

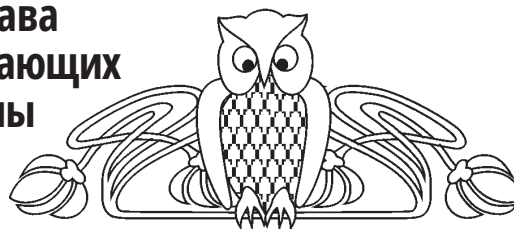


Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2022. Т. 22, вып. 2. С. 193–197  
*Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2022, vol. 22, iss. 2, pp. 193–197  
<https://ichbe.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1816-9775-2022-22-2-193-197>

Научная статья  
УДК 574.589

## Сравнительный анализ видового состава ихтиофауны зимовальных ям и прилегающих русловых участков Красноярской поймы Волгоградского водохранилища



В. В. Кияшко<sup>1</sup>✉, И. А. Кияшко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Саратовский филиал, Россия, 410002, г. Саратов, ул. Чернышевского, д. 152

<sup>2</sup>Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77

Кияшко Владимир Валентинович, старший научный сотрудник, [coba80@mail.ru](mailto:coba80@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7376-5085>

Кияшко Ирина Анатольевна, аспирант, [kiyashko\\_81@list.ru](mailto:kiyashko_81@list.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4490-1452>

**Аннотация.** Волгоградское водохранилище представляет собой сложную гидрологическую систему, в которой в глубоководной русловой части давно определены местоположения зимовальных ям. В то же время в пойменных участках они также существуют, но их определение затруднено из-за относительно небольших размеров и глубин и не всегда возможно. Целью работы был сравнительный анализ видового состава уловов на ямах и на прилегающих русловых участках для использования полученных результатов в рыбном хозяйстве. Исследования были проведены в зимний период в 2019–2020 гг. в Красноярской пойме Волгоградского водохранилища. По продольному разрезу водохранилища она имеет длину 26 км, ширину от 4 до 10 км. Глубины колеблются от 0,1 до 10 м. Для уточнения глубин зимовальных ям была проведена батиметрия. В пойме периодически меняется направление течения, что связано с пропусками воды Саратовским или Волгоградским гидроузлами, последнее из-за расположения ям имеет различное влияние на формирование рельефа дна. Определение видового состава ихтиоценоза осуществляли на основе контрольных обловов и изучения уловов рыболовов-любителей. В Красноярской пойме в зимний период в совокупности всех орудий и способов лова было определено 19 видов рыб. Анализ значений индекса Шеннона на ямах и на участках, прилегающих к ним, позволяет подтвердить, что ямы являются рабочими и служат местами зимнего скопления рыб. Проведённые исследования позволят разработать рекомендации по изучению акваторий водных объектов, на основании которых подтверждается или пересматривается статус зимовальных ям, что будет способствовать сохранению рыбных запасов.

**Ключевые слова:** зимовальные ямы, ихтиоценоз, видовой состав, Волгоградское водохранилище

**Для цитирования:** Кияшко В. В., Кияшко И. А. Сравнительный анализ видового состава ихтиофауны зимовальных ям и прилегающих русловых участков Красноярской поймы Волгоградского водохранилища // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2022. Т. 22, вып. 2. С. 193–197. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2022-22-2-193-197>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

**Comparative analysis of the species composition of ichthyofauna of fish watering holes and adjacent channel areas of the Krasnoyarsk floodplain of the Volgograd reservoir**

V. V. Kiyashko<sup>1</sup>✉, I. A. Kiyashko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Saratov branch, 152 Chernyshevskogo St., Saratov 410002, Russia

<sup>2</sup>Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77 Politekhnikeskaya St., Saratov 410054, Russia

Vladimir V. Kiyashko, [coba80@mail.ru](mailto:coba80@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7376-5085>

Irina A. Kiyashko, [kiyashko\\_81@list.ru](mailto:kiyashko_81@list.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4490-1452>

**Abstract.** The Volgograd reservoir is a highly complex hydrological system. The locations of fish watering holes, which are situated in an abyssal area of the Volgograd reservoir, have been well established for a long time. Meanwhile, fish watering holes exist in areas of the bed of the Volgograd reservoir as well. However, their determination is not always possible and is complicated due to the small size and shallow depth of the watering holes. The aim of this work was to carry out a comparative analysis of the species composition of fish caught in watering holes and adjacent channel areas. The results might find an application in fish farming. The studies were conducted in the 2019–2020 winter season within Krasnoyarsk floodplain of the Volgograd reservoir. Floodplain length stretches some 26 km. The width of the Krasnoyarsk floodplain is 4–10 km. The depth of the Krasnoyarsk floodplain ranges from 0.1 to 10 meters. A bathymetric survey was conducted in order to validate data concerning



the depths of fish watering holes. The current changes its direction periodically within the floodplain as a result of water passing by Saratov and Volgograd hydraulic structures, thus influencing the relief of the reservoir bed due to various locations of fish watering holes. The evaluation of the species composition of ichthyocoenosis was conducted using test fisheries and assessment of fish caught by recreational fishers. We assessed 19 fish species in the Krasnoyarsk floodplain of the Volgograd reservoir during the winter season using all fishing techniques. The conducted analysis of the Shannon diversity index within the watering holes and adjacent areas allows confirmation that all of the studied holes are active and serve as fish gathering places during the winter period. This study will allow the development of recommendations for the confirmation or revision of the status of fish watering holes in any subsequent study of bodies of water. That will facilitate the preservation of fish resources. .

**Keywords:** fish watering holes, ichthyocoenosis, species composition, the Volgograd reservoir

**For citation:** Kiyashko V. V., Kiyashko I. A. Comparative analysis of the species composition of ichthyofauna of fish watering holes and adjacent channel areas of the Krasnoyarsk floodplain of the Volgograd reservoir. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2022, vol. 22, iss. 2, pp. 193–197 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2022-22-2-193-197>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

## Введение

Зима – особое время в жизни водных обитателей. Лёд затрудняет насыщение воды атмосферным кислородом. Снежный покров уменьшает доступ солнечного света в подлёдное пространство. Резко уменьшается кормность водоема. Снижается температура воды, отчего большинство хладнокровных животных (рыб) становятся малоподвижными. Большинство рыб средней полосы переживают зимний период за счет запасенных в летний период питательных веществ. Их расход сопровождается снижением веса (массы) особей.

Многочисленными работами, проводимыми в позапрошлом и прошлом веке на водоемах разного типа, было показано, что неблагоприятные условия зимовки весьма успешно преодолеваются, при условии использования рыбами зимовальных ям.

Под зимовальными ямами понимаются природные места массовой зимовки рыб в реках и озерах, водохранилищах. В зимовальных скоплениях сосредотачиваются рыбы одного или нескольких видов. В проточных водоемах зимовальные ямы находятся в наиболее глубоких местах с замедленным течением. В озерах и водохранилищах они, как правило, располагаются в устьевой зоне впадающих рек и речек, в местах выхода подводных источников [1].

Термин «зимовальная яма» возник в XIX в. Запрет лова на ямах впервые был введен в 1865 г., когда в Правилах рыболовства появилась так называемая запретная береговая полоса, окаймляющая всю нижнюю часть дельты Волги.

Местоположения зимовальных ям определяются эмпирически по наличию в них массовых скоплений рыб. С годами местоположение той или иной ямы может меняться, что связано с изменением рельефа, поэтому указать точное место зимовальной ямы бывает затруднительно и указывается район ее нахождения.

В пойменных участках Волгоградского водохранилища, вследствие больших площадей и низкой проточности в зимний период, местами возникают сезонные заморы, поэтому зимовальные ямы играют особую роль.

Известно, что с понижением температуры воды речные рыбы (сазан, лещ, судак, сом, густера, чехонь, синец и др.) концентрируются на зимовальных ямах или в местах, пригодных для их зимовки [2].

В литературе часто нет сведений о структуре сообщества рыб в пойменных участках относительно крупного водоема в зимний период. Места зимовки рыб следует рассматривать как важное условие сохранения биоресурсного потенциала водоемов. Одним из таких мест в Волгоградском водохранилище является Красноярская пойма.

Красноярская пойма представляет собой участок левобережной поймы с массой проток, озер, заливов, стариц, с большим разнообразием биотопов. Кормовая база включает организмы фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. По уровню развития указанных групп организмов пойма может быть отнесена к весьма продуктивным участкам, общей площадью около 20 тыс. га. Глубины колеблются от 0,1 до 10 м. Режим уровня воды, а также проточность определяются режимом работы гидростанций (Саратовской и Волгоградской).

Поскольку ямы поймы являются местами скопления производителей речных рыб (сазана, сома, леща, и др.), необходима оценка их концентраций и видового состава. В первую очередь рыбохозяйственные исследования нацелены на установлении различий в плотностях концентраций водных биоресурсов в яме и в прилегающей к ней акватории, а также оценку видового состава ихтиоценоза.

*Цель данной работы* – сравнительный анализ видового состава уловов на ямах и на прилегающих русловых участках для использования полученных результатов в рыбном хозяйстве.



### Материалы и методы

Исследования по изучению ихтиофауны проводили в зимний период в 2019–2020 гг. на русловых ямах и прилегающих русловых участках в Красноярской пойме Волгоградского водохранилища. Местоположение зимовальных ям не приводится, так как еще не определен их охранно-правовой статус.

Батиметрические измерения проводили с использованием эхолота «Lawtence».

Определение видового состава ихтиоценоза осуществляли на основе контрольных обловов и изучения уловов рыболовов-любителей на акваториях ям и русле. Всего осуществлено 6 сетепостановок, опрошено 34 рыболова-любителя.

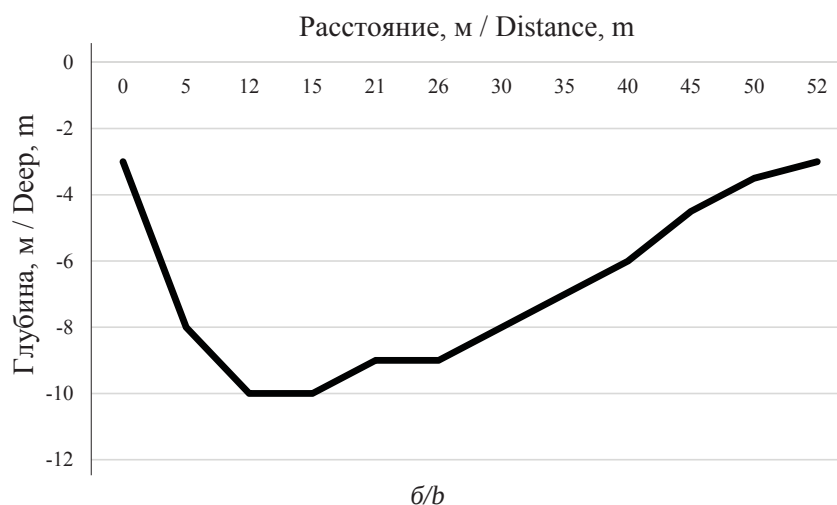
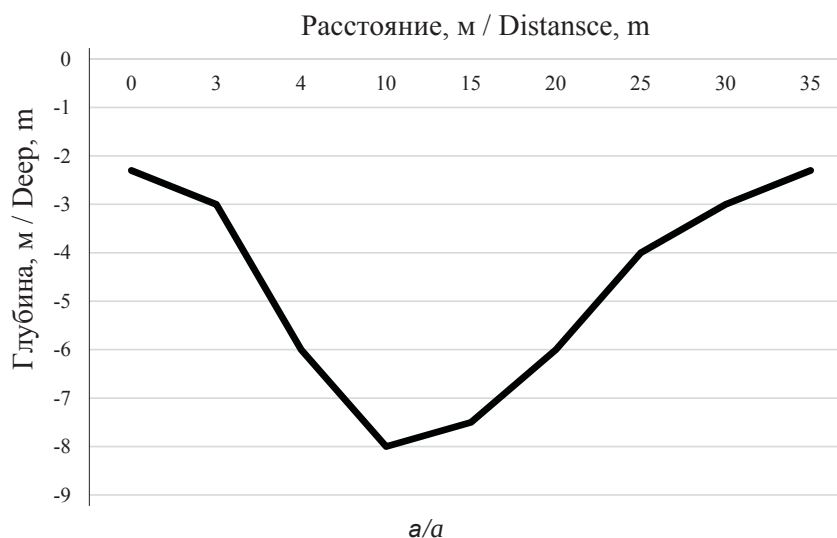
Относительная численность рыбы в уловах определена по шкале, предложенной В. П. Ермолиным [3].

### Результаты и их обсуждение

В зимний период 2019–2020 гг. в Красноярской пойме ледовые явления начались после перехода температуры воздуха через 0 °С 21 ноября 2019 г. 25 ноября в заливах и озерах установился ледостав, в русловой части – 16 декабря 2019 г. Устойчивый ледяной покров удерживался в течение 114 дней.

Характерным батиметрическим критерием ямы является перепад глубин по сравнению с прилегающим участком русла (рисунок).

Следует отметить, что в пойме периодически меняется направление течения, что связано с пропусками воды Саратовским или Волгоградским гидроузлами, последнее из-за расположения ям имеет различное влияние на формирование рельефа дна. Как видно из рисунка, ямы не имеют симметричный характер.



Батиметрия зимовальных ям: а – № 1; б – № 2  
 Bathymetry fish winter pits: a – no. 1; b – no. 2



Согласно литературным данным [4–6], в Красноярской пойме насчитывается 26 видов рыб, относящихся к 6 отрядам, 9 семействам. Наиболее многочисленны карповые (16 видов). На втором месте семейство окуневые – 3 вида. Остальные 7 семейств включают по 1 виду.

В совокупности всех орудий и способов лова в зимний период встречается 19 видов рыб (табл. 1).

В русловой части преобладают хищные виды, такие как щука и речной окунь. В Красноярской пойме согласно результатам уловов видовое разнообразие в зимний период ниже в русловой части исследуемой акватории, чем в зимовальных ямах (табл. 2). В то же время отмечается отсутствие преобладания какого-либо из видов в отличие от зимовальных скоплений в русле Волгоградского водохранилища.

Таблица 1 / Table 1

**Встречаемость видов рыб в зимний период в Красноярской пойме**  
**Frequency of fish species in winter in the Krasnoyarsk floodplain**

Виды рыб / Fish species	Русловая часть / Over-water length	Зимовальная яма / Fish wintering pits	
		№ 1	№ 2
Лещ <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	–	+++	++++
Язь <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	–	++	+
Плотва <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	+	+++++	++++
Краснопёрка <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	+	+++	++++
Обыкновенный окунь <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+++++	++++	++++
Обыкновенная щука <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+++++	+++++	+++++
Ротан-головёшка <i>Percottus glenii</i> Dubowski, 1877	++++	+	+
Пухлощёкая рыба-игла <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	+++	+	+
Серебряный карась <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch	+	++++	+++++
Голавль <i>Squalius cephalus</i> Linnaeus, 1758	–	+	++
Линь <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	+	+	+++
Густера <i>Blicca bjoerkna</i> Linnaeus, 1758	+	++++	+++
Обыкновенный жерех <i>Leuciscus aspius</i> Linnaeus, 1758	–	++	+
Обыкновенный (европейский) сом <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	–	+	+
Синец <i>Ballerus ballerus</i> Linnaeus, 1758	–	+	–
Сазан <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	–	+++	+++
Налим <i>Lota lota</i> Linnaeus, 1758	++	+	–
Верховка <i>Leucaspis delineatus</i> Heckel, 1843	–	+	+
Обыкновенный ёрш <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	+	–	–

Примечание. ОЧ – относительная численность; – вид в уловах отсутствовал, + – вид представлен единичными особями; ++ – вид с очень низкой численностью (0,01–0,10%); +++ – вид с низкой численностью (0,11–1,00%); ++++ – вид со средней численностью (1,1–4,0%); +++++ – вид с высокой численностью (4,1% и выше).

Note. ОЧ – relative abundance; – the species was absent in the catches, + – the species is represented by single individuals; ++ – species with very low abundance (0,01–0,10%); +++ – species with low abundance (0,11–1,00%); ++++ – species with average abundance (1,1–4,0%); +++++ – species with high abundance (4,1% and more).

Таблица 2 / Table 2

**Разнообразие и выравнивание ихтиофауны Красноярской поймы в зимний период**  
**Diversity and equalization of the ichthyofauna in winter in the Krasnoyarsk floodplain**

Показатель / Parameter	Русловая часть / Over-water length	Зимовальная яма / Fish wintering pits	
		№ 1	№ 2
Индекс Шеннона / Shannon Index	1,67	2,26	2,25
Число видов / Number of species	11	18	16



Сравнительный анализ видового состава уловов на ямах и на участках, прилегающих к ним, позволяет подтвердить, что ямы являются рабочими и служат местами зимнего скопления рыб. Это также подтверждается схожими значениями индекса Шеннона в ямах и снижением его значения в русловой части акватории.

### Заключение

Сегодня реки и водно-болотные угодья представляют собой наиболее уязвимые экосистемы во всем мире [7]. Современные наблюдения показывают, что в пойменных участках Волгоградского водохранилища постоянно происходят процессы изменения рельефа дна. Несмотря на то что поймы относятся к мелководным участкам, в них также формируются зимовальные скопления рыб.

Известно, что одной из особенностей зимовальных ям является их большая глубина и связанное с этим более спокойное течение воды у дна по сравнению с другими участками русла. В то же время ихтиологические исследования с высокой точностью позволяют сделать оценку соответствия их статусу зимовальных ям.

Таким образом, наши исследования позволяют разработать рекомендации по проведению современных исследований акваторий водных объектов, на основании которых подтверждается или пересматривается статус зимовальных ям, что будет способствовать сохранению рыбных запасов.

### Список литературы

1. Шашуловский В. А., Ермолин В. П. Трансформация структуры ихтиоценоза р. Волги в экосистеме Волгоградского водохранилища // Поволжский экологический журнал. 2005. № 2. С. 185–190.
2. Чехомов С. П., Барабанов В. В. Методические решения по оценке пригодности глубоководного места водного объекта к зимовке водных биологических ресурсов и получения статуса рыбозимовальной ямы // Современное состояние водных биоресурсов : материалы V Междунар. конф. (г. Новосибирск, 27–29 ноября 2019 г.). Новосибирск, 2019. С. 250–253.
3. Yermolin V. P. Composition of the ichthyofauna of the Saratov reservoir // *Journal of Ichthyology*. 2010. Vol. 50, № 2. P. 211–215.
4. Небольсина Т. К. Общая характеристика мелководной зоны Волгоградского водохранилища // *Известия ГосНИОРХ*. 1974. Т. 89. С. 151–158.
5. Загора Л. П. Питание молоди рыб на мелководьях Волгоградского водохранилища // *Известия ГосНИОРХ*. 1974. Т. 89. С. 206–211.
6. Черепанов К. М. Особенности воспроизводства рыбных запасов на Волгоградском водохранилище // *Результаты Волгоградского водохранилища в опытно-производственном режиме*. Тр. ГосНИОРХ. Санкт-Петербург, 1995. Вып. 315. С. 47–60.
7. Cui N., Wu J., Zhong F., Yang L., Xiang D., Cheng S., Zhou Q. Seed banks and their implications of rivers with different trophic levels in Chaohu Lake Basin, China // *Environmental Science and Pollution Research*. 2015. Vol. 22, iss. 3. P. 2247–2257.

### References

1. Shashulovsky V. A., Ermolin V. P. Transformation of the ichthyocenosis structure of the Volga river in the Volgograd reservoir ecosystem. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2005, no. 2, pp. 185–190 (in Russian).
2. Chekhomov S. P., Barabanov V. V. Methodological solutions for assessing the suitability of a deep-sea place of a water body for wintering aquatic biological resources and obtaining the status of a wintering pit. In: *Current state of aquatic biological resources: materials of the V Intern. conf. (Novosibirsk, November 27–29, 2019)*. Novosibirsk, 2019, pp. 250–253 (in Russian).
3. Yermolin V. P. Composition of the ichthyofauna of the Saratov reservoir. *Journal of Ichthyology*, 2010, vol. 50, no. 2, pp. 211–215.
4. Nebolsina T. K. General characteristics of the shallow zone of the Volgograd reservoir. *Izv. GosNIORH*, 1974, vol. 89, pp. 151–158 (in Russian).
5. Zakora L. P. Feeding of juvenile fish in the shallow waters of the Volgograd reservoir. *Izv. GosNIORH*, 1974, vol. 89, pp. 206–211 (in Russian).
6. Cherepanov K. M. Features of the reproduction of fish stocks in the Volgograd reservoir. *Results of the Volgograd reservoir in a pilot production mode*. Tr. GosNIORH. St. Petersburg, 1995, iss. 315, pp. 47–60 (in Russian).
7. Cui N., Wu J., Zhong F., Yang L., Xiang D., Cheng S., Zhou Q. Seed banks and their implications of rivers with different trophic levels in Chaohu Lake Basin, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 2015, vol. 22, iss. 3, pp. 2247–2257.

Поступила в редакцию 09.02.2022; одобрена после рецензирования 25.02.2022; принята к публикации 26.02.2022  
The article was submitted 09.02.2022; approved after reviewing 25.02.2022; accepted for publication 26.02.2022