткоцикловые рыбы в Днепровском водохранилище // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: мат-лы II Междунар. конф. (Днепропетровск, 28–31.10.2003 г.). Д.: ДНУ, 2003. С. 65–66.

41. Новицкий Р. А. О кризисе хищных рыб в экосистеме Днепровского водохранилища /Р. А. Новицкий, М. М. Пикель, Ю. Н. Великожон // Проблемы природопользования, устойчивого развития и техногенной безопасности регионов: мат-лы 2-й Междунар. научно-практ. конф. (Днепропетровск, 1–3.10.2003 г.). Д.: ИППЭ НАНУ, 2003. С. 144–146. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

42. Новицкий Р. А. Об инвазии черноморско-азовской морской фауны в Днепровское (Запорожское) водохранилище //Биоразнообразие. Экология. Эволюция. Адаптация: мат-лы II-й Междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и мол. ученых, посвящ. 140-летию ОдНУ им. И.И. Мечникова. Одеса, 2005. С. 96.

43. Новицкий Р. А. К вопросу об инвазии чужеродных видов в фауну днепровских водохранилищ //Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2): тез. II Междунар. Симпозиума (Борок, 27.09–1.10.2005 г.). Борок, 2005. С. 35–36.

44. Новіцький Р. О. Види-аутакліматизанти у складі іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища // Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Мат-ли III Міжнар. наукової конф. Д.: ДНУ, 2005. С. 84–85.

45. Новіцький Р. О. Сучасний стан раціонального використання водних живих ресурсів у водоймищах степового Придніпров'я /Р. О. Новіцький, О. О. Христов // Сучасні проблеми геоєкології та раціонального природокористування лівобережної України: мат-ли Всеукр. наук.-практ.

конф. Суми: СумДПУ, 2006. С. 236–241. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*).

46. Новіцький Р. О. Перша знахідка пуголовки зірчастої *Benthophilus stellatus stellatus* на середній течії р. Самара в Дніпропетровській області /**Р. О. Новіцький**, С. В. Білик, А. О. Міщенко // Вісник зоології. 2006. 40 (6). С. 528. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

47. Novitsky R.A. Invasion of alien animal species in Dniprovs'ke reservoir: urgent problem /**R. A. Novitsky**, О. А. Khristov // Биоразнообразие. Экология. Эволюция. Адаптация: мат-лы 3-й междунар. конф. молодых ученых (Одесса, 15–18.05.2007 г.). Одесса: ОНУ, 2007. С. 257. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

48. Слынько Ю. В. Масштабы и направленность инвазий чужеродных видов рыб в крупнейшие реки Европы /Ю. В. Слынько, **Р. А. Новицкий**, Ю. Ю. Дгебуадзе // Зооценозис–2007: мат-лы 4-й Междунар. конф. Д.: ДНУ, 2007. С. 174–176. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

49. Research priorities for freshwater biodiversity in Ukraine /V. Gasso, **R. Novitsky**, S. Afanasyev, M. Son // Water for life: Research priorities for sustaining freshwater biodiversity. EPBRS Meeting. Executive summary. Brdo (Slovenija), 16–18.01.2008. Р. 78. (*Планування експерименту, збір матеріалу, узагальнення результатів*)

50. Новіцький Р. О. Чужорідні (неаборигенні) види // В кн.: Екологічна енциклопедія: у 3-х т. /Редколегія: А. В. Толстоухов (голов. ред.) та ін. К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О–Я. С. 370.

51. Новіцький Р. О. Бичок пуголовка Браунера *Benthophiloides brauneri* Beling et Iljin, 1927 (Gobiidae, Perciformes) – новий вид іхтіофауни Дніпровського (Запорізького) водосховища /**Р. О. Новіцький**, О. О. Христов, Д. Л. Бондарев // Вісник зоології. 2008. 42 (6). С. 524. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів*)

52. Булахов В. Л. До питання про сучасну систематику надкласу Pisces (Риби) /В. Л. Булахов, **Р. О. Новіцький** // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези I Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. Канів. 2008. С. 24–26. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів*)

53. Удовик О. Г. Особливості морфометричних характеристик риб-вселенців Дніпровського (Запорізького) водосховища /О. Г. Удовик, **Р. О. Новіцький** // Тези доповідей конференції молодих дослідників-зоологів – 2009 (м. Київ, 8–9.04.2009 р.). К.: ІЗАН України, 2009. (Зоологічний кур'єр, № 3). С. 56–57. (*Збір матеріалу, узагальнення результатів*)

54. Новіцький Р. О. Кадастрова характеристика іхтіофауни Дніпропетровщини у монографічній серії «Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область» //Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези II Міжнародн. іхтіол. науково-практ. конф. Севастополь. 2009. С. 115–118.

55. Novitsky R. A. Morho-ecological features of alien hydrobionts in the Dnieper reservoirs //Invasion of Alien Species in Holarctic. Borok-3: Book of abstracts of the III International Symposium. Yaroslavl: Print-House Publ. Co. 2010. P. 74.

56. Характеристика степени токсичности поллютантов путем оценки состояния цитоскелета глиальных клеток /М. Г. Малик, Е. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий, **Р. А. Новицкий** // Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования: Мат-лы Междунар. научно-практ. конф. Ч. 1. Курск, 2011. С. 139–143. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

57. Novitsky R. Alien species in Ukraine: base area development for wining Europe? // NATO advanced Research Workshop (ARW): Environmental and food security and safety in Southeast Europe and Ukraine. Abstracts. Dnipropetrovsk, 16–19 May, 2011. P.91.

58. Новіцький Р. О. Натуралізація чужорідних видів в Україні: освоєння плацдарму для захоплення Європи?// Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології: мат-ли IV Міжнар. науково-практ. конф. (Київ – Канів, 5–8.10.2011 р.). К.: Фітосоціоцентр, 2011. С. 60–63.

59. Хобот В. В. Характеристика угруповань придонного екологічного комплексу риб літоралі Дніпровського (Запорізького) водосховища /В. В. Хобот, **Р. О. Новіцький**, О. О. Христов // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VI Міжнарод. наук. конф. Д.: Вид-во ДНУ, 2011. С. 153–155. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

60. Новіцький Р. О. *Alosa pontica pontica* (Eichwald, 1838) Оселедець чорноморсько-азовський //Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ). Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. С. 258.

61. Новіцький Р. О. *Sander volgensis* (Gmelin, 1789) Берш //Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ). Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. С. 281.

62. Новіцький Р. О. *Percarina demidoffii* Nordmann, 1840 Перкарина //Червона книга Дніпропетровської області. (Тваринний світ). Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. С. 282.

63. «Червонокнижні» види риб Дніпровського водосховища та його придаткових водойм /**Р. О. Новіцький**, Д. Л. Бондарев, І. С. Караваєва, С. А. Шаповал // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: збірка мат-лів III Міжнар. конф, присвяченої 25-річчю біол. факультету ЗНУ. Запоріжжя: Сору Art, 2012. С. 482–483. (Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

64. Новицкий Р. А. Эколого-экономические последствия инвазий чужеродных рыб в Украине// Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: мат-лы IV Междунар. научн. конф. «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова». Воронеж: Изд-во ВГУ, 2012. С. 152–156.

65. Новіцький Р. О. Аспекти поведінки сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Perciformes, Centrarchidae) в природних водоймах та в експериментальних умовах /Р. О. Новіцький, М. О. Зоріна // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли V міжнар. іхтіол. наук.-практичної конф. (Чернівці, 13–16.09.2012 р.). Чернівці: Книги-XXI, 2012. С. 176–179. (Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

66. Новицкий Р. А. Натурализация видов-расселенцев в водохранилищных экосистемах Волги и Днепра //Бассейн Волги в XXI веке: структура и функционирование экосистем водохранилищ: мат-лы докл. Всерос. конф. (Борок, 22–26.10.2012 г.). Ижевск: издатель Пермьяков И. А., 2012. С. 195–197.

67. Son M. O. Expansion of euryhaline exotic decapodes, *Rhithropanopeus harrisii*, *Eriocheir sinensis* and *Macrobrachium nipponense* in Ukrainian rivers /M. O. Son, **R. O. Novitsky**, V. G. Dyadichko // Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных вод: сборник лекций и докладов Междунар. школы-конф. (Борок, 5–9.11.2012 г.). Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2012. С. 281–284. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

68. Новіцький Р. О. Чужорідні види риб в складі корму сірої чаплі (*Ardea cinerea* L.) на Дніпровському (Запорізькому) водосховищі /Р. О. Новіцький, М. В. Вовк // Вісник зоології. 2012. Т. 46 (6). С. 498. (Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

69. Non native macroinvertebrates and fishes of the Dnieper river basin /V. P. Semenchenko, M. O. Son, **R. A. Novitsky**, V. E. Panov // I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS; Ed. Yu. Yu. Dgebuadze [et al.]. Borok: IBIW, 22–28.09.2013. Publisher's bureau «Filigran», Yaroslavl, 2013. P. 152. (Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)

70. Novitskiy R. A. Transformation of ichthyocenosis of natural and artificial water reservoirs of Ukraine as a result of invasion of alien fish species // Invasion of alien species in Holarctic: Programme & Book Of Abstracts The IV International Symposium / I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences; Ed. Yu. Yu. Dgebuadze [et al.]. Borok: IBIW, 22–28.09.2013. Publisher's bureau «Filigran», Yaroslavl, 2013. P. 124.

71. Хобот В. В. Конкурентні взаємовідносини представників родини Бичкові (Gobiidae) з іншими видами риб водойм Придніпров'я /В. В. Хобот, **Р. О. Новіцький**, Д. Л. Бондарєв // Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии: мат-лы VI Междунар. ихтиол. научно-практ. конф. Тернополь: ТПГУ, 2013. С. 284–287. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

72. Novitskiy R. A. On maximum length and weight of the Stone moroco *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846 (Cypriniformes: Cyprinidae) in freshwaters of Ukraine // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: мат-лы VII Междунар. научн. конф. Д.: Адверта, 2013. С. 108–109.

73. Сухаренко О. В. Молекулярні біомаркери ефектів іонів алюмінію на клітини печінки та мозку сонячного окуня *Lepomis gibbosus* /О. В. Сухаренко, **Р. О. Новіцький**, В. С. Недзвецький / Актуальні проблеми сучасної біохімії та клітинної біології: мат-ли II Міжнар. конф. (Дніпропетровськ, 24–25.09.2013 р.). Д.: ДНУ, 2013. С. 110. (*Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

74. Сухаренко Е.В. Биомаркеры эффектов ионов алюминия на состояние клеток печени и мозга солнечного окуня (*Lepomis gibbosus*) /Е. В. Сухаренко, **Р. А. Новицкий**, С. В. Кириченко // Актуальные проблемы общества, науки и образования: современное состояние и перспективы развития: мат-лы междунар. научно-практ. конф. 23-24 января 2014 г. // под ред. Ю.В. Фурмана и др. М.: Изд-во «Перо», 2014. С. 407–409. (*Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків*)

75. Сучасний склад іхтіофауни озер Шацького національного природного парку та деякі аспекти його формування (1947–2012 рр.) /П. Г. Шевченко, Ю. М. Ситник, В. І. Матейчик, **Р. О. Новіцький** // Національні природні парки – минуле, сьогодення, майбутнє: мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф. до 30-річчя створення Шацького національного природного парку (Світязь, 23–25.04.2014 р.). К.: ЦП «Компринт», 2014. С. 516–520. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

76. Мойсеева Я. С. О мониторинге раритетной ихтиофауны в водоемах степного Приднепровья /Я. С. Мойсеева, **Р. А. Новицкий** // Проблеми функціонування та підвищення біопродуктивності водних екосистем: мат-ли Міжнар. наук.-практ. дистан. конф., присвяченій 110-річчю з дня народження проф. Г.Б. Мельникова (Дніпропетровськ, 24–25.04.2014 р.). Д., 2014. С.70–72. *(Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

77. Новіцький Р. О. Про використання різних методів і способів відлову риб в іхтіологічних дослідженнях // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10–13.09.2014 р.). / ред. В.О. Демченко и др. Херсон: Грінь Д.С., 2014. С. 179–185.

78. Новіцький Р. О. До питання про сучасний стан раритетних видів круглоротих і риб Дніпропетровської області // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: мат-ли II Міжнар. науково-практ. конф. (Путила, 24–25.04.2015 р.). / відп. ред. І. В. Скільський. Чернівці: Друк Арт, 2015. С. 352–356.

79. Аналіз сучасного стану іхтіофауни гідротехнічного каналу «Дніпро-Донбас» /**Р. О. Новіцький**, В. М. Кочет, О. О. Христов, П. Г. Шевченко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли VIII Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. (Херсон, 17–19.09.2015 р.). Херсон: Грінь Д. С., 2015. С. 142–146. *(Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

80. Новіцький Р. О. Впровадження європейського досвіду організації рекреаційного рибальства на рибогосподарських водоймах України // Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України: мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф. (Житомир, 17–18.11.2015 р.) Житомир: ЖНАУ, 2015. С.34–36.

81. Arbačiauskas K. Recent mysid fauna (Mysida) of the Dnieper reservoir, South-Eastern Ukraine /К. Arbačiauskas, **R. Novitskiy** // Zoocenosis–2015: Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VIII Міжнар. наук. конф. (Дніпро, 21–23.12.2015 р.). Д.: РВВ ДНУ ім. О. Гончара, 2015. С. 67–68. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

82. 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. (Дніпро, 19–20.05.2016 р.). Д.: ДДАЕУ, 2016. С. 33–35.

83. Novitskiy R.O. Changes of the fish fauna functional structure within Steppe zone by affect of anthropogenic factors // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли IX Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Одеса, 14–16.09.2016 р.). С. 190–193.

84. Новіцький Р. О. Нові знахідки безхребетних і риб в межах майбутнього регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: мат-ли IV Міжнар. наук.-практ. конф. (Путила, 28–29.04.2017 р.). Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 233–234.

85. Гончаров Г. Л. Адвентивні види риб у басейні річки Сіверський Донець /Г. Л. Гончаров, **Р. О. Новіцький** // Фауна України на межі XX–XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень: тези доповідей Всеукраїнської зоологічної конф. (Харків, 12–16.09.2017 р.). С. 101–102. *(Обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

86. Новицкий Р. А. Первая находка перкарины черноморской *Percarina demidoffii* (Percidae, Perciformes) в Днепровском водохранилище (р. Днепр)

/Р. А. Новицкий, Л. Г. Манило // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли X Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Київ, 19–21.09.2017 р.). Херсон: ФОП Гринь Д.С., 2017. С. 257–263. *(Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

87. Новіцький Р.О. Вміст важких металів у рибах-планктонофагах (аборигенах і вселенцях) Дніпровського (Запорізького) водосховища **/Р. О. Новіцький,** Ю. М. Ситник, А. П. Мельник // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: мат-ли X Міжнар. іхтіол. науково-практ. конф. (Київ, 19–21.09.2017 р.). Херсон: ФОП Гринь Д.С., 2017. С. 250–257. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

88. Новіцький Р.О. Використання нових молекулярних біомаркерів стану гідробіонтів у штучних і природних водоймах **/Р. О. Новіцький,** В. О. Сапронова // Іхтіологія та морфологія – наукова та практична основа рибництва: тези наук.-практ. конф. (Біла Церква, 24.10.2017 р.). Біла Церква: БНАУ, 2017. С. 50–51. *(Ідея досліджень, збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

89. Novitskiy R.O. About the first record of Common Percarina (Percidae, Perciformes) in the Dniprovs'ke (Zaporizhs'ke) reservoir **/R. O. Novitskiy,** L. G. Manilo // Zoocenosis–2017. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: тези IX Міжнар. наук. конф. Дніпро: ДНУ, 2017. С. 45–46. *(Збір, обробка та аналіз матеріалу, формулювання висновків)*

Додаток Б

Порівняльна характеристика різноманіття різних таксонів круглоротих і риб водойм Придніпров'я зі світовою й українською іхтіофауною

[illegible]

Таксони	Ряди		Родини				Роди			Види		
	світу	України	області	світу	України	області	світу	України	області	світу	України	області
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рід <i>Tinca</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
Рід <i>Chondrostoma</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18	1	1
Рід <i>Pseudorasbora</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
Рід <i>Gobio</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	23	3	1
Рід <i>Romanogobio</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1	1
Рід <i>Barbus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	117	3	1
Рід <i>Chalcalburnus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9	1	1
Рід <i>Alburnus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	1	1
Рід <i>Alburnoides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	1	1
Рід <i>Blicca</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
Рід <i>Abramis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	3	3
Рід <i>Vimba</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
Рід <i>Pelecus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1	1
Рід <i>Rhodeus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	1	1
Рід <i>Carassius</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	2
Рід <i>Cyprinus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	1
Рід <i>Hypophthalmiocthy</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
Рід <i>Aristichthys</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1
Родина <i>Balitoridae</i>	–	–	–	–	–	–	15	1	1	130	1	1
Рід <i>Barbatula</i> (<i>Nemachilus</i>)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	62	1	1
Родина <i>Cobitidae</i>	–	–	–	–	–	–	14	2	2	200	3	2
Рід <i>Cobitis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	37	2	1
Рід <i>Misgurnus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9	1	1
Ряд <i>Siluriformes</i>	–	–	–	32	2	2	373	3	2	1206	3	2
Родина <i>Siluridae</i>	–	–	–	–	–	–	8	1	1	18	1	1
Рід <i>Silurus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	1	1
Родина <i>Ictaluridae</i>	–	–	–	–	–	–	10	2	1	19	2	1
Рід <i>Ictalurus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8	1	1
Ряд <i>Anguilliformes</i>	–	–	–	24	1	1	110	1	1	356	1	1
Родина <i>Anguillidae</i>	–	–	–	–	–	–	1	1	1	19	1	1
Рід <i>Anguilla</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22	1	1
Ряд <i>Syngnathiformes</i>	–	–	–	7	1	1	59	2	1	183	3	1
Родина <i>Syngnathidae</i>	–	–	–	–	–	–	50	2	1	153	3	1
Рід <i>Syngnathus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50	2	1
Ряд <i>Cyprinodontiformes</i>	–	–	–	10	1	1	97	1	1	620	1	1
Родина <i>Poecilidae</i>	–	–	–	–	–	–	20	1	1	140	1	1

[illegible]

Додаток В

**Структурно-функціональна характеристика
рибоподібних і риб дніпровських водосховищ і їх приток**

№	Назва виду	Структурно-функціональна характеристика				Фауністичний комплекс
		Нерест	Ресурсне значення	Тип живлення	Екологічна група	
1	Мінога українська (<i>Eudontomyzon mariae</i> , Berg, 1931)	Літофільний гніздовий	Непромисловий	Еврифаг	Реофіл	Третинний рівнинний прісноводний
2	Білуга чорноморська (<i>Huso huso ponticus</i> , Salnikov et Malyatskij, 1934)	Літофільний	Цінний промисловий	Бентофаг, хижак	Реофіл	Понто-каспійський морський
3	Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i> , Linnaeus, 1758)	Літофільний	Цінний промисловий	Бентофаг	Реофіл	Третинний рівнинний прісноводний
4	Осетер російський (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzeburg, 1833)	Літофільний	Цінний промисловий	Бентофаг	Реофіл	Понто-каспійський морський
5	Вугор прісноводний (<i>Anguilla anguilla</i> , Linnaeus, 1758)	Пелагофільний морський	Цінний промисловий	Хижак	Реофіл	Третинний рівнинний прісноводний
6	Тюлька чорноморсько-азовська (<i>Clupeonella cultriventris</i> , Nordmann, 1840)	Пелагофільний	Малоцінний промисловий	Зоопланктофаг	Лімнофіл	Понто-каспійський морський
7	Пузанок дунайський (<i>Alosa caspia nordmanni</i> , Antipa, 1904)	Пелагофільний	Промисловий	Зоопланктофаг	Лімнофіл	Понто-каспійський морський
8	Оселедець чорноморський прохідний (<i>Alosa pontica pontica</i> , Eichwald, 1838)	Пелагофільний	Промисловий	Зоопланктофаг	Лімнофіл	Понто-каспійський морський
9	Ялець європейський (<i>Leuciscus leuciscus leuciscus</i> , Linnaeus, 1758)	Псамофільний і фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Реофіл	Бореальний рівнинний
10	Головень (<i>Leuciscus cephalus</i> , Linnaeus, 1758)	Літофільний	Промисловий	Зоофаг, хижак	Реофіл	Понто-каспійський прісноводний
11	Бобирець дніпровський (<i>Leuciscus borysthenticus</i> , Kessler, 1859)	Фітофільний	Непромисловий	Еврифаг	Лімнофіл	Понто-каспійський прісноводний
12	В`язь (<i>Leuciscus idus</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Еврифаг	Реофіл	Бореальний рівнинний

продовження Додатку В

13	Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
14	Вирезуб причорноморський (<i>Rutilus frisii frisii</i> , Nordmann, 1840)	Літофільний	Цінний промисловий	Бентофаг	Реофіл Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
15	Краснопірка звичайна (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Еврифаг	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
16	Підуст звичайний (<i>Chondrostoma nasus</i> , Linnaeus, 1758)	Літофільний	Промисловий	Перифітонофаг бентофаг	Реофіл	Понто- каспійський прісноводний
17	Бистрянкa російська (<i>Alburnoides bipunctatus rossicus</i> , Berg, 1924)	Літофільний	Непромисловий	Еврифаг	Реофіл	Понто- каспійський прісноводний
18	Верховодка звичайна (<i>Alburnus alburnus</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний і псамофільний	Малоцінний промисловий.	Еврифаг	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
19	Вівсянка неповнолінійна (верхівка) (<i>Leucaspis delineatus</i> , Heckel, 1843)	Фітофільний	Непромисловий	Зоопланктофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
20	Гольян озерний (<i>Phoxinus phoxinurus</i> , Pallas, 1814)	Фітофільний	Непромисловий	Еврифаг	Лімнофіл	Третинний рівнинний прісноводний
21	Рибець звичайний (<i>Vimba vimba</i> , Linnaeus, 1758)	Літофільний	Цінний промисловий	Бентофаг	Реофіл	Бореальний рівнинний
22	Плоскирка звичайна (<i>Blicca bjoerkna</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
23	Лящ звичайний (<i>Abramis brama</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
24	Клепець (білоглазка) (<i>Abramis sapa sapa</i> , Pallas, 1814)	Фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Реофіл	Понто- каспійський прісноводний
25	Синець (<i>Abramis ballerus</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Зоопланктофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
26	Білізна звичайна (<i>Aspius aspius</i> , Linnaeus, 1758)	Літофільний	Промисловий	Хижак	Реофіл	Понто- каспійський прісноводний
27	Товстолобик строкатий (<i>Aristichthys nobilis</i> , Richardson, 1846)	Пелагофільний	Промисловий	Зоопланктофаг детритофаг	Лімнофіл	Китайський рівнинний

продовження Додатку В

28	Товстолобик білий (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , Valenciennes, 1844)	Пелагофільний	Промисловий	Фітопланктофаг, детритофаг	Лімнофіл	Китайський рівнинний
29	Чехоня звичайна (<i>Pelecus cultratus</i> , Linnaeus, 1758)	Пелагофільний	Промисловий	Зоопланктофаг хижак	Реофіл	Понто-каспійський прісноводний
30	Гірчак звичайний (<i>Rhodeus sericeus</i> , Pallas, 1776)	Остракофільний	Непромисловий	Еврифаг	Лімнофіл	Третинний рівнинний прісноводний
31	Чебачок амурський (<i>Pseudorasbora parva</i> , Temminck & Shlegel, 1846)	Фітофільний	Непромисловий	Еврифаг, зоопланктофаг	Лімнофіл	Китайський рівнинний
32	Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i> , Linnaeus, 1758)	Псамофільний	Непромисловий	Бентофаг	Реофіл	Третинний рівнинний прісноводний
33	Марена дніпровська (<i>Barbus barbus borysthenticus</i> Dybowski, 1862)	Літофільний	Промисловий	Еврифаг, бентофаг	Реофіл	Третинний рівнинний прісноводний
34	Амур білий (<i>Stenopharyngodon idella</i> , Valenciennes, 1844)	Пелагофільний	Промисловий	Фітофаг (макрофіти)	Лімнофіл	Китайський рівнинний
35	Короп звичайний (сазан) (<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Еврифаг, бентофаг	Лімнофіл	Третинний рівнинний прісноводний
36	Карась звичайний (золотий) (<i>Carassius carassius</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Еврифаг, бентофаг	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
37	Карась сріблястий (<i>Carassius auratus gibelio</i> , Bloch, 1782)	Фітофільний	Промисловий	Еврифаг, бентофаг	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
38	Лин озерний (<i>Tinca tinca</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто-каспійський прісноводний
39	Щипавка звичайна (<i>Cobitis taenia</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
40	В'юн звичайний (<i>Misgurnus fossilis</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Третинний рівнинний прісноводний
41	Голец вусатий (<i>Barbatula barbatula</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний, псамофільний	Непромисловий	Бентофаг	Реофіл	Бореальний передгірний
42	Сомик каналний американський (<i>Ictalurus punctatus</i> , Rafinesque, 1818)	Гніздовий	Промисловий	Хижак	Лімнофіл	Північно-американський прісноводний
43	Сом звичайний (<i>Silurus glanis</i> , Linnaeus, 1758)	Гніздовий	Промисловий	Хижак	Лімнофіл	Третинний рівнинний прісноводний

продовження Додатку В

44	Щука звичайна (<i>Esox lucius</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний	Промисловий	Хижак	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
45	Минь річковий (<i>Lota lota</i> , Linnaeus, 1758)	Літофільний, псамофільний	Промисловий	Хижак, бентофаг	Лімнофіл	Арктичний прісноводний
46	Атерина південно- європейська чорноморська (<i>Atherina boyeri pontica</i> , Eichwald, 1831)	Фітофільний	Малоцінний промисловий	Планктофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
47	Колючка багатоголовка мала (<i>Pungitius platygaster</i> , Kessler, 1859)	Гніздовий	Непромисловий	Зоофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
48	Колючка триголовка (<i>Gasterosteus aculeatus</i> , Linnaeus, 1758)	Гніздовий	Непромисловий	Зоофаг	Лімнофіл	Арктичний морський
49	Голка риба пухлячок чорноморська (<i>Syngnathus abaster nigrolineatus</i> , Eichwald, 1831)	Виношуючий	Непромисловий	Еврифаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
50	Судак звичайний (<i>Sander lucioperca</i> , Linnaeus, 1758)	Гніздовий	Промисловий	Хижак	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
51	Берш (<i>Sander volgensis</i> , Gmelin, 1788)	Гніздовий	Промисловий	Хижак	Лімнофіл	Понто- каспійський прісноводний
52	Окунь річковий (<i>Perca fluviatilis</i> , Linnaeus, 1758)	Фітофільний, індиферентний	Промисловий	Хижак	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
53	Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernuus</i> , Linnaeus, 1758)	Індиферентний	Малоцінний промисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
54	Йорж носар (<i>Gymnocephalus acerinus</i> , Guldenstadt, 1774)	Літофільний	Промисловий	Бентофаг, хижак	Лімнофіл	Бореальний рівнинний
55	Перкарина чорноморська <i>Percarina demidoffii</i> (Nordmann, 1840))	Фітофільний індиферентний	Непромисловий	Хижак	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
56	Бичок-кругляк (<i>Neogobius melanostomus</i> , Pallas, 1814)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський

закінчення Додатку В

57	Бичок-головач (Кеслера) (<i>Neogobius kessleri</i> , Gunter, 1861)	Гніздовий літофільний	Непромисловий	Бентофаг	Реофіл	Понто- каспійський морський
58	Бичок бабка річкова (пісочник) (<i>Neogobius fluviatilis</i> , Pallas, 1814)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Реофіл	Понто- каспійський морський
59	Бичок-гонець (<i>Neogobius gymnotrachelus</i> , Kessler, 1857)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Реофіл	Понто- каспійський морський
60	Бичок мартовик (кнут) (<i>Mesogobius batrachocephalus</i> , Pallas, 1814)	Гніздовий літофільний	Непромисловий	Хижак	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
61	Бичок цуцик мармуровий (<i>Proterorhinus marmoratus</i> , Pallas, 1814)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
62	Пуголобочка Браунера (<i>Benthophiloides brauneri</i> , Beling & Pljin, 1927)	Гніздовий літофільний	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
63	Бичок пуголка зірчаста (<i>Benthophilus stellatus stellatus</i> , Sauvage, 1874)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
64	Бичок кніповічія кавказький <i>Knipowitshia caucasica</i> (Berg, 1916)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський
65	Бичок ратан <i>Neogobius ratan</i> (Nordmann, 1840)	Гніздовий	Непромисловий	Бентофаг	Лімнофіл	Понто- каспійський морський

Додаток Г

**Оцінка кількісного складу (за балами щільності) круглоротих і риб водойм
степоного Придніпров'я та охоронного статусу**

№	Види	Кількісний склад (у балах)				Охоронний статус				
		етапи								
		I	II	III	IV	МСОП	ЄЧС	БК	ЧКУ	ЧКДО

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Круглороті:										
1	Мінога українська	2	1	1	1		II		I	I
Риби:										
2	Білуга	2	0	0	0				I	0
3	Шип	1	0	0	0		I		0	0
4	Стерлядь	3	2	1	1				I	II
5	Осетер російський	3	1	0	0				II	0
6	Севрюга	2	0	0	0				II	0
7	Веслоніс	0	0	1	1					
8	Оселедець чорноморсько-азовський	0	0	1	1					III
9	Пузанок дунайський	0	0	1	1					
10	Тюлька чорноморсько-азовська	0	4	3	3					
11	Лосось чорноморський	1	0	0	0		II		I	0
12	Форель райдужна	0	0	1	1					
13	Сиг чудський	0	1	0	0					
14	Рипус ладозький	0	1	0	0					
15	Щука	5	4	4	4					
16	Плітка	5	5	4	4					
17	Тарань	0	4	3	3					
18	Вирезуб	1	0	0	0				I	0
19	Ялець звичайний	4	4	3	2				II	II
20	Головень	4	4	3	3					
21	Бобирець дніпровський	3	1	2	2					III
22	В'язь	4	3	2	2					II
23	Гольян озерний	3	1	1	1				I	I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	Краснопірка	5	4	4	4					
25	Амур білий	0	2	1	1					
26	Білизна (жерех)	4	3	2	2	+				
27	Вівсянка (верхівка)	5	5	4	4			+		
28	Лин	4	4	3	3					
29	Підуст звичайний	4	4	3	2					I
30	Чабачок амурський	2	1	1	1					
31	Пічкур звичайний	4	3	2	2					II
32	Пічкур білоплавцевий	0	0	1	1					
33	Марена дніпровська	3	2	0	0				I	0
34	Шемая чорноморсько- азовська	0	0	1	1				II	0
35	Верховодка	5	5	4	4					
36	Бистрянкa російська	3	2	2	2				I	I
37	Плоскирка	5	4	4	4			+		
38	Лящ	5	4	4	4					
39	Клепець	4	3	2	1					I
40	Синець	4	3	3	1					III
41	Рибець	3	3	2	1					I
42	Чехоня	4	4	3	2			+		
43	Гірчак	5	5	5	5			+		
44	Карась золотий	4	3	3	2				II	II
45	Карась сріблястий	0	2	4	4					
46	Короп (сазан)	3	3	3	3					
47	Товстолобик білий	0	2	3	3					
48	Товстолобик строкатий	0	0	2	2					
49	Голець (слиж) європейський	4	4	3	2					III
50	Щипавка звичайна	5	5	4	4			+		
51	В'юн звичайний	5	4	3	3	+		+		III
52	Сом звичайний	4	4	3	3			+		
53	Сом каналний	0	0	1	1					
54	Вугор річковий	2	1	1	1					I
55	Атерина	0	0	1	1	+				
56	Минь	3	3	2	2				II	II
57	Колючка мала південна	5	5	5	5			+		
58	Колючка	0	0	1	1					III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	триголка									
59	Голка-риба чорноморська пухляш	0	4	4	3	+		+		
60	Окунь сонячний	0	0	1	1					
61	Судак звичайний	4	4	3	3					
62	Судак волзький (берш)	0	1	3	2	+		+	I	I
63	Окунь річковий	5	5	5	4					
64	Перкарина	0	0	1	1	+			III	IV
65	Йорж звичайний	4	5	4	3					
66	Йорж донський (носар)	2	1	0	0				I	0
67	Бичок кніповічя	0	0	0	1					
68	Бичок-кругляк	0	3	3	2					
69	Бичок-головач	0	3	3	3			+		
70	Бичок-пісочник	4	4	5	5			+		
71	Бичок-гонець	0	0	1	1					
72	Бичок-мартовик	0	0	1	1					
73	Бичок-цуцик	5	5	5	5					
74	Бичок Браунера	0	0	0	1			+	III	III
75	Пуголовка зірчаста	1	2	1	1				III	II
Всього:										
	Риб	48	53	62	64	6	2	12	18	22
	Круглоротих	1	1	1	1	-	1	1	1	1

Примітки: I–IV – межі періодів; **оцінка чисельності** – бали щільності: 0 – вид був відсутній або випав зі складу іхтіофауни; 1 – щільність виду дуже низька, 2 – низька, 3 – середня, 4 – висока, 5 – дуже висока; **категорія охоронного статусу виду:** I – зникаючий, II – вразливий, III – рідкісний, IV – статус виду не визначений, але швидко знижується чисельність; + – вид занесений до Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи (МСОП), або до Бернської конвенції (БК), ЄЧС – Європейський Червоний список, ЧКУ – Червона книга України (2009), ЧКДО – Червоний список Дніпропетровської області (2011).

Додаток Г

**Комплексна характеристика сучасного стану іхтіокомплексу
Дніпровського водосховища**

№ п.	Види риб	Параметри		
		I	II	III
1. Родина ACIPENSERIDAE – ОСЕТРОВІ				
1.	Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	ПП	ОР/О
2. Родина CLUPEIDAE – ОСЕЛЕДЦЕВІ				
2.	Оселедець чорноморсько-азовський <i>Alosa pontica</i> (Eichwald, 1838)	А/ЗП	ПП	ОР/М
3.	Тюлька чорноморсько-азовська <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)	СА/ЗП	МП	ПР/П
3. Родина ESOCIDAE – Щукові				
4.	Щука звичайна <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	А/Х	П/Л	ШР/П
4. Родина CYPRINIDAE – КОРОПОВІ				
5.	Плітка звичайна <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	А(ІА) /БЕ	П/Л	ШР/Б
6.	Ялець звичайний <i>Leuciscus leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	ПП	ОР/О
7.	Головень звичайний <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	А/ЗФ	П/Л	ПР/П
8.	Бобирець (калінка) <i>Leuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	А/БЕ	НП	ОР/П
9.	В'язь звичайний <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	А/БЕ	ПП	ОР/М
10.	Краснопірка звичайна <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	А/ФЕ	П/Л	ШР/П
11.	Амур білий <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	І/Ф	П/Л	ОР/О
12.	Білізна звичайна, жерех <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	А/Х	П/Л	ШР/М
13.	Верховка звичайна, вівсянка <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843)	А/ЗП	НП	ОР/М
14.	Лин <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	П/Л	ОР/М
15.	Підуст звичайний (<i>Chondrostoma nasus</i> , Linnaeus, 1758)	А/П	ПП	ОР/О
15.	Чебачок амурський <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck&Schlegel, 1846)	ІА/ЗЕ	НП	ШР/Б
17.	Пічкур звичайний <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	НП	ОР/О
18.	Верховодка звичайна <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	А/ЗЕ	МП/Л	ШР/Б
19.	Плоскирка звичайна <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	П/Л	ШР/П
20.	Лящ звичайний <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	ЦП/Л	ШР/П
21.	Клепець, білоглазка (<i>Abramis sapa</i> , Pallas, 1814)	А/Б	ПП	ОР/О
22.	Синець <i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	А/ЗП	ПП	ОР/М
23.	Рибець звичайний <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	А/Б	ПП	ОР/О

продовження Додатку Г

24.	Чехоня <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	A/ЗФХ	П	ШР/М
25.	Гірчак звичайний <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	A/ФЕ	НП	ШР/Б
26.	Карась звичайний, золотий <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	A/БЕ	НП	ОР/М
27.	Карась сріблястий <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782)	IA/БЕ	П/Л	ШР/Б
28.	Короп звичайний, сазан <i>Cyprinus caprio</i> Linnaeus, 1758	A/БЕ	ЦП/Л	ШР/М
29.	Товстолобик білий <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	I/ФПД	П/Л	ПР/М
30.	Товстолобик строкатий <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1846)	I/ЗПД	П	ПР/М
5. Родина COBITIDAE – В'ЮНОВІ				
31.	Щипавка звичайна <i>Cobitis taenia taenia</i> Linnaeus, 1758	A/Б	НП	ШР/П
32.	В'юн звичайний <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	A/Б	НП	ОР/М
6. Родина SILURIDAE – СОМОВІ				
33.	Сом звичайний, європейський <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	A/X	П/Л	ШР/М
7. Родина ICTALURIDAE – ІКТАЛУРОВІ				
34.	Сом каналний, плямистий <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818)	I/ЗФХ	ПП	ОР/О
8. Родина ANGUILLIDAE – ВУГРОВІ				
35.	Вугор річковий (європейський) <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	I/X	ПП	ОР/О
9. Родина ATHERINIDAE – АТЕРИНОВІ				
36.	Атерина чорноморська <i>Atherina boyeri pontica</i> (Eichwald, 1831)	CA/ЗП	НП	ШР/М
10. Родина LOTIDAE – МИНЕВІ				
37.	Минь річковий <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	A/X	ПП	ОР/М
11. Родина GASTEROSTEIDAE – КОЛЮЧКОВІ				
38.	Колючка мала південна, багатоголкова <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	A/ЗП	НП	ШР/М
39.	Колючка триголкова <i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)	CA/ЗП	НП	ОР/М
12. Родина SYNGNATHIDAE – ГОЛКОВІ				
40.	Морська голка пухлощока чорноморська <i>Syngnathus abaster nigrolineatus</i> (Eichwald, 1831)	A/ЗП	НП	ШР/П
13. Родина CENTRARCHIDAE – ЦЕНТРАРХОВІ				
41.	Сонячний окунь <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	IA/X	НП	ОР/М

14. Родина PERCIDAE – ОКУНЕВИ				
42.	Судак звичайний <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	A/X	ЦП/Л	ШР/М
43.	Судак волзький, берш <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)	CA/X	П/Л	ПР/М
44.	Окунь річковий <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	A/X	П/Л	ШР/П
45.	Йорж звичайний <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	A/Б	МП/Л	ПР/М
46.	Перкарина чорноморська <i>Percarina demidoffi</i> (Nordmann, 1840)	CA/ЗФХ	НП	ОР/М
15. Родина GOBIIDAE – БИЧКОВИ				
47.	Бичок кругляк <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	CA/Б	НП/Л	ШР/П
48.	Бичок головац, бичок Кесслера <i>Neogobius kessleri</i> (Gunter, 1861)	A/Б	НП/Л	ШР/М
49.	Бичок пісочник <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	A/Б	НП/Л	ШР/П
50.	Бичок гонець <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)	CA/Б	НП	ПР/М
51.	Бичок мартовик, кнут <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)	CA/X	НП/Л	ПР/М
52.	Бичок цуцик, бичок мармуровий <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814)	A/Б	НП	ШР/П
53.	Бичок Браунера <i>Benthophiloides brauneri</i> (Beling et Iljin, 1927)	CA/Б	НП	ОР/М
54.	Пуголовка зірчаста <i>Benthophilus stellatus</i> (Sauvage, 1874)	A/Б	НП	ОР/М
55.	Бичок ратан <i>Ponticola ratan</i> (Nordmann, 1840)	CA/Б	НП	ОР/М
56.	Бичок кніповічя кавказький <i>Knipowitshia caucasica</i> (Berg, 1916)	CA/Б	НП	ОР/М

Примітки. I. 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, ЗФХ – 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; **Чисельність:** Б – багаточисельні види; П – помірно чисельні види; М – малочисельні види; О – одиничні види.

Додаток Є

**Видовий склад молоді риб в каналі «Дніпро-Донбас» за
результатами малькових контрольних обловів**

Види риб	Періоди досліджень		
	1983–1989 рр., за [104]		2014–2015 р. (наші дослідження)
	водозабір	ділянки каналу	
1	2	3	4
Оселедцеві (<i>Clupeidae</i>)			
Тюлька <i>Clupeonella cultriventris</i>	+	+	–?
Коропові (<i>Cyprinidae</i>)			
Лящ звичайний <i>Abramis brama</i>	+	+	+
Плітка звичайна <i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+
Головень звичайний <i>Leuciscus cephalus</i>	+	+	+
Білий амур <i>Ctenopharyngodon idella</i>	–	–	+
Білизна звичайна <i>Aspius aspius</i>	+	+	+
В'язь <i>Leuciscus idus</i>	+	+	+
Короп (сазан) європейський <i>Cyprinus carpio</i>	–	+	+
Лин озерний <i>Tinca tinca</i>	+	+	+
Карась сріблястий <i>Carassius auratus gibelio</i>	+	+	+
Карась золотий <i>Carassius carassius</i>	–	–	–
Бобирець дніпровський <i>Leuciscus borysthenticus</i>	–	–	+
Плоскирка європейська <i>Blicca bjoerkna</i>	+	+	+
Краснопірка <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+	+
Ялець звичайний <i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+	–
Товстолобик білий <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	–	–	+
Товстолобик строкатий <i>Aristichthys nobilis</i>	–	–	+
Верховодка звичайна <i>Alburnus alburnus</i>	+	+	+
Чебачок амурський <i>Pseudorasbora parva</i>	–	–	+
Гольян озерний <i>Eupalassella percnurus</i>	–	+	–
Гірчак європейський <i>Rhodeus amarus</i>	+	+	+
Пічкур звичайний <i>Gobio gobio</i>	–	+	+
Верховка звичайна <i>Leucaspius delineatus</i>	+	+	+
Окуневі (<i>Percidae</i>)			
Судак звичайний <i>Sander lucioperca</i>	+	+	+
Окунь звичайний <i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+
Йорж звичайний <i>Gymnocephalus cernuus</i>	–	+	+
Центрархові (<i>Centrarchidae</i>)			
Сонячний окунь <i>Lepomis gibbosus</i>	–	–	+

Закінчення Додатку Д

Щукові (<i>Esocidae</i>)			
Щука звичайна <i>Esox lucius</i>	+	+	+
Сомові (<i>Siluridae</i>)			
Сом європейський <i>Silurus glanis</i>	+	+	+
Колючкові (<i>Gasterosteidae</i>)			
Колючка триголкова <i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	+	—?
В'юнові (<i>Cobitidae</i>)			
В'юн <i>Misgurnus fossilis</i>	—	+	—?
Щипавка звичайна <i>Cobitis taenia</i>	+	+	+
Баліторові (<i>Balitoridae</i>)			
Голець (слиж) звичайний <i>Barbatula barbatula</i>	—	+	—?
Голкові (<i>Syngnathidae</i>)			
Морська голка пухлощока чорноморська <i>Syngnathus abaster</i>	+	+	+
Миневі (<i>Lotidae</i>)			
Миньок* <i>Lota lota</i>	—	+	—?
Бичкові (<i>Gobiidae</i>)			
Бичок пісочник <i>Neogobius fluviatilis</i>	+	+	+
Бичок гонець <i>Neogobius gymnotrachelus</i>	+	+	+
Бичок цуцик <i>Proterorhinus marmoratus</i>	+	+	+
Бичок кругляк <i>Neogobius melanostomus</i>	+	+	+
Бичок мартовик <i>Mesogobius batrachocephalus</i>	—	—	+
Бичок головач <i>Neogobius kessleri</i>	—	+	+
Бичок кніповічія довгохвоста <i>Knipowitschia longicaudata</i>	+	+	—?
Всього видів	26	34	33

Примітка. —? — вид не знайдений в результаті досліджень 2014–2015 рр.;

* — зустрічається тільки в Орельківському водосховищі (Сахновщинський район Харківської області).

Додаток Ж

**Порівняльна характеристика чисельності та біомаси риб пелагічної зони каналу «Дніпро-Донбас» та інших водотоків
Придніпров'я (контрольні лови ставними сітками, 2014 р.)**

Знаряддя лову	Дрібновічкові сітки (21–30 мм)						Середньовічкові сітки (43–65 мм)						Крупновічкові сітки (70–110 мм)					
	Канал «Дніпро-Донбас»			Усереднено по аналогічним ділянкам річок			Канал «Дніпро-Донбас»			Усереднено по аналогічним ділянкам річок			Канал «Дніпро-Донбас»			Усереднено по аналогічним ділянкам річок		
Види риб	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y
Туводні види																		
Плоскирка	1,33	10,97	0,09	0,10	1,23	0,01	1,00	6,25	0,27	1,00	7,14	0,24	–	–	–	–	–	–
Окунь	1,67	13,78	0,19	4,5	55,56	0,32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Плітка	4,33	35,73	0,43	1,0	12,35	0,02	2,00	12,5	0,42	3,0	21,43	0,54	–	–	–	–	–	–
Сом	0,30	2,48	0,04	0,1	1,23	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Судак	1,50	12,38	0,47	1,5	18,52	0,36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всього	9,13	75,33	1,22	7,25	88,89	0,72	3,00	18,75	0,69	4,0	28,57	0,78	–	–	–	–	–	–
Інтродуковані види																		
Карась срібл.	1,00	8,25	0,10	0,25	3,09	0,05	3,00	18,75	0,52	3,00	21,43	0,64	–	–	–	–	–	–
Білий амур	0,33	2,72	0,05	–	–	–	–	–	–	1,00	7,14	2,45	–	–	–	1,00	25,00	2,89
Короп дзеркальний	1,33	10,97	0,15	0,50	6,17	0,18	4,00	25,00	2,13	1,50	10,71	2,30	2,0	100,00	1,77	2,00	50,00	2,56
Товстолобик білий	0,33	2,72	0,10	0,10	1,23	0,03	6,00	37,50	1,93	3,0	21,43	2,10	–	–	–	0,5	12,50	1,70
Товстолобик строкатий	–	–	–	0,05	0,62	0,01	–	–	–	1,50	10,71	3,60	–	–	–	0,50	12,50	1,60
Всього інтродуцентів	2,99	24,67	0,40	0,85	11,11	0,27	13,00	81,25	4,58	10,0	71,43	11,09	2,0	100,00	1,77	4,00	100,00	8,75
Разом по сітках	12,12	100,00	1,62	8,1	100,0	0,99	16,00	100,00	5,27	14,0	100,0	11,87	2,0	100,00	1,77	4,00	100,00	8,75

Примітка. X - чисельність, екз 1/пром. зусилля; Y - біомаса, кг/1 пром. зусилля; % - частка виду від чисельних показників.

Додаток 3

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
Плітка (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

Додаток І**Максимальний біопродукційний потенціал верхньої ділянки Дніпровського водосховища в перший рік зариблення**

Вид риб	Назва основного об'єкту споживання	Продукція, кг/га	Потенційна рибопродукція, кг/га	Щільність зариблення, екз/га	Максимальний обсяг зариблення, (вікова група, тис. екз.)	
					0+;1	1+;2
Білий товстолобик	Фітопланктон, детрит	13400	88,4	177	1500	1125
Строкатий товстолобик	Зоопланктон, детрит	162	21,6	11,0	94	70,5
Білий амур	Вища водна рослинність	31207	62,4	125	170	127,5
Короп	Зообентос	184	12,9	26	221	166

Додаток К**Порівняльна характеристика максимальних (рибогосподарських) і екологічно доцільних (біомеліоративних) обсягів зариблення верхньої ділянки Дніпровського водосховища рибами-біомеліорантами в перший рік зариблення**

Види риб	Вік	Максимальні рибогосподарські показники			Екологічно доцільні показники		
		Щільність посадки, екз/га	Обсяг зариблення, тис. екз.	Промислова рибопродуктивність, кг/га	Щільність посадки, екз/га	Обсяг зариблення, тис. екз.	Промислова рибопродуктивність, кг/га
Білий товстолобик	0+;1	177,0	1500	22,33	90	765	11,3
	1+;2	133,0	1125	22,33	60	510	10,1
Строкатий товстолобик	0+;1	11,0	94	1,4	18	153	2,28
	1+;2	8,3	70,5	1,4	12	102	2,03
Білий амур	0+;1	125	170	2,5	24	204	3,04
	1+;2	94	127,5	2,5	16	136	2,7
Короп	0+;1	26	221,0	3,29	12	102	1,52
	1+;2	20	170,0	3,29	8	68	1,35

Додаток Л

**Базові параметри зариблення видами-біомеліорантами верхньої ділянки Дніпровського водосховища
на період 2016-2025 рр., тис. екз. – схема А (цьоголітки рослинорідних і аборигенних видів)**

№ з/п	Види- біомеліоранти	Вікова група	Індивід. наважка	Роки									
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.	Білий товстолобик	0+; 1	25 г	765,0	892,5	1020,0	–	–	765,0	1020,0	–	–	765,0
2.	Строкатий товстолобик або гібрид	0+; 1	25 г	153,0	178,5	204,0	–	–	153,0	204,0	–	–	153,0
3.	Білий амур	0+; 1	25 г	204,0	255,0	306,0	–	–	204,0	306,0	–	–	204,0
Всього рослинорідних				1122,0	1326,0	1530,0	–	–	1122,0	1530,0	–	–	1122,0
4.	Короп, сазан	0+	25 г	102,0	127,5	153,0	–	–	102,0	153,0	–	–	102,0
5.	Сом	0+	50 г	34,0	42,5	42,5	–	–	34,0	42,5	–	–	34,0
6.	Щука	0+	50 г	25,5	34,0	34,0	–	–	25,5	34,0	–	–	25,5
7.	Лин	0+	15 г	34,0	38,25	38,25	–	–	34,0	38,25	–	–	34,0
Всього аборигенних				195,5	242,25	267,75	–	–	195,5	267,75	–	–	195,5
Разом				1317,5	1568,25	1797,75	–	–	1317,5	1797,75	–	–	1317,5

Додаток М

Базові параметри зариблення видами-біомеліорантами верхньої ділянки Дніпровського водосховища на період 2016-2025 рр., тис. екз. – Схема Б (дволітки рослиноїдних видів і коропа та цьоголітки аборигенних видів)

№ з/п	Види- біомеліоранти	Вікова група	Індивід. наважка	Роки									
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.	Білий товстолобик	1+; 2	100 г	510,0	595,0	680,0	–	–	510,0	680,0	–	–	510,0
2.	Строкатий товстолобик або гібрид	1+; 2	100 г	102,0	119,0	136,0	–	–	102,0	136,0	–	–	102,0
3.	Білий амур	1+; 2	100 г	136,0	170,0	204,0	–	–	136,0	204,0	–	–	136,0
Всього рослиноїдних				748,0	884,0	1020,0	–	–	748,0	1020,0	–	–	748,0
4.	Короп, сазан	1+; 2	100 г	68,0	85,0	102,0	–	–	68,0	102,0	–	–	68,0
5.	Сом	0+	50 г	34,0	42,5	42,5	–	–	34,0	42,5	–	–	34,0
6.	Щука	0+	50 г	25,5	34,0	34,0	–	–	25,5	34,0	–	–	25,5
7.	Лин	0+	15 г	34,0	38,25	38,25	–	–	34,0	38,25	–	–	34,0
Всього аборигенних				161,5	169,75	216,75	–	–	161,5	216,75	–	–	161,5
Разом				909,5	1053,75	1236,75	–	–	909,5	1236,75	–	–	909,5

Додаток Н

**Біомеліоративна і рибогосподарська ефективність від проведення робіт із зариблення акваторії верхньої ділянки
Дніпровського водосховища рибами-біомеліорантами**

Види риб	Вікова група	Екологічно доцільні показники		Вид об'єкту вилучення	Обсяг вилучення органічної речовини, (біомеліоративний ефект), тис. тон
		Промислова рибопродуктивність, кг/га	Промисловий обсяг рибної продукції, т		
Білий товстолобик	0+;1	11,3	96,8	Фітопланктон	9,98 9,84
				Детрит	8,61 6,56
	1+;2	10,1	86,1	Фітопланктон	6,64 8,61
				Детрит	5,74 5,74
Строкатий товстолобик	0+;1	2,28	19,38	Зоопланктон	1,2* 1,29*
				Детрит	1,36 1,93
	1+;2	2,03	17,26	Зоопланктон	0,803* 1,15*
				Детрит	0,903 1,72
Білий амур	0+;1	3,04	25,84	Вища водна рослинність	4,3
	1+;2	2,7	22,95		2,9
Короп	0+;1	1,52	12,92	Зообентос	0,43*
	1+;2	1,35	11,48		0,38*
Сом	0+	1,01	8,6	Риби	0,285*
Щука	0+	0,51	4,3	Риби	0,143*
Лин	0+	0,1	2,86	Зообентос	0,028*
Всього	Схема А	19,76	170,7		24,806 (22,63**)
	Схема Б	17,8	153,55		20,956 (18,97**)

Примітка: прогнозований ефект розподілено по вікових групах зарибку (0+; 1) та (1+; 2) окремо; * – надані показники не входять до обсягу загального біомеліоративного ефекту (не враховується вилучена маса зоопланктону, зообентосу і риб, як кормовий ресурс хижаків); ** – безпосередній біомеліоративний ефект, тис. тонн.

Додаток О

Інвазійний потенціал чужорідних риб у дніпровських водосховищах (за [105, 371])

Питання (з балами)	Чужорідні види риб							
	<i>C. idella</i>	<i>H. molitrix</i>	<i>A. nobilis</i>	<i>P. parva</i>	<i>C. auratus</i>	<i>I. nebulosus</i>	<i>L. gibbosus</i>	<i>P. glenii</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Розділ І. Екологічні наслідки (88 балів)								
Вплив на процеси в екосистемах і екосистемні параметри (33 бали)	В	С	С	В	А	В	А	А
Вплив на структуру екологічного угруповання (18 балів)	Д	Д	Д	В	А	В	А	А
Вплив на видовий склад екологічного угруповання (18 балів)	Д	С	С	С	В	А	А	А
Вплив на окремі природні види рослин або тварин (9 балів)	В	В	С	В	А	А	А	А
Розділ ІІ. Сучасне розповсюдження і рясність (36 балів)								
Сучасний діапазон розповсюдження в регіоні (15 балів)	С	С	С	В	А	Д	С	С
Частка сучасного діапазону розповсюдження в регіоні, де відмічається негативний вплив на біорізноманіття (15 балів)	Д	Д	Д	В	А	С	А	В
Частка біогеографічних одиниць регіону з наявними вторгненнями (3 бали)	С	С	С	В	А	Д	С	С
Різноманітність оселищ або екосистем у регіоні з вторгненнями (3 бали)	С	С	С	В	В	В	В	В
Розділ ІІІ. Тенденції у розподілі та чисельності (72 бали)								
Динаміка сучасного діапазону розповсюдження в межах регіону (18 балів)	Д	Д	Д	А	А	Д	А	С

Частка сучасного діапазону розповсюдження від потенційно можливого (3 бали)	В	С	С	В	В	Д	А	С
Потенціал просторового розповсюдження в регіоні (9 балів)	С	С	С	А	А	Д	А	В
Розширення розповсюдження в регіоні у часі (18 балів)	С	С	С	А	А	С	А	В
Невідворотність вторгнення на природні території, що підлягають особливій охороні, та інші природні оселища видів (6 балів)	В	С	С	А	А	В	А	А
Подібні природні оселища видів, які мають вторгнення в інших регіонах (9 балів)	С	С	С	В	А	С	А	А
Репродуктивні характеристики видів (9 балів)	–	–	–	А	А	А	А	А
Розділ IV. Складнощі управління (51 бал)								
Загальні складнощі управління (18 балів)	С	С	С	А	А	В	А	А
Мінімальний час домовленостей і зобов'язань (15 балів)	С	С	С	В	В	С	В	В
Вплив управління на місцеві види (15 балів)	С	С	С	В	В	В	В	В
Доступність територій з вторгненнями для управління (3 бали)	В	В	В	С	С	С	С	С
Всього (237 балів)	68	57	59	168	207	118	212	184

Примітка. На кожне з запитань пропонується 5 можливих варіантів відповідей: **А** – максимальна кількість балів; **В** і **С** – посередня кількість балів; **Д** – мінімальна або нульова кількість балів; – відповіді немає. Співвідношення між А, В, С і Д є таким: 3 : 2 : 1 : 0.

