Fisheries Science of Ukraine, 2026; 3(77): 23-43
DOI: https://doi.org/10.61976/fsu2026.03.023
UDC 639.2.081.1(282.247)

Received: 05.07.2026
Received in revised form: 21.08.2026
Published: 30.09.2026

ANALYSIS OF CATCHES OF ILLEGAL GILLNETS IN THE DNIPRO RESERVOIRS DURING THE SPAWNING PERIOD

V. Gurbyk, viktoriagurbyk@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-0835-1257, Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv
I. Buzevych, busevitch@ukr.net, ORCID ID 0000-0001-7526-9774, Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv
O. Gurbyk, Alexandr__85@ukr.net, ORCID ID 0000-0002-8653-2942, Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv

Purpose. *The aim of the work is to investigate the structural parameters and selectivity of catches with gillnets during IUU (illegal, unreported and unregulated) fishing in the water area of the Dnipro reservoirs during the spawning period.*

Methodology. *Species composition and catch size per fishing gear effort were determined based on the analysis of materials from the National Police of Ukraine on IUU fishing. In total, materials from 157 proceedings were analyzed, the total amount of analyzed fishing gear effort was 15,261 m, from which 27,215 fish were caught. The analysis used the maximum available sample of catches, which included data from gillnets with a mesh size of a=20–140 mm for the period 2023–2025, which allowed eliminating the impact of interannual variability in catches and obtaining a representative median value of the non-selective catch values. The commercial stocks of ichthyofauna of reservoirs were determined in accordance with the approved commercial catch limits for 2023–2025. To analyze the selectivity of IUU fishing, Pearson's χ^2 test and Spearman's rank correlation coefficient were used. The critical*

АНАЛІЗ УЛОВІВ НЕЗАКОННИХ СІТКОСНАСТЕВИХ ЗНАРЯДЬ ЛОВУ НА АКВАТОРІЇ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ У НЕРЕСТОВИЙ ПЕРІОД

В. В. Гурбик, viktoriagurbyk@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-0835-1257, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ
І. Ю. Бузевич, busevitch@ukr.net, ORCID ID 0000-0001-7526-9774, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ
О. Б. Гурбик, Alexandr__85@ukr.net, ORCID ID 0000-0002-8653-2942, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ

Мета. *Мета роботи — дослідити структурні показники та селективність виловів ставними сітками під час ННН-рибальства в акваторії дніпровських водосховищ у нерестовий період.*

Методика. *Показники видового складу та величини улову на зусилля знарядь лову визначали на підставі аналізу матеріалів Національної поліції України щодо ННН-рибальства. Всього було проаналізовано матеріали 157 проваджень, загальна величина проаналізованого зусилля знарядь лову — 15261 м, з яких вилучено 27215 екз. риб. Для аналізу була використана максимально доступна вибірка уловів, яка включає дані з сіток із кроком вічка a=20–140 мм за період 2023–2025 рр., що дозволяє нівелювати вплив міжрічної варіабельності уловів і отримати репрезентативне медіанне значення показника неселективного улову.*

Показники промислового запасу іхтіофауни водосховищ визначали відповідно до затверджених лімітів промислового вилову у 2023–2025 рр. Для аналізу селективності ННН-рибальства використовували критерій χ^2 Пірсона та коефіцієнт рангової ко-

© The Author(s). Open access. CC BY 4.0
How to cite this article: Gurbyk, V., Buzevych, I., & Gurbyk, O. (2026). Analysis of catches of illegal gillnets in the Dnipro reservoirs during the spawning period. *Fisheries Science of Ukraine*, *3*, 23-43. https://doi.org/10.61976/fsu2026.03.023

significance level when testing statistical hypotheses was taken to be 0.05.

Findings. *The main poaching gears in all reservoirs were small-mesh gillnets, which accounted for 54.9–86.5% of all analyzed nets. In total, from 7 (Dnipro Reservoir) to 16 (Kremenchuk Reservoir) fish species were recorded in the studied poaching catches. The basis of poaching catches during the prohibition period was Prussian carp (CPUE = 0.39 kg/m) in the Kyiv Reservoir, bream (CPUE = 0.19 kg/m) and Prussian carp (CPUE = 0.15 kg/m) in the Kaniv Reservoir, bream (CPUE = 0.59 kg/m) and Prussian carp (CPUE = 0.24 kg/m) in the Kremenchuk Reservoir, roach (CPUE = 0.55 g/m) in the Kamianske Reservoir, Prussian carp (CPUE = 0.80 kg/m) in the Dnipro Reservoir. For all reservoirs, a general positive relationship was established between the biomass of a certain species and their catches (Spearman's rank correlation coefficient was 0.56–0.87), however, the χ^2 criterion indicated that the distribution of shares between species was significantly different from expected, i.e., poaching had a pronounced species selectivity.*

Originality. *For the first time in Ukraine, poaching during the natural reproduction period of the main commercial fish species has been analysed. The main commercial fish species that are subject to maximum catch during the spawning period in the context of individual reservoirs have been identified.*

Practical Value. *The obtained data can be used in state regulatory activities to ensure the protection of aquatic biological resources, in particular when forecasting their harvest depending on the technical intensity of IUU fishing.*

Keywords**:** *IUU fishing, species composition of catches, commercial fishing effort, protection of aquatic biological resources, illegal fishing, poaching, net gear.*

реляції Спірмена. Критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез приймали рівним 0,05.

Результати. *Основними знаряддями браконьєрського лову на всіх водосховищах були дрібновічкові сітки, на частку яких припадало 54,9–86,5% всіх проаналізованих сіток. Всього в досліджених браконьєрських уловах зафіксовано від 7 (Дніпровське водосховище) до 16 (Кременчуцьке водосховище) видів риб. Основу браконьєрських уловів у заборонний період на Київському водосховищі складав карась сріблястий (CPUE = 0,39 кг/м), на Канівському — лящ (CPUE = 0,19 кг/м) та карась сріблястий (CPUE = 0,15 кг/м), на Кременчуцькому — лящ (CPUE = 0,59 кг/м) та карась сріблястий (CPUE = 0,24 кг/м), на Кам'янському — плітка (CPUE = 0,55 г/м), на Дніпровському — карась сріблястий (CPUE = 0,80 кг/м). Для всіх водосховищ встановлений загальний позитивний зв'язок між біомасою певного виду та його уловами (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена склав 0,56–0,87), проте критерій χ^2 вказує, що розподіл часток між видами істотно відрізняється від очікуваного, тобто браконьєрський лов має виражену видову вибірковість.*

Наукова новизна. *Вперше в Україні проаналізовано браконьєрський вилов у період природного відтворення основних промислових видів риб. Виділено основні промислові види риб, які зазнають максимального вилову в період нересту в розрізі окремих водосховищ.*

Практична значущість. *Отримані дані можуть бути використані в державній регуляторній діяльності з метою забезпечення охорони водних біоресурсів, зокрема при прогнозуванні їх вилучення залежно від технічної інтенсивності ННН-рибальства.*

Ключові слова: *ННН-рибальство, видовий склад уловів, вилов на промислове зусилля, охорона водних біоресурсів, незаконний вилов, браконьєрство, сіткові снасті.*

PROBLEM STATEMENT AND ANALYSIS OF LAST ACHIEVEMENTS AND PUBLICATIONS

Illegal, unreported and unregulated fishing (IUU fishing) is a very serious global problem that directly affects the

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Незаконне, непідзвітне та нерегульоване рибальство (ННН-рибальство) є дуже серйозною проблемою світового масштабу, яка безпосередньо впливає

fish productivity of water bodies and their biological diversity. The consequences of poaching are observed at all levels of the organization of aquatic ecosystems – from the reduction of the species composition of ichthyocenoses to the deterioration of individual size and weight characteristics of fish; in addition, this type of activity significantly worsens the conditions for effective management of aquatic biological resources and ensuring a sustainable base of ecosystem services. All fish species that have commercial value are under the intense impact of illegal fishing, especially in the areas of their concentration or during periods of dense spawning aggregations [1–4].

Within the framework of modern scientific paradigms, illegal fishing is considered not only as an ecological or legal problem but also as a complex phenomenon that depends on economic, social, spatial and management factors. In turn, this requires the application of a comprehensive ecological and criminological approach to the analysis of poaching, in particular in terms of its various tactics and strategies adapted to the conditions of a specific water body, the development of the raw material base and market conditions, with special attention to key contextual elements that determine the intensity and direction of this type of offense [5–8].

Illegal use of net fishing gears is one of the factors that can significantly increase the real level of exploitation of fish stocks. The peculiarity of this form of exploitation of aquatic biological resources is that the accumulation of the catch is carried out over a certain period without the participation of fishermen, while the tools seized during security measures, together with their catch, form direct empirical evidence of the actual intensity of illegal extraction of aquatic biological resources. A systematic review of IUU fishing shows that one of the main management challenges is precisely the lack of reliable information on

на рибопродуктивність водних об'єктів та їх біологічне різноманіття. Наслідки браконьєрського вилову прослідковуються на всіх рівнях організації водних екосистем — від редукції видового складу іхтіоценозів до погіршення індивідуальних розмірно-вагових характеристик риб; крім того, цей вид діяльності значно погіршує умови ефективного управління водними біоресурсами та забезпечення сталої бази екосистемних послуг. Під інтенсивним впливом незаконного вилову знаходяться всі види риб, які мають комерційну цінність, особливо на акваторіях їх концентрації або в періоди утворення щільних ходових скупчень [1–4].

В рамках сучасних наукових парадигм незаконне рибальство розглядається не тільки як екологічна або правова проблема, а й як комплексне явище, що залежить від економічних, соціальних, просторових та управлінських чинників. В свою чергу, це потребує застосування комплексного еколого-кримінологічного підходу до аналізу браконьєрства, зокрема в частині його різних тактик і стратегій, адаптованих до умов конкретного водного об'єкта, розвитку сировинної бази та ринкової кон'юнктури з приділенням особливої уваги ключовим контекстуальним елементам, які визначають інтенсивність та спрямованість даного виду правопорушень [5–8].

Незаконне використання сіткових знарядь лову є одним із факторів, який може суттєво збільшувати реальний рівень експлуатації рибних запасів. Особливість цієї форми вилучення водних біоресурсів полягає в тому, що накопичення улову здійснюється протягом певного проміжку часу без участі рибалки; при цьому вилучені під час охоронних заходів знаряддя разом із їх уловом формують безпосереднє емпіричне свідчення фактичної інтенсивності нелегально-

the spatial, temporal and quantitative extent of illegal fishing; while effective control, monitoring and management measures must be based on an adequate evidence base. Therefore, the analysis of illegal net catches should not be considered only as supporting material for the offense report [9, 10]. With proper methodological support, it can be an independent, and in some cases, the only source of ichthyological and fisheries information.

Another important aspect of the negative impact of illegal fishing is the intensification of fishing during vulnerable periods of the fish life cycle, in particular during spawning. One possible way to address this problem is to increase responsibility for fishing during the spawning ban; in this regard, systematized information on catches can be used as a basis for determining quantitative criteria for assessing damage to the reproductive capacity of fish populations [11, 12].

As part of the development of measures to ensure the sustainable development of fisheries in Ukraine, it is necessary to analyze the main factors of human impact on aquatic biological resources, which will allow determining its critical points and minimizing the negative impact on natural and artificial processes of preserving and restoring future biodiversity.

HIGHLIGHT OF THE EARLIER UNRESOLVED PARTS OF THE GENERAL PROBLEM. AIM OF THE STUDY

In the water area of the Dnipro reservoirs, several main forms of human impact can be distinguished: commercial and rec-

го вилову водних біоресурсів. Систематичний огляд ННН-рибальства показує, що одна з головних проблем управління полягає саме у нестачі достовірної інформації про просторові, часові та кількісні масштаби незаконного вилову; між тим що ефективні заходи контролю, моніторингу та управління повинні спиратися на відповідну доказову базу. Отже, аналіз улову незаконних сіток не слід розглядати лише як супровідний матеріал до протоколу правопорушення [9, 10]. За належним методичним забезпеченням він може бути самостійним, а в ряді випадків і єдиним джерелом іхтіологічної та рибогосподарської інформації.

Іншим важливим аспектом негативного впливу незаконного рибальства є інтенсифікація лову у вразливі періоди життєвого циклу риб, зокрема під час нересту. Одним із можливих напрямків вирішення даної проблеми є підвищення відповідальності за лов у період нерестової заборони; в цьому аспекті систематизована інформація щодо показників уловів може бути покладена в основу визначення кількісних критеріїв оцінки шкоди відтворювальній здатності іхтіопопуляцій [11, 12].

В рамках розробки заходів із забезпечення сталого розвитку рибальства на території України необхідно проаналізувати основні чинники антропогенного навантаження на водні біоресурси, що дозволить визначити його критичні точки та мінімізувати негативний вплив на природні та штучні процеси збереження та відновлення майбутнього біорізноманіття.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

В акваторії дніпровських водосховищ можна виділити декілька з основних форм антропогенного навантаження: промислове й любительське

reational fishing and poaching.

Commercial fishing of aquatic biological resources in the Dnipro reservoirs affects not only the structure of populations of the main fish species, but also biodiversity. Commercial exploitation of aquatic bioresources is characterized by certain fluctuations in extraction volumes. It should be noted that in the Dnipro Reservoir, the intensity of fishing is characterized by growth: in 2023, the volume of fish catch was about 141 tons [13]. In recent years, a decrease in commercial catches in the Kyiv Reservoir in 2024 to the level of 585 tons has been established, with a subsequent increase in 2025 [14]. In recent years, the human impact in the form of fishing on the fish population of the Kamianske Reservoir has shown a tendency to increase. During 2023 and 2024, the total harvest within this water body was about 2.5 thousand tons [15]. Today, an additional human impact are military actions that cause environmental disasters. For example, scientists have determined that they have provoked the loss of 40 species of fish in the Kakhovka Reservoir. Military operations cause major damage to fisheries, which negatively affects the local ecosystem and commercial fishing [16, 17].

The main gears used for poaching in the Dnipro reservoirs are gillnets of various net designs [18, 19]. Illegal harvest of aquatic biological resources is carried out outside the regulatory systems, which leads to biodiversity loss and creates additional pressure on populations of major commercial fish species. Most poaching is carried out without taking into account the spawning ban period, which is crucial for the reproduction of native fish populations [20, 21]. Therefore, the issue of assessing the impact of illegal harvest of aquatic biological resources in the Dnipro reservoirs on the stock of the main commercial fish

рибальство та браконьєрський лов.

Промисловий вилов водних біоресурсів в акваторії дніпровських водосховищ впливає не тільки на структуру популяцій основних видів риб, а й на біорізноманіття. Промислове вилучення водних біоресурсів характеризується певними коливаннями обсягів вилучення. Слід зазначити, що у Дніпровському водосховищі інтенсивність промислу характеризується зростанням: у 2023 р. обсяг вилову риби становив близько 141 т [13]. Останніми роками в межах Київського водосховища встановлено зниження промислових уловів — у 2024 р. до рівня 585 т, із подальшим їх зростанням у 2025 р. [14]. За останні роки антропогенне навантаження у вигляді промислу на популяції риб Кам'янського водосховища демонструє тенденцію до збільшення. Впродовж 2023 та 2024 рр. загальне вилучення в межах цього водного об'єкта становило близько 2,5 тис. т [15]. На сьогодні додатковим антропогенним навантаженням є воєнні дії, які спричиняють екологічні катастрофи. Так, науковцями встановлено, що вони спровокували втрату 40 видів риб в акваторії Каховського водосховища. Воєнні дії завдають великих збитків рибному господарству, що негативно впливає на місцеву екосистему та промислове рибальство [16, 17].

Основними знаряддями, які використовуються для браконьєрського лову на дніпровських водосховищах, є ставні сітки різних конструкцій сіток [18, 19]. Незаконне вилучення водних біоресурсів здійснюється поза межами регуляторних систем, що призводить до втрати біорізноманіття та створює додаткове навантаження на популяції основних промислових видів риб. Здебільшого браконьєрський вилов здійснюється без урахування періоду нерестової заборони, який є визначальним для відтворення аборигенних популяцій

species during the spawning period is relevant.

MATERIALS AND METHODS

Species composition and catch size per fishing gear effort were determined based on the analysis of materials from the National Police of Ukraine on IUU fishing in the water area of the Dnipro reservoirs. In total, materials from 157 proceedings were analysed, the total amount of analysed gear effort per 1 linear meter of single-walled gillnet per net day was 15,261 m, from which 27,215 fish were removed. The analysis used the maximum available sample of catches, which included data from nets with a mesh size of a=20–140 mm for the period 2023–2025, which allowed eliminating the effect of interannual variability of catches and obtaining a representative median value of the non-selective catch value.

The catch of nets with different mesh sizes was converted into a single effort by multiplying the number of individuals of each species by a coefficient equal to the result of dividing 100 by the number of actual net days for a net with a certain mesh size.

$$N_i = n_i \cdot \frac{100}{k_i},$$

where, N_i – number of individuals of a given species per single effort of fishing gear, specimens;

n_i – number of analyzed individuals of a given size class in the catch of a given mesh step, specimens;

k_i – number of analyzed net efforts with a given mesh size, net-day.

Given the significant range of fluctuations in the parameters of fishing gears collectively known as “net” when conducting

риб [20, 21]. Тому актуальним є питання щодо оцінки впливу незаконного вилучення водних біоресурсів в акваторії дніпровських водосховищ на запас основних промислових видів риб у період нересту.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Показники видового складу та величини улову на зусилля знарядь лову визначали на підставі аналізу матеріалів Національної поліції України щодо ННН-рибальства в акваторії дніпровських водосховищ. Всього було проаналізовано матеріали 157 проваджень, загальна величина проаналізованого зусилля знарядь на 1 погонний метр одностінної сітки за сіткодобу загальною кількістю 15261 м, з яких вилучено 27215 екз. риб. Для аналізу була використана максимально доступна вибірка уловів, яка включала дані з сіток із кроком вічка а=20–140 мм за період 2023–2025 рр., що дозволило нівелювати вплив міжрічної варіабельності уловів і отримати репрезентативне медіанне значення показника неселективного улову.

Улов сіток із різним кроком вічка перераховували на єдине зусилля шляхом множення кількості особин кожного виду на коефіцієнт, який дорівнював результату від ділення 100 на кількість фактичних сіткодіб для сітки з певним розміром вічка.

$$N_i = n_i \cdot \frac{100}{k_i},$$

де N_i — кількість особин даного виду на єдине зусилля знарядь лову, екз.;

n_i — кількість проаналізованих особин даного розмірного класу в улові даного кроку вічка, екз.;

k_i — кількість проаналізованого зусилля сіток із даним кроком вічка, сіткодіб.

Враховуючи значний діапазон ко-

IUU fishing, the calculation of elementary effort was calculated per one linear meter of a single-walled net.

The analysis of the selectivity of IUU fishing was carried out by matching the structure of poaching catches to the commercial stock using Pearson's χ^2 test and Spearman's rank correlation coefficient. The commercial stock of the ichthyofauna of reservoirs were determined in accordance with the approved commercial catch limits in 2023–2025 [22–24].

Statistical processing of the obtained results was carried out using Microsoft Excel and the RStudio integrated development environment (version 2026.01.1, build 403; Posit Software, PBC) of R (version 4.3.2; R Core Team, 2023).

ливання параметрів знарядь лову під збірною назвою «сітка» при здійсненні ННН-рибальства, розрахунок елементарного зусилля розраховувався на 1 погонний метр одностінної сітки.

Аналіз селективності ННН-рибальства здійснювали за відповідністю структури браконьєрських уловів промисловому запасу з використанням χ^2-критерію Пірсона та коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Показники промислового запасу іхтіофауни водосховищ визначали відповідно до затверджених лімітів промислового вилову у 2023–2025 рр. [22–24].

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми «Microsoft Excel» та інтегрованого середовища розробки «RStudio» (версія 2026.01.1, збірка 403; Posit Software, PBC) програми R (версія 4.3.2; R Core Team, 2023).

STUDY RESULTS AND THEIR DISCUSSION

An important aspect of assessing the impact of IUU fishing, especially during vulnerable periods of the fish life cycle, is to establish the uniformity of the distribution of the catch relative to the available stock, since increased exploitation of a certain species during the spawning period can lead to secondary losses of potential fish production (due to a decrease in the efficiency of spawning, and, accordingly, recruitment).

The array of fishing gears analyzed in this work included gillnets with a mesh size from 20 to 140 mm, their division into groups was carried out on the basis of the norms of the Rules of Commercial Fishery as criteria for the optimum fishery and environmental safety of gillnet fishing: prohibited gillnets with a mesh size of less than a=36 mm, permitted small-mesh gillnets with a=36–48 mm, conditionally permitted small-mesh gillnets for specialized

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливим аспектом оцінки впливу ННН-рибальства, особливо у вразливі періоди життєвого циклу риб, є встановлення рівномірності розподілу улову відносно наявної сировинної бази, адже посилена експлуатація певного виду в період нересту може призводити до вторинних втрат потенційної рибної продукції (за рахунок зменшення ефективності нересту, а, відповідно, і поповнення).

Проаналізований в рамках цієї роботи масив знарядь лову включав ставні сітки з кроком вічка від 20 до 140 мм; розділення їх на групи проводили на підставі норм Правил промислового рибальства як критеріїв рибогосподарського оптимуму та екологічної безпеки сіткового промислу: заборонені сітки з кроком вічка менше ніж а=36 мм, дозволені дрібновічкові сітки з а=36–48 мм, умовно дозволені дрібновічкові

fishing with a=50–60 mm and large-mesh gillnets [25] (Table 1).

A comprehensive analysis of fishing pressure should include the following main components: catch volumes, species composition and length-weight selectivity. In conditions of limited data on the size structure of catches, the latter parameter can be estimated from the distribution of fishing gears by mesh size, which directly affects both the species composition and the average linear sizes of caught fish.

In total, from 7 (Dnipro Reservoir) to 16 (Kremenchuk Reservoir) fish species were recorded in the studied poaching catches, while fishing statistics recorded about 19–22 species of the ichthyofauna in the Dnipro reservoirs.

According to the results of the analysis of the parameters of fishing gears used for poaching catches, it was found that during the spawning period, 3 fish species dominated in terms of catch per effort (CPUE) in the Kyiv Reservoir (Fig. 1).

A significant predominance in the poachers' catches in the Kyiv Reservoir was occupied by Prussian carp (*Carassius auratus, C. gibelio*) (CPUE = 0.39 kg/m). High rates of illegal harvest by gillnets were observed for zander (*Sander lucioperca*) (CPUE = 0.09 kg/m) and roach (*Rutilus rutilus*) (CPUE = 0.09 kg/m). Slightly lower rates during the spawning period were observed for illegal harvest of silver bream (*Blicca bjoerkna*) (CPUE = 0.06 kg/m), bream (*Abramis brama*) (CPUE = 0.06 kg/m) and European perch

сітки для спеціалізованого промислу з а=50–60 мм та крупновічкові сітки [25] (табл. 1).

Комплексний аналіз промислового навантаження повинен включати наступні основні складові: обсяги вилову, видовий склад та розмірно-вагова селективність. В умовах обмеженого обсягу даних щодо розмірної структури уловів, останній показник може бути оцінений за розподілом знарядь лову за кроком вічка, який безпосередньо впливає як на видовий склад, так і на середні лінійні розміри виловленої риби.

Усього в досліджених браконьєрських уловах зафіксовано від 7 (Дніпровське водосховище) до 16 (Кременчуцьке водосховище) видів риб, тоді як промисловою статистикою на дніпровських водосховищах фіксувалося близько 19–22 представників іхтіофауни.

За результатами аналізу параметрів знарядь лову, використаних для браконьєрських уловів, встановлено, що в період нересту з акваторії Київського водосховища за показником вилову на зусилля (CPUE) домінували 3 види риб (рис. 1).

Значним переважанням в барконьєрських уловах в межах акваторії Київського водосховища характеризувався карась сріблястий *(Carassius auratus, C. gibelio)* (CPUE = 0,39 кг/м). Високі показники за умов незаконого вилучення зі ставних сіток демонтрували судак (*Sander lucioperca*) (CPUE = 0,09 кг/м) та плітка (*Rutilus rutilus*) (CPUE = 0,09 кг/м). Дещо меншими показниками

Table 1. **Distribution of gillnets used for IUU fishing by mesh size (average for 2023–2025), %**

Mesh size (mm)	Reservoir				
	Kyiv	Kaniv	Kremenchuk	Kamianske	Dnipro
Less than 36	0.0	32.6	11.7	21.1	42.6
36–45	18.2	16.5	17.2	26.7	20.3
50–60	67.5	30.9	26.0	35.3	23.6
70 and more	14.3	20.0	45.1	16.9	13.5

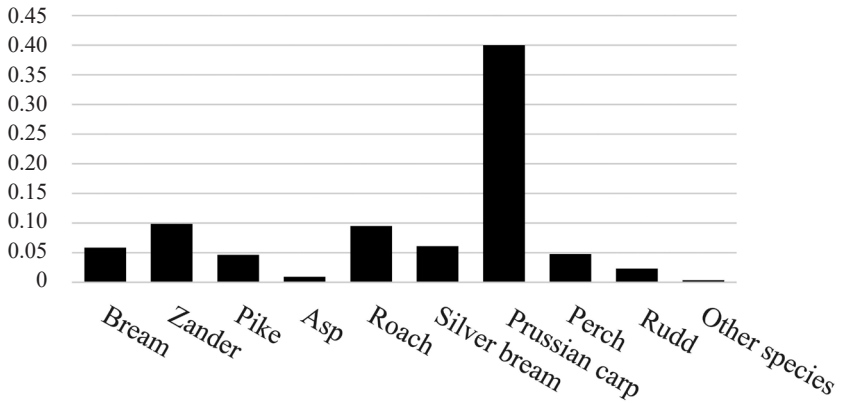


Fig. 1. **Illegal gillnet fishing during the spawning period in the Kyiv Reservoir waters**

(*Perca fluviatilis*) (CPUE = 0.05 kg/m). Catch rates per effort in the Kyiv Reservoir for Northern pike (*Esox lucius*) and rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) were recorded at 0.05 kg/m and 0.02 kg/m, respectively. The total share of other ichthyofauna species was about 0.01 kg/m.

Comparison of structural indicators of fish biomass available for commercial exploitation (according to catch limits) and IUU fishing catches during the spawning period in the Kyiv Reservoir showed significant differences, both in terms of the total number of species and in the composition of dominant species. The share of Prussian carp was 47.4% of the total IUU fishing catch, while this figure was 19.8% for the stock. A similar pattern was observed for the main large predators – their share in catches significantly exceeded their share in the stock. For bream and silver bream, on the contrary, a nearly twofold decrease in the share in poachers' catches was recorded – 6.9 and 12.6% and 7.2 and 14.5%, respectively. Therefore, it can be concluded that increased pressure from IUU fishing in the Kyiv Reservoir during the studied periods of natural reproduction was observed for Prussian carp, pikeperch and Northern pike. In our opinion, this is due to the very wide use

в період нересту риб характеризувалось незаконне вилучення плоскирки (*Blicca bjoerkna*) (CPUE = 0,06 кг/м), ляща (*Abramis brama*) (CPUE = 0,06 кг/м) та окуня (*Perca fluviatilis*) (CPUE = 0,05 кг/м). Показники улову на зусилля в акваторії Київського водосховища для щуки (*Esox lucius*) та краснопірки (*Scardinius erythrophthalmus*) зафіксовано на рівні 0,05 кг/м та 0,02 кг/м відповідно. Сумарна частка інших видів іхтіофауни становила близько 0,01 кг/м.

Порівняння структурних показників доступної для промислового використання біомаси риб (за показниками лімітів вилову) та уловів ННН-рибальства в період нересту на Київському водосховищі показало наявність суттєвих відмінностей, як у частині загальної кількості видів, так і в складі видів-домінантів. На частку карася сріблястого припало 47,4% загального улову ННН-рибальства, тоді як для запасу цей показник склав 19,8%. Аналогічна картина відмічена для основних крупночастикових хижаків — їхня частка в уловах значно перевищувала таку в запасі. Для ляща та плоскирки, навпаки, відмічене майже двократне зменшення частки в браконьєрських уловах — відповідно 6,9 і 12,6% та 7,2 і 14,5%. Отже, можна зробити висновок, що посилене

of nets with a mesh size of a=50–60 mm (see Table 1), which selectively catch the commercial contingents of the indicated species.

Verification of the correspondence of the structure of poaching catches to the actual commercial stock for the Kyiv Reservoir using the Pearson criterion showed the presence of statistically significant (χ^2 = 37.29; p<0.001) differences, i.e. poachers' catches were not a random sample from the commercial ichthyological complex. At the same time, the Spearman rank correlation coefficient was 0.72 (p<0.05), which indicated a significant positive relationship between catches and stock. Accordingly, for the Kyiv Reservoir, it can be concluded that the intensity of illegal fishing is partly determined by the abundance of the species, but to a large extent depends on the selectivity of the poaching fishing gears used.

According to the catch per unit effort during the spawning period of fish within the Kaniv Reservoir, several dominant species have been identified. Among these species, bream (CPUE = 0.19 kg/m), Prussian carp (CPUE = 0.15 kg/m), and roach (CPUE = 0.07 kg/m) dominated. Lower catch-per-effort rates during the spawning period were recorded for silver bream (CPUE = 0.02 kg/m). The catch per effort for pikeperch and Chinese carps was at the level of 0.01 kg/m (Fig. 2).

Illegal harvest during the spawning period of fish of the remaining species, namely wild carp (*Cyprinus carpio*), pike, asp (*Aspius aspius*), blue bream (*Ballerus ballerus*), perch, rudd and others did not exceed 0.02 kg/m, and for Wels catfish (*Silurus glanis*) and European chub (*Squalius cephalus*) the catch per effort during the spawning period was almost at zero.

When comparing the structural indicators of the commercial stock and poachers' навантаження з боку ННН-рибальства на Київському водосховищі за досліджені періоди природного відтворення відмічалося для сріблястого карася, судака та щуки. На наш погляд, це зумовлено дуже широким використанням сіток із кроком вічка а=50–60 мм (див. табл. 1), які селективно обловлюють промислові контингенти зазначених видів.

Перевірка відповідності структури браконьєрських уловів фактичному промисловому запасу для Київського водосховища за критерієм Пірсона показала наявність статистично значущих (χ^2 = 37,29; p<0,001) відмінностей, тобто браконьєрський вилов не є випадковою вибіркою із промислового іхтіокомплексу. Разом з тим, коефіцієнт рангової кореляції Спірмена склав 0,72 (p<0,05), що свідчить про наявність помітного позитивного зв'язку уловів та сировинної бази. Відповідно, для Київського водосховища можна зробити висновок, що інтенсивність незаконного вилову частково визначається чисельністю виду, але значною мірою залежить від селективності застосованих браконьєрських знарядь лову.

Відповідно до показників улову на одиницю зусилля в період нересту риб у межах Канівського водосховища, встановлено декілька домінувальних видів. Серед таких видів переважали лящ (CPUE = 0,19 кг/м), карась сріблястий (CPUE = 0,15 кг/м) та плітка (CPUE = 0,07 кг/м). Нижчі показники улову на зусилля в період нересту риб зафіксовано для плоскирки (CPUE = 0,02 кг/м). Улов на зусилля для судака та рослиноїдних видів риб знаходився на рівні 0,01 кг/м (рис. 2).

Незаконне вилучення в період нересту риб решти видів, а саме сазана (*Cyprinus carpio*), щуки, білизни (*Aspius aspius*), синця (*Ballerus ballerus*), окуня, краснопірки та інших) не перевищувало 0,02 кг/м, а для сома (*Silurus glanis*) та

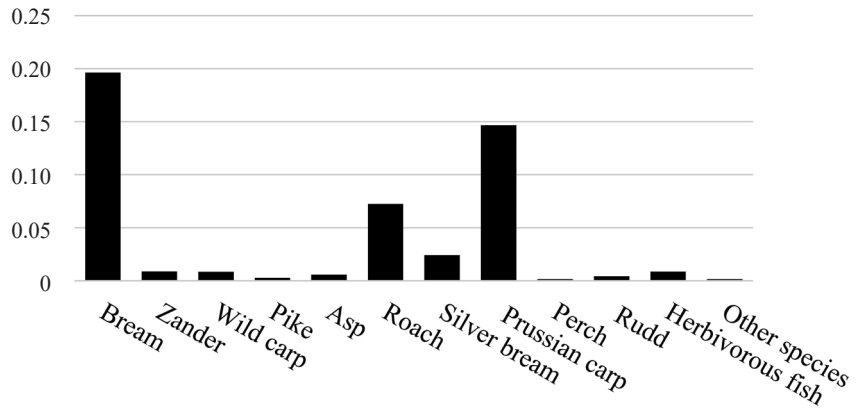


Fig. 2. **Illegal net fishing during the spawning season in the Kaniv Reservoir**

catches during the spawning period at the Kaniv Reservoir, bream was found to be the dominant species. Its share in terms of IUU fishing is 40.7%, while according to the commercial stock, this species accounted for only 9.9%. This trend indicates a significant excess of bream in the share of illegal catches compared to that of the commercial stock. The share of Prussian carp in IUU catches was 30.4%, which exceeded the commercial stock by 4%. A downward trend in the share of poachers' catches has been established for roach – 15.0%, while this figure is 23.6% for the commercial stock. In the fishing limit, the share of pikeperch was 8.8%, in poachers' spawning catches it was only 1.9%.

Unlike the Kyiv Reservoir, the main illegal catch during the spawning period at the Kaniv Reservoir was bream and Prussian carp. It was these species that formed the basis of poachers' catches. At the same time, the share of species such as roach and pikeperch in poachers' catches was lower relative to the share in the commercial stock.

Comparison of the structure of poachers' catches with the commercial stocks of the Kaniv Reservoir using the Pearson criterion confirmed the existence of statistically significant differences ($\chi^2 = 41.10$;

головня *(Squalius cephalus)* показники улову на зусилля в період нересту знаходилися майже на рівні нуля.

При порівнянні структурних показників промислового запасу та браконьєрських уловів в період нересту на Канівському водосховищі домінантним видом встановлено ляща. Його частка за показниками ННН-рибальства становила 40,7%, а відповідно до промислового запасу на цей вид припадало лише 9,9%. Така тенденція свідчить про значне перевищення ляща в частці незаконних уловів порівняно з показниками промислового запасу. Частка карася сріблястого в уловах ННН-рибальства становила 30,4%, що перевищувало показник промислового запасу на 4,0%. Тенденцію до зниження частки в браконьєрських уловах встановлено для плітки — 15,0%, в той час як за промисловим запасом цей показник становив 23,6%. У промисловому ліміті частка судака складала 8,8%, у браконьєрських нерестових уловах вона фіксувалася на рівні лише 1,9%.

На відміну від Київського водосховища, на Канівському водосховищі основне незаконне вилучення в період нересту припадало на ляща та карася сріблястого. Саме ці види формували основу браконьєрських уловів. Вод-

p<0.001), which refutes the hypothesis of the random nature of illegal fish harvest. However, the Spearman correlation coefficient was 0.73 (p<0.05), indicating a significant positive relationship between illegal catches and the available raw material base.

The catch per effort rates in the Kremenchuk Reservoir were dominated by bream (CPUE = 0.59 kg/m), Prussian carp (CPUE = 0.24 kg/m), and roach (CPUE = 0.12 kg/m). Slightly lower values were recorded for populations of pikeperch (CPUE = 0.10 kg/m), wild carp (CPUE = 0.06 kg/m), and silver bream (CPUE = 0.028 kg/m). Catch rates per effort during the spawning period for Chinese carps, perch, and Wels catfish were recorded at 0.015 kg/m, 0.001 kg/m, and 0.007 kg/m, respectively.

According to the calculated average catch per effort during the spawning period of fish in the Kremenchuk Reservoir, fish species with minimum values were determined. The lowest catch rates were recorded for asp and chub, with rates of around 0.001 kg/m for each species. The total share of other species of ichthyofauna of the Kremenchuk Reservoir, including blue bream, Northern pike, rudd and the category "other species", was at the level of 0.013 kg/m (Fig. 3).

The comparison of poachers' catches showed that during the spawning period in the Kremenchuk Reservoir, the bream population was subject to increased illegal harvest. Its share in poachers' fishing gears was 50.4%, and according to the commercial stock, this species accounted for 22.7%. The share of Prussian carp in IUU catches was 20.0%, which, on the contrary, is somewhat inferior to its share in the structure of the commercial stock, where this species accounted for 26.2%. Declining share in poaching catches set for

ночас, частка таких видів, як плітка та судак, в уловах браконьєрів є нижчою відносно частки у промисловому запасі.

Порівняння структури браконьєрських уловів із промисловими запасами Канівського водосховища за критерієм Пірсона підтвердило існування статистично значущих відмінностей (χ^2 = 41,10; p<0,001), що спростовує гіпотезу про випадковий характер нелегального вилучення риби. Проте коефіцієнт кореляції Спірмена становить 0,73 (p<0,05) та засвідчує помітну позитивну залежність незаконних уловів від наявної сировинної бази.

Найвищими показниками улову на зусилля в акваторії Кременчуцького водосховища за умов браконьєрського вилову характеризувалися лящ (CPUE = 0,59 кг/м), карась сріблястий (CPUE = 0,24 кг/м) та плітка (CPUE = 0,12 кг/м). Дещо менші показники встановлено для популяцій судака (CPUE = 0,10 кг/м), сазана (CPUE = 0,06 кг/м) та плоскирки (CPUE = 0,028 кг/м). Показники улову на зусилля в період нересту риб для рослиноїдних видів, окуня та сома зафіксовано на рівні 0,015; 0,001 та 0,007 кг/м відповідно.

Відповідно до розрахованих показників середнього улову на зусилля в період нересту риб у межах Кременчуцького водосховища, визначено види риб із мінімальними значеннями. Найнижча уловистість зафіксована для білизни та головня, показники яких становили близько 0,001 кг/м для кожного виду. Сумарна частка інших видів іхтіофауни Кременчуцького водосховища, включно із синцем, щукою, краснопіркою та категорією «інші види», знаходилася на рівні 0,013 кг/м (рис. 3).

При порівнянні браконьєрських уловів встановлено, що в період нересту на Кременчуцькому водосховищі підвищеного незаконного вилучення зазнає популяція ляща. Його частка за показника-

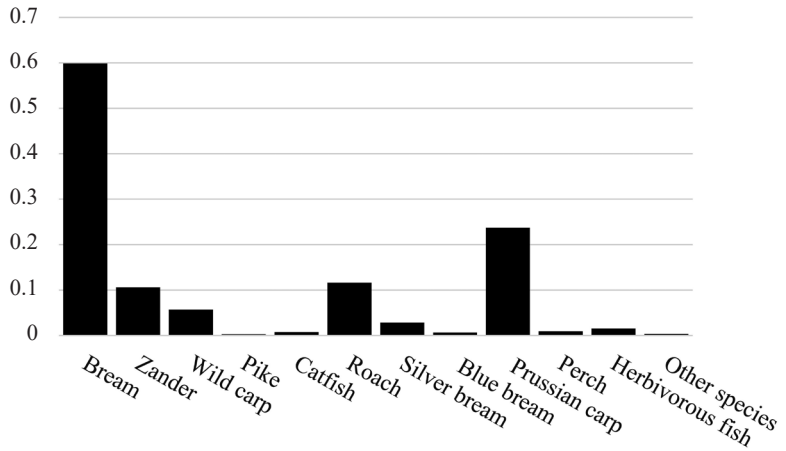


Fig. 3. **Illegal net fishing during the spawning season in the Kremenchuk Reservoir**

silver bream. It accounted for 9.8% of illegal catches, while this figure was 20.6% for the commercial stock. In the commercial stock, the share of pikeperch was at 3.9%, while in poachers' catches during the spawning period it was 8.9%.

Statistical analysis of illegal catches during the spawning period using the Pearson criterion (χ^2 = 31.13; $p<0.001$) determined the presence of significant differences between the structure of poaching catches and the commercial stock of the Kremenchuk Reservoir. At the same time, high values of the Spearman correlation coefficient (0.87 ($p<0.05$)) showed a sufficiently significant role of the commercial stock in the formation of the species structure of catches. In our opinion, this is mainly due to the intensive illegal fishing of the main commercial species – bream, in particular due to the above-mentioned widespread use of large-mesh nets.

In the Kamyanske Reservoir during the spawning ban, the prevalence of roach (CPUE = 0.55 kg/m) in poachers' catches was recorded. According to the results of calculating the average catch per unit effort of net fishing gear caught in the Kamianske Reservoir, the most abundant species

ми ННН-рибальства становила 50,4%, а відповідно до промислового запасу на цей вид припадало 22,7%. Частка карася сріблястого в уловах ННН-рибальства становила 20,0%, що, навпаки, дещо поступається його частці у структурі промислового запасу, де на цей вид припадало 26,2%. Зниження частки в браконьєрських уловах встановлено для плітки. Вона формувала 9,8% незаконного вилову, в той час як за промисловим запасом цей показник становив 20,6%. У промисловому запасі частка судака знаходилася на рівні 3,9%, тоді як у браконьєрських уловах в період нересту вона фіксувалася на рівні 8,9%.

Статистичний аналіз незаконних уловів у нерестовий період за використання критерію Пірсона (χ^2 = 31,13; $p<0,001$) визначив наявність значущих відмінностей між структурою браконьєрського вилову та промисловою базою Кременчуцького водосховища. При цьому високі показники коефіцієнта кореляції Спірмена (0,87 ($p<0,05$)) показували досить суттєву роль сировинної бази у формуванні видової структури уловів. На наш погляд, головним чином це пов'язано з інтенсивним незаконним виловом основного

were Prussian carp (CPUE = 0.24 kg/m), silver bream (CPUE = 0.14 kg/m), and bream (CPUE = 0.14 kg/m). Significantly less abundant were Chinese carps (CPUE = 0.05 kg/m) and blue bream (CPUE = 0.04 kg/m). Catch rates per effort for Wels catfish, wild carp, and pikeperch were 0.02 kg/m, 0.02 kg/m and 0.01 kg/m, respectively. The total share of other ichthyofauna species, including perch, pike, rudd, asp and the category "other species" was 0.02 kg/m. For chub, the catch per effort was at a level of about zero (Fig. 4).

According to the structure of poaching catches during the spawning period in the Kamyanske Reservoir, the prevalence of roach was established. Its share in terms of IUU fishing was about 44.1%, while this species accounted for only 10.9% in the commercial stock. The share of Prussian carp in IUU catches was 19.3%, but according to the commercial stock it accounted for 45.4%. An excess share in poachers' catches was also observed for silver bream. The share of this species in the structure of poachers' catches was 11.6%, while this figure was at the level of 6.9% for the commercial stock. In the fishing limit (stock), the share of bream was 13.4%, while in poachers' spawning catches it was noted at a slightly lower level – 11.2%. The share of species such

промислового виду — ляща, зокрема за рахунок вказаного вище широкого використання крупновічкових сіток.

В акваторії Кам'янського водосховища в період нерестової заборони встановлено переважання плітки (CPUE = 0,55 кг/м) у браконьєрських уловах. За результатами розрахунку середнього улову на одиницю зусилля сіткових знарядь лову, вилучених в акваторії Кам'янського водосховища, високим показником також характеризувалися карась сріблястий (CPUE = 0,24 кг/м), плоскирка (CPUE = 0,14 кг/м) та лящ (CPUE = 0,14 кг/м). Значно менші показники вилучення з браконьєрських сіток відзначалися для рослиноїдних видів риб (CPUE = 0,05 кг/м) та синця CPUE = 0,04 кг/м). Показники улову на зусилля для сома, сазана та судака зафіксовано на рівні 0,02; 0,02 кг/м та 0,01 кг/м відповідно. Сумарна частка інших видів іхтіофауни, включно з окунем, щукою, краснопіркою, білизною та категорією «інші види», становила 0,02 кг/м. Для головня улов на зусилля знаходився на рівні близько нуля (рис. 4).

Відповідно до структури браконьєрських уловів у період нересту в акваторії Кам'янського водосховища, встановлено переважання плітки. Її частка за показниками ННН-рибальства становила близько 44,1%, тоді як у промисло-

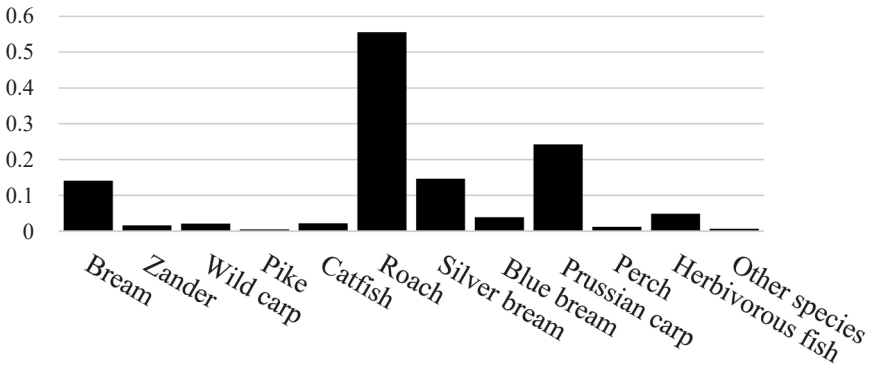


Fig. 4. **Illegal fishing using net gear during the spawning season in the waters of the Kamianske Reservoir**

as pikeperch, wild carp, pike and perch in poachers' catches was noticeably lower relative to their share in the commercial stock.

According to the results of statistical analysis of the structure of poaching catches and the actual fishing base during the spawning period in the Kamyanske Reservoir area using the Pearson criterion ($\chi^2 = 40.56$; $p<0.001$), statistically significant differences were found. However, the calculated Spearman correlation coefficient was 0.74 ($p<0.05$), indicating the preservation of a significant positive relationship between illegal catches and the available raw material base.

Within the Dnipro Reservoir, in terms of catch per unit effort during the spawning period, an absolute advantage has been established for Prussian carp (CPUE = 0.80 kg/m). A sufficiently high catch rate per effort under conditions of poaching was observed for pikeperch, whose rate per unit of effort was recorded at 0.03 kg/m (Fig. 5).

A significant share in poachers' catches was also made up of silver bream (CPUE = 0.020 kg/m) and roach (CPUE = 0.01 kg/m). The catch per unit effort for perch and bream was 0.01 kg/m and 0.01 kg/m, respectively. The minimum values of catch per unit effort were recorded for pike perch and wild carp (CPUE = 0.01 kg/m), as well as for silver bream (CPUE = 0.01 kg/m).

The analysis of poachers' catches during the spawning period showed that the dominant species in the Dnipro Reservoir was the Prussian carp. Its share in poaching catches exceeded the commercial stock by 45.5%. In illegal catches, there was a decrease in the share of roach compared to the commercial stock by almost 18%. Silver bream were recorded in poaching catches at a lower level than the commercial stock, and the difference was 4%.

вому запасі на цей вид припадало лише 10,9%. Частка карася сріблястого в уловах ННН-рибальства становила 19,3%, однак за показниками промислового запасу на нього припадало 45,4%. Перевищення частки в браконьєрських уловах спостерігалося також для плоскирки. Частка цього виду у структурі браконьєрських уловів становила 11,6%, а за промисловим запасом цей показник знаходився на рівні 6,9%. У промисловому ліміті (запасі) частка ляща становила 13,4%, тоді як у браконьєрських нерестових уловах вона відмічена на дещо нижчому рівні — 11,2%. Частка таких видів, як судак, сазан, щука та окунь, в уловах браконьєрів була помітно нижчою відносно їхньої частки у промисловому запасі.

За результатами статистичного аналізу структури браконьєрських уловів та фактичною промисловою базою у період нересту в акваторії Кам'янського водосховища із використанням критерію Пірсона ($\chi^2 = 40,56$; $p<0,001$), встановлено статистично значущі відмінності. Разом з тим, розрахований коефіцієнт кореляції Спірмена склав 0,74 ($p<0,05$), що свідчить про збереження помітного позитивного зв'язку незаконних уловів із наявною сировинною базою.

У межах Дніпровського водосховища за показниками улову на одиницю зусилля в період нересту встановлено абсолютну перевагу для карася сріблястого (CPUE = 0,80 кг/м). Досить високим показником улову на зусилля за умов браконьєрського вилову відзначався судак, показник якого на одиницю зусилля зафіксовано на рівні 0,03 кг/м (рис. 5).

Помітну частку в браконьєрських уловах також становили плоскирка (CPUE = 0,020 кг/м) та плітка (CPUE = 0,01 кг/м). Вилов на одиницю зусилля для окуня й ляща становив 0,01 та 0,01

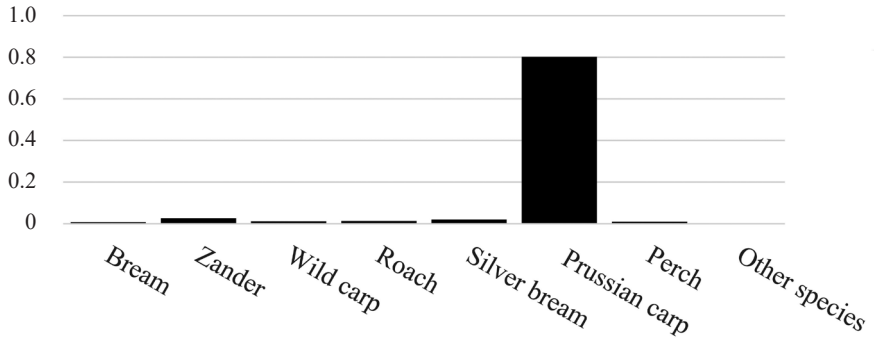


Fig. 5. **Illegal fishing using net gear during the spawning season in the Dnipro Reservoir**

Bream in poachers' catches during the spawning period amounted to only 0.8%, which was almost 10% less than the commercial stock. Wild carp composed 1.3% of illegal catch versus 5.4% in the stock. Perch was recorded at a lower level in poaching catches, but the difference between the stock and IUU catches did not exceed 1%.

The absolute dominance of Prussian carp in catches, despite the rather high stock of this species in the Dnipro Reservoir, led to a noticeable decrease (compared to other reservoirs) in the correlations of catches with the commercial stock. Statistical analysis using the Pearson test ($\chi^2 = 193.30$; $p<0.001$) confirmed significant differences between the structure of illegal harvest and commercial stocks. At the same time, the Spearman correlation coefficient was 0.56 ($p<0.05$), indicating the existence of a moderate relationship between catches and the resource base.

When comparing the structure of poaching catches in the Dnipro reservoirs, it was found that Prussian carp composed the overwhelming share of all fish species caught. This trend was observed in the Kyiv, Kamianske and Dnipro reservoirs. However, in the Kaniv and Kremenchuk reservoirs, bream and roach were also characterized by fairly high harvest amount.

Thus, the correlation analysis shows

кг/м відповідно. Мінімальними значеннями вилову на одиницю зусилля характеризувалися судак і сазан (CPUE = 0,01 кг/м), а також білизна (CPUE = 0,01 кг/м).

За результатами аналізу браконьєрських уловів у період нересту, встановлено, що в межах Дніпровського водосховища домінантним видом є карась сріблястий. Його частка в браконьєрських уловах перевищила промисловий запас на 45,5%. У нелегальних уловах спостерігалося зменшення частки плітки порівняно з промисловим запасом майже на 18,0%. Плоскирка фіксувалася в браконьєрських уловах на меншому рівні, ніж промисловий запас, а різниця становила 4,0%. Лящ у браконьєрських уловах в період нересту складав лише 0,8%, що менше за промисловий запас майже на 10,0%. Сазан складав 1,3% нелегального вилову проти 5,4% у запасі. Окунь відмічений на меншому рівні у браконьєрських уловах, однак різниця між запасом та ННН-виловом не перевищував 1,0%.

Абсолютне домінування в уловах карася сріблястого, незважаючи на досить високі показники запасу цього виду у Дніпровському водосховищі, зумовило помітне зниження (порівняно з іншими водосховищами) кореляційних зв'язків уловів із показниками сировинної бази. Статистичний аналіз за критерієм Пір-

the presence of a general positive relationship between the commercial stock and the actual catches for all studied reservoirs, however, the χ^2 criterion confirmed that the distribution of shares between species was significantly different from the expected one, i.e. the formation of structural indicators of poaching catches occured under the effect of the selectivity of fishing gear, the spatial concentration of fish, the characteristics of their behavior and the economic attractiveness of individual species.

CONCLUSION AND PERSPECTIVES OF FURTHER DEVELOPMENT

The study conducted in the Dnipro reservoirs showed that for the Kyiv and Dnipro reservoirs, the maximum human impact due to fishing during the spawning period fell on the Prussian carp population. In the Kaniv and Kremenchuk reservoirs, the highest catch per effort during the spawning period was recorded for bream and Prussian carp. In the Kamyanske Reservoir, the maximum catch during the

сона (χ^2 = 193,30; $p<0,001$) підтвердив істотні розбіжності між структурою браконьєрського вилучення та промисловими запасами. При цьому коефіцієнт кореляції Спірмена склав 0,56 ($p<0,05$), що вказує на існування помірного зв'язку між уловами та ресурсною базою.

При порівнянні структури браконьєрського улову в акваторії дніпровських водосховищ встановлено, що сріблястий карась становить переважальну частку від усіх виловлених видів риб. Така тенденція простежується в межах Київського, Кам'янського та Дніпровського водосховищ. Однак в акваторії Канівського та Кременчуцького водосховищ досить високими показниками вилучення також характеризуються лящ та плітка.

Отже, кореляційний аналіз показує наявність загального позитивного зв'язку між промисловим запасом та фактичними показниками уловів для всіх досліджених водосховищ, проте критерій χ^2 підтверджує, що розподіл часток між видами істотно відрізняється від очікуваного, тобто формування структурних показників браконьєрських уловів відбувається під впливом селективності знарядь лову, просторової концентрації риб, особливостей їхньої поведінки та економічної привабливості окремих видів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

За результатами проведених досліджень в межах дніпровських водосховищ встановлено, що для Київського та Дніпровського водосховищ максимального антропогенного навантаження внаслідок вилову в період нересту зазнавала популяція карася сріблястого. В акваторії Канівського та Кременчуцького водосховищ найвищий показник вилову на зусилля в період нересту зафіксовано для ляща та карася срібля-

spawning period was recorded for bream.

Species that were characterized by greater biomass in the reservoir generally occupied higher ranks in terms of catch size – the relationship between catch and stock according to the Spearman rank correlation coefficient ranged from very strong (Kremenchuk Reservoir) to strong (Kyiv, Kaniv, Kamianske Reservoirs) and moderate (Dnipro Reservoir).

At the same time, the analysis of the structural relationships of the stock and catches for all reservoirs showed the presence of statistically significant differences, i.e. poaching had a pronounced species selectivity.

During the period of natural reproduction, fish resources of reservoirs require additional protection from illegal fishing. It should be noted that the assessment of damage during this period should also take into account losses to future populations. Therefore, a promising direction for further research is the development of scientific principles for qualifying the significance of damage during the spawning ban period in the water area of the Dnipro reservoirs.

CONFLICT OF INTEREST

To avoid a conflict of interest, the author I. Buzevych, as a member of the editorial board of the journal “Fisheries Science of Ukraine”, did not participate in the editorial review, peer review, or decision-making process regarding this manuscript. The manuscript underwent the standard anonymized peer review procedure. The authors declare no conflict of interest at any stage of the preparation, conduct, or publication of the research results.

SOURCES OF FUNDING

The work was carried out within the framework of the thematic plan of the In-

стого. На Кам’янському водосховищі максимальний вилов у період нересту встановлено для плітки.

Види, які характеризувалися більшою біомасою у водосховищі, у цілому займають вищі ранги і за величиною уловів — зв’язок улову та запасу за коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена коливався від дуже сильного (Кременчуцьке водосховище) до сильного (Київське, Канівське, Кам’янське водосховища) та помірного (Дніпровське водосховище).

Водночас, аналіз структурних співвідношень запасу та уловів для всіх водосховищ показав наявність статистично значущих відмінностей, тобто браконьєрський лов має виражену видову вибірковість.

У період природного відтворення рибні ресурси водосховищ потребують додаткового захисту від незаконного вилову. Слід зазначити, що оцінка шкоди в цей період має враховувати й втрати для майбутніх популяцій. Тому перспективним напрямком подальших досліджень є розробка наукових засад щодо кваліфікації істотності шкоди в період нерестової заборони в акваторії дніпровських водосховищ.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

З метою усунення конфлікту інтересів, співавтор статті Бузевич І. Ю. як дійсний член редколегії журналу «Рибогосподарська наука України» не брав участі в процесі редакційного розгляду, рецензування чи прийняття рішення щодо рукопису цієї статті. Рукопис пройшов стандартну процедуру подвійного анонімізованого рецензування. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів на всіх етапах підготовки, здійснення та публікації результатів дослідження.

ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

Робота виконана в рамках тематичного плану Інституту рибного госпо-

stitute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine on the topic "Develop scientific foundations of a system for assessing the significance of damage caused to aquatic biological resources as a result of illegal fishing" (State registration number 0126U002895).

дарства Національної академії аграрних наук України за темою «Розробити наукові основи системи оцінювання істотності шкоди, завданої водним біоресурсам внаслідок незаконного промислу» (номер державної реєстрації 0126U002895).

REFERENCES

1. Jacquet, J., & Pauly, D. (2022). Reimagining sustainable fisheries. *PLOS Biology, 20*(10), e3001829. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001829
2. Nahuelhual, L., Vallejos, T., Campos, G., Vergara, X., Gelcich, S., & Estévez, R. (2023). Reframing illegal fishing in small-scale fisheries as a wicked problem. *Fish and Fisheries, 24,* 504–521. https://doi.org/10.1111/faf.12741
3. Petrossian, G. A. (2019). *The last fish swimming: The global crime of illegal fishing.* Praeger. https://doi.org/10.5040/9798400676734
4. Adagha, O., & Evugbomore, P. (2026). A Review of Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing: Global Trends, Drivers, Impacts and Management Responses. *Journal of Science Research and Reviews, 3*(2), 32–36. https://doi.org/10.70882/josrar.2026.v3i2.162
5. Vallejos T., Nahuelhual L., Gelcich S., & Oyanedel R. (2024). Situational crime analysis of poaching within Territorial Use Rights Fisheries (TURFs). *Frontiers in Marine Science, 11,* 1419800. https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1419800
6. Doherty, P. D., Atsango, B. C., Ngassiki, G., Ngouembe, A., Bréheret, N., Chauvet, E., … Metcalfe, K. (2021). Threats of illegal, unregulated, and unreported fishing to biodiversity and food security in the Republic of the Congo. *Conservation Biology, 35*(5), 1463–1472. https://doi.org/10.1111/cobi.13723
7. Mozumder, M. M. H., Uddin, M. M., Schneider, P., Deb, D., Hasan, M., Saif, S. B., & Nur, A.-A. U. (2023). Governance of illegal, unreported, and unregulated (IUU) fishing in Bangladesh: status, challenges, and potentials. *Frontiers in Marine Science, 10,* 1150213. https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1150213
8. Standal, D., & Hersoug, B. (2023). Illegal fishing: A challenge to fisheries management in Norway. *Marine Policy, 155,* 105750. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105750
9. Temple, A. J., Skerritt, D. J., Howarth, P. E. C., Pearce, J., & Mangi, S. C. (2022). Illegal, unregulated and unreported fishing impacts: A systematic review of evidence and proposed future agenda. *Marine Policy, 139,* 105033. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105033
10. Gilman, E., Humberstone, J., Wilson, J. R., Chassot, E., Jackson, A., & Suuronen, P. (2022). Matching fishery-specific drivers of abandoned, lost and discarded fishing gear to relevant interventions. *Marine Policy, 141,* 105097. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105097
11. Bagsit, F. U., Frimpong, E., Asch, R. G., & Monteclaro, H. M. (2021). Effect of a Seasonal Fishery Closure on Sardine and Mackerel Catch in the Visayan Sea, Philippines. *Frontiers in Marine Science, 8,* 640772. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.640772
12. Skoglund, S., Whitlock, R., Petersson, E., Palm, S., & Leonardsson, K. (2022). From spawner habitat selection to stock-recruitment: Implications for assessment. *Ecology and Evolution, 12,* e9679. https://doi.org/10.1002/ece3.9679
13. Marenkov, O., Nesterenko, O., Borovyk, I., Gamolin, A., Shmagailo, M., & Kapshuk, N. (2024). Biological indicators and commercial exploitation of main fish and river crayfish species of the Zaporizhzhia

(Dnipro) reservoir. *ScienceRise: Biological Science, 1*(38), 17–30. https://doi.org/10.15587/2519-8025.2024.301412

14. Buzevych, I., Sondak, V., & Kurgansky, S. (2026). Current structure of commercial catches of the Kyiv Reservoir. *Fisheries Science of Ukraine, 2*(76), 4–24. https://doi.org/10.61976/fsu2026.02.004
15. Buzevych, I., Hurbyk, V., Maksymenko, M., Nazarov, O., & Burjak, I. (2025). Peculiarities of the current structural and functional organization of the commercial ichthyocenosis of Kamianske Reservoir. *Fisheries Science of Ukraine, 2*(72), 51–74. https://doi.org/10.61976/fsu2025.02.051
16. Novitskyi, R., Hapich, H., Maksymenko, M., Kutishchev, P., & Gasso, V. (2024). Losses of fishery ecosystem services of the Dnipro Delta and the Kakhovka Reservoir area caused by military actions in Ukraine. *Frontiers in Environmental Science*, *12*, 1301435. https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1301435
17. Afanasyev, S. O. (2023). Impact of war on hydroecosystems of Ukraine: conclusion of the first year of the full-scale invasion of Russia (a review). *Hydrobiological Journal, 59*(4), 3–16. https://doi.org/10.1615/hydrobj.v59.i4.10
18. Harashchuk, D. (2023). Predmet zlochynnoho posiahannia yak element kryminalistychnoi kharakterystyky nezakonnoho zaniat rybnym dobuvnym promyslom [The subject of criminal encroachment as an element of criminalistic characteristics of illegal fishing extractive industry]. *Scientific Bulletin of Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, 1,* 231–237. https://doi.org/10.31733/2078-3566-2023-5-231-237
19. Rahulin, I. Yu. (2023). Teoretyko-pravovi zasady vykorystannia vodnykh bioresursiv v Ukraini [Theoretical and legal foundations of the use of aquatic bioresources in Ukraine]. *Uzhhorod National University Scientific Herald. Series: Law, 80*(1), 348–353. https://doi.org/10.24144/2307-3322.2023.80.1.56
20. Pittman, S. J., & Heyman, W. D. (2020). Life below water: Fish spawning aggregations as bright spots for a sustainable ocean. *Conservation Letters, 13*(5), e12722. https://doi.org/10.1111/conl.12722
21. Erisman, B., Heyman, W., Kobara, S., Ezer, T., Pittman, S., Aburto-Oropeza, O., & Nemeth, R. S. (2017). Fish spawning aggregations: where well-placed management actions can yield big benefits for fisheries and conservation. *Fish and Fisheries, 18*(1), 128–144. https://doi.org/10.1111/faf.12132
22. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2022). *Limity ta prohnozy dopustymoho vylovu spetsialnoho vykorystannia vodnykh bioresursiv zahalnodezhavnoho znachennia u dniprovskykh vodoskhovyshchakh na 2023 rik: Nakaz vid 22 lystopada 2022 roku No. 927* [Limits and forecasts of allowable catch for special use of aquatic biological resources of national importance in the Dnipro reservoirs for 2023: Order of November 22, 2022, No. 927]. Legislation of Ukraine Database. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1493-22#Text
23. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2023). *Limity spetsialnoho vykorystannia vodnykh bioresursiv zahalnodezhavnoho znachennia u dniprovskykh vodoskhovyshchakh dlia zdysnennia promyslovoho rybalstva ta doslidnoho vylovu na 2024 rik: Nakaz vid 03 lystopada 2023 roku No. 1908* [Limits for special use of aquatic biological resources of national importance in the Dnipro reservoirs for commercial and experimental fishing for 2024: Order of November 03, 2023, No. 1908]. Legislation of Ukraine Database. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2003-23#Text
24. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2024). *Limity spetsialnoho vykorystannia vodnykh bioresursiv zahalnodezhavnoho znachennia u dniprovskykh vodoskhovyshchakh dlia zdysnennia promyslovoho rybalstva ta doslidnoho vylovu na 2025 rik: Nakaz vid 31 zhovtnya 2024 roku No. 4039* [Limits for special use of aquatic biological resources of na-

tional importance in the Dnipro reservoirs for commercial and experimental fishing for 2025: Order of October 31, 2024, No. 4039]. Legislation of Ukraine Database. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1663-24#Text

25. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2023). *Pravyla promyslovoho rybalstva u vnutrishnikh rybohospodarskykh vodnykh obiektakh (ikh chastynakh): Nakaz vid 10 kvitnia 2023 roku No. 785* [Rules of commercial fishing in internal fishery water bodies (their parts): Order of April 10, 2023, No. 785]. Legislation of Ukraine Database. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0665-23#Text