

Особенность стратегии использования промышленным рыболовством водных биоресурсов озера Цаца

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

Куценко Николай Владимирович – старший специалист отдела мониторинга ВБР,
@ nikolaykucenko@mail.ru, Волгоград, Россия

Науменко Александр Николаевич – заместитель руководителя, @ nrvn-nan@mail.ru, Волгоград, Россия

Кожурин Ефим Алексеевич – Кандидат биологических наук, руководитель,
@ ekozhe@mail.ru, Волгоград, Россия –

Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ВолгоградНИРО»)

Грозеску Юлия Николаевна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой
«Аквакультура и рыболовство», @ grozesku@yandex.ru, Астрахань, Россия –
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

Адреса:

1. Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ВолгоградНИРО») – 400001, г. Волгоград, ул. Пугачевская, дом 1
2. ФГБОУ ВО «Астраханский Государственный Технический университет» – 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1

Аннотация.

В работе приведен краткий анализ ретроспективы и современного состояния промышленного рыболовства озера Цаца, а также результаты исследований состояния промысловой ихтиофауны и ее кормовой базы. Полученные результаты позволили выработать наиболее оптимальную стратегию рыбохозяйственного использования рыбных запасов, в основе которой – максимально возможное изъятие тугорослой популяции леща, вспышка численности которой обуславливает дальнейшее ухудшение условий нагула для традиционных промысловых рыб – сазана и карася, которые в большей степени пользуются спросом у населения и соответственно более рентабельны в промысле, что является первым направлением предлагаемой стратегии. Вторым направлением стратегии, является направленное формирование ихтиофауны с преобладанием по биомассе наиболее ценных в промысловом отношении видов – растительноядных рыб, что обеспечивается имеющимися значительными резервами по фитопланктону и макрофитам. Вселение молоди растительноядных рыб, в качестве объектов пастбищной аквакультуры, обеспечит повышение рыбопродуктивности и получение ежегодно от 20 до 55 т ценной рыбной продукции.

Ключевые слова:

Сарпинские озера, озеро Цаца, формирование ихтиофауны, промысловый запас, белый толстолобик, белый амур, экономическая эффективность

Для цитирования:

Куценко Н.В., Науменко А.Н., Кожурин Е.А. Грозеску Ю.Н. Особенность стратегии использования промышленным рыболовством водных биоресурсов озера Цаца // Рыбное хозяйство. 2023. № 5. С. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

THE PECULIARITY OF THE STRATEGY OF USING THE AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES OF LAKE TSATSA BY COMMERCIAL FISHING

Nikolay V. Kutsenko – Senior Specialist of the Monitoring Department of the UBR, @ nikolaykucenko@mail.ru, Volgograd, Russia
 Alexander N. Naumenko – Deputy Head, @ nrvv-nan@mail.ru, Volgograd, Russia
 Yefim A. Kozhurin – Candidate of Biological Sciences, Head, @ ekozh@mail.ru, Volgograd, Russia –
 Volgograd branch of FGBNU "VNIRO" ("VolgogradNIRO")

Yulia N. Grozescu – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of "Aquaculture and Fisheries", @ grozesku@yandex.ru, Astrakhan, Russia –
 Astrakhan State Technical University

Addresses:

1. Volgograd branch of FGBNU "VNIRO" ("VolgogradNIRO") – 400001, Volgograd, Pugachevskaya str., house 1
2. Astrakhan State Technical University – 414056, Astrakhan, Tatishcheva str., p. 16/1

Annotation. The paper provides a brief analysis of the retrospective and current state of industrial fishing of Lake Tsatsa, as well as the results of studies of the state of the commercial fish fauna and its food supply. The results obtained made it possible to develop the most optimal strategy for the fishery use of fish stocks, which is based on the maximum possible harvesting of the slow-growing population of bream, the irruption of which causes a further deterioration in feeding conditions for traditional commercial fish - carp and crucian carp. They are more in demand among the population and, accordingly, more profitable in the fishery, which is the first direction of the proposed strategy. The second direction of the strategy is the directed formation of the ichthyofauna with the predominance of the biomass of the most commercially valuable species - herbivorous fish, which is ensured by the existing significant reserves of phytoplankton and macrophytes. The introduction of herbivorous fish juvenile as objects of pasturable fish culture will increase fish productivity and produce annually from 20 to 55 tons of valuable fish products.

Keywords:

Sarpinsky lakes, lake Tsatsa, formation of ichthyofauna, commercial stock, silver carp, white amur, economic efficiency

For citation:

Kutsenko N.V., Naumenko A.N., Kozhurin E.A. Grozescu Yu.N. The peculiarity of the strategy for the use of aquatic biological resources of Lake Tsatsa by industrial fishing // Fisheries. 2023. No. 5. p. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

ВВЕДЕНИЕ

На территории Волгоградской области расположена группа Сарпинских озер, среди которых выделяются два – Сарпа и Цаца (площадью, соответственно, 5000 и 980 га) [1]. До 1999 г. рыбохозяйственное использование осуществлялось на обоих водоемах, причем на оз. Сарпа осуществлялся основной объем вылова рыбы.

Так, согласно данным Красноармейского общества охотников и рыболовов, осуществлявшего промышленный лов на оз. Сарпа в границах Волгоградской области в период 1981-1998 гг., промысловое значение имели такие виды как серебряный карась, красноперка, плотва, окунь, щука и линь. Причем, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) составлял более 90% от общего улова. А основными орудиями промыслового лова служили вентеры.

Максимальные показатели вылова на оз. Сарпа были в первой половине 80-х годов прошлого столетия и достигали 380 тонн. К концу 90-х ежегодный вылов снизился до критических величин и составлял в среднем около 10 т, а начиная с 1999 г. промысловый лов на озере не ведётся, в связи со значительным осушением водоёма.

Начиная с 2005 г. и по настоящее время рыбохозяйственное значение имеет только оз. Цаца, и прогноз вылова для целей промышленного рыболовства определялся только для него. В соответствии с действующим законодательством, субъектом РФ для ведения промышленного рыболовства на озере был организован рыболовный участок

и определены доли вылова для видов рыб, общий допустимый улов (ОДУ) на которые устанавливаются (сазан, щука, лещ).

В период с 2005 по 2016 гг. промышленное рыболовство осуществлялось регулярно, с объемом ежегодного вылова от 5,7 до 37,7 тонн. Начиная с 2017 г. промышленный лов на озере, не велся по организационным причинам, на водоеме отсутствовал квотопользователь с правом добычи [2].

Озеро Цаца – это единственный водный объект из северной группы Сарпинских озер, находящийся в наиболее благоприятном экологическом состоянии и продолжающий оставаться рыбохозяйственным водоемом с возможностью осуществления промышленного рыболовства [1]. Ведение хозяйственной деятельности, связанной с добычей водных биоресурсов, требует изученности закономерностей формирования ихтиофауны и возможности ее реконструкции для получения максимально устойчивых уловов наиболее экономически привлекательных видов рыб.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материалов выполнялся в период 2016-2021 гг. по показателям гидробиологического режима круглогодично, ихтиологические съемки проводились в весенне-осенний период. Сетной лов осуществлялся разноячейными ставными сетями с ячеей 8-120 мм, длиной от 25 до 100 метров. Вентерный лов производился орудиями с длиной крыла до 7 м и ячеей от 20-40 мм.

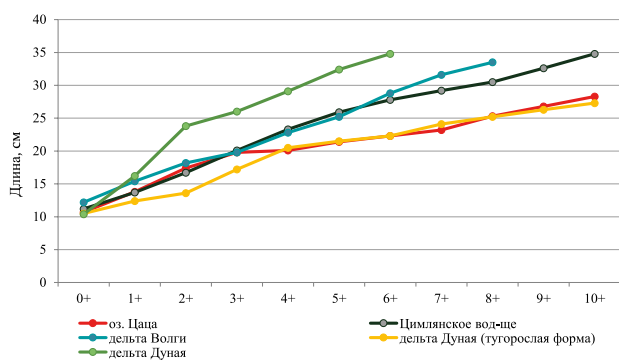


Рисунок 1. Линейный рост серебряного карася из разных водоёмов, включая озеро Цаца
Figure 1. Linear growth of silver carp from different water bodies, including Lake Tsatsa

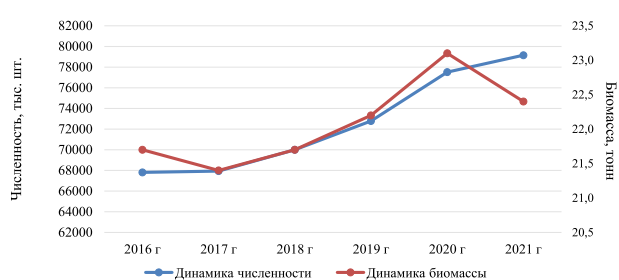


Рисунок 2. Динамика численности и биомассы серебряного карася в озере Цаца за период 2016-2021 годов
Figure 2. Dynamics of silver carp number and biomass in Lake Tsatsa for the period 2016-2021

Сбор и обработка ихтиологического материала проводились согласно методическим руководствам [3-10]

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На современном этапе основное промысловое стадо рыб оз. Цаца представлено четырьмя видами: серебряным карасем, лещом, сазаном и обыкновенной щукой, которые в совокупности дают 23,4 т или 77,8% от общего прогнозируемого вылова.

Прогноз вылова для промышленного рыболовства на оз. Цаца в 2024 г. оценивается в 30 т: серебряный карась – 11,2 т, лещ – 5,2 т, сазан – 4 т, щука обыкновенная – 3 т, плотва 2,3 т, судак – 1,8 т, речной окунь – 1,5 т, красноперка – 1 тонна.

По ихтиомассе доля серебряного карася и леща составляет 54,6%, вместе с тем, проводимые исследования показывают, что серебряный карась и лещ представлены в оз. Цаца тугорослыми формами.

Сравнение темпа роста серебряного карася оз. Цаца, с имеющимися данными по этому показателю, в ряде разнотипных водоёмов демонстрирует интересную закономерность – в первые годы жизни рост карася в оз. Цаца оказывается одним из самых быстрых среди рассматриваемых популяций, но с 4-го года он начинает замедляться и на 6-7-ом годах оказывается одним из самых низких (рис. 1) [11; 12; 13].

Численность серебряного карася оценивалась по результатам выполненных сетных и вентерных ловов за период 2016-2021 годов.

Анализ полученных данных указывает на рост численности серебряного карася, что обусловлено несколькими факторами, а именно – высокоурожайным поколением 2018 г. и продолжительным периодом, связанным с отсутствием промыслового лова на озере (рис. 2).

Вместе с тем, рост численности популяции приводит к ухудшению условий нагула, что отражается на средней массе, которая имеет тенденцию к снижению, из-за дефицита кормовых ресурсов по бентосному сообществу.

Структура популяции серебряного карася оз. Цаца на 2021 г. представлена в таблице 1.

Анализ возрастной структуры популяции серебряного карася показывал, что в уловах 2021 г., как и в предыдущие годы, присутствовали особи до 11 лет. В доминирующую возрастную группу входили трех-семилетки, доля которых по численности составила 73,9%, по биомассе – 62,9%.

Исходя из полученных результатов состояния популяции карася, считаем, что на ближайший период стратегия его использования должна исходить из максимально возможного изъятия – не менее 50% от промыслового запаса, что может составлять 10-12 тонн.

Таблица 1. Структура популяции серебряного карася озера Цаца в 2021 году /
Table 1. Structure of the silver carp population of Lake Tsatsa in 2021

Возраст	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2+	15984	3,6
3+	10158	2,5
4+	8767	2,5
5+	8926	3,0
6+	8243	3,0
7+	7692	3,1
8+	5578	2,5
9+	2607	1,3
10+	2455	1,6
Всего	70410	23,3

Таблица 2. Структура популяции леща озера Цаца в 2021 году /
Table 2. Structure of the bream population of Lake Tsatsa in 2021

Возраст	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2+	10291	0,83
3+	9901	1,11
4+	12638	1,82
5+	9407	2,05
6+	7418	2,03
7+	5868	2,11
8+	4737	1,88
Всего	60260	11,83

В отношении леща также был проведен сравнительный анализ по сопоставлению темпа роста из разных водоёмов с полученными нами данными (рис. 3).

По аналогии с серебряным карасем, лещ по линейному росту, в сравнении с разнотипными водоёмами, демонстрирует ту же закономерность. До пятого года жизни рост леща в оз. Цаца оказывается достаточно быстрым, среди рассматриваемых популяций, но с пятого года он начинает замедляться, и на 6-8-ом годах оказывается самым низким [14; 15].

Существенное снижение линейного роста для средне- и старшевозрастных групп рыб серебряного карася и леща для оз. Цаца обусловлено комплексом абиотических и биотических факторов:

- ограниченная площадь акватории водоёма, мелководность, напряжённый температурный и газовый режимы, высокая концентрация биогенов;

- специфическая кормовая база – средняя численность и биомасса зоопланктона, а также крайне низкие показатели бентоса и высокая плотность рыбного населения.

С нашей точки зрения, совокупность перечисленных факторов является достаточно благоприятной для младшевозрастных групп промысловых рыб, а для старшевозрастных особей, судя по замедлению темпа роста, можно характеризовать, как негативно влияющую.

Лещ является вторым по численности и ихтиомассе видом рыб в оз. Цаца. Структура популяции леща озера на 2021 г. представлена в таблице 2.

Второе место в структуре ихтиоценоза лещ занял в последние 5 лет, его численность начала резко возрастать после многолетнего 2018 года. За весь период до 2016-2017 гг., лещ в уловах на озере отмечался в незначительном количестве (рис. 4).

Лещ, как промысловый объект для оз. Цаца, не имеет какой-либо ценности, ввиду своей тугорослости и, соответственно, низкой рыночной привлекательности. При дефиците кормового бентоса в водоёме, растущая популяция *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) обуславливает дальнейшее ухудшение условий нагула для традиционных промысловых рыб – сазана и карася, которые в большей степени пользуются спросом у населения и, соответственно, более рентабельны в промысле. Исходя из изложенного, для повышения эконо-

мической эффективности данного рыболовного участка, предлагается максимально возможно отлавливать леща в оз. Цаца. Стратегия использования – вылов всех разновозрастных рыб в максимально возможных объемах, начиная с 3+, не менее 50% от ихтиомассы.

Нужно отметить, что промысел водных биологических ресурсов в условиях изолированной системы значительно влияет на количественный и качественный состав ихтиофауны. В современных условиях задачей рыбохозяйственного использования становится направленное формирование ихтиоценоза, с привлечением квотополь-

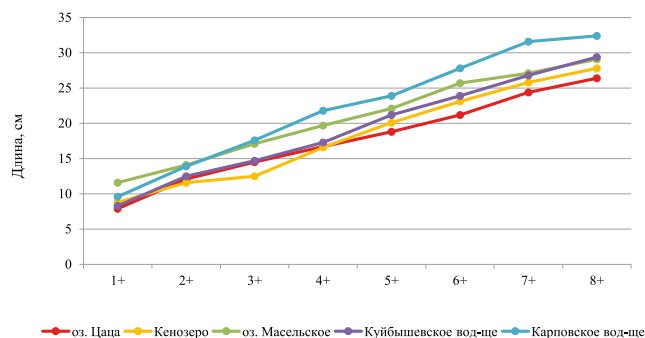


Рисунок 3. Линейный рост леща из разных водоёмов, включая озере Цаца

Figure 3. Linear growth of bream from different water bodies, including Lake Tsatsa

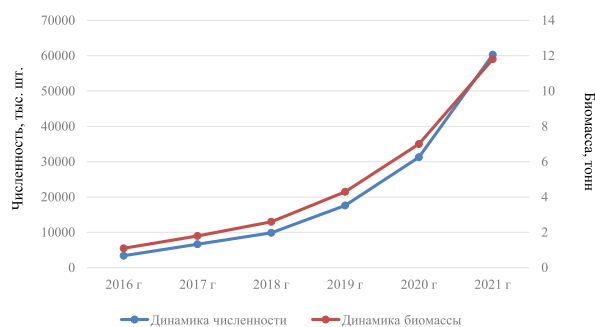


Рисунок 4. Динамика численности и биомассы леща на озере Цаца за период 2016-2021 годов

Figure 4. Dynamics of bream abundance and biomass in Lake Tsatsa for the period 2016-2021

Таблица 3. Объемы вылова толстолобика и амура белого за период 2016-2022 годов / **Table 3.** Catching volumes of silver carp and grass carp for the period 2016-2022

Видовой состав	Вылов по годам, в т						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Амур белый	-	0,042	0,059	0,008	0,011	0,064	0,035
Толстолобик белый	0,037	0,105	0,120	0,168	0,148	0,149	0,149

Таблица 4. Расчетная величина рыбопродуктивности по кормовому объекту фитопланктон / **Table 4.** Estimated value of fish productivity for phytoplankton food object

Группа организмов	Средняя биомасса, г/м ³	Р/В	Продукция, г/м ³	Валовая продукция, кг/га	Использование рыбой кг/га	Кормовой коэффициент	Рыбопродуктивность, кг/га
Фитопланктон	18,21	170	3095,7	30957,00	3095,7	50	61,91



Рисунок 5. Возможная экономическая эффективность от осуществления мероприятия по выпуску молоди растительноядных видов рыб в озере Цаца (при объемах выпуска молоди до 313,6 тыс. шт.)

Figure 5. Possible economic efficiency from the implementation of the herbivorous fish species juvenile release events in Lake Tsatsa (with the release of juveniles up to 313.6 thousand pieces)

зователя к внедрению пастбищной аквакультуры растительноядных рыб.

На сегодняшний день аквакультура во всем мире развивается высокими темпами. По некоторым данным она достигла более 50% общей добычи рыбы и других водных биологических ресурсов, а также является важным поставщиком рыбопродуктов на мировой рынок. Однако роль ее на территории Российской Федерации менее значительна [16; 17].

Вместе с тем, ряд ученых-ихтиологов России полагают, что перспективным направлением развития аквакультуры должно стать пастбищное [18].

Озеро Цаца характеризуется достаточно высоким развитием высшей и низшей форм растительности. Поверхность акватории водоёма почти на 50% покрыта зарослями воздушно-водной и погруженной растительности, достаточным развитием фитопланктона. Первоначально и до 2009 г. прямыми потребителями фитопланктона и макрофитов в озере не было. Начиная с 2010 г. в озере периодически осуществлялся выпуск молоди толстолобиков и белого амура, но в недостаточных объемах, что не позволило уменьшить зарастае-

мость макрофитами, улучшить состояние среды обитания и повысить рыбопродуктивность озера.

Вылов толстолобика и амура белого с 2016 г. представлен в таблице 3. Опросные данные показывают, что в озере в большом объеме выпускалась молодь толстолобика белого, что находит отражение в его уловах по сравнению с амуром. Доля *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) за последние 3 года в общем вылове возросла до 8,6-9,3%. (в 2022 г. – 149 кг, в 2021 г. – 149 кг, в 2020 г. – 148 кг или 4,6%, в 2019 г. – 68 кг или 4,6%).

Расчёты потенциальной рыбопродуктивности показали, что сообщества кормовых организмов недостаточно полно потребляются аборигенной ихтиофауной. Экосистема оз. Цаца обладает значительным рыбохозяйственным потенциалом.

По уровню величины первичной продукции данный водный объект относится к категории эвтрофных водоёмов. По показателям естественной рыбопродуктивности озеро относится к водоёмам средней кормности. Расчетная величина рыбопродуктивности одного гектара нагульной площади оз. Цаца суммарно по фитопланктону и макрофитам составляет 353,5 кг/га (табл. 4, 5).

Развитие пастбищной аквакультуры на водохранилищах и озерах – наиболее перспективное



Рисунок 6. Прогнозируемое увеличение объема промыслового запаса, тонн, в зависимости от выпускаемой возрастной категории молоди растительноядных рыб

Figure 6. The predicted volume of the commercial stock (in tons), depending on the released age of the category of herbivorous fish juvenile

направление по возможному увеличению их рыбных ресурсов. Основная решаемая задача, которая обеспечит максимальную эффективность от проводимого мероприятия – это выпуск искусственно выращиваемой молоди рыб в объемах и с качеством, обеспечивающим эффективный промысловый возврат. Примером рыбохозяйственного водоема, где была достигнута хорошая эффективность от вселения растительных рыб, с зафиксированным максимальным промысловым выловом 1100 т, при зарыблении двухлетками белого толстолобика, является Цимлянское водохранилище.

Используя данные по средней биомассе фитопланктона и кормовые показатели, определен возможный объем выпуска молоди белого толстолобика в оз. Цаца. Потенциальная продуктивность по белому толстолобику может составить 61,9 кг/га или, в пересчете на полезную площадь акватории, 18,2 тонн.

При среднем промысловом весе толстолобика 2,6 кг количество вылавливаемых особей составит 7,0 тыс. штук. Максимальная приемная ёмкость оз. Цаца по выпускаемой молоди (сеголеток) белого толстолобика весом 25 г и выше, при 5% промысловом возврате, составляет 140 тыс. шт., при выпуске двухлеток массой 150 г – 30,3 тыс. штук.

Осуществление выпуска молоди биологического мелиоратора – амура белого в оз. Цаца в объемах, не превышающих величину приемной ёмкости, позволит обеспечить реализацию двух важных для озера задач, а именно:

- уменьшить негативное влияние на водоем его зарастания макрофитами, что ведет к сокращению нерестовых и нагульных площадей для промысловых рыб;

- получить дополнительную рыбопродуктивность в озере, за счет роста ихтиомассы амура белого.

Используя данные по средней биомассе макрофитов и кормовые показатели, рассчитан возможный объем выпуска молоди амура белого в оз. Цаца.

При средней биомассе высшей водной растительности 12,15 кг/м² и площади зарастания макрофитами 516 га, объем их валовой продукции составит 65,08 тыс. тонн. При доступной для потребления макрофитов, площадь может в реальности составлять порядка 50% (32,54 тыс. т) от общей площади зарастания или 268 га.

При кормовом коэффициенте по макрофитам для белого амура 50, этот объем резервного корма позволяет получить 16,27 т продукции. Средний промысловый вес одной особи *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) составит 2,8 кг, числен-

ность – 5811 штук. При 5% промысловом возврате от выпускаемой молоди (сеголетков) массой 25 г и более, приемная ёмкость оз. Цаца по белому амуру составит 116 тыс. шт., от выпускаемых двухлеток массой 150 г – 27 тыс. штук.

Наряду с утвержденными навесками выпуска растительноядных видов рыб в водоемы Волгоградской области сеголеток – 25 грамм, наиболее целесообразным, с экономической позиции и эффекта биомелиорации, является выпуск двухлеток средней массой 150-200 гр, что обеспечит более быстрый эффект от пастбищной аквакультуры.

Оценка экономической эффективности от зарыбления сеголетками и двухлетками белого толстолобика и белого амура, при направленном формировании ихтиофауны оз. Цаца, представлена на рисунках 5 и 6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные исследования современного состояния промысловой ихтиофауны и ее кормовой базы для оз. Цаца, позволяют оценить перспективы развития рыбохозяйственной деятельности и дать рекомендации по повышению рыбопродуктивности, путем ее направленного формирования, а именно:

- максимальное изъятие тугорослых форм серебряного карася и леща, для повышения темпов роста промысловой части популяции, обеспечит конкурентоспособность при сбыте, поставляемых на рынок, востребованных промысловых видов рыб;

- развитие пастбищной аквакультуры обеспечит получение в промвозврате ежегодно от 20 до 55 т высокорентабельной продукции из толстолобика белого и амура белого.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: Н.В. Куценко – идея работы, сбор и обработка ихтиологического материала, подготовка выводов и предложений; А.Н. Науменко – статистическая обработка данных, анализ и интерпретация данных, подготовка аннотации, введения; Е.А. Кожурин – подготовка статьи, окончательная проверка статьи; Ю.Н. Грозеску – оценка экономической эффективности.

The authors declare no conflict of interest.

Authors' contribution to the research: N.V. Kutsenko – the idea of the research, the collection and processing of ichthyological material, the preparation of conclusions and proposals; A.N. Naumenko – statistical data processing, data analysis and interpretation, preparation of annotations, introductions; E.A. Kozhurin – preparation of the article, final check of the article; Yu.N. Grozescu – evaluation of economic efficiency.

Таблица 5. Показатели фитомассы водной растительности в озере Цаца /
Table 5. Indicators of the aquatic vegetation phytomass in Lake Tsatsa

Тип растительности	Площадь, га	Площадь в м ²	Масса, кг/м ²	Р/В	Вал. фитомассы, т	Вал продукции, т
Гелофиты	464	4640000	11,63	1,2	53963,2	64755,84
Гидатофиты	52	520000	0,518	1,2	269,36	323,232
Итого	516	5160000	12,148	-	54232,56	65079,072

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Куценко Н.В., Науменко А.Н., Чухнин В.А. Современный состав и пути формирования ихтиофауны озера Цаца // XIV-я международная научно-практическая конференция «Проблемы устойчивого развития и эколого-экономической безопасности регионов» Волгоград, 9-10 апреля 2019. С. 159-164.
2. Куценко Н.В., Науменко А.Н., Грозеску Ю.Н., Шперов А.С. Перспективы повышения рыбопродуктивности озера Цаца при его комплексном использовании // 65-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань, 2021. С. 908-912.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность. 1966. 376 с.
4. Трещев А.И. Научные основы селективного рыболовства. – М.: Пищевая промышленность, 1974. С. 7-275.
5. Трещев А.И. Интенсивность рыболовства. – М.: Легкая и пищевая промышленность. 1983. 236 с.
6. Атлас пресноводных рыб России: В 2-х т. – М.: Наука. 2002. Т. 1. 379 с.
7. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука. 1974. 254 с.
8. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: ВНИИПРХ. 1990. 51 с.
9. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утверждена приказом Минсельхоза России от 31.03.2020 № 167 (зарегистрировано в Минюсте России 15.09.2020 № 59893). 52 с.
10. Методика определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния, утверждена приказом Минсельхоза России от 6 мая 2020 г. N 238 (Зарегистрировано в Минюсте России 05.03.2021 N 62667). 62 с.
11. Куценко Н.В., Грозеску Ю.Н. Биология, экология и рыбохозяйственное значение серебряного караса Сарпинских озер в границах волгоградской области // В сборнике: 66-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань. 2022. С. 522-525.
12. Кизина Л.П. Особенности преднерестового созревания ооцитов воibly, леща и серебряного караса в условиях дельты Волги // V Съезд Всесоюзного Гидробиологического общества (Тольятти, 15-19 сент. 1986 г.). Тез. докл. – Куйбышев. 1986. Ч.2. С.72-73.
13. Кукрадзе А.М. Марияш Л.Ф. Материалы к экологии серебряного караса *Carassius auratus gibelio* (Bloch) низовьев Дуная // Вопросы ихтиологии. 1975. Т.15. вып. 3(92). С.456-462.
14. Дворянкин Г.А. Биология, экология и рыбохозяйственное значение леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) Кенозерского национального парка. // Рыбное хозяйство. 2020. №5. С.76-79. DOI 10.37663/0131-6184-2020-5-76-79.
15. Кузнецов В.А., Кузнецов В.В. Сравнительная характеристика биологических показателей леща *Abramis brama* в Камском и Волжском плесах Куйбышевского водохранилища // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. №2. С. 56-63.
16. Богерук А.К. Аквакультура России: история и современность // Рыбное хозяйство. 2005. № 4. С. 14-18.
17. Никоноров С.И., Ананьев В.И. Комплексные меры по масштабно и ускоренному развитию аквакультуры в Российской Федерации // Рыбное хозяйство. 2007. №3 С. 33-35.
18. Асланов Г.А. Растительные рыбы и проблемы промысла // Рыбное хозяйство 2007. № 4. С. 88-89.

REFERENCES AND SOURCES

1. Kutsenko N.V., Naumenko A.N., Chukhnin V.A. (2019). Modern composition and ways of formation of the ichthyofauna of Lake Tsatsa // XIV-I International scientific and practical conference "Problems of sustainable development and ecological and economic security of regions" Volgograd, April 9-10. Pp. 159-164. (In Russ.).
2. Kutsenko N.V., Naumenko A.N., Grozescu Yu.N., Shperov A.S. (2021). Prospects for increasing the fish productivity of Lake Tsatsa with its integrated use // 65th International Scientific Conference of Astrakhan State Technical University. Conference materials. Astrakhan. Pp. 908-912. (In Russ.).
3. Pravdin I.F. (1966). Guide to the study of fish. – M.: Food industry. 376 p. (In Russ.).
4. Treshchev A.I. (1974). Scientific foundations of selective fishing. – Moscow: Food industry. Pp. 7-275. (In Russ.).
5. Treshchev A.I. (1983). Intensity of fishing. – Moscow: Light and food industry. 236 p. (In Russ.).
6. Atlas of freshwater fish of Russia: In 2 volumes. – M.: Science. 2002. Vol. 1. 379 p. (In Russ.).
7. Methodical manual on the study of nutrition and food relations of fish in natural conditions. – M.: Nauka. 1974. 254 p. (In Russ.).
8. Methodological guidelines for assessing the number of fish in freshwater reservoirs. Moscow: VNIIPRH. 1990. 51 p. (In Russ.).
9. The methodology for calculating the amount of damage caused to aquatic biological resources was approved by Order No. 167 of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated 31.03.2020 (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 15.09.2020 No. 59893). 52 p. (In Russ.).
10. Methodology for determining the consequences of negative impacts during construction, reconstruction, capital repairs of capital construction facilities, the introduction of new technological processes and other activities on the state of aquatic biological resources and their habitat and the development of measures to eliminate the consequences of negative impacts on the state of aquatic biological resources and their habitat, aimed at restoring their disturbed state, approved by the order of the Ministry of Agriculture of Russia dated May 6, 2020. N 238 (Registered with the Ministry of Justice of Russia 05.03.2021 N 62667). 62 p. (In Russ.).
11. Kutsenko N.V., Grozescu Yu.N. (2022). Biology, ecology and fishery significance of the silver carp of the Sarpin lakes within the boundaries of the Volgograd region // In the collection: 66th International Scientific Conference of Astrakhan State Technical University. Conference materials. Astrakhan. Pp. 522-525. (In Russ.).
12. Kizina L.P. (1986). Features of pre-spawning maturation of roach, bream and silver carp oocytes in the conditions of the Volga delta // V Congress of the All-Union Hydrobiological Society (Togliatti, September 15-19, 1986). Tez. dokl. – Kuibyshev. Part 2. Pp.72-73. (In Russ.).
13. Kukradze A.M. Mariyash L.F. (1975). Materials for the ecology of the silver carp *Carassius auratus gibelio* (Bloch) of the lower Danube // Questions of ichthyology. Vol.15. issue 3(92). Pp.456-462. (In Russ.).
14. Dvoryankin G.A. (2020). Biology, ecology and fishery significance of the bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) of the Kenozersky National Park. // Fisheries. No. 5. Pp.76-79. DOI 10.37663/0131-6184-2020-5-76-79. (In Russ., abstract in Eng.).
15. Kuznetsov V.A., Kuznetsov V.V. (2017). Comparative characteristics of biological indicators of the bream *Abramis brama* in the Kama and Volga ples of the Kuibyshev reservoir // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. No.2. Pp. 56-63. (In Russ.).
16. Bogeruk A.K. (2005). Aquaculture of Russia: history and modernity // Fisheries. No. 4. Pp. 14-18. (In Russ.).
17. Nikonorov S.I., Ananyev V.I. (2007). Comprehensive measures for large-scale and accelerated development of aquaculture in the Russian Federation // Fisheries. No. 3. Pp. 33-35. (In Russ.).
18. Aslanov G.A. (2007). Herbivorous fish and problems of fishing // Fisheries. No. 4. Pp. 88-89. (In Russ.).

Материал поступил в редакцию / Received 01.09.2023
Принят к публикации / Accepted for publication 13.09.2023