

СТАН ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758), ЛЯЦА (*ABRAMIS BRAMA* LINNAEUS, 1758), ТАРАНІ (*RUTILUS RUTILUS* LINNAEUS, 1758) ТА СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA* LINNAEUS, 1758) У ДНІСТРОВСЬКОМУ ЛИМАНІ В 2000–2019 РР.

С. М. Снігірьов, snigirev@te.net.ua, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса
Є. Ю. Леончик, leonchik@ukr.net, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса
С. Г. Бушуєв, bsg1956@gmail.com, ДУ «Інститут морської біології НАН України, м. Одеса

Мета. Оцінити стан промислових запасів коропа (сазана) *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), ляца *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), тарані (плітки) *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) і судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) в Дністровському лимані.

Методика. Відбір іхтіологічних проб проводили в Дністровському лимані, використовуючи стандартні методи, згідно з «Методикою збору і обробки іхтіологічних і гідробиологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риб з великих водосховищ і лиманів України» (Київ, 1998) та «Методическими указаниями по оценке численности рыб в пресноводных водоемах» (Москва: ВНИИПРХ, 1990). Для лову риби використовували промислові знаряддя: зяброві сітки з розміром вічка 32–60 мм, частикові ятері (вічко 30–40 мм). Для опису стану запасів риб в Дністровському лимані використовували математичну модель BSM (Bayesian State-space Model).

Результати. Проведено аналіз сучасного стану основних промислових видів риб Дністровського лиману. Представлені результати оцінки запасів і їхньої промислової експлуатації. Зазначено, що показники вилову коропа в Дністровському лимані в останні роки мають тенденцію до зростання. Стан його запасу вважається відносно стабільним і значною мірою залежить від зариблення. Прогноз допустимого вилову коропа не повинен перевищувати 40 т. Експлуатація запасу ляца в останні роки була оптимальною; запас знаходиться у відносно задовільному стані. Вилов ляца не повинен перевищувати 120–150 т на рік. Експлуатація промислової частини популяції тарані в останні роки здійснювалася на рівні, близькому до оптимального. Прогноз її допустимого вилову визначено на рівні 45 т. Запас судака Дністровського лиману знаходиться у край небагатовисхідному стані. Прогноз його допустимого вилову не повинен перевищувати 5 т.

Наукова новизна. За результатами оцінки BSM представлено сучасний стан промислових запасів коропа, ляца, тарані та судака в Дністровському лимані.

Практична значимість. В роботі наведено рекомендовані прогнози допустимого вилову коропа, ляца, тарані і судака Дністровського лиману для оптимальної експлуатації їхніх промислових запасів.

Ключові слова: Дністровський лиман, оцінка запасу, рівень промислової експлуатації, прогноз допустимого вилову.

© С. М. Снігірьов, Є. Ю. Леончик, С. Г. Бушуєв, 2020



THE STATE OF COMMERCIAL STOCKS OF COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758), BREAM (*ABRAMIS BRAMA* LINNAEUS, 1758), ROACH (*RUTILUS RUTILUS* LINNAEUS, 1758) AND PIKEPERCH (*SANDER LUCIOPERCA* LINNAEUS, 1758) IN THE DNIESTER LAGOON IN 2000-2019

S. Snigirev, snigirev@te.net.ua, Odessa National I.I. Mechnikov University, Odessa

E. Leonchik, leonchik@ukr.net, Odessa National I.I. Mechnikov University, Odessa

S. Bushuiev, bsg1956@gmail.com, Institute of Marine Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, Odessa

Purpose. Assessment of the commercial stocks of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), bream (*Abramis brama* Linnaeus, 1758), roach (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) and pikeperch (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) in the Dniester Lagoon in 2000-2019.

Methodology. Sampling was performed in the Dniester Lagoon using standard ichthyological methods "Metodiki zboru i obrobki ihtiologichnih i gidrobiologichnih materialiv z metoju viznachennja limitiv promislivogo viluchennja ryb z velikih vodoshovishh i limaniv Ukrainy» and «Metodicheskie ukazaniya po ocenke chislennosti ryb v presnovodnyh vodoemah». The fish stocks in the Dniester lagoon were assessed using the BSM (Bayesian State-space Model) module. The main advantage of BSM compared to other implementations of surplus production models is the focus on informative priors and the acceptance of short and incomplete (fragmented) catch-per-unit-of-effort (CPUE) data.

Findings. The paper presents the current state of the main commercial fish species, the results of stock assessment of the common carp, bream, roach and pike perch and their commercial exploitation in the Dniester Lagoon. The catch of common carp in the Dniester Lagoon has a tendency to increase in 2018-2019. The state of its stock is considered relatively stable and depends on artificial restocking. The forecast for the allowable catch of the common carp should not exceed 40 tons. The exploitation of bream stock was optimal within recent years. The stock of this species is in a relatively satisfactory condition. The bream catches should not exceed 120-150 tons per year. The commercial part of the roach population was exploited at a level close to optimal in recent years. The forecast of its allowable catch was determined as 45 tons. The pikeperch stock of the Dniester Lagoon is in extremely poor condition. The forecast for the allowable catch of pikeperch should not exceed 5 tons.

Originality. The presented research paper is an attempt of using the BSM for assessing the current state of the commercial stocks of the common carp, bream, roach and pikeperch in the Dniester Lagoon.

Practical value. This publication provides recommended forecasts of the allowable catch for optimal exploitation of the common carp, bream, roach, and pikeperch stocks of the Dniester Lagoon.

Keywords: Dniester Lagoon, stock assessment, level of commercial exploitation, forecast of allowable catch.

СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ КАРПА (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758), ЛЕЩА (*ABRAMIS BRAMA* LINNAEUS, 1758), ТАРАНИ (*RUTILUS RUTILUS* LINNAEUS, 1758) И СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA* LINNAEUS, 1758) В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ В 2000–2019 ГГ.

С. М. Снигирев, snigirev@te.net.ua, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса

Е. Ю. Леончик, leonchik@ukr.net, Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса

С. Г. Бушуев, bsg1956@gmail.com, ГУ «Институт морской биологии НАН Украины, г. Одесса



Цель. Оценить состояние промысловых запасов карпа *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), тарани *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) и судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) в Днестровском лимане.

Методика. Отбор ихтиологических проб производили в Днестровском лимане, используя стандартные методы: «Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України» (Київ, 1998) и «Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах» (Москва: ВНИИПРХ, 1990). Для лова рыбы использовали промысловые орудия: жаберные сети с размером ячеи 32–60 мм, частиковые вентера (ячея 30–40 мм). Для описания состояния запасов рыб в Днестровском лимане использована математическая модель с программным модулем BSM (Bayesian State-space Model).

Результаты. Проведен анализ современного состояния основных промысловых видов Днестровского лимана. Представлены результаты оценки запасов и их промысловой эксплуатации. Определено, что показатели вылова карпа в Днестровском лимане в последние годы имеют тенденцию к росту. Состояние его запаса считается относительно стабильным и в значительной степени зависит от зарыбления. Прогноз допустимого вылова карпа не должен превышать 40 т. Эксплуатация запаса леща в последние годы была оптимальной; запас находится в относительно удовлетворительном состоянии. Вылов леща не должен превышать 120–150 т. Эксплуатация промысловой части популяции тарани в последние годы осуществлялась на уровне, близком к оптимальному. Прогноз ее допустимого улова определен на уровне 45 т. Запас судака Днестровского лимана находится в крайне неблагоприятном состоянии. Прогноз допустимого улова не должен превышать 5 т.

Научная новизна. По результатам оценки BSM представлено современное состояние промысловых запасов карпа, леща, тарани и судака в Днестровском лимане.

Практическая значимость. В работе приведены рекомендованные прогнозы допустимого улова карпа, леща, тарани и судака Днестровского лимана для оптимальной эксплуатации их промысловых запасов.

Ключевые слова: Днестровский лиман, оценка запаса, уровень промысловой эксплуатации, прогноз допустимого улова.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нижній Дністер і Дністровський лиман належать до числа найбільш вивчених водойм України. В останнє десятиліття дуже ретельно вивчено видовий склад іхтіофауни Нижнього Дністра [2, 12]. Низку публікацій присвячено стану водних біоресурсів і біологічним характеристикам основних промислових видів Нижнього Дністра [2, 6, 7]. За сучасними даними, цінні промислові біоресурси Нижнього Дністра і Дністровського лиману в результаті інтенсивної експлуатації знаходяться в напруженому стані [2, 6, 7, 12]. При цьому спостерігаються фауністичне збіднення і зміна структури іхтіоценозів, викликані зарегулюванням стоку р. Дністер, гідротехнічним перетворенням екосистеми, деградацією нерестовищ, загальним і локальним забрудненням вод, випадковою і цілеспрямованою інтродукцією агресивних видів-вселенців, інтенсифікацією промислу, розширенням нелегального, непідзвітного і нерегульованого рибальства (ННН-рибальства), неефективною системою регулювання рибальства [1, 2, 6, 7, 9]. У таких умовах особливо актуальними стають задачі раціонального



використання водних біоресурсів для їх збереження та відтворення.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Сучасні методи оцінки запасів з використанням математичних моделей дозволяють досить точно оцінити запас і рівень експлуатації рибних ресурсів. До теперішнього часу окремих робіт з дослідження стану запасів основних промислових видів риб у Дністровському лимані з використанням математичної моделі BSM (Bayesian State-space Model) [11] не було проведено.

Метою роботи є аналіз динаміки основних промислових ресурсів Дністровського лиману — оцінка сучасних запасів коропа, ляща, тарані та судака.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріал збирали в Дністровському лимані в ході комплексних іхтіологічних робіт у 2000–2019 рр. Дослідження проводили на базі приватного рибодобувного підприємства «Калкан». Лов риби проводили стандартними ставними зябровими сітками з кроком вічка 32–60 мм, а також частиковими ятерями (вічко 30–40 мм). Біологічний аналіз виловленої риби проводили згідно з класичними іхтіологічними методиками [5]. Вік риби визначали за лускою (у коропових риб), за лускою і спилями грудного плавця (у судака) відповідно до стандартної методики [8]. Для дослідження стану запасів була використана математична модель BSM (Bayesian State-space Model) [10, 11], результатами якої є оцінка MSY (максимального врівноваженого вилову). В основу байєсівської моделі простору станів BSM покладено продукційне рівняння Шефера і стохастичний метод обчислення Монте-Карло. Вхідними даними були величини загальних уловів (за даними офіційної статистики за 2000–2019 рр.). Діапазон для зміни параметра стійкості до промислу (resilience) досліджуваних видів був обраний на підставі рекомендацій FAO [13]. Для побудови моделі також були використані дані з вилову на одне промислове зусилля (CPUE) (середній улов на одне знаряддя лову). Статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методиками з використанням програм Microsoft Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У сучасних промислових уловах Нижнього Дністра і Дністровського лиману зареєстровано від 16 до 28 видів риб. Основу промислу на Дністровському лимані традиційно складають карась сріблястий, лящ, сазан (короп), тараня (плітка), судак звичайний та деякі інші види. Відповідно до даних офіційної статистики, величина загального вилову водних біоресурсів у період 2000–2019 рр., починаючи з 2013 р. по 2017 р., різко зросла з 547,9 до 2344,3 т за рік, та на даний час залишається високою — 2029,6 т (2018 р.) та 2576,5 т (2019 р.). Загальний вилов риби в період 2015–2019 рр. був більшим, ніж зареєстровані улови за всі попередні роки. В результаті успішного застосування закидних неводів в лимані значно збільшився вилов карася сріблястого, на частку якого припадає 80% від загального вилову риби в лимані. За даними офіційної статистики, у 2000–2019 рр. річний обсяг видобутку коропа в Дністровському лимані знаходився в межах 4,7–44,2 т. У 2018–2019 рр., в порівнянні з попередніми, вилов збільшився практично в 1,5 раза. Істотне зростання обсягів вилову пов'язано з певним



збільшенням обсягів зариблення коропа. В уловах 2018–2019 рр. домінували особини коропа у віці 3+ (42,9–45,0% загальної кількості виловлених особин). Річний обсяг видобутку ляща в 2000–2019 рр. знаходився в межах 115,5–186,3 т. У 2018 і 2019 рр. було виловлено 124,7 і 168,7 т відповідно. Коливання обсягів вилову ляща пов'язані, перш за все, з ефективністю його нересту, що, в свою чергу, залежить від ступеня обводнення нерестовищ в басейні Дністра. За даними 2018–2019 рр., в промислових уловах домінували особини ляща у віці 2+ (30,0–35,1%) і 3+ (30,8–34,7%). Величина річного улову тарані у 2000–2019 рр. варіювала від 16,5 до 70,0 т. Обсяг вилову тарані в 2017–2019 рр. коливався в межах 38,6–47,9 т, і був дещо вищим, ніж в попередні 2015–2016 рр. (26,7–28,6 т). У вибірках з промислових уловів в 2018–2019 рр. домінували особини тарані у віці 4+ (до 40,0%). З 2007 р. обсяги вилову судака неухильно знижувалися з 29,7 до 4,1 т у 2018 р. У 2019 р. вилов його дещо збільшився до 8,4 т. Значне скорочення уловів судака в Нижньому Дністрі зумовлено низкою чинників, серед яких найбільш негативний вплив на стан популяції судака справляють ННН-рибальство, посилення промислового навантаження і збільшення масштабів аматорського вилову риби.

Відповідні значення промислової біомаси B_{MSY} та коефіцієнта промислової смертності F_{MSY} , а також поточні значення біомаси B_{2019} та коефіцієнта промислової смертності F_{2019} досліджуваних видів риб наведено у таблиці 1. Ці величини використовуються для оцінки відносного поточного розміру запасу B_{2019}/B_{MSY} і рівня експлуатації F_{2019}/F_{MSY} .

Таблиця 1. Результати оцінки запасу та рівня експлуатації основних промислових видів риб Дністровського лиману за моделлю BSM

Table 1. The results of the assessment of the stock and level of exploitation of the main commercial fish species of the Dniester estuary according to the model BSM

Вид риб / Species of fish	Показники / Indicators						
	MSY, т / MSY, т	B_{2019} , т / B_{2019} , т	B_{MSY} , т / B_{MSY} , т	B_{2019}/B_{MSY}	F_{2019}	F_{MSY}	F_{2019}/F_{MSY}
<i>Cyprinus carpio</i>	27,6	192	135	1,42	0,217	0,204	1,06
<i>Abramis brama</i>	159	1010	1020	0,99	0,167	0,156	1,08
<i>Rutilus rutilus</i>	38,4	265	252	1,05	0,146	0,153	0,95
<i>Sander lucioperca</i>	9,0	23,7	195	0,12	0,355	0,048	30,4

За результатами аналізу BSM у 2000–2019 рр., біомаса запасу B_{2019} коропа Дністровського лиману приблизно у півтора рази перевищувала значення B_{MSY} (табл. 1). Рівень експлуатації тільки у 2018–2019 рр. незначно перевищує оптимальний (рис. 1). Це свідчить про те, що запас знаходиться у відносно стабільному стані лише завдяки збільшенню обсягів зариблення в останні роки. Відповідно до розрахунків, прогноз допустимого вилову коропа не повинен перевищувати 40 т. Вилов ляща впродовж 2000–2019 рр. коливався близько до значення MSY, а улов на зусилля залишався приблизно на однаковому рівні. За результатами BSM, експлуатація запасу ляща була оптимальною. Але, враховуючи, що основу вилову 2018–2019 рр. складала особини ляща, які не



досягли статевої зрілості, експлуатація даного виду в останні роки здійснювалася у край нерациональному режимі. Надмірний вилов нестатевозрілих особин може призвести до зниження чисельності маточного стада ляща та, як наслідок, до зниження ефективності його нересту — зменшення чисельності групи поповнення. Тому можна вважати, що запас знаходиться у відносно задовільному стані (рис. 1). Вилов цього виду риб в Дністровському лимані за оптимальних показників промислового використання не повинен перевищувати 120–150 т.

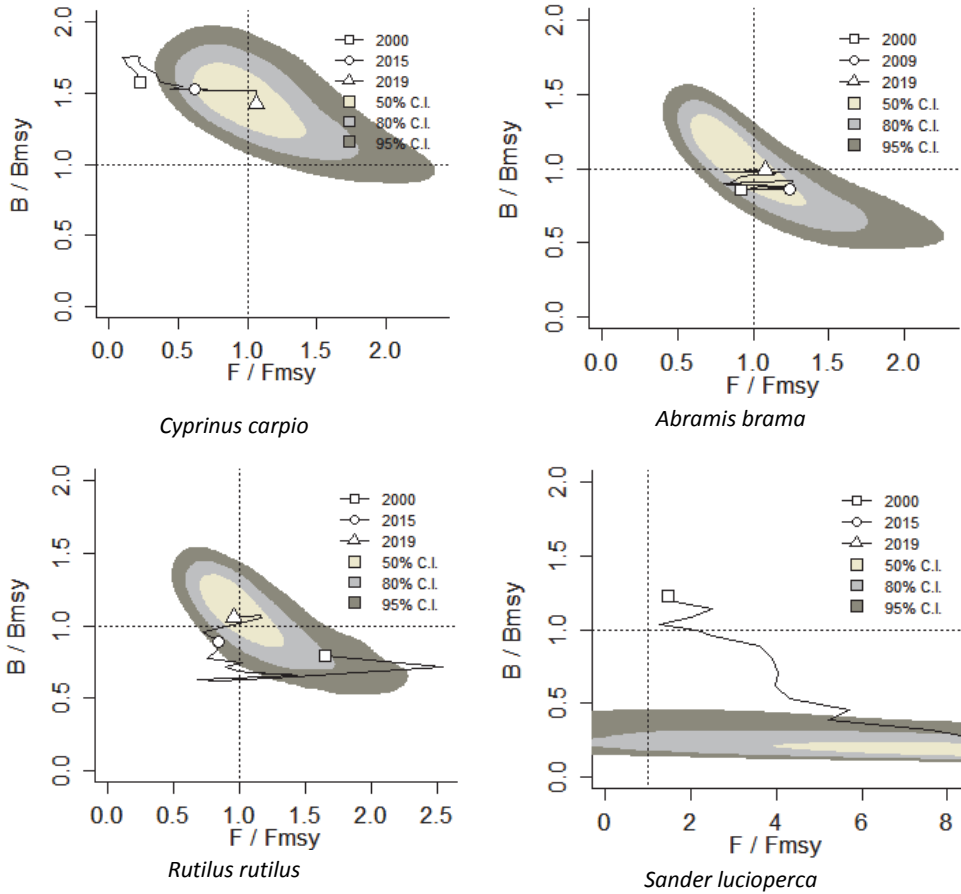


Рис. 1. Стан запасу коропа, ляща, тарані та судака у Дністровському лимані в 2000–2019 рр.

Fig. 1. The stock status of carp, bream, ram and pike perch in the Dniester estuary in 2000-2019.

Вилов тарані у 2000–2001 рр. значно перевищував оптимальний, що призвело до зниження біомаси. Але з 2002 р. експлуатація здійснювалася на рівні, близькому до оптимального. Внаслідок цього відбулося відновлення популяції. У 2017–2019 рр. спостерігалось як зростання загального вилову, так і улову на зусилля тарані. Прогноз її допустимого вилову визначено на рівні 45 т. Протягом 2005–2013 рр. вилов судака значно перевищував значення MSY. Це призвело до суттєвого скорочення запасу. У наступні роки значно знизився як загальний



вилов, так і улов на одне промислове зусилля. Нині запас судака знаходиться у вкрай неблагополучному стані, оскільки величина біомаси є нижчою, ніж критичне значення $B_{pa} = 0,5 \cdot B_{MSY}$. Враховуючи можливість поповнення промислового запасу судака Дністровського лиману за рахунок особин цього виду риб з р. Дністер та її притоку р. Турунчук, рівень експлуатації судака може бути вище, ніж рекомендовано BSM. Прогноз допустимого вилову судака у лимані не повинен перевищувати 5 т.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Показники вилову коропа в Дністровському лимані в останні роки мають тенденцію до зростання, але чисельність статевозрілих особин старших вікових груп цього виду в лимані залишається незначною. Відповідно до досліджень, його стан вважається відносно стабільним і значною мірою залежить від зариблення. Прогноз допустимого вилову коропа не повинен перевищувати 40 т. Згідно з проведеними розрахунками, експлуатація запасу ляца останніми роками була оптимальною; його запас знаходиться у відносно задовільному стані. Вилов ляца в Дністровському лимані за оптимальних показників промислового використання не повинен перевищувати 120–150 т. Експлуатація промислової частини популяції тарані останніми роками здійснювалася на рівні, близькому до оптимального. Прогноз її допустимого вилову визначено на рівні 45 т. Щорічне зниження показників вилову судака в період 2007–2018 рр. свідчить, що елімінація внаслідок природної і промислової смертності не компенсується поповненням. Запас судака Дністровського лиману знаходиться у вкрай неблагополучному стані. Прогноз допустимого вилову не повинен перевищувати 5 т.

ПОДЯКА

Автори висловлюють велику вдячність Чернозубу Віктору Васильовичу — керівнику приватного підприємства «Калкан», а також всім рибалкам підприємства за допомогу в проведенні науково-дослідних робіт, зборі іхтіологічного матеріалу, а також за усні повідомлення про стан промислу на Дністровському лимані.

ЛІТЕРАТУРА

1. Предварительная оценка прессинга любительского лова на рыбные запасы Нижнего Днестра / Булат Дн. и др. // *Hydropower impact on river ecosystem functioning* : Междунар. конф. : матер. Тирасполь, 2019. С. 35—39.
2. Днестр без границ. Результаты проекта «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр: Фаза III – Реализация программы действий («Днестр-III») / Бушуев С. Г. и др. // Доклад проекта ЕЭК ООН/ОБСЕ/ЮНЕП. Кишинев : ENVSEC, 2013. 172 с.
3. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України / Озінковська С. П. та ін. Київ : ІРГ УААН, 1998. 47 с.
4. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах / сост. Ю. Т. Сечин. Москва : ВНИИПРХ, 1990. 50 с.



5. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). Москва : Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
6. Снигирев С. М. Динамика уловов и современное состояние запасов карася серебряного *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) и леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) в Днестровском лимане 2004–2014 гг. // Гидробиологический журнал. 2016. Т. 52, № 3. С. 35–44.
7. Снигирев С. М. Динамика уловов судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) и щуки *Esox lucius* Linnaeus, 1758 Нижнего Днестра 2007–2016 гг. // Transboundary Dniester river basin management: platform for cooperation and current challenges : Междунар. конф., 26-27 окт. 2017 г : матер. Тирасполь : Есо-TIRAS, 2017. С. 347–351.
8. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Москва : АН СССР, 1959. 164 с.
9. Шекк П. В. Особенности формирования ихтиофауны Днестровского и Шаболатского лиманов в условиях их антропогенной трансформации // Биоразнообразие и факторы, влияющие на экосистемы бассейна Днестра : Междунар. конф., 16-17 ноября 2018 г. : матер. Тирасполь, 2018. С. 225–230.
10. Generic harvest control rules for European fisheries / Froese R. et al. // Fish Fish. 2011. Vol. 12 (3). P. 340–351.
11. Estimating fisheries reference points from catch and resilience / Froese R. et al. // Fish and Fisheries. 2017. Vol. 18 (3). P. 506–526.
12. Hydrology and parasites: what divides the fish community of the Dniester Estuary into three? / Snigirov S. et al. // Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2019. Vol. 217. P. 120–131.
13. FishBase. URL : <http://www.fishbase.org>.

REFERENCES

1. Bulat, Dn., et al. (2019). Predvaritel'naya otsenka pressinga lyubitelskogo lova na ryibnyie zapasyi Nizhnego Dnestra. *Hydropower impact on river ecosystem functioning: materialy mezhdunarodnoy konferentsii, Oktyabr 08-09.2019*. Tiraspol, 35-39.
2. Bushuev, S. G., et al. (2013). Dnestr bez granits. Rezultatyi proekta «Transgranichnoe sotrudnichestvo i ustoychivoe upravlenie v bassejne reki Dnestr: Faza III – Realizatsiya programmy deystviy («Dnestr-III»). *Doklad proekta EEK OON/OBSE/YuNEP*. Kishinev: ENVSEC, 172.
3. Ozinkovska, S. P., Erko, V. M., Kohanova, G. D., et al. (1998). *Metodika zboru i obrobki ihtiologichnih i gidrobiologichnih materialiv z metoyu viznachennya limitiv promislovogo viluchennya rib z velikih vodoshovisch i limaniv Ukrayini*. Kyiv: IRG UAAN.
4. Sechin, Yu. T., et al. (Comp.). (1990). *Metodicheskie ukazaniya po otsenke chislennosti ryib v presnovodnyih vodoemah*. Moskva: VNIIPRH.
5. Pravdin, I. F. (1966). *Rukovodstvo po izucheniyu ryib (preimuschestvenno presnovodnyih)*. Moskva: Pischevaya promyshlennost.
6. Snigirev, S. M. (2016). Dinamika ulovov i sovremennoe sostoyanie zapasov karasya serebryanogo *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) i lescha *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) v Dnestrovskom limane 2004-2014 gg. *Gidrobiologicheskij zhurnal*, 52(3), 35-44.



7. Snigirev, S. M. (2017). Dinamika ulovov sudaka Sander lucioperca (Linnaeus, 1758) i schuki *Esox lucius* Linnaeus, 1758 Nizhnego Dnestra 2007-2016 gg. *Transboundary Dniester river basin management: platform for cooperation and current challenges: materialy mezhdunarodnoy konferentsii, 26-27 oktyabrya 2017 g.* Tiraspol: Eco-TIRAS, 347-351.
8. Chugunova, N. I. (1959). *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryib.* Moskva: AN SSSR.
9. Shekk, P. V. (2018). Osobennosti formirovaniya ihtiofaunyi Dnestrovskogo i Shabolatskogo limanov v usloviyah ih antropogennoy transformatsii. *Bioraznoobrazie i faktoryi, vliyayuschie na ekosistemyi basseyna Dnestra: materialy mezhdunarodnoy konferentsii, Noyabr 16-17.2018.* Tiraspol, 225-230.
10. Froese, R., Branch, T.A., Proelß, A., Quaas, M., Sainsbury, K., & Zimmermann, C. (2011). Generic harvest control rules for European fisheries. *Fish Fish.*, 12 (3), 340-351.
11. Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K., & Winker, H. (2017). Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, 18 (3), 506-526.
12. Snigirov, S., Kvach, Iu., Goncharov, Al., Sizo, R., & Sylantyev, S. (2019). Hydrology and parasites: what divides the fish community of the Dniester Estuary into three? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 217, 120-131.
13. FishBase. *fishbase.org*. Retrieved from <http://www.fishbase.org>.

