

УДК 597.55;639.2.053.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛУПРОХОДНЫХ И ТУВОДНЫХ ВИДОВ РЫБ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА

© 2023 г. Л.М. Васильева*, Н.И. Рабазанов**, Н.В. Судакова***, А.З. Анохина*, Д.М. Рамазанова*, Р.М. Бархалов**

*Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева
Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, д. 20а. E-mail: bios94@mail.ru

**Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского федерального исследовательского центра РАН
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 45
E-mail: rnuh@mail.ru, barkhalov.ruslan@yandex.ru

***Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины
Россия, 196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул., д. 5. E-mail: sudakorm@mail.ru

Поступила в редакцию 01.02.2023. После доработки 03.03.2023. Принята к публикации 03.04.2023.

Неблагоприятный гидрологический режим в последние годы способствовал негативным изменениям видовой и возрастной структуры ихтиофауны в северной части Аграханского залива Каспийского моря. В статье подробно представлены данные видового состава, возрастных категорий и морфометрических показателей полупроходных и пресноводных видов рыб по результатам исследований 2019-2021 гг. Выполнен сравнительный анализ полученных результатов с данными предыдущих лет, установлена негативная динамика изменений изучаемых показателей в современных условиях. Произошло сокращение видового состава полупроходных рыб – с 14 до 9 видов, исчезли ценные в промысловом отношении кутум *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901), сом *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758), рыбец *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758), линь *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) и жерех *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), существенно сократилась доля остальных, сохранившихся видов. Вырос средний возраст, увеличилась доля рыб, старших возрастных категорий, и, соответственно, снизилась численность младших групп рыб, что свидетельствует о снижении потенциальных возможностей роста. В то же время пресноводные, малоценные виды рыб, такие как карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), краснопёрка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), густера *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) и другие, имеют тенденции роста по возрастным и морфометрическим показателям.

Ключевые слова: ихтиофауна, полупроходные, туводные рыбы, Северный Аграхан, видовая и возрастная структура, морфометрические показатели, молодь, популяция, гидрологический режим, ценные и малоценные виды.

Ключевые слова: ихтиофауна, полупроходные, туводные рыбы, Северный Аграхан, видовая и возрастная структура, морфометрические показатели, молодь, популяция, гидрологический режим, ценные и малоценные виды.

DOI: 10.24412/1993-3916-2023-3-141-147

EDN: BURDIY

Формирование ихтиофауны в Северном Аграхане напрямую зависит от гидролого-гидрохимического режима, который определяется стоком Терских и дренажно-сбросных вод, внутриводоёмных процессов и постоянной связи с морем (Алиев и др., 2021; Бархалов и др., 2021). Условия гидрологического режима определяют эффективность естественного воспроизводства прежде всего проходных и полупроходных видов рыб. При достаточной водообеспеченности водоёма наблюдается активность нерестовых процессов, повышается интенсивность миграции производителей из Северного Каспия в залив к местам размножения и увеличивается продолжительность нагульного периода молоди на нерестовых угодьях, что благоприятно сказывается на состоянии полупроходных рыб. Ухудшение гидрологических условий, снижение уровня воды и продолжительности обводнённости нерестилищ негативно сказывается на результатах

нереста полупроходных рыб, о чём свидетельствуют возрастные и морфометрические показатели этих видов. Известно, что туводные и мелкие пресноводные рыбы в меньшей степени подвержены влиянию гидрологического режима, поэтому в неблагоприятных условиях водообеспеченности увеличивается их доля в водоёме и могут улучшаться их основные параметры, характеризующие состояние популяции (Абдусаматов и др., 2004; Бархалов, 2012, 2014а; Бархалов и др., 2012).

Цель работы состояла в том, чтобы исследовать и проанализировать изменения структуры возрастных и морфометрических показателей полупроходных и пресноводных рыб, произошедшие за последние десять лет – с 2011 по 2021 годы.

Материалы и методы

Работа выполнялась в летний период 2019-2021 годов, сбор ихтиологического материала осуществлялся в северной части Аграханского залива, изучались количественные параметры разновозрастных особей, видовая и возрастная структура промысловых рыб, а также морфометрические показатели: масса и длина. Измеряли промысловую длину (от начала рыла до конца чешуйного покрова), определяли абсолютную массу (на весах ВМ-20м, РН-50ш) и коэффициент упитанности (Инструкции по сбору ..., 2011; Бархалов, 2014б). Возраст промысловых рыб определяли по чешуе, в соответствии с традиционными методическими указаниями (Чугунова, 1959; Правдин, 1966). Видовой состав рыб изучался по определителям, атласам и аннотированным каталогам (Казанчев, 1981; Шихшабеков, Гаджимурадов, 2009; Бархалов и др., 2012; Иванов, Комарова, 2012). Возрастные изменения и морфометрические показатели оценивались на примерах полупроходных рыб (сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), вобла *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870), лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), а озёрно-пресноводных – на примерах туводных (карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), красноперка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)). Для сравнительной оценки изменений изучаемых показателей промысловых рыб, произошедших за последние годы, использовались отчётные данные исследований предыдущих лет (2011-2017 гг.). Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятой методике.

Результаты и обсуждение

Северная часть Аграханского залива в значительной мере подвержена изменениям гидрологического режима и во многом определяется объёмом стока реки Терек и уровнем Каспийского моря. В последние годы наблюдается снижение стока реки и падение уровня моря, что приводит к критическому состоянию Северного Аграхана. Гидрологический режим паводковых вод в последние годы характеризуется снижением объёма стока с 2.89 до 1.34 км³, а уровня моря – на 1.9 м, что явилось причиной сокращения площади водоёма на 1.7 тыс. га, а нерестилищ – более чем на 500 га в 2021 году по сравнению с 2011 годом. Неблагоприятный гидролого-гидрохимический режим в северной части залива негативно отразился на условиях нереста для полупроходных рыб, но в меньшей степени – для туводных видов. Результаты выполненных исследований по количеству учтённой молоди полупроходных и пресноводных рыб, проведенные за 4 года (2016-2019 гг.), свидетельствуют о существенных изменениях структуры ихтиофауны (табл. 1).

Таблица 1. Динамика количества учтенной молоди промысловых рыб в Северном Аграхане.

Годы	Количество учтенной молоди, млн. экз.															
	Лещ	Сазан	Кутум	Сом	Рыбец	Щука	Линь	Карась	Красно-перка	Окунь	Вобла	Судак	Жерех	Густера	Прочие*	ВСЕГО
2016	73.8	69.0	70.7	17.5	35.9	30.9	19.6	43.6	13.1	10.0	25.5	15.9	6.8	4.7	–	400.0
2017	60.5	57.1	50.9	13.9	32.2	40.6	17.7	45.3	16.2	10.9	43.0	16.7	6.3	4.9	–	375.0
2018	68.5	55.3	38.2	14.6	33.5	42.4	16.8	51.6	16.9	11.5	45.2	18.1	7.6	5.5	–	378.3
2019	48.1	33.3	10.4	16.8	13.1	45.7	22.1	54.4	17.4	12.9	11.6	22.3	4.4	6.2	2.3	303.0

Примечание к таблице 1: Прочие* – белый амур, толстолобики, синец.

Общее количество учтённой молодежи всех видов промысловых рыб за четыре года сократилось почти на четверть – с 400.0 до 303.0 млн. экземпляров.

Наибольшее снижение численности молодежи отмечалось у полупроходных видов рыб, таких как вобла, лещ и судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Так, если в 2016 году на долю этих видов приходилось более половины (56%), то через 4 года численность сократилась до 46.5% от суммарного количества учтённой молодежи. Снижение количества молодежи отмечалось у кутума *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901), рыбаца *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758), сазана и воблы (рис.), но самое сильное сокращение было зафиксировано у кутума и рыбаца, численность которых уменьшилась более чем в 3 раза.

При этом в 2019 году возросла доля малоценных пресноводных видов рыб, таких как карась, красноперка, речной окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), густера *Blicca bjoerkna bjoerkna* (Linnaeus, 1758). Она составила 45.9% по сравнению с 2016 годом (25.2%), при этом к числу доминирующих видов относились (в порядке убывания доли) карась, щука, красноперка, речной окунь и густера.

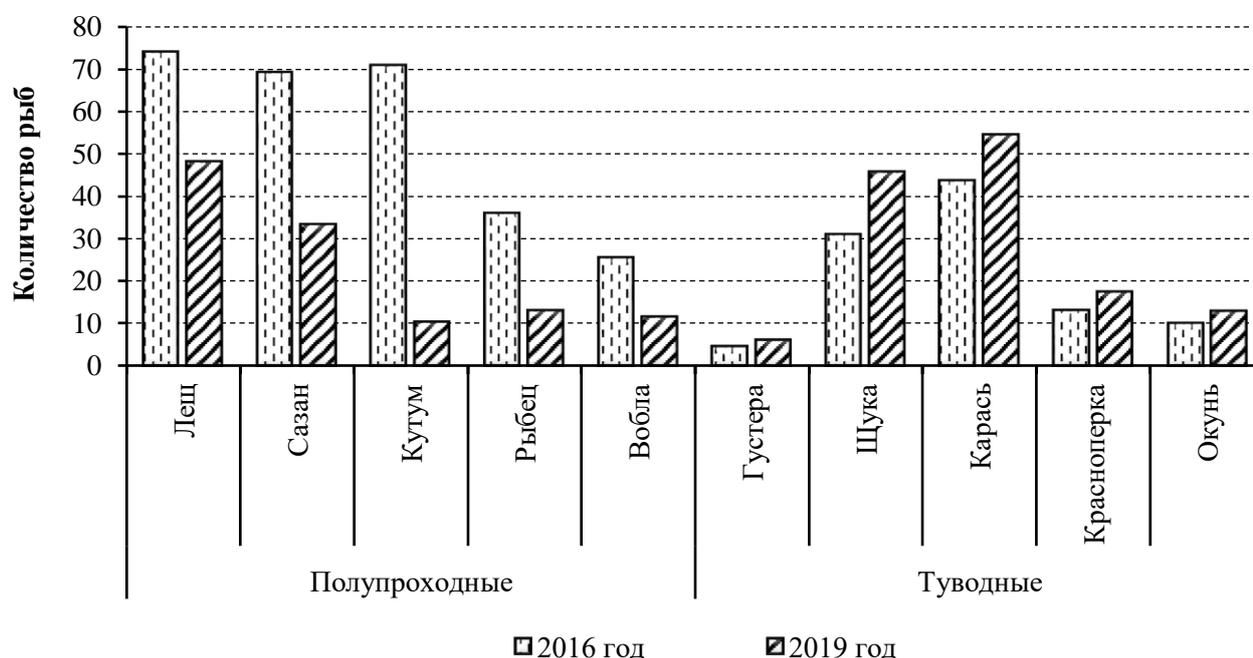


Рис. Сравнительная оценка динамики количества учтенной молодежи полупроходных и туводных рыб в Северном Аграхане.

Подавляющее число учтённой молодежи как в 2016 году, так и через 4 года относится к семейству карповых *Cyprinidae* и составляет почти 75% от общего числа рыб, а на долю семейства окуневых *Percidae* приходится немногим более 20%. Основная масса видов относится к туводным, оседлым видам, не совершающим длительных миграций.

Эти изменения отразились прежде всего на видовом составе промысловых рыб. Так, в 2011 году в уловах присутствовали 14 видов, а в 2021 году их количество сократилось до 9. Исчезли ценные в промысловом отношении виды: кутум, сом *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758), рыбац, линь *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) и жерех *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), т.е. около 25% суммарного количества рыб.

К числу фоновых видов, доля которых была относительно стабильна в ряду лет, можно отнести щуку (2.35-4.05%), жереха (1.2-3.1%), сома (0-1.0%). Эти виды являются туводными и обычны в водоемах заповедника. Несколько большие колебания отмечаются в уловах судака, доля которого в уловах колебалась с 0.54 до 2.29%. Наиболее широко были представлены четыре вида: красноперка, речной окунь, густера и вобла.

Таким образом, проведенный анализ показал, что в исследуемый период произошли существенные изменения в видовом составе рыб, сократилась доля ценных в промысловом

отношении (кутум, сазан, лещ, рыбец, вобла), но увеличилась доля малоценных рыб (карась, красноперка, окунь, густера). В уловах стали преобладать туводные и озёрно-речные виды рыб, сократилась доля полупроходных видов (вобла, лещ, сазан).

Возрастная структура полупроходных рыб также претерпела существенные изменения у всех промысловых видов. Для сравнительного анализа были выбраны 6 наиболее характерных видов рыб: 3 полупроходных, таких как вобла, лещ и сазан, и 3 туводных, таких как щука, карась и красноперка. В таблице 2 представлены данные возрастной структуры этих видов.

Вобла претерпела существенные возрастные изменения за прошедшие 10 лет. Так, в 2011 году возрастной ряд был представлен 8 категориями от 3 до 10 лет, средний возраст составлял 4.7 года, преобладали рыбы в возрасте 4-5 лет – 69%, причём на долю четырёхлетков приходилось 36.5%. А в 2021 году в уловах были зафиксированы 6 возрастных групп воблы (3-8 лет) и несколько снизился средний возраст, который составлял 4.5 года; наибольшая доля приходилась на особи 3-5-лет – 78.7%.

Таблица 2. Сравнительная оценка возрастной структуры популяций промысловых видов рыб в Аграханском заливе в 2011 и 2021 гг.

Виды рыб Возраст, %	Щука		Вобла		Лещ		Сазан		Карась		Красноперка	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
2	–	11.2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4.1
3	24.2	7.4	11.5	18.0	20.0	6.6	10.0	1.4	12.0	5.4	20.6	10.8
4	21.2	39.6	36.5	40.1	23.4	9.4	16.6	3.9	28.0	10.8	25.8	29.9
5	17.2	16.4	32.5	24.4	16.6	16.1	20.0	9.9	21.4	13.2	19.4	21.6
6	14.4	16.4	11.0	12.1	14.6	25.7	41.6	34.0	22.0	10.8	16.1	12.2
7	12.0	8.5	6.0	3.8	11.4	22.2	3.4	30.5	7.3	7.6	10.4	7.6
8	6.4	1.5	1.0	1.6	9.4	12.3	–	9.6	5.3	8.2	7.7	5.0
9	4.6	–	1.0	–	4.6	6.2	–	6.2	4.0	7.6	–	3.7
10	–	–	0.5	–	1.5	1.5	–	2.9	–	14.7	–	2.4
11	–	–	–	–	–	–	–	1.1	–	8.2	–	1.8
12	–	–	–	–	–	–	–	0.5	–	7.6	–	0.9
13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5.9	–	–
Ср. возраст, лет	5.1	3.8	4.7	4.5	4.96	6.15	5.32	6.6	5.2	8.1	4.93	5.1

Лещ. Его возрастные категории также претерпели изменения, хотя и в меньшей степени. В 2021 году, как и 10 лет назад, фиксировались 8 возрастных групп от 3 до 10 лет, но средний возраст отловленного леща составлял 6.15 года, что намного больше, чем в 2011 году – 4.96 года. Группа леща в возрасте от 3 до 6 лет составляла 74.6%, а через 10 лет на эту же возрастную категорию приходилось всего 57.8%, при этом более старшие особи леща составляли 34.5%, а в 2011 году их доля была меньше – 20.8%.

Сазан. Возрастная структура рыб в уловах за десять лет изменилась. Так, в 2011 году отмечались только 5 возрастных категорий – от 3 до 7 лет, а через 10 лет сазан был представлен 10 группами от 3 до 12 лет. Средний возраст в этот период составлял 6.6 года, а в 2011 году – 5.3 года. В 2011 году доля сазана в возрасте 3-6 лет преобладала в уловах, составляя 88.2%, при этом почти половина (41.6%) приходилось на 6-летних, а в 2021 году в уловах преобладали более старшие рыбы (от 5 до 7 лет) – 78.2%, а количество 6-летних особей снизилось до 34.0%.

Таким образом, за десять прошедших лет возрастная структура полупроходных видов рыб претерпела существенные изменения: возрос средний возраст, особенно у леща и сазана, в уловах стали преобладать старше возрастные группы рыб и уменьшилась доля рыб младшего возраста, что свидетельствует о снижении потенциальных возможностей популяции.

Возрастные изменения у туводных, пресноводных видов рыб.

Серебряный карась за прошедшие десять лет показал возрастные категории, положительно характеризующие изменения этого вида. Так, если в 2011 году в уловах попадались 7 возрастных групп (3-9 лет), то через 10 лет карась был представлен уже 11 категориями (3-13 лет). В 2011 году наибольшая группа по возрасту была представлена 4-6-летками и составляла 71.4%, а в 2021 году были в целом равномерно представлены все возрастные группы от 13.2 до 5.4%. Значения показателя среднего возраста карася за десятилетие возросли с 5.2 до 8.1 года.

Краснопёрка в 2021 году имела возрастные показатели, характерные для карася, что также указывает на большой потенциал роста этого вида. В 2011 году в уловах фиксировались 6 возрастных групп (3-8 лет), на долю старше возрастных групп (3-6 лет) приходилось 81.9%, а в 2021 году количество возрастных категорий возросло до 11, были представлены особи от 2 до 12 лет, на долю рыб в возрасте от 3 до 6 лет приходилось 74.5%. Увеличилась доля младших возрастных групп, стали появляться двухлетние особи, что свидетельствует о хороших перспективах роста этого вида. Но при этом значения среднего возраста краснопёрки изменились незначительно, составляя 4.9 и 5.1 года соответственно.

Щука за десять лет также претерпела изменения в возрастном составе, указывающие на возрастающий потенциал роста этого вида, в 2011 и 2021 годах в уловах фиксировались особи 7-и возрастных категорий. Но при этом через десять лет стали появляться двухлетние щуки, доля которых составила 11.2%, хотя в 2011 году их не было; преобладали 3-6-летки – 77%. Через 10 лет в уловах преобладали младшие категории щуки, их доля составляла 72.4%, поэтому средний возраст анализируемых рыб уменьшился с 5.1 до 3.8 лет.

Таким образом, анализ возрастных изменений пресноводных видов рыб за десять лет показал положительную динамику роста, количество возрастных групп возросло у карася и краснопёрки – с 7 до 11, увеличилась численность младше возрастных особей, в частности, у щуки в 2021 году появились двухлетки, доля которых составила 11.2%, а средний возраст уменьшился с 5.1 до 3.8 года. Всё это свидетельствует о возрастающем потенциале популяций пресноводных видов рыб.

В целом следует отметить, что, судя по возрастным изменениям у воблы, леща и сазана, ухудшение гидролого-гидрохимического режима в северной части Аграханского залива за последние десять лет негативно повлияло на состояние полупроходных видов рыб. В меньшей степени это отразилось на туводных, пресноводных видах рыб, что указывает на потенциальные возможности роста их популяций.

Полученные результаты, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что за 10 лет произошли изменения морфометрических показателей у промысловых видов рыб в северной части Аграханского залива.

Таблица 3. Сравнительная оценка изменений морфометрических показателей промысловых видов рыб в Северном Аграхане в 2011 и 2021 годах.

Виды рыб / Показатели	Полупроходные						Пресноводные					
	Сазан		Вобла		Лещ		Щука		Карась		Краснопёрка	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Ср. длина (L), см	47.6	53.8	20.2	20.8	32.2	31.3	56.9	53.4	28.6	28.9	25.2	23.3
Ср. масса (P), г	1943	3050	177	201	639	607	1980	1633	615	790	367.7	396
Кэф. уп., %	1.80	2.00	2.15	2.23	1.90	2.04	1.07	1.07	2.63	3.27	2.30	3.17

У полупроходных рыб показатель средней массы за десять лет возрос: у сазана – почти в 1.5 раза (с 1943 до 3050 г), у воблы рост менее значительный – с 177 до 201 г (т.е. в 1.1 раза), а у леща – немного снизился с 639 до 607 г. Показатель длины изучаемых рыб практически не изменился, кроме сазана, у которого наблюдался рост на 6.2 см. Значения коэффициента упитанности рыб возросли незначительно, заметнее всего у сазана – с 1.8 до 2.0%

У пресноводных видов рыб наибольший рост среднего значения массы отмечался у карася почти на 30% (с 615 до 790 г), у краснопёрки – около 10% (с 367.7 до 396 г), в то время как у щуки масса уменьшилась на 17.5% (снижение составило 347 г). Показатель средней длины уменьшился у щуки

и красноперки, а у карася остался практически без изменений. Отмечался рост коэффициента упитанности у карася и красноперки – почти на 25%.

Таким образом, морфометрические показатели претерпели значительные изменения у пресноводных видов рыб – карася и красноперки – по средней массе и коэффициенту упитанности, а у полупроходных – только у сазана.

Выводы

Выполненные исследования показали, что ухудшение гидролого-гидрохимического режима в северной части Аграханского залива за последние десять лет негативно повлияло на видовую, возрастную структуру и морфометрические показатели ихтиофауны, о чём свидетельствуют полученные результаты.

– Установлено общее сокращение видового состава рыб: так, в 2011 году в уловах отмечалось 14, а в 2021 – 9 видов, исчезли ценные в промысловом отношении кутум, сом, рыбец, линь и жерех, снизилась доля полупроходных рыб, таких как вобла, лещ, сазан, судак, увеличилась численность туводных, малоценных видов, таких как карась, красноперка, окунь и густера,

– Показано, что возрастная структура полупроходных рыб претерпела существенные изменения, в уловах стали преобладать старше возрастные группы рыб и уменьшилась доля особей младшего возраста, что свидетельствует о снижении потенциального роста популяций ценных видов рыб. В то же время возрастная структура пресноводных рыб имела положительную динамику: так, количество возрастных групп увеличилось у карася и красноперки с 7 до 11, возросла доля младше возрастных особей, уменьшился средний возраст с 5.1 до 3.8 года, что указывает на потенциальные возможности роста малоценных видов рыб,

– Выявлено, что морфометрические показатели (масса и длина) также претерпели изменения, особенно у пресноводных видов: средняя масса карася возросла на 30%, красноперки – на 10%, а у полупроходных рыб такая тенденция наблюдалась только у сазана.

Всё это свидетельствует об увеличении численности туводных, малоценных видов рыб и заложенных возможностей их дальнейшего роста, а также о продолжающемся сокращении популяций полупроходных ценных в промысловом отношении рыб и снижение их потенциальных возможностей в перспективе в северной части Аграханского залива.

Финансирование. Работа выполнена в рамках госзадания по теме № 122032200284-2 «Структура популяций промысловых видов рыб и состояние их кормовой базы в прибрежной зоне дагестанского побережья Каспийского моря», а также в рамках выполнения аспирантской работы Д.М. Рамазановой на тему «Современное состояние ихтиофауны в северной части Аграханского залива» в Астраханском государственном университете им. В. Н. Татищева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдусаматов А.С., Абдурахманов Г.М., Картюк М.И.* 2004. Современное состояние и эколого-экономические перспективы развития рыбного хозяйства в Западно-Каспийском регионе России. М.: Наука. С. 159-182.
- Алиев А.Б., Бархалов Р.М., Шихшабекова Б.И.* 2021. Современная структура популяции промысловых видов рыб на особо охраняемой природной территории заказника «Аграханский» // Проблемы развития АПК региона. № 3 (47). С. 111-120.
- Бархалов Р.М.* 2012. Материалы Летописи природы ФГУ ГПЗ «Дагестанский» за 2011 год. Т. 12. Кн. 12. Махачкала. 143 с.
- Бархалов Р.М.* 2014а. Состояние промысловых рыб заказника «Аграханский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Вып. 9. С. 97-124.
- Бархалов Р.М.* 2014б. Методическое указание по сбору и обработке ихтиологического материала. Махачкала: Редакционно-издательский центр ДГПУ. 108 с.
- Бархалов Р.М., Рабазанов Н.И., Лобачев Е.Н.* 2021. Современное состояние и пути восстановления рыбохозяйственного значения Кизлярского и Аграханского заливов // Вестник Дагестанского научного центра РАН. № 82. С. 6-10.
- Бархалов Р.М., Мирзоев М.З., Куниев К.М.* 2012. Рыбы заповедника «Дагестанский». Махачкала: АЛЕФ. 232 с.
- Иванов В.П., Комарова Г.В.* 2012. Рыбы Каспийского моря (систематика, биология, промысел). Астрахань: Изд-во АГТУ. 256 с.
- Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды

их обитания. 2011 / Ред. С.Г. Судаков. Астрахань: КаспНИРХ. С. 104.

Казанчев Е.Н. 1981. Рыбы Каспийского моря. М.: Легкая и пищевая промышленность. 167с.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 376 с.

Чугунова Н.И. 1959. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука. С. 6-33.

Шихшабеков М.М., Гаджимурадов Г.Ш. 2009. Атлас рыб Дагестана и Среднего Каспия. Махачкала: Лотос. С. 22-145.