

Влияние гидрологического и гидрохимического режимов на видовое разнообразие и биологические параметры бычковых рыб западной части Северного Каспия

DOI

С.А. Гуцуляк – старший научный сотрудник Научно-образовательного центра «Осетроводство» Астраханского государственного университета (ФГБОУ ВО «АГУ»);

Т.В. Помогаева – специалист Лаборатории морских рыб Волжско-Каспийского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) («КаспНИРХ»)

@ gutculiak@mail.ru,
pomogatyana@mail.ru

Ключевые слова:

бычковые, видовой состав, биологические параметры, Северный Каспий, гидрологический режим, соленость, абсолютная численность

Keywords:

gobies, species composition, biological parameters, Northern Caspian, hydrological regime, salinity, absolute abundance

INFLUENCE OF HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL REGIMES ON SPECIES DIVERSITY AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF GOBY FISH IN THE WESTERN PART OF THE NORTHERN CASPIAN

S.A. Gutsulyak – Senior Researcher at the Scientific and Educational Center "Sturgeon Breeding" of Astrakhan State University (ASU);

T.V. Pomogaeva - specialist of the Marine Fish Laboratory of the Volga–Caspian branch of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO) ("KaspNIRKh")
Key words: gobies, species composition, biological parameters, Northern Caspian, hydrological regime, salinity, absolute abundance

Studies were carried out on the influence of the hydrological and hydrochemical regime on the species diversity and biological parameters of goby fish in the western part of the North Caspian in 2016-2018. It is shown that the species composition in these years was represented by 9 species, with a predominance of sand goby and bighead goby and with the increase in sea salinity, stenohaline fish began to appear: gray whip goby and Khvalyn goby, the number of the latter in catches increased in 2018 compared to 2017 by 16.8 times. The number and biomass of gobies in 2018 increased by 4 times compared to previous years and amounted to 2384 million copies, 16.807 thousand t., respectively, as well as the improvement of their biological parameters, indicate the favorable state of the population, and hence the food supply for anadromous fish, in particular, sturgeon, semi-anadromous species, marine migratory herring.

ВВЕДЕНИЕ

В западной части Северного Каспия бычковые виды относятся к многочисленным популяциям рыб и играют важную роль в трофологических цепях, являясь кормовыми объектами для осетровых, полупроходных, морских сельдей и тюленя [1; 2].

Видовое биоразнообразие бычковых, на данной акватории, определяется экологическим состоянием моря, которое характеризуется большой вариабельностью гидрохимического и гидрологического режимов, из которых определяющими являются температура, соленость, величина волж-

ского стока и режим уровня моря. Изменение указанных факторов может приводить к смене видового состава бычковых, распределения, качественных и количественных показателей. Изучение состояния запасов популяций бычковых, их распределение и биологические параметры имеет немаловажное значение с целью оценки кормовой базы для многих видов рыб и каспийского тюленя, совершающих ежегодно сезонные нагульные миграции в северной части Каспийского моря [3].

Цель нашей работы заключалась в оценке влияния температуры, солености, величины волжского стока и уровня моря на видовой состав, распределение, концентрации и биологические параметры бычковых.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась в течение трёх лет (2016-2018) в летние периоды на базе Волжско-Каспийского филиала «КаспНИРХ» Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО).

Экспериментальные лова проходных и полупроходных рыб осуществлялись с судов НИС «Медуза» и НИС «Гидробиолог» в западной мелководной части Северного Каспия от островов Тюлений до Укатного на глубинах от 3-10 м по стандартной сетке станций (рис. 1)

В качестве орудия лова был использован 4,5 м мальковый трал, снабженный кутком из килечной дели. Контрольные ловы проводились по схеме – одно траление в каждом квадрате исследуемой акватории, площадью 7,0×10,0 миль [4]. Лов осуществлялся мальковым 4,5 м донным тралом, длиной 4,5 м в течение 20 минут. Доставленную рыбу на палубе разбирали по видовому составу (рис. 2).

Отобранные бычковые помещались в марлевый мешочек, снабженный этикеткой и фиксировались 10% раствором формалина либо замораживались, и в таком виде доставлялись в лабораторию для дальнейшей обработки, где подвергались биологическому анализу, то есть их промеряли, взвешивали и определяли коэффициент упитанности по Фультону [5].

На каждой станции измерялась температура воды, соленость. Температура воды измерялась в поверхностном слое с помощью ртутных термометров в оправе, в придонном слое – в батометрах БМ-48 по стандартной методике [6].

Соленость или электропроводность морской воды определялась по общепринятой методике [7]. Пробы отбирались батометром БМ-48 с поверхностного и придонного горизонтов.

Данные по уровню Каспийского моря и стоку р. Волга были взяты на сайте Координационного комитета по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря (КАСПКОМ) [8]. Абсолютная численность бычковых в 2018 г. рассчитывалась по И.И. Лапицкому [9].

Проводились исследования по влиянию гидролого-гидрохимического режима на видовое разнообразие и биологические параметры бычковых рыб в западной части Северного Каспия в 2016-2018 годах. Показано, что видовой состав в эти годы был представлен 9 видами, с преобладанием бычка-песочника и бычка-головача, а также, с ростом солёности моря, стали появляться стеногалянные рыбы: серый бычок-кнут и бычок хвалынский, численность последнего в уловах возросла в 2018, по сравнению с 2017 г., в 16,8 раза. Численность и биомасса бычковых в 2018 г. возросла в 4 раза, по сравнению с предыдущими годами, и составила 2384 млн экз. и 16,807 тыс. т, соответственно. Улучшение их биологических параметров свидетельствуют о благополучном состоянии популяции, а значит и кормовой базе для проходных рыб, в частности, осетровых, полупроходных видов, морских мигрирующих сельдей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Изменения гидролого-гидрохимического режима находятся в прямой зависимости от величины волжского стока и среднегодового уровня моря. Уменьшение годового стока р. Волга в 2018 г. до 270,0 км³ привело к незначительному снижению уровня моря до отметки –28,03 м БС, что практически соответствовало значениям предыдущих лет, так в 2017 г. (–27,95) и 2016 г. (–28,03) (табл. 1). Уменьшение уровня Каспия во многом определило состояние водно-солевого баланса, формируя площадь нагульных ареалов и буферных зон в Северном Каспии для проходных и полупроходных видов рыб.

Температурный режим северокаспийских вод в летний период 2018 г. характеризовался преобладанием стратифицированных водных масс в июне и максимальным прогревом моря в июле, с формированием однородных темпе-

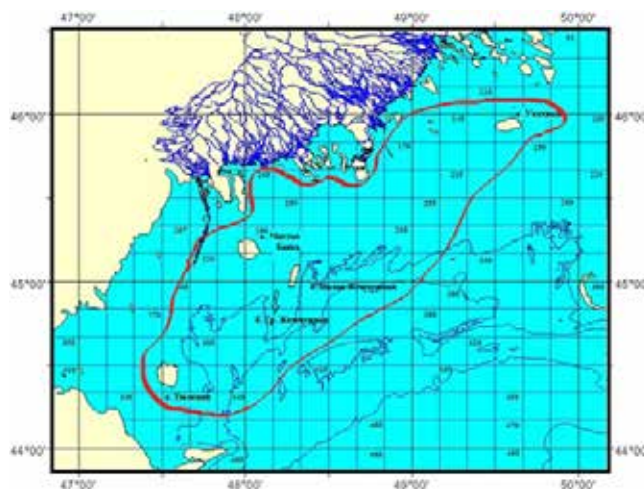


Рисунок 1. Район исследований, мелководная часть Северного Каспия
Figure 1. Research area, shallow part of the Northern Caspian

Table 1. Гидролого-гидрохимические показатели западной части Северного Каспия в летний период 2016-2018 годов / **Таблица 1.** Hydrological and hydrochemical indicators of the western part of the Northern Caspian Sea in summer 2016-2018

Показатели	Годы		
	2016	2017	2018
Температура воды, °С	27,2/26,6	26,6/24,9	27,0/25,0
Соленость, ‰	7,28	7,72	8,05
Среднегодовой уровень Каспия, м	-28,03	-27,95	-28,03
Годовой сток р. Волги, км ³	265,0	287,9	270,0

Table 2. Видовой состав бычковых рыб западной части Северного Каспия в летний период 2016-2018 годов / **Таблица 2.** Species composition of goby fish in the western part of the Northern Caspian Sea in summer 2016-2018

Виды бычковых	Доля в улове, %			Улов экз./ час траления.		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Бычок-песочник (<i>neogobius fluviatilis</i>)	36,2	71,6	49,2	56,3	28,2	83,0
Бычок-кругляк (<i>neogobius melanostomus</i>)	63,7	17,1	19,2	99,1	6,7	32,4
Бычок хвалынский (<i>neogobius caspius</i>)	-	7,4	28,9	-	2,9	48,7
Бычок-цуцик (<i>proterorhinus marmoratus</i>)	0,03	0,5	0,5	0,05	0,2	0,8
Бычок-головач (<i>ponticola gorlap</i>)	0,01	2,4	0,1	0,03	0,9	0,2
Бычок-ширман (<i>neogobius syrman eurystomus</i>)	0,01	0,4	-	0,02	0,1	-
Бычок-гонец (<i>neogobius gymnotrachelus</i>)	-	0,2	0,2	-	0,1	0,3
Серый бычок кнут (<i>mesogobius nonultimus</i>)	-	-	1,6	-	-	2,7
Пуголовка (<i>Bentophilus</i>)	0,05	0,7	0,3	0,1	0,3	0,5
Итого				155,6	39,4	168,6

ратурных полей на мелководных участках. Наиболее благоприятные условия для нагула рыб по термическому режиму складывались в западной ее части, так как прогрев моря здесь не превышал 27°C.

В июне температурный режим формировался двумя факторами: с одной стороны – началом интенсивного прогрева поверхностных слоев моря, а с другой – усилением адвекции холодных среднекаспийских вод в придонном слое. Фоновые величины температуры воды в районе свала глубин и Кулалинского порога составляли 21,0-23,0°C; повышенным теплозапасом (23,0-25,0°C) отличалась акватория района западной волжской струи. В конце июня формировался равномерный прогрев водной толщи, с аномально высокой температурой воды (27,0-29,0°C) в предустьевой части р. Волга и достижением на отдельных участках экстремально высоких величин (30,0-30,4°C). В придонном слое воды большой перепад температур (10,4-30,0°C) определялся поступлением среднекаспийских вод, адвекция которых наблюдалась до акватории банки Средняя Жемчужная. В июне, на фоне вертикальной стратификации моря, при усилении компенсационного подтока среднекаспийских вод обедненных кислородом, произошло образование обширных площадей с гипоксией в придонном слое моря.

В июле происходило увеличение термической однородности вод. В поверхностном горизонте моря температура воды изменялась от 26,4 до

28,8°C, с прогревом большей части акватории до 27,0-28,0°C. В придонных водах увеличение температуры воды происходило с запада (25,0-27,0°C) на восток (27,0-28,4°C) акватории. Прогрев моря выше 27,0°C обусловил дискомфортные условия для нагула рыб в восточной части участка. Наиболее благоприятная обстановка по термическому режиму складывалась на западе акватории.

Режим **солености** в летний период 2018 г. формировался при чрезвычайно раннем (конец апреля) прохождении максимальных расходов в половодье, что способствовало опреснению акватории моря в пределах до 6-8 метровой изобаты, где величины солености изменялись в диапазоне 0,29-7,35‰ в поверхностном горизонте и 0,23-7,58‰ – в придонном слое. Опреснением была охвачена вся мелководная и отчасти приглубая зона, а на акватории от о. Тюлений до банки Ракушечная сформировалась буферная зона с соленостью до 8‰.

В июне величины солености изменялись в широком диапазоне от 0,25 до 12,84‰ в поверхностном горизонте и от 0,24 до 12,82‰ – в придонном слое моря. Основной перенос волжских вод происходил вдоль западного побережья. Адвекция волжских вод в восточную часть моря была ограничена и происходила исключительно вдоль северного побережья, поскольку в районе акватории Кулалинского порога наблюдался мощный заток среднекаспийских вод. Вертикальное распределение характеризовалось фор-

мированием ярко выраженной стратификацией водной толщи, главным образом в зоне прохождения западной волжской струи. Вертикальная расслоенность вод определялась опреснением верхнего слоя моря под воздействием речного стока и осолонением придонного горизонта, в результате заточа соленых среднекаспийских вод. В июле началось постепенное осолонение мелководных районов западной части Северного Каспия. Площадь, занятая водами с соленостью 0-2‰, заметно сократилась. Вертикальное распределение солености характеризовалось однородностью значения.

В 2018 г., в условиях прохождения максимальных расходов в конце апреля и сокращения стока в июне, в начале лета существенного расширения опресненных зон в западной части моря не произошло. Средняя соленость составила 7,31‰. В июле началось осолонение мелководных районов, сокращение опресненной зоны и рост средней солености до 8,05‰. Летом область активного опреснения сохранялась на мелководных участках моря до глубин 6-8 м и в зоне прохождения западной волжской струи до о. Тюлений, обеспечив благоприятный солевой режим для молоди и взрослых рыб в данных районах.

Основными местами обитания бычковых, во все годы исследований, был центральный район исследуемой акватории – район островов Чистая банка, банок Малая и Средняя Жемчужная. Но в районе Кулалинской банки в 2018 г. были отмечены максимальные уловы, они были достаточно высокими от 1500-1836 экз./час траления. Несмотря на такие высокие показатели, средний улов на исследуемой акватории составил всего 168,6 экз./час траления, так как преобладали траловые ловы, не превышающие 100 экз./час траления, и все же этот показатель был выше в 4,3 раза, чем в 2017 году.

Видовой состав бычковых рыб в уловах, в исследуемые 2016-2018 годы, был представлен 9 видами семейства Gobiidae, относящимися к 5 родам *Neogobius*, *Proterorhinus*, *Ponticola*,

Mesogobius и *Bentophilus*: эвригалинные виды – бычок-песочник (*neogobius fluviatilis pallasi* (Berg)), бычок-кругляк (*neogobius melanostomus* (Pallas)), бычок-цуцик (*proterorhinus marmoratus* (Pallas)); стеногалинные виды – бычок хвалынский (*neogobius caspius* (Eichwald)), серый бычок кнут (*mesogobius nonultimus* (Iljin)), пресноводно-солонатоводные бычок-ширман (*neogobius syrman eurystomus* (Berg)), бычок-голец (*neogobius gymnotrachelus* (Kessler)), бычок-головач (*ponticola gorlap* (Iljin)), пуголовка (*bentophilus*) (табл. 2).

Во все годы исследований формирование численности и биомассы проходило за счет самых массовых видов – бычка-песочника и бычка-кругляка, их общая доля в уловах была очень высока, в 2016 г. практически составляла 100%, но в дальнейшем наблюдается снижение, так, в 2017 г. – 88,7%, а в 2018 г. – 68,4%. Но при этом, следует отметить, что основную численность и биомассу формировал бычок-песочник, особенно в 2017 г., что объясняется биологическими эвригалинными особенностями, позволяющими ему обитать как в опресненных, так и в водах с широким диапазоном солености [10]. На втором месте был бычок-кругляк, относящийся к эврибионтным организмам, который менее подвержен существенным колебаниям среды обитания, благодаря своей экологической пластичности.

С повышением солености моря в 2017-2018 годах, в уловах появился солёнолюбивый вид бычок хвалынский. Особо следует отметить, что в 2018 г. доля бычка хвалынского была очень высокой и составила практически 1/3 улова всех бычковых, превосходя бычка-кругляка (28,9 против 19,2%), который был одним из доминирующих все годы исследований. Обращает на себя внимание, что в 2018 г. в уловах был встречен очень редкий для северной части моря и практически неизученный серый бычок-кнут (*mesogobius nonultimus*), его постоянным местом обитания считается Средний и Южный Каспий с высокой степенью солёности, но доля



Рисунок 2. Орудие лова – мальковый 4,5 м трал

Figure 2. Fishing gear – 4.5 m fry trawl

Table 3. Биологические параметры бычковых рыб западной части Северного Каспия в летний период 2016-2018 годов / **Таблица 3.** Biological parameters of goby fish of the western part of the Northern Caspian Sea in summer 2016-2018

Виды бычковых	Года								
	2016			2017			2018		
	L, см	Q, г	Уп.	L, см	Q, г	Уп.	L, см	Q, г	Уп.
Бычок-песочник (<i>neogobius fluviatilis</i>)	6,4	5,2	1,98	6,3	5,3	2,11	6,9	6,0	1,83
Бычок-кругляк (<i>neogobius melanostomus</i>)	7,0	7,9	2,3	7,8	11,8	2,45	6,6	6,7	2,33
Бычок-цуцик (<i>proterorhinus marmoratus</i>)	5,8	3,7	1,89	5,2	2,5	1,78	4,8	2,5	2,26
Бычок-головач (<i>ponticola gorlap</i>)	7,0	8,0	2,33	10,0	19,8	1,9	10,3	28,6	2,62
Бычок-ширман (<i>neogobius syrman eurystomus</i>)	11,5	37,5	2,47	18,0	93,0	1,59	-	-	-
Бычок-гонец (<i>neogobius gymnotrachelus</i>)	-	-	-	5,0	2,2	1,32	5,1	2,7	2,04
Бычок хвалынский (<i>neogobius caspius</i>)	-	-	-	8,3	11,3	1,9	7,7	9,2	2,02
Серый бычок кнут (<i>mesogobius nonultimus</i>)	-	-	-	-	-	-	6,3	5,5	2,2
Пуголовка (<i>Bentophilus</i>)	6,8	10,3	3,28	6,8	8,7	2,8	5,9	7,5	3,65

Источник. L, см. – абсолютная длина рыбы, Q, г. – вес рыбы, Уп. – Упитанность по Фультону

его в улове была достаточно высокой, по сравнению с другими видами.

В тоже время повышение солёности воды в море в 2018 г. привело к тому, что пресноводно-солонатоводные виды, такие как бычок-ширман вообще не присутствовали в уловах, доля бычка-головача снизилась до 0,1%, а бычок-гонец хоть и встречался в уловах, но был малочислен и доля его тоже была незначительной (0,2%). Доля эвригалинного вида бычка-цуцика, обитавшего, как правило, в мелководной части, оставалась невысокой два года подряд (0,5%), это объясняется тем, что исследования проводились в более приглубых участках моря, а данный вид в море старается держаться у берегов, на опресненных прибрежных участках.

Результаты исследований биологических параметров 9 видов бычковых рыб представленные в таблице 3, свидетельствуют, что за период наблюдений (2016-2018 годы) произошли изменения по изучаемым показателям: длина, вес и упитанность. Так, самый многочисленный вид – бычок-песочник несколько увеличился в длину (от 6,3 до 6,9 см) и по весу (5,2-6,0 г), что соответствует данному виду на исследуемой акватории моря. Незначительный рост этих значений наблюдался также у бычка-кругляка в 2017 г. по сравнению с 2016 г., но затем, в 2018 г., было зафиксировано снижение и длины и веса, хотя коэффициент упитанности не изменился и оставался на уровне 2016 года.

Следует особо отметить, что у встречающихся в единичных экземплярах бычка-головача наблюдался значительный рост длины и веса из года в год. Так, если в 2016 г. значения этих показателей составляли 7,0 см и 8,0 г, то в следу-

ющем, 2017г. – 10,0 см и 19,8 г, а в 2018 – 10,3 и 28,6, соответственно, т.е. за три года его длина выросла в 1,5, а вес – в 3,6 раза. В то же время бычок-цуцик, также встречающийся в единичных экземплярах, наоборот уменьшился в своих размерах, хотя и в незначительной степени: длина – с 5,8 до 4,8 см, а вес – с 3,7 до 2,5 граммов. Биологические параметры бычка-гонца за 2 года исследований мало изменились, за исключением коэффициента упитанности, который в 2018 г. возрос до с 1,32 до 2,04 единиц. Все три года исследований в уловах встречалась пуголовка небольшой численностью, её размеры с каждым годом уменьшались. Так, длина с 6,8 до 5,9 см, вес – с 10,3 до 7,5 г, но упитанность в 2018 г. возросла до 3,65 с 2,8 в 2017.

Как уже указывалось, с ростом солёности моря стали появляться стеногалинные рыбы: серый бычок-кнут и бычок хвалынский, численность последнего в уловах возросла в 2018, по сравнению с 2017 г., в 16,8 раза, но его размеры (длина и вес) уменьшились (с 8,3 до 7,7 см, и 11,3 до 9,2 г, соответственно), хотя упитанность незначительно увеличилась – на 7%. В 2018 г. появился малоизученный серый бычок-кнут, доля которого в уловах была небольшой (1,6%), как и его размеры: длина – 6,3 см и вес – 5,5 грамма. Следует отметить, что в работах, опубликованных в 1936, 1957 и 1967 годах [10; 11; 12; 13] сообщалось, что бычок-кнут встречался в единичных экземплярах в юго-восточной части моря. Его длина составляла 12,7 см, а также – в средней и его части, с абсолютной длиной 8,6-17,0 см. Исходя из этого, можно констатировать, что длина бычка-кнута в наших уловах была ниже.

Таким образом, биологические параметры изученных бычковых соответствовали их видо-

вой принадлежности и району исследований. Увеличение численности и биомассы бычковых в 2018 г. составили 2384 млн экз., а биомасса 16,807 тыс. т, что в 4 раза больше 2017 г. и свидетельствует о благополучном состоянии популяции, и, соответственно, кормовой базе для проходных рыб, в частности, осетровых, полупроходных видов, морских мигрирующих сельдей и каспийского тюленя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные исследования показали, что экосистема Волго-Каспийского бассейна в 2016-2018 годах формировалась в условиях повышенного годового стока Волги, стабилизации уровня моря, термо-халинной стратификации в июне, усилении прогрева и осолонении моря в июле. Благоприятный температурный и солевой режим для рыб складывался в зоне прохождения западной волжской струи. На фоне увеличения подтока среднекаспийских вод, с высокой соленостью, произошло уменьшение площадей с опресненными водами, что способствовало в 2018 г. благоприятным условиям для нереста и нагула бычковых, в частности, стеногалинных видов: бычка хвалынского и серого бычка-кнута. Результаты наших исследований подтвердили, ранее опубликованные, данные Т.Г. Степановой [1], что основными факторами, определяющими видовое биоразнообразие бычковых, являются температурный режим, соленость, величина волжского стока и режим уровня моря.

Авторы благодарны сотрудникам лаборатории водных проблем и токсикологии ФГБНУ «КаспНИРХ» за предоставление данные по гидролого-гидрохимическому режиму Северного Каспия в период исследований.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Степанова Т.Г. Значение бычковых рыб в экосистеме Каспийского моря / Т.Г. Степанова, А.Ф. Сокольский // Эволюция экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны: Материалы межд. конф. – Ростов-на Дону, 2003. – С. 132-133.
1. Stepanova T.G. The significance of bullfishes in the ecosystem of the Caspian Sea / T.G. Stepanova, A.F. Sokolsky // Evolution of ecosystems under the influence of settlers and artificial mortality of fauna: Materials of the International Conference – Rostov-on-Don, 2003. - Pp. 132-133.
2. Молодцова А.И. Состояние нагула осетровых в Каспийском море в 2003 г. / А.И. Молодцова, А.А. Полянинова, А.И. Кашенцева, А.К. Камелов // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. – Астрахань: КаспНИРХ, 2004. – С.215–225.
2. Molodtsova A.I. The state of sturgeon feeding in the Caspian Sea in 2003 / A.I. Molodtsova, A.A. Polyaniyina, A.I. Kashentseva, A.K. Kamelov // Fisheries research in the Caspian Sea: Research results for 2003 – Astrakhan: KaspNIRKh, 2004. – Pp.215–225.
3. Степанова Т.Г. Формирование биоразнообразия и численности бычковых рыб в Северном Каспии / Т. Г. Степанова // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. Сб. науч. тр. – Астрахань, 2004. – С. 268-273.

3. Stepanova T.G. Formation of biodiversity and abundance of goby fish in the Northern Caspian / T. G. Stepanova // Fisheries research in the Caspian: Research results for 2003. Collection of scientific tr. – Astrakhan, 2004. – Pp. 268-273.
4. Судаков Г.А. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / Г.А. Судаков. – Астрахань: КаспНИРХ, 2011. – 193 с.
4. Sudakov G.A. Instructions for the collection and primary processing of materials of aquatic bioresources of the Caspian basin and their habitat / G.A. Sudakov. – Astrakhan: KaspNIRKh, 2011. – 193 p.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
5. Pravdin I.F. Guide to the study of fish / I.F. Pravdin. – M.: Food. prom-st, 1966. – 376 p.
6. РД 52.24.496-2005. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений, 2005. – 11 с.
6. RD 52.24.496-2005. Temperature, transparency and smell of the surface waters of the land. Measurement methodology, 2005. – 11 p.
7. РД 52.10.243-92. Руководство по анализу морских вод. - Санкт-Петербург. Гидрометеоиздат, 1993. – с.263.
7. RD 52.10.243-92. Guidelines for the analysis of marine waters. - St. Petersburg. Hydrometeorological Publishing House, 1993. – p. 263.
8. «Бюллетень уровня Каспийского моря» <http://www.caspc.com/>
8. "Bulletin of the Caspian Sea level" <http://www.caspc.com/>
9. Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище – Волгоград: Нижне-Волжское книжное изд-во, 1970. – С. 171-175.
9. Lapitsky I.I. Directed formation of ichthyofauna and management of fish populations in the Tsimlyansk reservoir – Volgograd: Lower Volga Book Publishing House, 1970. – Pp. 171-175.
10. Абдурахманов Г.М. Влияние экологических факторов на видовой состав, численность и распределение бычковых в западном районе Северного Каспия / Г.М. Абдурахманов, С.А. Гуцуляк, Н.И. Сокольская // Юг России: экология и развитие. – 2013. – № 4. – С. 33-40.
10. Abdurakhmanov G.M. The influence of environmental factors on the species composition, abundance and distribution of gobies in the western region of the Northern Caspian / G.M. Abdurakhmanov, S.A. Gutsulyak, N.I. Sokolskaya // South of Russia: ecology and development. – 2013. – No. 4. – Pp. 33-40.
11. Ильин Б.С. Новый бычок из каспийского моря *Gobius nonultimus* sp.n (Pisces, Gobiidae). – Докл. АН СССР, 1936. – 4. – №7. – с. 325-327.
11. Ilyin B.S. A new goby from the Caspian Sea *Gobius nonultimus* sp.n (Pisces, Gobiidae). – Dokl. USSR Academy OF Sciences, 1936. – 4. – №7. – Pp. 325-327.
12. Рагимов Д.Б. О систематике бычков рода *Gobius* Каспийского моря. в кн: Биологическая продуктивность Куринско-Каспийского рыболовного района. – Баку, 1967. – с. 252-277.
12. Ragimov D.B. On the taxonomy of gobies of the genus *Gobius* of the Caspian Sea. in the book: Biological productivity of the Kura-Caspian fishing area. – Baku, 1967. – Pp. 252-277.
13. Пинчук В.И. Систематика бычков родов *Gobius* Linne (отечественные виды), *Neogobius* Iljin и *Mesogobius* Bleeker // Вопр. ихтиологии. – 1977. – Т. 17. – вып. 4(105). – С. 587-596.
13. Pinchuk V.I. Taxonomy of gobies of the genera *Gobius* Linne (domestic species), *Neogobius* Iljin and *Mesogobius* Bleeker // Vopr. ichthyology. – 1977. – Vol. 17. – issue 4(105). – Pp. 587-596.