

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

WATER BIORESOURCES AND THEIR RATIONAL USE

Научная статья
УДК 639.3.03
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-4-7-14>
EDN ABGZZZ

Современная оценка факторов, определяющих эффективность воспроизводства рыб в низовьях р. Урал

Ерболат Латифович Кадимов^{1✉}, *Александр Николаевич Неваленный*²

¹*Атырауский филиал ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
Атырау, Республика Казахстан, kadimov.erbolat@mail.ru*[✉]

²*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия*

Аннотация. Урало-Каспийский бассейн играет важнейшую роль в формировании промысловых запасов рыб, которые в последние годы сокращаются из-за снижения эффективности естественного воспроизводства по причине неблагоприятного гидрологического режима. Представлены результаты исследований, выполненных в 2019–2023 гг. в низовьях р. Урал, по влиянию гидрологического режима и численности производителей в местах нереста на эффективность воспроизводства на примере полупроходных рыб: вобля, лещ, судак, сазан, жерех. Показано, что за последние 10 лет преобладали мало- и средневодные годы с объемом паводкового стока 2–3 км³, и только 3 года были многоводными (более 4 км³). Неблагоприятные по водности годы негативно отразились на эффективности воспроизводства рыб в р. Урал, что привело к снижению численности потомства и, как результат, сокращению промысловых запасов рыб в регионе. Установлено, что в многоводные годы даже при невысокой численности производителей на нерестилищах количество жизнестойкой покатной молоди изучаемых видов рыб было больше, чем в маловодные годы при высокой численности производителей. В ходе исследований установлено, что неблагоприятные гидрологические условия в р. Урал в меньшей степени отразились на вобле и леще, а численность молоди последнего за эти годы возросла. В депрессивном состоянии находятся ценные в промысловом отношении судак, жерех и сазан, количество учтенной молоди которых было в десятки раз меньше по сравнению с лещом и воблой. Вызывает тревогу состояние воспроизводства сазана, численность молоди которого в маловодный 2019 г. достигло критического уровня. По результатам исследования рекомендовано осуществление ряда комплексных мероприятий рыбохозяйственной мелиорации для улучшения состояния промысловых запасов в Урало-Каспийском регионе.

Ключевые слова: гидрологический режим, воспроизводство, молодь, производители, нерестилища, численность, полупроходные рыбы, паводковый сток, промысловые запасы

Для цитирования: Кадимов Е. Л., Неваленный А. Н. Современная оценка факторов, определяющих эффективность воспроизводства рыб в низовьях р. Урал // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2024. № 4. С. 7–14. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-4-7-14>. EDN ABGZZZ.

Original article

Current assessment of factors determining fish reproduction efficiency in the lower reaches of the Ural river

Erbolat L. Kadimov^{1✉}, Alexander N. Nevalenny²

¹Atyrau Branch "Fisheries Research and Production Center, LLP",
Atyrau, Republic of Kazakhstan, kadimov.erbolat@mail.ru[✉]

²Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia

Abstract. The Aral-Caspian basin plays a crucial role in the formation of commercial fish stocks, which have been declining in recent years due to a decrease in the efficiency of natural reproduction due to an unfavorable hydrological regime. The results of studies carried out in 2019-2023 in the lower reaches of the Ural River on the influence of the hydrological regime and the number of producers in spawning areas on the reproduction efficiency are presented using the example of semi-migratory fish: roach, bream, walleye, carp, asp. It is shown that over the past 10 years, low- and medium-water years with a flood flow volume of 2-3 km³ prevailed, and only 3 years were high-water (more than 4 km³). Unfavorable years in terms of water content had a negative impact on the efficiency of fish reproduction in the Ural River, which led to a decrease in the number of offspring and, as a result, a reduction in commercial fish stocks in the region. It was found that in high-water years, even with a low number of producers in spawning grounds, the number of life-resistant sloping juveniles of the studied fish species was greater than in low-water years with a high number of producers. In the course of research, it was found that unfavorable hydrological conditions in the Ural River had a lesser impact on the roach and bream, and the number of juveniles of the latter has increased over the years. Commercially valuable walleye, asp and carp are in a depressed state, the number of recorded juveniles of which was ten times less than bream and roach. The state of reproduction of the carp is alarming, the number of juveniles of which reached a critical level in low-water 2019. According to the results of the study, it is recommended to implement a number of comprehensive measures of fisheries reclamation to improve the state of commercial stocks in the Ural-Caspian region.

Keywords: hydrological regime, reproduction, juvenile fish, producers, spawning grounds, abundance, semi-passable fish, flood runoff, commercial stocks

For citation: Kadimov E. L., Nevalenny A. N. Current assessment of factors determining fish reproduction efficiency in the lower reaches of the Ural river. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2024;4:7-14. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2024-4-7-14>. EDN ABGZZZ.

Введение

Река Урал является одним из главных рыбохозяйственных водоемов Республики Казахстан, где формируются промысловые запасы рыб, при этом в последние годы наблюдается сокращение отдельных ценных видов по причине неблагоприятного гидрологического режима в реке [1, 2]. Ухудшение гидрологических параметров в водоеме выразилось в том, что снизились максимальные уровни воды в местах нереста, возросли скорости подъема и спада волны паводка, сократились степень обводнения нерестилищ и время стояния высоких уровней в дельте, а также нарушилась сопряженность температурного и гидрологического режимов [3, 4]. Анализ годового водного стока р. Урал показал, что за последние 10 лет в период весенне-летнего половодья преобладали маловодные и средневодные годы, лишь 3 года были многоводными, что негативно отразилось на воспроизводстве рыб сокращением численности потомства и, как результат, снижением промысловых запасов [5–7]. Все это диктует необходимость изучения эффективности естественного воспроизводства промысловых видов рыб в Урало-Каспийском бассейне в различных условиях водности в реке. Следует выполнить комплекс мероприятий по изучению влияния гидрологических пара-

метров: степени обводнения нерестилищ, максимальных уровней воды и продолжительности их стояния в местах нереста и нагула молоди и др. – на результаты нереста производителей. Кроме этого, необходимо выяснить зависимость между численностью производителей в местах нереста в период весенне-летнего половодья и скатом молоди рыб.

В связи с этим весьма актуально выполнение исследований по состоянию и повышению эффективности воспроизводства ценных в промысловом отношении рыб в Урало-Каспийском бассейне, что обусловлено нестабильностью гидрологического режима р. Урал в современных условиях. Результаты исследований могут послужить основой для разработки практических рекомендаций в части улучшения естественного нереста производителей и увеличения промысловых запасов рыб, что отвечает современным задачам рыбохозяйственной отрасли республики.

Цель работы: изучить влияние гидрологического режима и численности производителей в местах нереста на эффективность воспроизводства воблы, леща, судака, сазана и жереха.

Материалы и методы исследований

Работа выполнялась в течение пяти лет, с 2019

по 2023 г., на базе Атырауского филиала ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», были собраны и проанализированы материалы исследований р. Урал с предустьевым пространством, в границах Атырауской обл. Для сравнительного анализа привлекались данные предыдущих лет. Отбор проб проводился весной, летом и осенью согласно Правилам [8]. Анализ гидрологического режима р. Урал проводился по материалам, представленным государственным предприятием «Атырауский центр гидрометеорологии». За период исследований были собраны и обработаны материалы по гидрологическому, температурному и гидрохимическому режимам в водоеме, а также отбирались ихтиологические пробы. Обработка ихтиологического материала осуществлялась по методическим рекомендациям [7, 9], видовой состав молоди определяли по руководству [10]. Эффективность естественного воспроизводства промысловых видов рыб определялась по количеству скатывающейся молоди. После анализа промысловых запасов в регионе из-за значительного объема экспериментальных данных в настоящей работе рассматривались 5 видов: из числа доминирующих – лещ обыкновенный (*Abramis brama orientalis*), вобла северо-каспийская (*Rutilus caspicus*

Berg) – и три вида, находящихся в угнетенном состоянии, – сазан (*Cyprinus carpio* L.), судак (*Stizostedion lucioperca* L.) и жерех (*Aspius aspius* L.).

Результаты исследований

Эффективность естественного воспроизводства промысловых видов рыб прежде всего зависит от гидрологического режима в реке, который характеризуется основными параметрами: объемом весенне-летнего паводкового стока, его продолжительностью, максимальным уровнем воды в местах нереста, продолжительностью его стояния и степенью обводнения нерестилищ. В период проведения исследований с 2019 по 2023 гг. в низовьях р. Урал 3 года (2020–2022) были маловодными, 2019 г. – экстремально маловодный и лишь один год (2023) был многоводным. Наивысшие параметры по объему стока, максимальному уровню, продолжительности и проценту обводнения нерестилищ, характеризующие гидрологический режим в реке в эти годы, представленные в табл. 1, отмечались в многоводный год, в маловодные годы наблюдается снижение этих показателей, наихудшие условия для нереста рыб были зафиксированы в экстремально маловодный год.

Таблица 1

Table 1

Гидрологические параметры р. Урал
Hydrological parameters in the Ural River

Показатель	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
Объем паводкового стока, км ³	2,04	2,82	2,45	2,47	4,8
Максимальный уровень воды, см	330	358	354	375	440
Продолжительность паводка, сут	34	39	37	38	71
Продолжительность мах стояния, сут	8	12	10	9	34
Степень обводнения нерестилищ, %	61	72	71	76	100

Анализ представленных данных (табл. 2) свидетельствует о том, что в эти годы в контрольных

ловах присутствовал весь видовой состав молоди изучаемых рыб.

Таблица 2

Table 2

Численность молоди изучаемых видов рыб, млн шт.
Numbers of juvenile fish of the studied fish species, million pieces

Видовой состав молоди рыб	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
Вобла	43,13	88,34	74,68	70,40	132,69
Лещ	54,30	91,12	86,42	76,94	177,92
<i>Всего</i>	<i>97,43</i>	<i>179,46</i>	<i>161,11</i>	<i>147,34</i>	<i>310,44</i>
Судак	3,49	4,21	3,84	3,45	10,02
Жерех	4,55	5,52	4,58	4,77	8,74
Сазан	2,33	4,68	3,12	3,06	17,54
<i>Всего</i>	<i>10,37</i>	<i>14,41</i>	<i>11,54</i>	<i>11,28</i>	<i>36,48</i>
<i>Итого</i>	<i>107,81</i>	<i>193,87</i>	<i>172,65</i>	<i>158,62</i>	<i>346,92</i>

Ожидаемо, что наибольшая численность покатной молоди наблюдалась в многоводный год, составляя 346,9 млн шт., а в экстремально маловодный год была наихудшей, более чем в 3 раза меньше (107,8 млн шт.).

В маловодные годы при степени обводнения нерестилищ немногим более 70 % и ухудшении остальных параметров гидрологического режима эффективность воспроизводства рыб снизилась в 2 ра-

за по сравнению с многоводным годом.

Объем паводкового стока, его продолжительность оказывают существенное влияние на результаты естественного нереста изучаемых видов рыб. Так, в исследуемые годы в зависимости от объема паводкового стока отмечается рост численности покатной молоди в многоводный год, особенно у воблы и леща (рис. 1).



Рис. 1. Численность покатной молоди в зависимости от объема стока

Fig. 1. The number of rolling juveniles depending on the volume of runoff

Численность учтенной молоди судака, сазана и жереха также возрастает в многоводный год, сравнении с маловодными годами, но значительно в меньшей степени (см. рис. 1).

Продолжительность стояния максимального уровня воды в местах нереста также оказывает

влияние на численность учтенной молоди, в большей степени на суммарное количество молоди леща и воблы, чем на молодь судака, сазана и жереха вместе взятых, при этом характер кривых такой же, как и в предыдущем случае (рис. 2).



Рис. 2. Численность покатной молоди в зависимости от продолжительности стояния максимального уровня воды

Fig. 2. The number of sloping juveniles depending on the duration of standing maximum water level

Полученные результаты подтверждают, что объем паводкового стока и продолжительность стояния максимального уровня воды на нерестилищах оказывают существенное влияние на результаты нереста всех видов изучаемых рыб, причем в большей степени это проявляется у леща и воблы, чем у судака, сазана и жереха.

Другие параметры гидрологического режима – максимальный уровень воды в местах нереста рыб, продолжительность паводка и степень обводнения нерестилищ – также оказывают влияние на результаты воспроизводства, при этом характер зависимости такой же: больше на доминирующих видов рыб – лещ и вобла, чем на судака, сазана и жереха.

Таким образом, выполненные исследования показали, что в многоводные годы в реке складываются наиболее благоприятные условия для нереста производителей, появления личинок, перехода их на экзогенное питание и нагула молоди, т. к. в этот период зафиксированы наилучшие гидрологические параметры: объем паводкового стока, его продолжительность, максимальный уровень воды в местах размножения, продолжительность стояния и степень обводнения нерестилищ. Поэтому наибольшая численность покатной молоди всех видов рыб была зафиксирована в многоводный 2023 г. и составила 346,9 млн шт. Маловодные годы, наряду с общим сокращением объема паводкового стока, характеризовались уменьшением периода половодья в 1,5 раза, снижением максимального уровня в реке почти на 0,8 м и особенно продолжительности его стояния – более чем в 3 раза, а процент обводнения нерестилищ оказался меньше на 30 %, что, безусловно, негативно отразилось на результативности воспроизводства, поэтому численность учтенной молоди снизилась почти в 3 раза, с 346,9 млн шт. в многоводный 2023 г. до 158,6 млн шт. в маловодный 2022 г. В экстремально маловодный 2019 г. количество учтенной

молоди оказалось меньше более чем в 3 раза, чем в многоводный год, составляя 107,8 млн шт. Это произошло потому, что в этот год все гидрологические параметры были самые минимальные за весь изучаемый период времени: объем паводкового стока – более чем в 2 раза, максимальный уровень воды в местах нереста рыб на 1 м ниже, продолжительность его стояния – в 4 раза, продолжительность всего периода половодья в 2 раза меньше, а степень обводнения нерестилищ составляла всего 61 % в сравнении с многоводным годом.

Оценивая видовой состав в период нереста рыб, следует отметить, что численность молоди воблы и леща была в 1,5–2 раза больше в многоводный год, чем в маловодный, и даже в 3 раза больше, чем в экстремально маловодный год. Такая же тенденция прослеживается и у ценных видов – судака и сазана, но в меньшей степени, чем у воблы и леща, следует также отметить, что численность молоди жереха в этот год была минимальной из всех изучаемых видов рыб.

В целом можно констатировать, что установлена прямая зависимость результативности воспроизводства изучаемых полупроходных видов рыб: воблы, леща, сазана, жереха, судака – от гидрологических параметров в период половодья при нересте весенне-нерестующих видов рыб.

Наряду с изучением влияния гидрологического режима в низовьях р. Урал на эффективность воспроизводства промысловых видов рыб проводились исследования зависимости численности потомства леща, воблы, судака, сазана и жереха от количества производителей, мигрирующих на нерест. Анализируя полученные результаты, следует отметить, что наибольшая суммарная численность всех производителей в местах нереста отмечалась в маловодный 2021 г., составляя 41 314,3 тыс. экз., наименьшая – в многоводный 2023 г. – 20 907 тыс. экз. (табл. 3).

Таблица 3
Table 3

Динамика численности производителей в местах нереста, тыс. экз.

Dynamics of the number of producers in spawning grounds, thousands of specimens

Вид рыб	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
Вобла	7 749,6	8 668,4	12 548,8	16 246,3	8 708,9
Лещ	15 505,0	19 864,7	26 284,3	28 568,9	10 822,5
<i>Всего</i>	<i>23 254,6</i>	<i>28 533,1</i>	<i>38 833,1</i>	<i>30 193,2</i>	<i>19 531,4</i>
Судак	756,8	793,0	663,6	677,7	565,1
Сазан	651,1	560,0	451,3	692,8	249,3
Жерех	2 114,7	1 712,1	1 366,3	1 034,9	561,5
<i>Всего</i>	<i>3 522,6</i>	<i>3 065,1</i>	<i>2 481,2</i>	<i>2 405,4</i>	<i>1 375,9</i>
<i>Итого производителей</i>	<i>26 777,2</i>	<i>31 598,2</i>	<i>41 314,3</i>	<i>32 598,6</i>	<i>20 907,3</i>

Такая же картина прослеживается у производителей воблы и леща, их наибольшая численность отмечалась в маловодном 2021 г. (38 833,1 тыс. экз.),

наименьшая – в многоводном 2023 г. (19 531,4 тыс. экз.), производителей леща больше было в 2022 г., а воблы – в 2023 г., чем в остальные годы. Суммарная

численность производителей судака, сазана и жереха в эти годы была в десятки раз меньше, чем воблы и леща, наибольшая фиксировалась в экстремально маловодный 2019 г., составляя 3 522,6 тыс. экз., при этом на долю жереха приходилось почти 70 % от общего количества мигрирующих рыб. В многоводный 2023 г. численность производителей судака, сазана и жереха в местах нереста была наименьшей, составляя 1 375,9 тыс. экз. Обращает на себя внимание, что количество сазана из года в год сокращалось, достигнув минимального значения в многоводный 2023 г. (249,3 тыс. экз.). В то же время в многоводный 2023 г. отмечалась наибольшая численность покатной молоди всех видов рыб (346,9 млн шт.) при минимальном количестве про-

изводителей в этот период. А в маловодные годы численность производителей, зашедших на нерест, была больше, особенно в 2021 г. (более чем в 2 раза), чем в многоводный, а учетной молоди оказано значительное меньше. Это продемонстрировано на рис. 3 на примере производителей судака, сазана и жереха, когда в многоводном 2023 г. их численность была наименьшей (1 375,9 тыс. экз.), а численность полученного потомства – наибольшей (36,3 млн шт.), и наоборот, в экстремально маловодном 2019 г. количество молоди было наименьшим (10,37 млн шт.), хотя производителей в местах нереста рыб было больше, чем в остальные годы, и составляло 3 522,6 тыс. шт.



Рис. 3. Зависимость количества молоди (сазан, судак, жерех) от численности производителей

Fig. 3. Dependence of the number of juvenile fish (carp, pikeperch, zherek) on the number of producers

Такая же тенденция прослеживается и в маловодные 2020–2022 гг., когда численность производителей, мигрирующих на нерест, была больше примерно в 2–2,3 раза, а количество полученной молоди сазана, судака, жереха меньше также в 2–2,3 раза, чем в многоводный 2023 г.

Это же подтверждается и полученными данными по вобле и лещу, так, численность производителей этих рыб в многоводный 2023 г. была минимальной за годы наблюдений – 19 531,4 тыс. шт., а зафиксировано наибольшее количество молоди – 310,6 млн экз.

Наибольшее количество производителей зашло на нерест в маловодный 2021 г. (38 833,1 тыс. экз.), больше чем в 1,5 раза, а количество учетной молоди воблы и леща в уловах оказалось в 1,5 и 2 раза меньше, чем в многоводный год. В меньшей степени это отмечается и в экстремально маловодном 2019 г., производителей оказалось 23 254,6 тыс. шт., – больше, чем в многоводный (19 531,4 тыс. шт.), а количество молоди оказалось почти в 3,2 раза меньше (97,43 против 310,61 млн шт.) (рис. 4).



Рис. 4. Зависимость количества покатной молоди (вобла, лещ) от численности производителей

Fig. 4. Dependence of the number of young fish (roach, bream) on the number of producers

Полученные результаты обратно пропорциональной зависимости численности производителей в местах нереста и количества покатной молоди изучаемых видов рыб могут быть объяснены несколькими факторами. Во-первых, в многоводный 2023 г. немногочисленная популяция рыб, участвующих в нересте, формировалась в основном малоурожайными поколениями 2015–2018 гг., но биологические показатели производителей, такие как половое соотношение самцов и самок, их плодовитость и благоприятные условия для успешного нереста рыб, позволили получить многочисленное потомство. Во-вторых, в благоприятных условиях многоводного года практически все появившиеся личинки смогли успешно, без больших потерь пройти все этапы развития, такие как переход на экзогенное питание, достаточно продолжительный активный нагул на хорошей кормовой базе и др. И, в-третьих, созданные условия многоводного года позволили сохраниться практически всему потомству, от личинок до жизнестойких стадий молоди, что и было зафиксировано в процессе исследований.

В то же время в маловодные годы на нерест зашло больше производителей, чем в многоводные, но плохие параметры гидрологического режима, такие как низкий уровень воды в местах нереста, короткая продолжительность паводка и максимального стояния, степень обводнения нерестилищ, оказали негативное влияние на размножение многочисленных производителей и сохранение всего потомства. В эти годы все этапы развития – появление личинок, переход на активное питание, процесс нагула молоди на бедной кормовой базе и др. – происходили в неблагоприятных условиях среды обитания, и большая их часть погибла, что подтверждается незначительной численностью учтенной молоди в местах размножения.

Таким образом, на эффективность естественного воспроизводства полупроходных видов рыб (воблы, леща, судака, сазана и жереха) существенное влияние оказывают гидрологический режим в реке, численность и качество нерестующих производителей. В гидрологическом режиме, прежде всего, следует отметить такие параметры, как объем общего стока в реке, общую продолжительность половодья, степень обводнения нерестилищ, максимальные уровни воды в местах нереста и продолжительность стояния. В биологических характеристиках производи-

телей, участвующих в нересте, важное значение имеют такие показатели, как половое соотношение, возрастные категории рыб и абсолютная плодовитость.

Заключение

В результате выполнения исследований установлено, что в изучаемый пятилетний период – с 2019 по 2023 гг. – один год был многоводный, объемом паводкового стока 4,80 км³, 3 года маловодные, со средним стоком 4,55 км³, и один экстремально маловодный, со стоком 2,04 км³. Основные гидрологические параметры: объем стока, его продолжительность, максимальный уровень воды на нерестилищах, время стояния, степень обводнения места размножения рыб были намного больше в многоводные годы, чем в маловодные, и особенно в экстремально маловодный годы. Это обеспечило благоприятные условия для нереста производителей и нагула молоди, что подтверждается численностью покатной молоди: так, в многоводный год совокупный показатель всех изучаемых видов рыб был самым высоким и составил 346,92 млн шт., в маловодные годы – в 2 раза меньше, в экстремально маловодный более чем в 3 раза, всего 107,81 млн шт. Численность производителей в местах нереста была минимальной в многоводный год, хотя учтенной молоди оказалось больше по сравнению с маловодными годами, когда производители оказалось больше. Полученные результаты свидетельствуют о том, что состояние естественного воспроизводства доминирующих воблы и леща, численность молоди которых увеличивается (особенно леща), в изучаемый период было благополучным. В угнетенном состоянии находятся такие ценные виды рыб, как судак, жерех и сазан, численность их молоди оказалось в 10 раз меньше по сравнению с воблой и лещом и с каждым годом уменьшается; крайне неблагоприятная ситуация складывается с воспроизводством сазана, количество учтенной молоди сазана в экстремально маловодный 2019 г. достигло критического состояния – 2,33 млн шт.

Результаты выполненных исследований подтверждают необходимость осуществления ряда комплексных мероприятий рыбохозяйственной мелиорации для улучшения состояния промысловых запасов в Урало-Каспийском регионе.

Список источников

1. Ким Ю. А., Кузьменко С. В., Демесинова Г. М. Влияние водности р. Урал на промысловый запас полупроходных рыб // *Вестн. Атыраус. гос. ун-та*. 2016. № 2 (41). С. 141–145.
2. Исбеков К. Б. Проблемы сохранения биоразнообразия ихтиофауны и возможные пути их решения // *Вестн. Казахстан. национ. ун-та (сер. биолог.)*. 2012. № 1 (33). С. 12–16.
3. Васильева Л. М., Литвинов К. В., Подоляко С. А. Влияние гидрологического режима низовьев дельты

4. Волги на естественное воспроизводство рыб // *Вопр. ихтиологии*. 2016. Т. 56. № 5. С. 594–600.
5. Бокова Е. Б., Камиева Т. Н., Мухсанов А. М. Современное состояние воспроизводства рыб в условиях снижения водности реки Урал // *Аквакультура сегодня: Всерос. науч. конф. (Москва, 4 февраля 2015 г.)*: материалы докл. М.: ФГБНУ ВНИИР, 2015. С. 49–52.
6. Ким А. И., Асылбекова С. Ж., Кадимов Е. Л. Исследование естественного воспроизводства рыб реки Урал в Западно-Казахстанской области Республики Ка-

захстан // Вестн. Астрахан. гос.техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2018. № 4. С. 39–45.

6. Асылбекова С. Ж., Куликов Е. В., Ибеков К. Б. Критические значения водности для запасов рыб в водоемах Казахстана // Вестн. Астрахан. гос.техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017. № 1. С. 9–18.

7. Бокова Е. Б. Видовое разнообразие молоди полупроходных видов рыб в Жайык-Каспийском бассейне // Вестн. Атыраус. гос. ун-та (ежегодный). 2019. С. 105–107.

8. Об утверждении Правил подготовки биологического

обоснования на пользование животным миром: приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 04 апреля 2014 г. № 104. Астана, 2014. 82 с. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400009307> (дата обращения: 29.08.2024).

9. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.

10. Богуцкая Н. Г., Кияшко П. В., Насека А. М., Орлова М. И. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. СПб.; М.: Т-во науч. изд. КМК, 2013. Т. 1. 543 с.

References

1. Kim Yu. A., Kuz'menko S. V., Demesinova G. M. Vliyanie vodnosti r. Ural na promyslovyy zapas poluprohodnykh ryb [The influence of the water content of the river The Urals for a commercial stock of semi-passable fish]. *Vestnik Atyrauskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2016, no. 2 (41), pp. 141-145.

2. Isbekov K. B. Problemy sohraneniya bioraznobraziya ihtiofauny i vozmozhnye puti ih resheniya [Problems of conservation of ichthyofauna biodiversity and possible solutions]. *Vestnik Kazhstanskogo nacional universiteta (seriya biologicheskaya)*, 2012, no. 1 (33), pp. 12-16.

3. Vasil'eva L. M., Litvinov K. V., Podolyako S. A. Vliyanie gidrologicheskogo rezhima nizov'e v del'ty Volgi na estestvennoe vosproizvodstvo ryb [The influence of the hydrological regime of the lower reaches of the Volga Delta on the natural reproduction of fish]. *Voprosy ihtologii*, 2016, vol. 56, no. 5, pp. 594-600.

4. Bokova E. B., Kamieva T. N., Muhsanov A. M. Sovremennoe sostoyanie vosproizvodstva ryb v usloviyakh snizheniya vodnosti reki Ural [The current state of fish reproduction in conditions of decreasing water content of the Ural River]. *Akvakul'tura segodnya: Vserossiyskaya nauchnaya konferenciya (Moskva, 4 fevralya 2015 g.): materialy dokladov*. Moscow, FGBNU VNIIR, 2015. Pp. 49-52.

5. Kim A. I., Asylbekova S. Zh., Kadimov E. L. Issledovanie estestvennogo vosproizvodstva ryb reki Ural v Zapadno-Kazhstanskoy oblasti Respubliki Kazahstan [Research of natural reproduction of fish of the Ural River in the West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*.

Seriya: Rybnoe hozyajstvo, 2018, no. 4, pp. 39-45.

6. Asylbekova S. Zh., Kulikov E. V., Isbekov K. B. Kriticheskie znacheniya vodnosti dlya zapasov ryb v vodoe-mah Kazahstana [Critical values of water content for fish stocks in the reservoirs of Kazakhstan]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*, 2017, no. 1, pp. 9-18.

7. Bokova E. B. Vidovoe raznobrazie molodi poluprohodnykh vidov ryb v Zhaiyk-Kaspijskom bassejne [Species diversity of juveniles of semi-migratory fish species in the Zhaiyk-Caspian basin]. *Vestnik Atyrauskogo gosudarstvennogo universiteta (every year)*, 2019, pp. 105-107.

8. *Ob utverzhdenii pravil podgotovki biologicheskogo obosnovaniya na pol'zovanie zhitovnym mirom: prikaz Ministra okruzhayushchej sredy i vodnykh resursov Respubliki Kazahstan ot 04 aprelya 2014 g. № 104* [On approval of the Rules for the preparation of a biological justification for the use of wildlife: Order No. 104 of the Minister of Environment and Water Resources of the Republic of Kazakhstan dated April 04, 2014]. Astana, 2014. 82 p. Available at: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400009307> (accessed: 29.08.2024).

9. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyuryb* [A guide to the study of fish]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.

10. Boguckaya N. G., Kiyashko P. V., Naseka A. M., Orlova M. I. *Opredelitel' ryb i bespozvonochnykh Kaspijskogo morya* [The determinant of fish and invertebrates of the Caspian Sea]. Saint Petersburg, Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2013. Vol. 1. 543 p.

Статья поступила в редакцию 10.09.2024; одобрена после рецензирования 14.11.2024; принята к публикации 06.12.2024
The article was submitted 10.09.2024; approved after reviewing 14.11.2024; accepted for publication 06.12.2024

Информация об авторах / Information about the authors

Ерболат Латифович Кадимов – директор; Атырауский филиал ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»; kadimov.erbolat@mail.ru

Александр Николаевич Неваленный – доктор биологических наук, профессор; профессор кафедры гидробиологии и общей экологии; Астраханский государственный технический университет; rector@astu.org

Erbolat L. Kadimov – Director; Atyrau Branch “Fisheries Research and Production Center, LLP”; kadimov.erbolat@mail.ru

Alexander N. Nevalenny – Doctor of Biological Sciences, Professor; Professor of the Department of Hydrobiology and General Ecology; Astrakhan State Technical University; rector@astu.org