

Оригинальная статья / Original article
УДК 639.21.03(470.67)
DOI: 10.18470/1992-1098-2020-3-31-42

Оценка эффективности естественного воспроизводства полупроходных и речных видов рыб во внутренних водных объектах Республики Дагестан

Ахма С. Абдусамадов¹, Эльдар А. Ахмаев¹, Александр А. Латунов²,
Тимур А. Абдусамадов¹, Аминат К. Бутаева¹, Сакинат А. Гусейнова³

¹Отдел «Западно-Каспийский» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Махачкала, Россия

²Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Астрахань, Россия

³Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

Контактное лицо

Ахма С. Абдусамадов, главный научный сотрудник, Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»); 367029 Россия, г. Махачкала, ул. Абулбакарова, 104. Тел. +79882916151

Email a.abdusamadov@mail.ru
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6234-1092>

Формат цитирования

Абдусамадов А.С., Ахмаев Э.А., Латунов А.А., Абдусамадов Т.А., Бутаева А.К., Гусейнова С.А. Оценка эффективности естественного воспроизводства полупроходных и речных видов рыб во внутренних водных объектах Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2020. Т.15, N 3. С. 31-42. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-3-31-42

Получена 11 мая 2020 г.
Прошла рецензирование 6 июля 2020 г.
Принята 27 июля 2020 г.

Резюме

Цель. Оценка эффективности естественного воспроизводства и закономерностей формирования запасов рыб.

Материал и методы. Сбор материала осуществляли в 2010-2019 гг. во внутренних водоемах и в мелководной прибрежной зоне Каспийского моря, прилегающей к территории Республики Дагестан. Оценка численности молоди в реках и каналах проводили иктиопланктонными конусными сетями. Для учета молоди рыб в водоемах и в прибрежье моря использовали мальковые волокуши. Собрано 470 проб молоди, проанализировано 5640 шт. молоди. Сбор и обработку материалов проводили по общепринятым методикам.

Результаты. Выявлены основные факторы окружающей среды, определяющие урожайность молоди рыб в районе исследований в многолетнем аспекте. За период наблюдений на нерестилищах внутренних водных объектов зарегистрировано 15 видов молоди рыб. Доминируют вобла, лещ, сазан, карась, красноперка и рыбец. По численности преобладает молодь воблы, относительная доля которой составила 31,02%, с увеличением от 27,1% в 2010 г. до 35,4% в 2018 г. Второе место занимает молодь леща, доля которой составила 12,1%. Третье место занимает молодь сазана при средней доле 9%. Относительная численность молоди судака, сома, щуки и кутума невелика, от 2 до 4%. Урожайность молоди рыб в 2010-2019 гг. снизилась в 1,7 раза по отношению к 1990-1995 гг.

Заключение. Установлено, что уменьшение численности молоди рыб происходит под влиянием неблагоприятных факторов среды обитания – снижения уровня моря, сокращения площадей нерестилищ, обмеления и заиливания миграционных путей вследствие отсутствия устойчивого водоснабжения. Предложены меры по улучшению условий среды обитания водных биоресурсов, направленные на повышение эффективности их естественного воспроизводства.

Ключевые слова

Водоемы Дагестана, полупроходные и речные виды рыб, эффективность воспроизводства, урожайность молоди, условия среды обитания рыб.

Estimation of natural reproduction efficiency of semi-anadromous and river fish species in inland water bodies of the Republic of Dagestan, Russia

Akhma S. Abdusamadov¹, Eldar A. Akhmaev¹, Aleksandr A. Latunov²,
Timur A. Abdusamadov¹, Aminat K. Butaeva¹ and Sakinat A. Guseinova

¹West Caspian Department, Volga-Caspian Branch, Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography, Makhachkala, Russia

²Volga-Caspian Branch, Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography, Astrakhan, Russia

³Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Principal contact

Akhma S. Abdusamadov, Chief Researcher, Volga-Caspian branch, Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography; 104 Abubakarova St, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia 367029.

Tel. +79882916151

Email a.abdusamadov@mail.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6234-1092>

How to cite this article

Abdusamadov A.S., Akhmaev E.A., Latunov A.A., Abdusamadov T.A., Butaeva A.K., Guseinova S.A. Estimation of natural reproduction efficiency of semi-anadromous and river fish species in inland water bodies of the Republic of Dagestan, Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2020, vol. 15, no. 3, pp. 31-42. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2020-3-31-42

Received 11 May 2020

Revised 6 June 2020

Accepted 27 August 2020

Abstract

Aim. Estimation of the natural reproduction efficiency and patterns of formation of fish stocks.

Material and Methods. Collection of material was carried out in 2010-2019 in inland water bodies in Dagestan and its shallow Caspian Sea coastal zone. Estimation of the number of juveniles in rivers and canals was carried out using ichthyoplankton cone seines. Fry seines were used to count juveniles of fish in water bodies and in the coastal area. 470 samples of juveniles were collected and 5640 juveniles were analysed. The collection and processing of materials were carried out according to generally accepted methods.

Results. The main environmental factors determining the productivity of fish juveniles in the study area in the long-term have been identified. During the observation period, juvenile fish of 15 species were recorded in spawning grounds of inland water bodies. Roach, bream, carp, crucian carp, rudd and vimba bream dominate. In terms of numbers, roach juveniles predominate: their relative proportion being 31.02% with an increase from 27.1% in 2010 to 35.4% in 2018. The second place was occupied by bream juveniles, whose average relative proportion was 12.1%. The third place was occupied by carp juveniles with an average proportion of 9%. Juvenile zander, catfish, pike and kutum are relatively low in abundance - from 2 to 4%. The yield of juvenile fish in 2010-2019 decreased 1.7 times compared to 1990-1995.

Conclusion. It was established that a decrease in the number of juvenile fishes occurs under the influence of unfavorable environmental factors: decrease in sea level; reduction in spawning areas; the shallowing and silting of migration routes due to the lack of a stable water supply. Measures are proposed to improve the living conditions of aquatic biological resources, aimed at increasing the efficiency of their natural reproduction.

Key Words

Waters of Dagestan, semi-anadromous and river fish species, efficiency of reproduction, yield of juveniles, fish habitat conditions.

ВВЕДЕНИЕ

Промысловые запасы рыб находятся в состоянии подвижного равновесия и определяются двумя факторами – ежегодным урожаем молоди и интенсивностью вылова [1].

Урожай молоди может изменяться в широких пределах, и основная причина этого, как считают многие авторы [2-6], – условия размножения рыб. При этом потеря или приобретение мест обитания, в особенности для нереста, наряду со многими другими абиотическими (паводки, приливно-отливные течения, экстремальные значения физических факторов окружающей среды и др.) и биотическими (болезни, обеспеченность пищей, хищничество и др.) факторами, имеет исключительно важное значение для формирования запасов рыб.

В современных экологических условиях масштабы естественного воспроизводства промысловых рыб в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне колеблются и зависят от ряда факторов, основными из которых являются численность нерестующих производителей и гидрометеорологические условия в период размножения, развития икры и молоди рыб на нерестилищах. Существенными факторами являются температура воды, объем стока и продолжительность паводкового периода в реках Терек, Сулак, Самур и др.

Исследования по оценке эффективности естественного воспроизводства рыб в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в условиях влияния природных и антропогенных факторов выполнены в основном в период с 1960-х до начала 2000-х годов [7-14]. В связи с этим, учитывая важность сохранения и рационального использования запасов водных биологических ресурсов рассматриваемого региона и с целью оценки эффективности естественного воспроизводства и закономерностей формирования запасов рыб, были проведены исследования, в задачи которых входили:

- выявить основные факторы окружающей среды, определяющие эффективность естественного воспроизводства основных промысловых видов рыб в районе исследований в многолетнем аспекте;
- дать оценку эффективности естественного воспроизводства проходных, полупроходных и речных видов рыб во внутренних водных объектах Республики Дагестан;
- разработать предложения по повышению эффективности воспроизводства рыб в рассматриваемом регионе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала по оценке эффективности естественного воспроизводства рыб осуществляли в период с 2010 по 2019 гг. во внутренних водоемах Дагестана, в мелководной прибрежной зоне Каспийского моря, рыбоходных каналах и реках, впадающих в Каспийское море, включая устьевые районы, а также в мелководной прибрежной зоне моря.

Оценку численности поклатной молоди речных, полупроходных и проходных рыб в водотоках

Терек и Сулак Кривая балка и др. проведен путем учета молоди с использованием сетей ИКС-50 в светлое и темное время суток. Створ наблюдений был разбит по вертикалям: на поверхности, в толще и у дна реки.

Расчет абсолютной численности поклатной молоди карповых и окуневых рыб осуществлялся по методикам [20].

Численность молоди, скатывающейся в водотоках в дневное (Ндн) и ночное время (Нн), оценивается с учетом концентрации (С), объема воды (Wp) и коэффициента уловистости сети (К) по формуле:

$$N_{дн(н)} = \frac{C \times W_p}{K}, \text{ где:}$$

С – средняя по створу реки концентрация молоди, экз./м³;

Wp – объем воды, в котором скатывается молодь, м³;

К – коэффициент уловистости ИКС (по личинкам и личинкам в течение суток – 0,9; по малькам днем – 0,2, ночью – 0,5).

Эффективность естественного воспроизводства исследуемых рыб непосредственно в водоемах определяли с использованием мальковых волокуш длиной 6, 10, 25 м, ячейей 6 мм, кутцом из газа № 7, и сачком (на мелководье до 0,5 м) по общепринятым методикам [1; 22]. При этом учитывались площадь исследуемого района (S), средний улов молоди на одно притонение мальковой волокуши (а), площадь облова (в), коэффициент уловистости волокуши (к).

Количественный учет сеголеток производился по формуле:

$$P = \frac{S \cdot a}{v \cdot k}, \text{ где}$$

P – количество молоди,

S – площадь района;

a – средний улов волокуши;

v – площадь облова волокуши;

k – коэффициент уловистости волокуши.

Изучение воспроизводства и ската молоди проходных, полупроходных и речных видов рыб проводился ежегодно с конца марта по июль.

Видовую принадлежность молоди определяли по определителям молоди [17; 18], размерно-весовой состав определяли по общепринятым методикам.

Всего за период исследований собрано 470 проб молоди, проанализировано 5640 шт. молоди полупроходных, речных и туводных видов рыб.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В воспроизводстве рыбных запасов Каспийско-Терского района наибольшее значение принадлежит бассейну р. Терек. Эта река с обширными притоками водоемами обеспечивали в прошлом эффективное воспроизводство осетровых, лососей и пресноводных рыб. В период 1932-1960 гг. вылов пресноводных рыб колебался от 10 до 24 тыс. т. При этом лов базировался в основном на вобле (до 10-

12 тыс. т), леще, сазане и судаке. До зарегулирования стока нерестилища в низовьях реки Терек обводнялись в условиях естественного хода весенне-летнего половодья, что обеспечивало благоприятные условия для нереста, нагула и ската молоди

Интенсивное развитие орошаемого земледелия в Республике Дагестан, сопровождавшееся перестройкой гидрографической структуры низовьев впадающих рек, в особенности терской дельты в связи с обвалованием русла реки, строительством перегораживающих плотин Каргалинской, Терско-Кумской и других оросительных систем, привели к резкому ухудшению эффективности воспроизводства многочисленных стад проходных, полупроходных и туводных рыб Терско-Каспийского рыбохозяйственного подрайона начиная с середины 1950-х годов. Вследствие этого произошло также обезвоживание нерестилищ в дельте Терека в системе Аракумских и Нижнетерских озер и Аграханского залива общей площадью свыше 100 тыс. гектаров.

В целях снижения ущерба рыбному хозяйству, наносимого гидростроительством и повышения эффективности воспроизводства полупроходных и речных рыб, в 1960-1970-е годы на месте потерянных нерестовых угодий в дельте реки Терек были построены, путем обвалования, Аракумские Нижнетерские, Каракольский нерестово-выростные водоемы (НВВ) общей площадью 40,7 тыс. га [14].

Водоемы представляют собой обвалованные естественные угодья, соединенные с р. Терек магистральными водоподводящими каналами, с Каспийским морем – рыбоходными каналами. Производители рыб мигрируют в водоемы из моря и северной части Аграханского залива (самозаход) на нерест. Видовой состав производителей, участвующих в нересте, а также видовой состав молоди рыб, продуцируемой водоемами, не регулируются.

В современный период в рассматриваемом Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне основными промысловыми пресноводными видами рыб являются вобла, судак, лещ, сазан, сом, щука, кутум, жерех, рыбец, карась, красноперка. Из них судак и кутум включены в перечень особо ценных рыб и ценных видов водных биологических ресурсов. Все эти виды пользуются повышенным спросом на рынке и, соответственно, подвержены интенсивному вылову. Начиная с 1960-х годов, в связи с произошедшими кардинальными экологическими изменениями, вылов пресноводных рыб резко снизился и в настоящее время не превышает 4,0 тыс. т.

За многолетний период наблюдений на нерестилищах внутренних водных объектов рассматриваемого района, зарегистрировано 15 видов молоди рыб. Доминируют, как в реках, так и в водоемах вобла, лещ, сазан, карась, красноперка и рыбец (табл. 1).

Таблица 1. Средняя многолетняя численность и доля от общей численности молоди в водоемах Дагестана за период 2010-2019 гг.

Table 1. Long-term average number and proportion of total number of fish juveniles in the waters of Dagestan for the period 2010-2019

Виды рыб Fish species	Средняя многолетняя численность молоди, млрд шт. Average long-term number of juveniles, bln units	% от общей численности % of total population
Вобла / Roach	7,969	31,23
Лещ / Bream	3,085	12,09
Судак / Zander	1,132	4,44
Сазан / Carp	2,288	8,97
Сом / Catfish	0,47	1,84
Щука / Pike	0,911	3,57
Кутум / Kutum	0,901	3,53
Линь / Tench	0,24	0,94
Карась / Crucian carp	2,205	8,64
Окунь / Perch	0,359	1,41
Красноперка / Rudd	2,606	10,21
Рыбец / Vimba bream	2,269	8,89
Жерех / Asp	0,881	3,45
Густера / White bream	0,085	0,33
Шемая / Caspian shemaya	0,118	0,46
Всего / Total	25,519	100

При этом преобладает молодь воблы, относительная доля которой за многолетний период составила 31,02%, с увеличением от 27,1% в 2010 г. до 35,4% в 2018 г. (рис. 1). Второе место среди ценных видов рыб занимает молодь леща, доля которой составила 12,1% без существенных колебаний по годам. Тре-

тье место занимает молодь сазана с увеличением доли от 7,76% в 2013 г. до 10,3% в 2019 г. при среднем многолетнем показателе около 9%. Доли молоди судака, сома, щуки и кутума невелики – 4,4; 1,8; 3,6 и 3,55 соответственно.

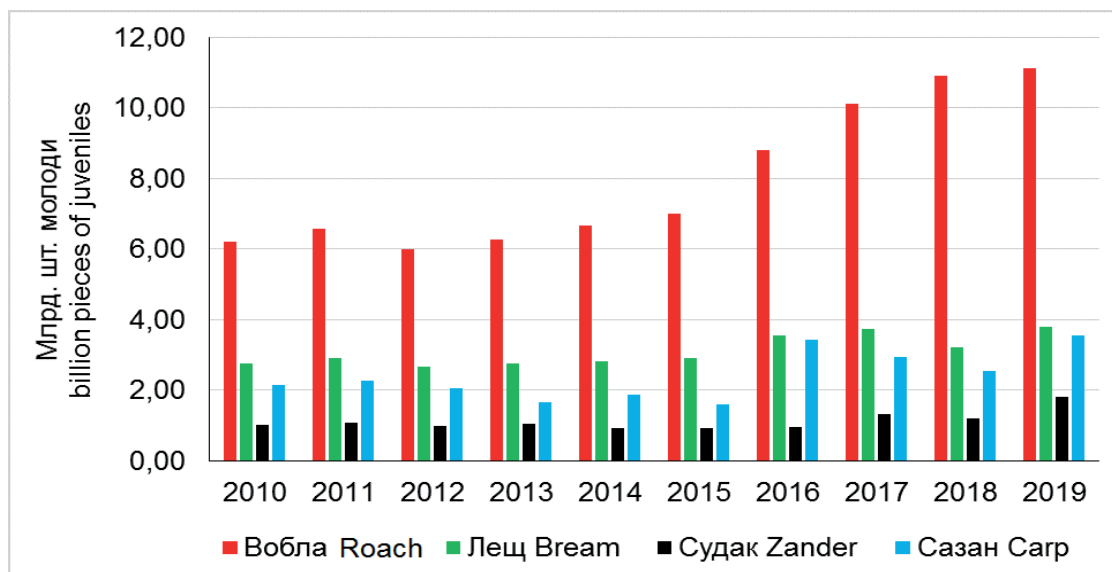


Рисунок 1. Динамика относительной численности молоди воблы, леща, судака и сазана за 2010-2019 гг.
Figure 1. Dynamics of relative numbers of juvenile roach, bream, zander and carp for 2010-2019

Следует отметить возросшую роль молоди ценной проходной рыбы – рыбеца, значимость которой увеличилась с 3,4% в 2013 г. до 17,4% в 2019 г., при

средней многолетней доле 8,9% (рис. 2). Среди туводных рыб преобладает молодь красноперки – 10,2% и карася – 8,6%,

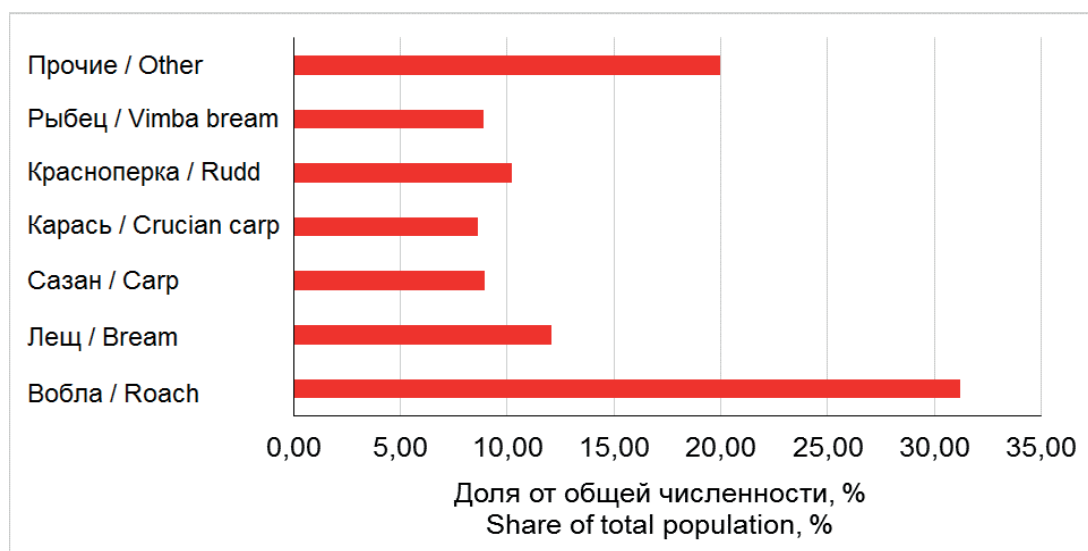


Рисунок 2. Средняя многолетняя доля (%) отдельных видов рыб от общей численности молоди (2010-2019 гг.)
Figure 2. Average long-term proportion (%) of individual fish species of total number of juveniles (2010-2019)

По данным учетных съемок общая численность молоди полупроходных и речных видов рыб за последние 10 лет увеличилась с 22,8 до 34,5 млрд шт. (рис. 3). Возросшая эффективность естественного воспроизводства рыб связана с благоприятными условиями обводнения нерестилищ в дельтах рек. Так, например, по данным Дагестанского гидрометцентра, среднемесячные расходы воды в реке Терек в нерестовый период повышались от 190 м³/с в апреле до 390 м³/с в июне. При этом в многоводные годы (2016, 2017 и 2019 гг.) эти показатели возрастали до 290-665 м³/с. Кроме того, на эффективность

воспроизводства повлияла возросшая численность производителей на нерестилищах как во внутренних водоемах, так и в прибрежье моря.

По данным исследований 2019 года, по абсолютной численности молоди на первом месте находится вобла – 11,1 млрд шт. молоди, на втором месте – рыбец – 6,0 млрд шт., на третьем и четвертом местах лещ и сазан – 3,78 и 3,54 млрд шт., соответственно (рис. 4). При этом за период с 2010 по 2019 гг. наиболее стремительный рост численности молоди наблюдался у рыбеца – с 1,55 до 6,0 млрд шт., т.е. в 4,4 раза.

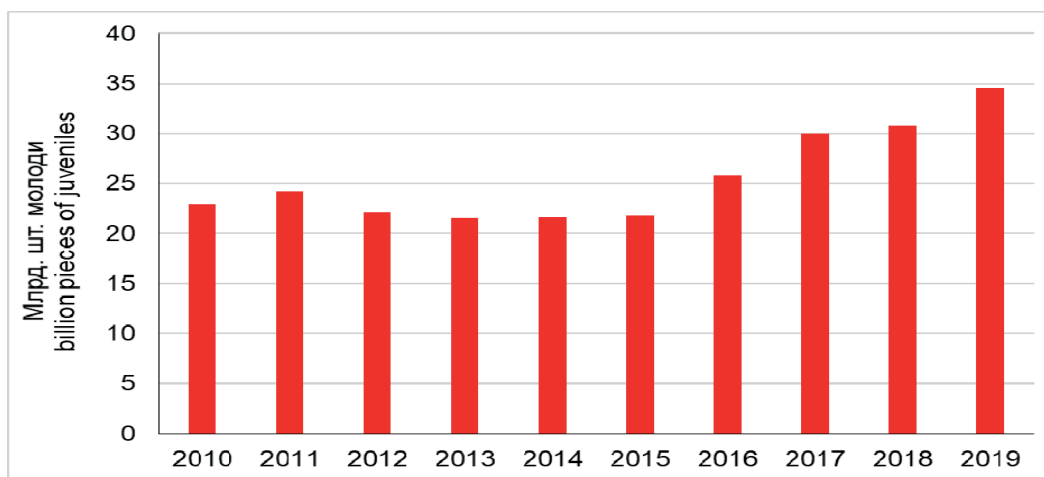


Рисунок 3. Динамика численности молоди полупроходных и речных видов рыб в 2010-2019 гг., млрд шт.

Figure 3. Dynamics of number of juvenile semi-anadromous and river fish species in 2010-2019, billion units

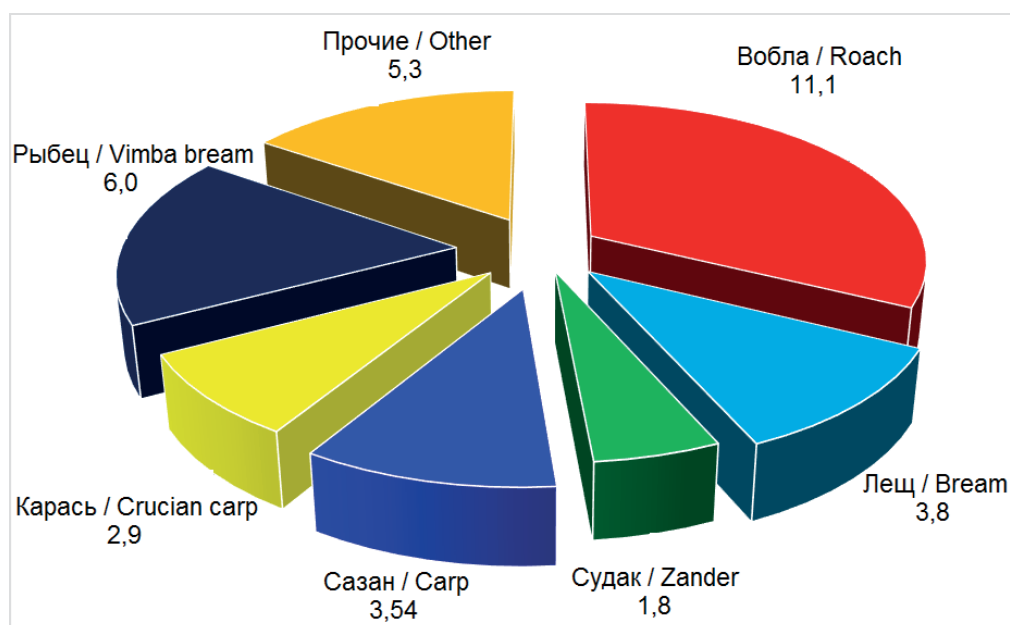


Рисунок 4. Численность молоди отдельных видов рыб в 2019 г., млрд шт.

Figure 4. Number of juveniles of individual fish species in 2019, billion units

Вобла. На Дагестанском побережье Каспийского моря вобла встречается повсеместно. Преимущественно она обитает в северо-западной части, доходя до островов Тюлений, Чечень, в слабо осолоненной воде ($7-8^{\circ}/_{\text{оо}}$), Кизлярский залив, Крайновское побережье, устьевое взморье Аграханского залива.

В летний период вобла не совершает больших передвижений и массово встречается у дагестанского побережья Каспийского моря от о. Чечень на севере до устья реки Самур на юге, где активно питается ракообразными и моллюсками.

К началу сентября косяки воблы начинают постепенное передвижение к берегам. В середине ноября залегает на зимовку на глубинах 1,2-1,6 м в Кизлярском заливе, Крайновском побережье, а часть мигрирует на зимовку в Северный Аграхан, Аракумские, Нижнетерские, Каракольские водоемы, Южный Аграхан.

Нерестовую миграцию воблы начинают в конце марта при температуре воды $6-8^{\circ}\text{C}$, интенсивный ход наблюдается в первой декаде апреля при температуре воды $8-10^{\circ}\text{C}$. Многолетние данные показывают, что нерест воблы начинается во второй-третьей пятидневке апреля, а некоторые годы еще раньше, при температуре воды не ниже 10°C . Продолжительность нереста воблы колеблется от 20 до 30 суток, оптимальная температура в период массового нереста – $12-18^{\circ}\text{C}$. Вылупление предличинок из икры преимущественно наблюдается в конце апреля - первой пятидневке мая.

Численность молоди воблы на нерестилищах во внутренних водоемах Дагестана и на побережье моря в разные по условиям для размножения годы колебалась от 5,99 млрд шт. в 2012 г. до 11,14 млрд шт. в 2019 г. (рис. 5).

Следует отметить положительную динамику эффективности естественного воспроизводства воблы в рассматриваемом районе. Так, за период с 2010 по 2019 гг. абсолютная численность молоди возросла в 1,8 раза. Рост численности молоди воблы обусловлен не только повышенной водностью рек Терек,

Сулак и в целом благоприятными условиями размножения в указанный период времени, но также и учетом молоди в новых районах исследований на водотоках побережья моря к югу от устья реки Сулак до устья реки Самур.

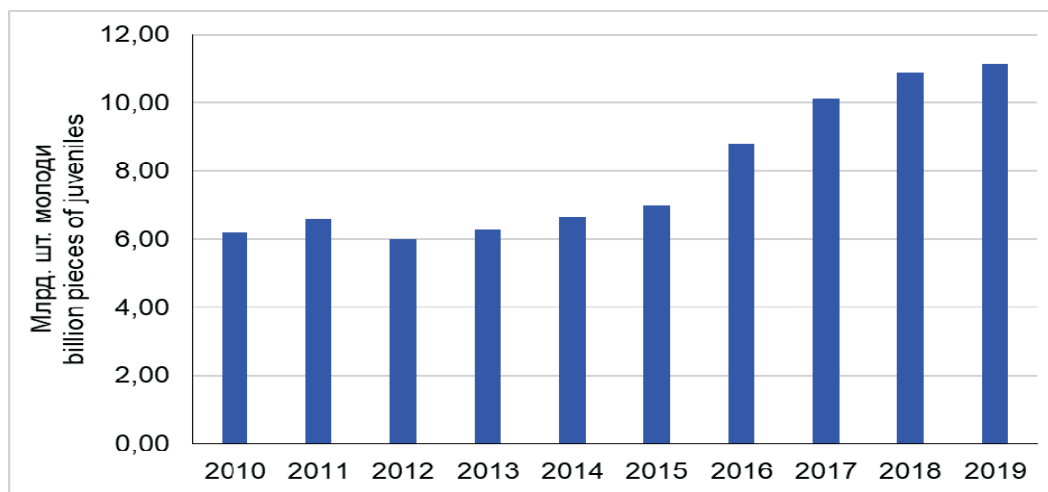


Рисунок 5. Динамика численности молоди воблы в 2010-2019 гг., млрд шт.

Figure 5. Dynamics of numbers of juvenile roach in 2010-2019, billion units

Лещ. Лещ, как и вобла, встречается повсеместно на дагестанском побережье Каспия от устья реки Самур на юге до устья реки Кумы на севере. Встречается также и во внутренних водоемах Дагестана. Наибольшие концентрации леща в прибрежье моря наблюдаются в северной части дагестанского побережья Каспия, в слабосолёных (3-6‰) районах.

С понижением температуры воды (12-14°C) в сентябре-октябре нагуливающий лещ мигрирует к берегам и, с наступлением холодов, залегает на зимовку в Кизлярском и Аграханском заливах и в устьях впадающих рек, а также рыбоходных и коллекторно-дренажных каналов.

Нерестовые миграции леща с мест зимнего залегания начинается в первой декаде марта (при 7-10°C), в весеннем ходе его наблюдается два максимума. Массовый ход наблюдается в середине апреля. Основные нерестилища леща расположены в Аракумских, Нижнелетерских нерестово-выростных водоемах дельты Терека, в Южном и Северном Аграхане, Кизлярском заливе [23; 24].

Икрометание леща проходит как на свежесозданных участках, так и в протоках. Нерест леща в районе исследований наблюдается с конца апреля, массовый нерест происходит во второй и третьей пятидневках мая.

Численность молоди леща в районе исследований, по данным проведенных исследований, подвержена колебаниям (рис. 6). Минимальный показатель урожайности отмечен в маловодный 2012 год – 2,66 млрд шт., а максимальные показатели были в многоводные 2016, 2017 и 2019 гг. – 3,56; 3,73 и 3,81 млрд шт. молоди, соответственно.

Сазан. Сазан является основным промысловым объектом среди полупроходных и речных ви-

дов рыб на дагестанском побережье моря, уловы которого, по данным промысловой статистики, в 2018 г. составили 740 т, а в 2019 г. – 630 т. По данным проведенных исследований, сазан характеризуется широким ареалом обитания как на побережье моря, так и во внутренних водоемах Дагестана. В период нагула в море преимущественно держится в приглубой зоне в районе островов Чечень и Тюлений. Наибольшие промысловые концентрации сазан образует в весенний преднерестовый и осенний предзимовальный периоды в Кизлярском заливе, Крайновском побережье, в северной части Аграханского залива, а также в районе полуострова Лопатин.

После зимовки сазан начинает нерестовый ход в третьей декаде апреля при температуре воды 12-13°C. Массовая нерестовая миграция наблюдается в мае, которая завершается в середине июня. Основные нерестилища сазана расположены в прибрежной опресненной зоне Кизлярского залива, на крайновском побережье, а также на полях дельты реки Терек. Нерест сазана наблюдается с конца апреля по август при температуре воды 16-24°C. Икру откладывает на мягкую растительность на глубине 20-50 см.

Численность молоди сазана колеблется в зависимости от условий для размножения и количества участвующих в нересте производителей. Так, например, в маловодный 2015 год численность молоди сазана составляла 1,59 млрд шт., а в многоводные 2016 и 2019 гг. – 3,44 и 3,54 млрд шт. соответственно, т.е. в более чем в два раза выше, рисунок 7.

Роль остальных полупроходных и речных видов рыб в общих показателях эффективности

естественного воспроизводства в Терско-каспийском рыбохозяйственном подрайоне менее значима. При этом, как отмечено выше, обращает

на себя внимание резкое повышение эффективности воспроизводства, увеличение запасов и уловов рыбы в последние 4 года.

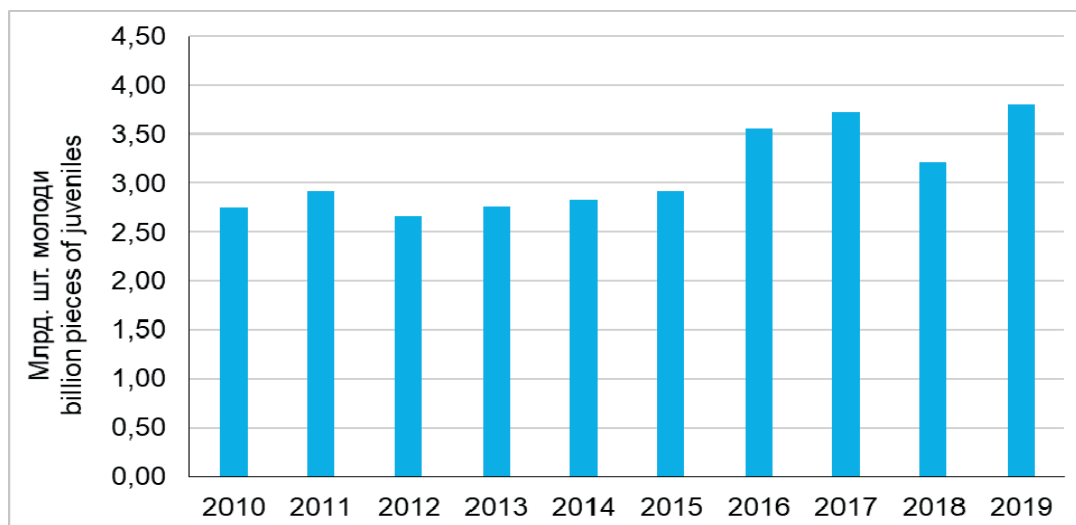


Рисунок 6. Динамика численности молоди леща в 2010-2019 гг., млрд шт.

Figure 6. Dynamics of number of juvenile bream in 2010-2019, billion units

Анализ результатов исследований по оценке влияния условий и особенностей размножения рыб в разных участках рассматриваемого подрайона показало следующее. В прибрежной морской зоне (Кизлярский залив и Крайновское побережье) из всех полупроходных, речных рыб в настоящее время только сазан, серебряный карась и красноперка имеют наибольший нерестовый ареал. Их размножение, как и ранее, в последние 10 лет, отмечалось по всему побережью Кизлярского залива и наиболее массовое – в его северной части, особенно сазана. В то же время снижение уровня Каспийского моря за последние 20-25 лет привело к сокращению нерестовых площадей, которое наиболее негативно повлияло на условия размножения рыб в мелководной прибрежной зоне Кизлярского залива. Несмотря на это, естественное воспроизводство сазана, карася и красноперки находится на стабильно высоком уровне, так как в нересте участвуют большое количество производителей. По остальным видам – обратная картина. Особенно в депрессивном состоянии оказались в Кизлярском заливе судак, жерех, окунь, линь.

Распределение молоди в Кизлярском заливе крайне неравномерно. Наибольшая концентрация молоди наблюдается в Кочубейской култухине (средняя часть залива), до 15,0 тыс. экз./га. Район между Брянской и Суюткиной Косами в воспроизводстве полупроходных, речных рыб существенной роли не играет, здесь в основном размножаются обыкновенная килька, некоторые виды бычков.

По данным проведенных исследований основными видами, мигрирующими из моря в р. Терек, являются лещ, вобла, рыбец, сазан, карась, толстолобики, белый амур. Появление леща и воблы отмечено в конце апреля, рыба – в начале мая, заход и массовый нерест сазана наблюдался в мае и

июне. По результатам наблюдений, условия размножения рыб в многоводные годы в Тереке благоприятны и способствуют формированию высокоурожайных поколений. Большая часть стад полупроходных рыб, мигрирующих на нерест из моря в р. Терек проходит в последующем транзитом в Южный Аграхан, а меньшая нерестится на береговых зарослях с левого и правого берега Терека и сбросного канала из Аграханского залива. При этом в период начала весеннего паводка в р. Терек и установления нерестовых температур, нерестилища дельты реки с середины апреля начинают обводняться и производители леща, воблы, сазана и других видов рыб, зашедшие на нерест, успевают выметать икру. Наиболее благоприятным для развития молоди является апрель, когда на обширных полях, заливах создаются хорошие условия для питания молоди рыб. В маловодные годы условия для размножения рыб значительно хуже и эффективность воспроизводства рыб бывает существенно ниже.

Основными видами рыб, мигрирующими из моря в р. Сулак, являются вобла, рыбец, сазан и кутум. На нерестилищах, расположенных в среднем течении реки Сулак встречаются в основном производители сазана, кутума, рыба, судака и воблы. В устьевой части Сулака в апреле встречается лещ, нерест которого наблюдается в конце месяца. Нерестилища полупроходных рыб расположены также в устьевой части реки Сулак, которые простираются вдоль левобережья аванделлы на 10-12 км с зарослевыми участками, где нерестятся кутум, рыбец, вобла, лещ, сазан и щука.

По результатам наблюдений, условия размножения рыб в реке Сулак в 2018-2019 годы были стабильными. Учет ската молоди кутума в устьевой части реки Сулак проходил с третьей декады мая до середины июля. В начале ската попадалась молодь

100-150 мг, средняя длина покатной молоди колебалась от 12 до 26 мм, а масса тела колебалась в пределах 40-180 мг. С начала июня вместе с покатной молодью кутума начинает встречаться и покатная молодь рыбца, скат которой продолжается весь июнь. Средняя масса тела молоди рыбца составила

72,4 мг с колебаниями от 7,0 до 160,0 мг при средней длине тела 20 мм. Численность покатной молоди рыбца в реке Сулак, как и на других нерестовых реках в последние годы резко возросла и достигла в 2019 году 580 млн шт.

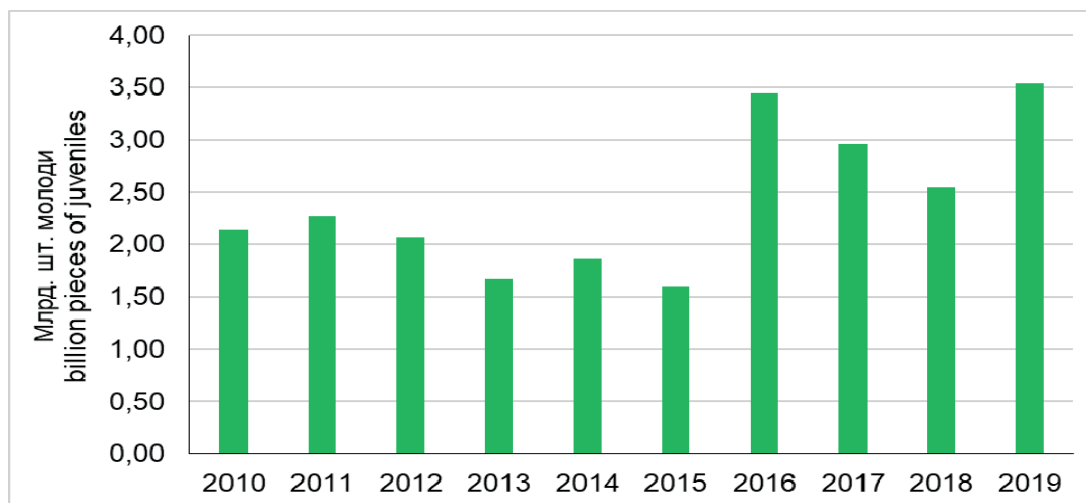


Рисунок 7. Динамика численности молоди сазана в 2010-2019 гг., млрд шт.

Figure 7. Dynamics of number of juvenile carp in 2010-2019, billion units

Наряду с реками, Кизлярским заливом, важнейшую роль в воспроизводстве рыб играют и внутренние водоемы – Аракумские и Нижнетерские НВВ и Южный Аграхан. Урожайность молоди рыб во внутренних водоемах Дагестана в 2018 и 2019 гг. составила,

соответственно, 8,5 и 10,3 млрд шт. при доле 37,9% от общей численности молоди в целом в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в этот период (табл. 2).

Таблица 2. Доля воспроизводимой молоди в различных нерестовых зонах, %

Table 2. Proportion of reproducible juveniles in various spawning zones, %

Прибрежный район (Кизлярский залив, крайновское побережье) Coastal region (Kizlyar Bay and Krainovskoe coast)	Река Терек и внутренние водоемы Terek River and inland reservoirs	Реки Сулак и Кривая Балка Sulak River and Krivaya Balka
57,3	37,9	4,8

Полный цикл размножения рыб на нерестилищах Аграханского залива и нерестово-выростных водоемах Дагестана, от захода производителей из моря

на нерест до ската их молоди в море, охватывает период около 6 месяцев – с марта до сентября (табл. 3).

Таблица 3. Сроки захода, размножения и ската рыб в море во внутренних водоемах Дагестана

Table 3. Periods of entry, breeding and downstream migration of fish in the sea and inland waters of Dagestan

Виды рыб Kind of fish	Сроки захода производителей Period of entry of breeders	Сроки нереста рыб Period of fish spawning	Сроки ската производителей и их молоди Period of downstream migration of breeders and their juveniles
Кутум / Kutum	28.02-15.03	15.03-20.04	20.04-30.05
Рыбец / Zimba bream	30.04-15.05	15.05-30.05	1.06-20.06
Жерех / Asp	25.03-15.04	29.03-21.04	25.04-30.05
Судак / Zander	28.03-18.04	1.04-30.04	1.05-30.05
Вобла / Roach	8.04-10.05	10.04-7.05	10.05-20.06
Лещ / Bream	15.04-20.05	20.04-30.05	1.06-25.07
Сазан / Carp	28.04-25.05	28.04-10.07	15.07-30.08
Сом / Catfish	23.04-18.05	25.05-20.07	25.07-30.08
Краснопёрка / Rudd	20.04-20.05	25.05-30.06	1.07-30.08

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что для эффективного воспроизводства генеративно пресноводных рыб требуется наличие следующих основных условий:

а) достаточный сток пресной воды (в нашем случае из рыбоходов в район обитания рыб (в море) для привлечения производителей на нерестилища;

б) свободная миграция производителей к местам нереста;

в) существование достаточных по площади и оптимальными по комплексу внешних условий нерестилищ;

г) сохранение в нерестовый и посленерестовый периоды стабильного уровня воды на нерестилищах, исключающее гибель отложенной икры, обеспечение постоянной водной связи между нерестилищами в водоемах и морем для обеспечения ската молоди рыб в места их нагула в море.

По расчетным данным, общая численность всей молоди (сеголеток) полупроходных и речных рыб в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в 2010-2019 гг. сократилась в 1,7 раза относительно уровня 1990-1995 гг. Уменьшение численности молоди рыб происходит под влиянием влияния неблагоприятных факторов среды обитания – снижения уровня моря, сокращения площадей нерестилищ, обмеления и заиливания миграционных путей вследствие отсутствия устойчивого водоснабжения и др.

Снижение воспроизводства рыб привело к тому, что на морские пастбища в последние десятилетия скатывается значительно меньше молоди рыб, в результате чего недоиспользованной остается экологическая емкость (численность молоди, обеспечивающей максимальные уловы), приемная емкость нагульных пастбищ полупроходных и речных видов на дагестанском побережье Каспия и во внутренних водоемах.

Исходные предпосылки, для повышения эффективности воспроизводства рыб заключаются в следующем:

- в устойчивом водоснабжении водоемов из Терека с регулярным удалением иловых наносов;

- в твердом и гарантированном режиме работы водопадающего и рыбоходных каналов, а также создание устойчивого регулируемого гидрологического режима водоемов;

- в проведение ежегодной текущей мелиорации (удаление жесткой водной растительности с последующей уборкой, особенно, в устье водопадающего канала и в начале рыбохода, укрепление валов, ремонт регулирующих сооружений и т.д.) улучшении условий захода производителей из моря в НВВ и обратного ската их молоди в море;

- гарантированном обеспечении рекомендуемых расходов воды в Кубякинском банке для обводнения Северного Аграхана с соответствующей расчисткой банка от иловых наносов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чугунов Н.Л. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района // Тр. Астр. Научной рыбохозяйственной станции. Астрахань. Т. 6. N 4. С. 282.
2. Троицкий С.К. Материалы по оценке состояния запасов азовско-донского леща // Работы Доно-Кубанской рыбохозяйственной станции. 1935. N 3. С. 46-58.
3. Дементьева Т.Ф. Биологический цикл северо-каспийского леща // Труды ВНИРО. 1952. N 21. С. 185-194.
4. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. Москва: Пищевая промышленность, 1976. 240 с.
5. Дементьева Т.Ф. Методика оценки относительной численности популяции, формирования промыслового стада и темпа использования его рыболовством // Труды ВНИРО. 1964. N 50. С. 7-38.
6. Бойко Е.Г. Прогнозы запаса и уловов азовского судака // Труды ВНИРО. 1964. Т. 50. С. 45-88.
7. Демин Д.З. Нижне-Терские озера и их рыбохозяйственное значение. Махачкала: Дагест.сельхоз ин-т, 1946. 164 с.
8. Демин Д.З. Полупроходные рыбы дельты р. Терек // Вопросы Ихтиологии. 1962. Т. 2. N 1 (22). С. 90-99.
9. Демин Д.З. Воспроизводство осетровых рыб Каспия в реках Дагестана. Москва: АН СССР, 1963. С. 34-39.
10. Саидов Ю.С. Состояние запасов промысловых рыб Дагестанской АССР и пути их рационального использования. В кн.: Внутрехозяйственное освоение внутренних водоемов СССР, Махачкала, 1963 С. 27-31.
11. Саидов Ю.С. Промысловые рыбы Дагестана, их запасы и промысел // Материалы III Дагестанской научно-технической конференции по охране природы, Махачкала, 1974. С. 38-60.
12. Амирханов М.Н. Размножение осетра в Аграханском заливе // Труды ЦНИОРХ. 1970. N. 2. С. 164-166.
13. Магомедов Г.М. Промысловые рыбы Дагестана, на запасы и промысел. Махачкала: Дагестанское книжное изд-во. 1981. 233 с.
14. Абдусаматов А.С., Карпюк М.И., Абдурахманов Г.М. Современное состояние и эколого – экономические перспективы развития рыбного хозяйства в западном каспийском регионе России / отв. ред. В. Ф. Зайцев. М.: Наука, 2004. 497 с.
15. Коблицкая А.Ф. Изучение нерестилищ пресноводных рыб (методическое пособие). Астрахань, 1963. 64 с.
16. Коблицкая А.Ф. Изучение нереста пресноводных рыб. Москва: Пищевая промышленность, 1966. 109 с.
17. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди рыб дельты Волги. Москва: Наука, 1966. 166 с.
18. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди рыб дельты Волги. Москва: Наука, 1981. С. 178-188.
19. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). Москва, 1966. 78 с.

20. Хорошко П.П., Власенко А.Д. Характер миграции ранневозрастной молоди севрюги в р. Волге // Труды ЦНИОРХ. 1972. Т. 4. С. 52-58
21. Монастырский Г.Н. Запасы воблы Северного Каспия и методы их оценки // Труды ВНИРО. 1940. Т. 11. С. 115-170.
22. Абдусаматов А.С., Мирзоев М.З. Анализ состояния рыбного хозяйства Аграханского залива и перспективы его возрождения // Международная конференция «Рыбохозяйственная наука на Каспии: задачи и перспективы», Астрахань, 2003. С. 15-19.
23. Бархалов Р.М., Мирзоев М.З., Куниев К.М. Рыбы государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: Алеф, 2012. 232 с.

REFERENCES

1. Chugunov N.L. [Biology of young commercial fish of the Volga-Caspian region]. In: Trudy Astrakhanskoi nauchnoi rybokhozyaistvennoi stantsii [Proceedings of the Astrakhan Scientific Fisheries Station]. Astrakhan, vol. 6, no. 4, pp. 282. (In Russian)
2. Troitskiy S.K. [Materials for assessing the state of reserves of the Azov-don bream]. In: *Raboty Dono-Kubanskoi rybokhozyaistvennoi stantsii* [Works of the Dono-Kuban fishing station]. 1935, no. 3, pp. 46-58. (In Russian)
3. Dementieva T.F. Biological cycle of the North Caspian bream. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1952, no. 21, pp. 185-194. (In Russian)
4. Dementieva T.F. *Biologicheskoe obosnovanie promyslovyykh prognozov* [Biological justification of fishing forecasts]. Moscow, Food industry Publ., 1976, 240 p. (In Russian)
5. Dementieva T.F. Methodology for estimating the relative population size, the formation of a commercial herd and the rate of its use by fishing. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1964, no. 50, pp. 7-38. (In Russian)
6. Boyko E.G. Forecasts of the stock and catches of the Azov walleye. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1964, vol. 50, pp. 45-88. (In Russian)
7. Demin D.Z. *Nizhne-Terskie ozera i ikh rybokhozyaistvennoe znachenie* [lower-Terek lakes and their fisheries value]. Makhachkala, DAI Publ., 1946, 164 p. (In Russian)
8. Demin D.Z. Catadromous fish of the Delta of the Terek River. Voprosy Ikhtologii [Questions of Ichthyology]. 1962, vol. 2, no. 1 (22), pp. 90-99. (In Russian)
9. Demin D.Z. *Vosпроизводство осетровых рыб Каспия в рекках Дагестана* [Reproduction of sturgeon fish of the Caspian Sea in the rivers of Dagestan]. Moscow, USSR Academy of Sciences Publ., 1963, pp. 34-39. (In Russian)
10. Saidov Yu.S. [State of commercial fish stocks of the Dagestan ASSR and ways of their rational use]. In: *Vnutrikhozyaistvennoe osvoenie vnutrennikh vodoemov SSSR* [On-farm development of internal reservoirs of the USSR]. Makhachkala, 1963, pp. 27-31. (In Russian)
11. Saidov Yu.S. Promyslovye ryby Dagestana, ikh zapasy i promysel [Commercial fish of Dagestan, their stocks and fishing]. *Materialy III Dagestanskoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii po okhrane prirody, Makhachkala, 1974* [Materials of the III Dagestan scientific and technical conference on nature protection, Makhachkala, 1974]. Makhachkala, 1974, pp. 38-60. (In Russian)
12. Amirkhanov M.N. Reproduction of sturgeon in the Agrakhan Bay. Trudy TsNIORKh [Trudy TSNIORKH]. 1970, no. 2, pp. 164-166. (In Russian)
13. Magomedov G.M. *Promyslovye ryby Dagestana, na zapasy i promysel* [Commercial fish of Dagestan, on stocks and fishing]. Makhachkala, Dagestan book Publ., 1981, 233 p. (In Russian)
14. Abdusamadov A.S., Karpuk M.I., Abdurakhmanov G.M. *Sovremennoe sostoyanie i ekologo ekonomicheskie perspektivy razvitiya rybnogo khozyaistva v zapadnom kaspiskom regione Rossii* [Current state and ecological and economic prospects of fisheries development in the Western Caspian region of Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2004, 497 p. (In Russian)
15. Koblitskaya A. F. *Izuchenie nerestilishch presnovodnykh ryb (metodicheskoe posobie)* [Study of freshwater fish spawning grounds (methodological guide)]. Astrakhan, 1963, 64 p. (In Russian)
16. Koblitskaya A.F. *Izuchenie neresta presnovodnykh ryb* [Study of freshwater fish spawning]. Moscow, Food industry Publ., 1966, 109 p. (In Russian)
17. Koblitskaya A.F. *Opredelitel' molodi ryb del'ty Volgi* [Determinant of juvenile fish of the Volga Delta]. Moscow, Nauka Publ., 1966, 166 p. (In Russian)
18. Koblitskaya A. F. *Opredelitel' molodi ryb del'ty Volgi* [Determinant of juvenile fish of the Volga Delta]. Moscow, Nauka Publ., 1981, pp. 178-188. (In Russian)
19. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Guide to the study of fish (mainly freshwater)]. Moscow, 1966, 78 p. (In Russian)
20. Khoroshko P.P., Vlasenko A.D. Migration pattern of early aged young Sevryuga in the Volga river. Trudy TsNIORKh [Trudy TSNIORKH]. 1972, vol. 4, pp. 52-58. (In Russian)
21. Monastyrsky G.N. Roach Reserves of the Northern Caspian Sea and methods of their assessment. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1940, vol. 11, pp. 115-170. (In Russian)
22. Abdusamadov A.S., Mirzoev M.Z. Analiz sostoyaniya rybnogo khozyaistva Agrakhanskogo zaliva i perspektivy ego vrozozhdeniya [Analysis of the state of fisheries in the Agrakhan Bay and prospects for its revival]. *Mezhdunarodnaya konferentsiya «Rybokhozyaistvennaya nauka na Kaspiei: zadachi i perspektivy», Astrakhan', 2003* [International conference "Fisheries science in the Caspian sea: challenges and prospects", Astrakhan, 2003]. Astrakhan, 2003, pp. 15-19. (In Russian)
23. Barkhalov R.M., Mirzoev M.Z., Kuniev K.M. *Ryby gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy»* [Fish of the state nature reserve "Dagestan"]. Makhachkala, Alef Publ., 2012, 232 p. (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Эльдар А. Ахмаев и Аминат К. Бутаева собрали и обработали ихтиологический материал, провели определение видов, подготовили графический материал. Ахма С. Абдусамадов, Александр А. Латунов, Тимур А. Абдусамадов, Сакинат А. Гусейнова проанализировали данные, написали рукопись. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Eldar A. Akhmayev and Aminat K. Butaeva collected and processed ichthyological material, conducted species identification and prepared graphic material (tables and graphs). Akhma S. Abdusamadov, Aleksandr A. Latunov, Timur A. Abdusamadov, Sakinat A. Guseinova analysed the data and wrote the manuscript. All authors are equally responsible for plagiarism and self-plagiarism and other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Ахма С. Абдусамадов / Akhma S. Abdusamadov <https://orcid.org/0000-0002-6234-1092>

Эльдар А. Ахмаев / Eldar A. Akhmayev <https://orcid.org/0000-0002-3386-1160>

Александр А. Латунов / Aleksandr A. Latunov <https://orcid.org/0000-0001-7640-6769>

Тимур А. Абдусамадов / Timur A. Abdusamadov <https://orcid.org/0000-0001-5609-4534>

Аминат К. Бутаева / Aminat K. Butaeva <https://orcid.org/0000-0002-0821-3962>

Сакинат А. Гусейнова / Sakinat A. Guseinova <https://orcid.org/0000-0001-5634-2737>