

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

WATER BIORESOURCES AND THEIR RATIONAL USE

Научная статья
УДК 504.064.36:574.587
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-1-7-17>
EDN WFNWDW

Современное состояние биологии, запасов и промысла атерины (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) в западной части Среднего и Северного Каспия

**Пирмурад Султанмурадович Таибов¹,
Нурия Абдрахимовна Каниева²✉, Виталий Викторович Барабанов³**

¹Западно-Каспийский отдел Волжско-Каспийского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии,
Махачкала, Россия

²Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, kanievana52@mail.ru✉

³Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии,
Астрахань, Россия

Аннотация. Впервые рассматриваются результаты наблюдений и анализ промысла уловов атерины (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) по месяцам в ставных килечных неводах в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне (Республика Дагестан). Характеризуются размерно-весовые и возрастные показатели нерестовых стад атерины. Впервые за последние годы описываются условия нереста атерины в западной части Среднего и Северного Каспия. Все полученные биостатистические показатели атерины за последние годы (2016–2021 гг.): средние линейно-весовые параметры, средний коэффициент упитанности по Фульгону (0,944) – указывают на высокую накормленность рыб. Размерно-весовой состав самок и самцов, возрастные колебания длины и веса, сравнительный анализ концентраций атерины, особенности воспроизводства атерины в условиях Северного и Среднего Каспия, плодовитость разных возрастных групп, количественное распределение икры, личинок и мальков атерины, а также динамика возрастного состава из уловов свидетельствуют об удовлетворительном состоянии запасов популяции данного вида рыб. Представлен сравнительный анализ осенних концентраций атерины в Среднем Каспии в 1958–1963 гг. и в 2018–2021 гг., экз./ч траления, а также возрастные колебания длины и веса атерины в осенний период (2016–2021 гг.). Установлено, что атерина в Каспийском море является основным объектом прилова при промысле обыкновенной кильки ставными неводами (в среднем 56,3 т в год) и играет важную роль пищевого компонента для многих видов рыб (морских сельдей, осетровых) и млекопитающих (каспийского тюленя), обитающих в акватории Каспийского моря. Также впервые рассматриваются возможные объемы переработки атерины для получения рыбной муки. В масштабах Каспия при интенсивной добыче килек ставными неводами в качестве прилова можно осуществлять добычу (вылов) атерины в объеме 150–200 т. Несмотря на то,

что эти объемы небольшие, они существенно покрыли бы дефицит организаций в потребностях рыбных кормов. В условиях увеличения численности популяции атерины, увеличения эффективности ее естественного размножения требуется активное вовлечение ее в промысел рыбодобывающих организаций с целью максимального освоения промыслового запаса.

Ключевые слова: Каспийское море, атерина, распределение, концентрация, биологические характеристики, промысловый запас, воспроизводство, численность, биомасса

Для цитирования: Таилов П. С., Каниева Н. А., Барабанов В. В. Современное состояние биологии, запасов и промысла атерины (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) в западной части Среднего и Северного Каспия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2023. № 1. С. 7–17. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-1-7-17>. EDN WFNWDW.

Original article

Current state of biology, stocks and fishery of atherina (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) in western part of Middle and Northern Caspian

Pirmurad S. Taibov¹, Nyria A. Kanieva²✉, Vitali V. Barabanov³

¹West-Caspian Department of the Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute
of Fisheries and Oceanography,
Makhachkala, Russia

²Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, kanievana52@mail.ru✉

³Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Astrakhan, Russia

Abstract. The article considers the original results of observations and analysis of the catches of atherina (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) by months by stationary nets in the Terek-Caspian fishery subarea (Republic of Dagestan). The size-weight and age indicators of the spawning stocks of atherina have been characterized. For the first time in recent years the conditions for atherina spawning in the western part of the Middle and Northern Caspian are described. All bio-statistical indicators of atherina obtained in the recent years (2016–2021) are listed: average linear weight parameters, average fatness coefficient according to Fulton (0.944) indicate a high fattening of fish. Size and weight composition of females and males, age-related fluctuations in length and weight, comparative analysis of atherina concentrations, characteristics of atherina reproduction in the conditions of the Northern and Middle Caspian, fecundity of different age groups, quantitative distribution of roe, larvae and fry of atherina, as well as dynamics of the age composition from catches prove a satisfactory state of stocks of this fish species. Comparative analyses of autumn concentrations of atherina in the Middle Caspian in 1958–1963 and in 2018–2021 are presented, as well as spp/h of trawling, age-related fluctuations in the length and weight in the autumn period (2016–2021). It has been found that atherina in the Caspian Sea is the main object of by-catch when fishing for kilka with stationary seines (in average 56.3 tons per year); it plays an important role as a food component for many fish species (sea herring, sturgeon) and mammals (Caspian seal) living in the waters of the Caspian Sea. Prospective volumes of processing atherina for fishmeal are also considered for the first time. On the scale of the Caspian Sea, with intensive kilka fishing by stationary seines as by-catch, it is possible to catch atherina in the amount of 150–200 tons. Despite the small volumes, they would significantly cover the deficit in the fish feed. Due to the increasing population of atherina in the natural conditions it is required to actively involve atherina in the fishing processes of the organizations in order to maximize the development of the commercial stock.

Keywords: Caspian Sea, atherina, distribution, concentration, biological characteristics, commercial stock, reproduction, abundance, biomass

For citation: Taibov P. S., Kanieva N. A., Barabanov V. V. Current state of biology, stocks and fishery of atherina (*Atherina boyeri caspia* (Eichwald)) in western part of Middle and Northern Caspian. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2023;1:7-17. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-1-7-17>. EDN WFNWDW.

Введение

Атерина играет важную роль пищевого компонента для многих видов рыб, обитающих в аквато-

рии Каспийского моря. Распространена атерина во всей акватории как в опресненных предустьевых участках и в устьях рек, так и в наиболее осолонен-

ных его районах. Взрослые особи атерины встречаются в море до глубины 100 м и более, наибольшие концентрации наблюдаются на глубинах 10–25 м. Нерест атерины порционный, происходит в прибрежной зоне моря с мая по июнь.

В Каспийском море атерина является основным объектом прилова при промысле обыкновенной кильки ставными неводами. По экспертным данным, за период 2014–2021 гг. прилов атерины изменялся в пределах 34,6–70,7 т, составляя в среднем 56,3 т.

По данным промысловой статистики, уловы атерины в 2014–2021 гг. варьировали от 0,1 до 10,69 т (в среднем 4,4 т) и по отношению к экспертной оценке занижались в десятки и сотни раз. Несовпадение показателей экспертной оценки и фактического вылова данного вида отражает всю проблему организации его добычи. Из-за отсутствия возможности быстрого сбыта атерины (ввиду отсутствия приемных мощностей для хранения) при большой доле атерины в ловах невода промысловики открывают котлы и выпускают весь улов в море. В связи с этим в настоящее время освоение рекомендованного вылова атерины находится на крайне низком уровне. При осуществлении мероприятий, направленных на сохранение всей добываемой продукции и наращивание прибрежного лова обыкновенной кильки ставными неводами, можно существенно увеличить объемы добычи атерины.

За период исследований (2014–2021 гг.) качественные и количественные характеристики популяции атерины свидетельствовали об удовлетворительном состоянии запасов этого вида. Для обоснования рекомендованного объема вылова применяли подход, определяющий величину изъятия по возрасту полового созревания самок [1]. Согласно этим рекомендациям вид, созревающий в 2 года, может выдержать промысловую нагрузку до 37,6 % от запаса.

Необходимо отметить, что атерина в Каспийском море является вторым по значимости после килек кормовым объектом для питания морских сельдей, осетровых и каспийского тюленя. Трофологический анализ свидетельствует о том, что в спектре питания осетра и севрюги доля атерины варьирует от 6 до 50 %.

Численность промысловой части популяции атерины на 2022 г. оценивается в 7,7 млрд экз., биомасса промыслового запаса – 41,6 тыс. т. Руководствуясь концепцией предосторожного подхода [1, 2], долю изъятия на 2022 г. целесообразно установить в размере 16,8 % от промыслового запаса и рекомендовать вылов в объеме 7 тыс. т.

С введением санкций со стороны недружественных стран рыболовческие хозяйства столкнулись

с нехваткой комбикормов. Основные поставщики из Норвегии, Дании, Финляндии отказались от сотрудничества из-за сложившейся внешнеполитической и экономической ситуации. Заводы в России не могут похвастаться высоким качеством комбикормов. Если даже загрузить все текущие мощности российских производств, их все равно не хватит для удовлетворения спроса рыбоводства. Проблему необходимо решить, и в качестве новых партнеров рассматриваются заводы в Белоруссии, где есть производственные мощности, но отсутствует сырье для получения рыбной муки. Ранее Россия закупала рыбную муку у представителей европейских компаний «Coppens», «Skretting», «Raisio» сотнями тонн в сезон кормления. В Европе сосредоточены основные заводы транснациональных корпораций с многолетним опытом работы и доступом к лучшим ресурсным базам.

Каспийская атерина, не имеющая вкусовых качеств, является идеальным объектом для получения рыбной муки. В масштабах Каспия при интенсивной добыче килек ставными неводами в качестве прилова можно осуществлять добычу (вылов) атерины в объеме 150–200 т. Хотя эти объемы небольшие, это существенно покрыло бы дефицит организаций в потребности в рыбных кормах.

В условиях увеличения численности популяции атерины, увеличения эффективности ее естественного размножения требуется активное вовлечение ее в промысел рыбодобывающих организаций с целью максимального освоения промыслового запаса. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести оценку распределения атерины в зоне промысла в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне (Республика Дагестан);
- оценить биологические характеристики атерины;
- дать характеристику особенностям воспроизводства атерины в условиях Северного и Среднего Каспия;
- предложить рекомендации, направленные на организацию рыболовства атерины в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне (Республика Дагестан).

Материал и методика исследований

Исследование проводилось в Западно-Каспийском отделе Волжско-Каспийского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии в течение 2014–2021 гг. на акватории Кизлярского залива и прилегающего района между Брянской и Суюткиной косами, на Крайновском побережье от Суюткиной косы на юге до северной оконечности о. Чечень (рис. 1).

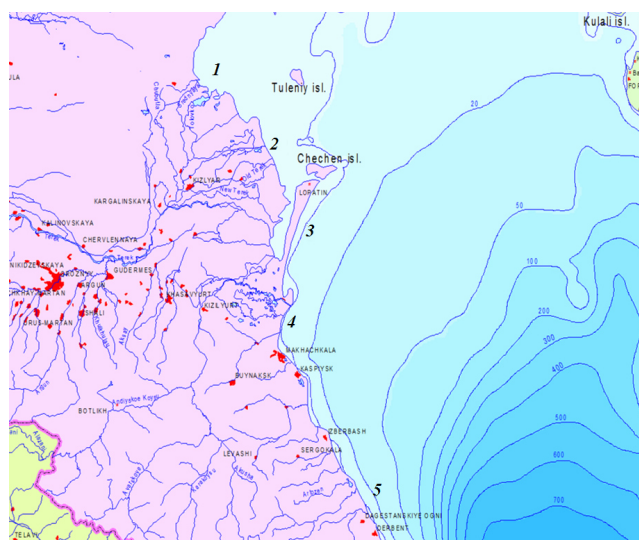


Рис. 1. Карта-схема основных районов исследований и сбора биологического материала в Терско-Каспийском районе:
1 – Кизлярский залив; 2 – Крайновское побережье; 3 – побережье у Аграханского полуострова;
4 – Сулакское побережье; 5 – Дербентское побережье

Fig. 1. Map of the main areas of research and collection of biological material in the Terek-Caspian region:
1 – Kizlyar Bay; 2 – Krainovo coast; 3 – the Agrakhan Peninsula coast; 4 – Sulak coast; 5 – Derbent coast

В процессе исследований производились сбор и обработка материала на стационарных наблюдательных пунктах на дагестанском побережье Каспия во время весенней (март–июнь) и осенней (сентябрь–ноябрь) пугин, согласно общепринятым в ихтиологии методикам [3, 4]. Атерина является основным объектом прилова из ставных килечных неводов в западной части Среднего и Северного Каспия. Также материалы по распределению и концентрациям атерины собирались из траловых съемок и контрольных обловов при помощи волокуши со следующими параметрами: длина – 15 м, высота – 2 м, ячея – 6 мм.

Размерно-весовой, половой, возрастной состав атерины, ее рост, упитанность определялись по руководству изучения рыб И. Ф. Правдина [3]. Взрослые особи рыб подвергались полному биологическому анализу с измерением длины, определением массы тела, пола, стадии зрелости гонад, коэффициента упитанности, также отбирались чешуя и жест-

кие лучи грудных плавников для определения возраста рыб согласно руководству [5]. Возраст атерины определяли по чешуе при помощи бинокуляра МБС-10.

Результаты исследований

Особенности распределения атерины в зоне промысла. В современный период весной основные концентрации атерины в западной части Среднего и Северного Каспия сосредоточены в районе Аграханского побережья. При этом первые подходы атерины к береговой зоне отмечаются уже в начале марта на дербентском побережье Каспия, где температура воды всегда чуть выше, чем на побережье вблизи Махачкалы и севернее. На Аграханском побережье атерина является основным прилавливаемым объектом при промышленном освоении кильки ставными неводами.

В ставных килечных неводах прилов атерины варьирует от 34,6 т (2017 г.) до 70,7 т (2021 г.) (рис. 2).

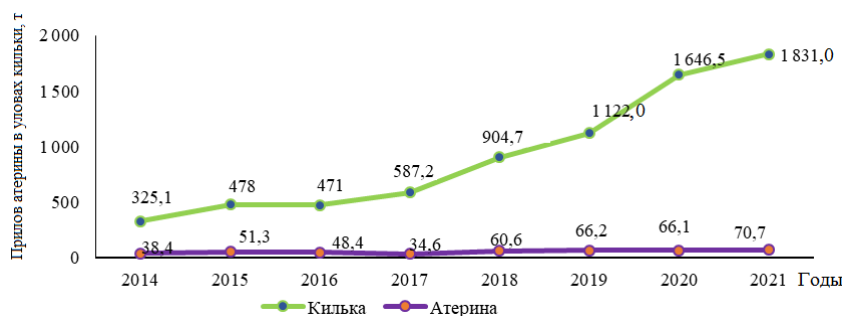


Рис. 2. Прилов атерины в ставных килечных неводах в 2014–2021 гг.

Fig. 2. By-catch of atherina in stationary sprat seines in 2014–2021

Первые подходы атерины в мелководную промысловую зону, где осуществляется активное промышленное освоение килек ставными килечными неводами, в единичных экземплярах фиксируется с конца первой декады марта при температуре во-

ды +6–7 °С. По мере прогревания воды подходы атерины в промысловую зону усиливаются. В марте в неводах прилов атерины составляет от 2,6 до 5,2 % (рис. 3).

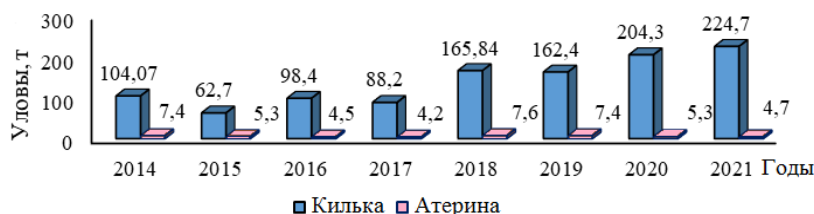


Рис. 3. Прилов атерины в килечных ставных неводах в 2014–2021 гг. в марте

Fig. 3. By-catch of atherina in stationary sprat seines in March, 2014–2021

Уже в апреле, по мере прогревания воды, подходы атерины в промысловую зону увеличиваются

и достигают 8–12 % (рис. 4).

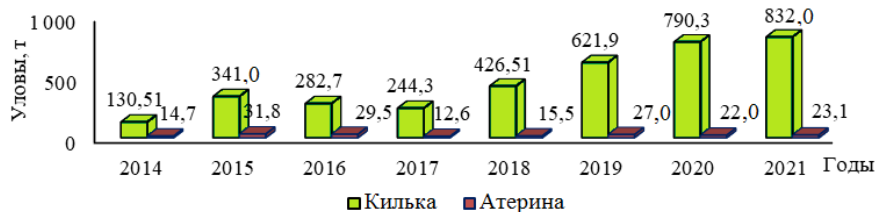


Рис. 4. Прилов атерины в килечных ставных неводах в 2014–2021 гг. в апреле

Fig. 4. By-catch of atherina in stationary sprat seines in April, 2014–2021

В мае в килечных ставных неводах процент прилова атерины достигает максимальных значений

и превышает 13 % (рис. 5).

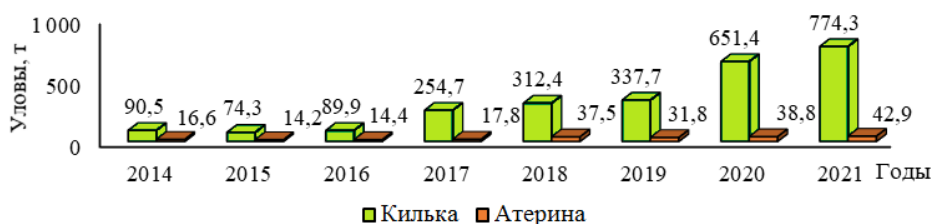


Рис. 5. Прилов атерины в килечных ставных неводах в 2014–2021 гг. в мае

Fig. 5. By-catch of atherina in stationary sprat seines in May, 2014–2021

Высокие концентрации атерины были зарегистрированы на юге исследованного района, на границе Северного и Среднего Каспия. Атерина в основном держалась у поверхности и в толще воды до глубины 50 м. Основные концентрации атерины были сосредоточены до 15-метровой изобаты с наибольшим развитием кормовой базы.

В северной части Каспийского моря ежегодно массовые нерестовые миграции атерины наблюдаются в апреле. Самые плотные концентрации рыб формируются на 4–6-метровых изобатах.

Биологические характеристики атерины из промысловых уловов (весенний период). В период исследования в половом составе популяции атерины отмечалось преобладание самок – от 56 до 59 %.

Средние линейно-весовые параметры атерины (8,4 см и 5,5 г) в 2021 г. были близки среднему-голетним показателям за последние 5 лет (2016–2020 гг.). Средний коэффициент упитанности по Фультону составил 0,944, что указывает на высокую накормленность рыб (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Биостатистические показатели атерины в 2016–2021 гг.

Biostatistical indicators of atherine in 2016–2021

Год	Общий вылов, т	Вылов на промыслие, т	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Доля самок, %	Упитанность по Фультону
2016	48,4	6,0	8,2	5,2	58	0,943
2017	34,6	3,5	8,3	5,4	57	0,944
2018	60,6	5,9	8,1	5,2	59	0,978
2019	57,6	5,3	8,4	5,5	55	0,928
2020	66,1	3,7	8,3	5,4	56	0,944
2021	70,7	2,7	8,4	5,5	58	0,927
Среднее значение	56,3	4,5	8,3	5,4	57,2	0,944

Возрастная структура атерины из промысловых уловов была представлена шестью генерациями. Если в 2019–2020 гг. отмечалось снижение доли младших возрастных групп (0+–2+) при возраста-

нии количества 3–4-летних особей, то в 2021 г. наблюдается некоторое увеличение доли младших возрастных групп. Средний возраст атерины определен в 3,1 года (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Динамика возрастного состава уловов атерины в 2016–2021 гг.

Dynamics of the age composition of atherins catches in 2016–2021

Год	Возрастная группа, %						Средний возраст, лет
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	
2016	12,3	17,3	39,6	18,2	8,5	4,1	2,9
2017	12,5	17,8	39,9	16,3	8,7	4,8	3,0
2018	12,8	17,6	40,0	16,5	8,4	4,7	3,1
2019	12,2	16,5	41,4	17,6	7,6	4,7	3,2
2020	12,1	16,3	41,2	18,4	7,8	4,2	3,0
2021	12,7	16,8	39,6	17,4	8,3	5,2	3,2
Среднее значение	12,5	17,1	40,3	17,4	8,1	4,6	3,1

В летний период, в период запрета на промышленный вылов основных промысловых видов морских и полупроходных рыб, сбор биологического материала по атерине у дагестанского побережья Каспийского моря осуществляется в рамках контрольных обловов с использованием волокуши,

имеющей следующие параметры: длина – 15 м, высота – 2 м, ячея – 6 м.

Видовой состав уловов рыб волокушей представлен атериной, бычками, морскими сельдями, килькой обыкновенной и воблой (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Концентрации атерины и других рыб, выловленных волокушей, в Среднем Каспии в районе Махачкалы (лето 2021 г.)

Concentrations of atherina and other fish caught by drags in the Middle Caspian near Makhachkala (summer 2021)

Вид	Июнь				Июль				Август			
	Количество заматов	Всего, экз.	%	Улов на замат, экз.	Количество заматов	Всего, экз.	%	Улов на замат, экз.	Количество заматов	Всего, экз.	%	Улов на замат, экз.
Атерина	37	762	29,0	20,6	41	917	36,8	22,7	48	1 009	45,8	21,0
Бычки		811	30,9	21,9		344	13,8	8,4		228	10,7	4,8
Сельдь		314	12,0	8,5		261	10,5	6,3		7	5,0	1,6
Вобла		111	4,2	3,0		86	3,5	2,0		118	3,5	2,5
Килька		629	23,9	17,0		884	35,4	21,6		771	35,0	16,0
Всего	37	2 627	100	14,2	41	2 492	100	12,2	48	2 203	100	9,2

В летний период концентрация атерины колеблется от 20,6 экз./замет в июне до 22,7 экз./замет в июле. Всего за 126 заметов волокушей в летний период было выловлено 2 688 экз. атерины, что составляет 36,7 % от общего вылова. Температура

воды в данный период колебалась от +23,6 до +28,8 °С.

Размерно-весовой состав атерины из уловов волокушей в западной части Среднего Каспия в летний период 2021 г. представлен в табл. 4.

Таблица 4

Table 4

Длина тела и вес самок и самцов атерины в западной части Среднего Каспия в летний период 2021 г.

Body length and weight of female and male atherines in the western part of the Middle Caspian in the summer of 2021

Месяц	Пол	Длина, см			Вес, г			Количество исследованных рыб
		min	max	$M \pm m$	min	max	$M \pm m$	
Июнь	самки	4,8	11,2	$8,0 \pm 0,04$	1,8	9,7	$5,75 \pm 0,12$	298
	самцы	4,1	10,7	$7,4 \pm 0,03$	1,4	9,2	$5,3 \pm 0,11$	405
Июль	самки	4,0	9,8	$6,9 \pm 0,3$	1,5	8,0	$4,75 \pm 0,13$	388
	самцы	2,7	8,8	$5,75 \pm 0,07$	0,9	8,7	$4,8 \pm 0,15$	412
Август	самки	3,8	10,9	$7,35 \pm 0,04$	1,2	7,7	$4,45 \pm 0,4$	326
	самцы	2,2	9,4	$5,8 \pm 0,07$	1,1	8,1	$4,6 \pm 0,3$	369
Среднее значение	–	3,7	10,2	$6,87 \pm 0,09$	1,3	8,7	$4,94 \pm 0,2$	2 198

Особенности осеннего распределения атерины в Северном и Среднем Каспии получены по материалам ежегодных траловых учетных съемок морских рыб. В осенний период атерина осваивает все западное побережье Среднего Каспия, от о. Чечень

до Дербента. Здесь она держится в толще воды. Как видно из табл. 5, наибольшие концентрации атерины отмечаются в прибрежной зоне Среднего Каспия до 30 м изобаты.

Таблица 5

Table 5

Распределение атерины по глубинам у западного побережья Среднего Каспия осенью 2021 г., экз./ч траления

Atherina distribution by depth near the western coast of the Middle Caspian in autumn 2021, spp/h of trawling

Район	Глубина, м						Всего
	5	10	15	20	25	30	
г. Дербент	117	98	2	4	–	–	221
о. Чечень – Аграханский п-ов	27	133	995	–	24	–	1 179
Караман-7	57	304	75	377	27	17	857
Махачкала – Каспийск	630	87	49	1758	–	241	2 765
Общее количество	831	622	1 121	2 135	51	258	5 018
Среднее значение	207	155,5	280,3	1 067,5	25,5	129	3 10,8

На участках южнее устьев р. Сулака и Терека концентрации атерины носили мозаичный характер и были невысокими, что объясняется опреснением исследуемой акватории. В участках, более отдаленных от устьев рек, косяки атерины часто приближаются к берегу и держатся на глубине 5–10 м.

Анализ ретроспективных данных о концентрациях атерины в Среднем Каспии по результатам осенних траловых ловов (1958–1963 гг.) [6] показал, что в современный период численность атерины в сравнении с рассматриваемым периодом выросла в 3,5 раза (табл. 6).

Таблица 6

Table 6

Сравнительный анализ осенних концентраций атерины в Среднем Каспии
в 1958–1963* и в 2018–2021 гг. **, экз./ ч траления

Comparative analysis of autumn concentrations of atherine in the Middle Caspian
in 1958–1963 and in 2018–2021, spp/h of trawling

Год	Глубина, м							Количество станций	Всего	В среднем за одно траление
	0–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–50			
1958	113	86	103	1 110	24	15	82	86	1 533	17,8
1959	68	31	151	50	–	–	–	31	3 00	9,7
1960	50	56	81	700	21	–	–	56	908	16,2
1963	243	49	810	1 260	–	486	168	49	3 016	61,6
Итого	474	222	1 145	3 120	45	501	250	222	5 757	26,3
2018	254	742	102	84	12	–	–	15	1 194	79,6
2019	456	814	147	76	10	–	–	17	1 503	88,4
2020	347	621	256	90	14	–	–	14	1 328	94,8
2021	393	501	174	54	17	–	–	12	1 139	94,9
Итого	1 862	3 303	811	370	64	–	–	74	6 410	87,1

* По данным [6]; ** собственные данные.

В осенний период наблюдается некоторое различие в размере и весе у одновозрастных групп атерины из прибрежной и открытой частей моря (табл. 7).

Таблица 7

Table 7

Возрастные колебания длины и веса атерины в осенний период 2016–2021 гг.

Age fluctuations in the length and weight of atherina in the autumn period of 2016–2021

Район исследования	Возрастная группа				
	0+	1+	2+	3+	4+
	Длина рыбы, см				
Прибрежье	2,9–4,7	3,8–6,5	4,7–8,5	6,2–10,0	9,8–13,9
	3,4*	4,95	6,5	8,6	11,8
Открытое море	3,4–5,8	4,7–8,1	5,4–9,7	7,3–11,8	8,1–13,7
	4,4	6,3	7,7	9,8	10,6
	Вес рыбы, г				
Прибрежье	0,3–0,8	1,0–5,3	1,5–10,5	4,0–10,5	8,9–25,9
	0,5	3,1	5,8	6,5	17,6
Открытое море	0,5–3,7	0,7–6,5	1,5–9,85	3,5–10,5	–
	2,1	3,6	5,65	7,0	

* В знаменателе указаны средние показатели длины и веса.

Длина и вес атерины одного возраста сильно колеблется, максимальная длина нередко отличается от минимальной несколько раз. В прибрежной зоне 2- и 3-летки атерины растут лучше, чем в открытом море, что, вероятно, связано с большей растянутостью сроков нереста, причем, как правило, самки крупнее самцов.

Особенности воспроизводства атерины в условиях Северного и Среднего Каспия. Сведений о морфологии, нересте и экологии каспийской атерины в литературе очень немного. Имеется только указание [7] на появление мальков атерины в предустьевом пространстве Урала в середине июля. Молодь атерины держится в сильно опресненной части моря.

По результатам исследований по воспроизводству атерины было отмечено, что прикрепленные к водорослям икринки атерины были обнаружены в районе Брянского рыбзавода. Икринки атерины в большом количестве отлавливались учетными орудиями лова с водорослей *Cladophora*, забивающих килечные ставные невода в районе Кизлярского залива в весенние периоды.

Икринки атерины вместе с *Cladophora*, кроме вертикальных миграций, также переносятся и ветровым течением. В районе Кизлярского залива максимальное количество выклюнувшихся икринок было выловлено в конце первой декады мая и до середины июня каждого года исследований.

Но уже к концу июня количество личинок после выклева резко уменьшалось. Распределение икринок до выклева атерины связано с распределением водоросли *Cladophora*. В районе их массового распространения максимум выловленных икринок (более 50 %) приходится на конец мая. В первой декаде июня количество икринок снижается, составляя чуть меньше 40 %, а концу июня их количество резко падает, не превышая 8 %. В июле икринки в уловах отсутствуют.

Картина распределения икринок, без выделения ранних стадий развития, недостаточно точно указывает на время нереста рыбы, поэтому особое внимание уделяется изучению икринок на ранних стадиях развития, которые преобладают в 3-й 5-дневке мая и во 2-й 5-дневке июня. Этот период, несомненно, является временем интенсивного нереста атерины. Наличие в конце мая икринок на стадиях, предшествующих выклеву личинок, указывает на то, что нерест атерины начинается значительно раньше последней 5-дневки мая. Принимая во внимание время, необходимое для развития икринок атерины (8–10 дней при температуре от +18 °С и выше), следует считать, что икринки, обнаруженные в конце мая на последних стадиях развития, были выметаны в 4-й 5-дневке мая (17–19 мая). Максимальное количество икринок на стадии неформившегося эмбриона обнаружено в 1-й 5-дневке июня, что позволяет предположить максимальный нерест в 5-й 5-дневке мая.

Каждый год в апреле наблюдается большой подход атерины в мелководную часть западного побережья Среднего Каспия. Значительная часть рыб 3–4-летнего возраста имеет гонады на IV–V стадиях развития.

Половозрелые рыбы нерестятся преимущественно на глубинах от 1,5 до 11 м на песчаном грунте в местах произрастания водорослей, соленость воды в местах нереста 8–14 ‰, характерная для Среднего Каспия. При этом рыбы придерживаются прозрачных вод с глубинами 1,5–2,2 м и с температурой воды +8–+12 °С.

К моменту нереста в половых продуктах взрослых атерин отмечалась икра на разных стадиях зрелости. Можно выделить икру 4-х размеров: крупные зрелые прозрачные ооциты диаметром от 1 до 1,75 мм – I порция; крупные непрозрачные ооциты диаметром 0,7–1,0 мм – незрелые; и две группы недоразвитых ооцитов от 0,2 до 0,7 мм и около 0,1 мм в диаметре.

Нерестовый ход у атерины в Среднем Каспии начинается в апреле при температуре от +9 до +14 °С и длится в течение почти всего лета. Об этом можно судить по встречаемости крупных атерин размером 80–130 мм со зрелыми половыми продуктами вплоть до августа. У 119 самок была определена общая плодовитость, в среднем составившая 4 533 икринок (табл. 8).

Таблица 8

Table 8

Плодовитость разных возрастных групп атерины Каспийского моря в 2021 г.

Fecundity of different age groups of atherina in the Caspian Sea in 2021

Стадия зрелости гонад	Длина рыбы, мм	Вес рыбы, г	Средний вес гонад, мг	Размер икринок, мм	Плодовитость, шт. икринок	Всего, экз.
II–III	70–80	3,7	250	0,2–1,1	1 630	13
III	81–90	4,8	386	0,1–1,1	2 173	14
III–IV	91–100	6,3	491	0,1–1,29	2 685	18
III–IV	101–110	6,8	597	0,2–1,12	4 997	19
IV	111–120	7,2	769	0,3–1,23	6 842	21
IV–V	121–130	9,1	923	0,3–1,8	8 870	34
Среднее значение	95,2	6,4	569	0,74	4 533	119

Крупные атерины длиной 121–130 мм оказались наиболее плодовитыми. Плодовитость этих особей составила в среднем 8 870 икринок. У рыб длиной 91–120 мм, встречающихся наиболее часто, средняя плодовитость колеблется от 2 685 до 6 842 икринок, а у атерины длиной 70–80 мм – всего 1 630 икринок. Вес гонад у рыб разного размера колеблется от 250 до 923 мг.

Икринки и предличинки атерины встречались как у берегов, на глубине от 0,5 до 2 м, так и над

глубинами, достигающими до 5,5 м. Наибольшее количество икринок по уловам икорной сети было отмечено над глубинами от 1 до 2 м.

Активные оформившиеся личинки и мальки длиной от 8 мм встречались во всем районе работ, но количественно преобладали в районе рыболовных участков «Ногайцы 5» и «Ногайцы 7» (Аграханский полуостров). Вдоль западного побережья оформившиеся личинки и мальки атерины распределяются почти равномерно.

Анализируя данные количественного распределения икры, личинок и мальков атерины, можно считать, что местом ее массового нереста является район о. Лопатино, а также побережье Аграханского полуострова и северная часть западного побережья Каспия, район Брянска и выше населенного пункта Крайновка. Время массового икротетания: май–начало июня.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что атерина в Каспийском море является основным объектом прилова при промысле обыкновенной кильки ставными неводами, в среднем составляя 56,3 т в год, и играет важную роль как пищевой компонент для многих видов рыб (морских сельдей, осетровых) и млекопитающих (каспийского тюленя), обитающих в акватории Каспийского моря. За период исследований (2014–2021 гг.) качественные и количественные характеристики популяции атерины свидетельствовали об

удовлетворительном состоянии запасов этого вида. Численность промысловой части популяции атерины на 2022 г. оценивается в 7,7 млрд экз., биомасса промыслового запаса – 41,6 тыс. т. Руководствуясь концепцией предосторожного подхода, долю изъятия на 2022 г. целесообразно установить в размере 16,8 % от промыслового запаса и рекомендовать вылов в объеме 7 тыс. т. Как рыба, не имеющая вкусовых качеств, атерина является идеальным объектом для получения рыбной муки. В масштабах Каспия при интенсивной добыче килек ставными неводами в качестве прилова можно осуществлять добычу (вылов) атерины в объеме 150–200 т. Хотя эти объемы небольшие, они существенно покрыли бы дефицит рыбоводных организаций в потребности в рыбных кормах. В условиях увеличения численности популяции атерины, увеличения эффективности ее естественного размножения требуется ее активное вовлечение в промысел рыбоводящих организаций с целью максимального освоения промыслового запаса.

Список источников

1. Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению. М.: Изд-во ВНИРО, 2000. 192 с.
2. Андрианова С. Б., Барабанов В. В. Промысел и качественная характеристика большеглазого пузанка *Aloza saposchnikowii* (Grimm) в Каспийском море // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2013. № 2. С. 9–18.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 377 с.
4. Судаков Г. А., Власенко А. Д., Ходоревская Р. П. и др.

- Инструкция по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2011. 193 с.
5. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
 6. Юсуfoва З. А. Распределение и запасы атерины в Каспийском море в связи с вопросом реконструкции его фауны // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М.: Наука, 1970. С. 80–82.
 7. Шуколюков А. М. Рост молоди рыб из низовьев р. Урала // Изв. ВНИОРХ. 1932. Т. 14. С. 99–131.

References

1. Babaian V. K. *Predostorozhnyi podkhod k otsenke obshchego dopustimogo ulova (ODU). Analiz i rekomendatsii po primeneniiu* [Precautionary approach to assessment of total allowable catch (TAC). Analysis and recommendations for use]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2000. 192 p.
2. Andrianova S. B., Barabanov V. V. *Promysel i kachestvennaia kharakteristika bol'sheglazogo puzanka Aloza saposchnikowii (Grimm) v Kaspiiskom more* [Fishing and qualitative characteristics of big-eyed shade *Aloza saposchnikowii* (Grimm) in Caspian Sea]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2013, no. 2, pp. 9-18.
3. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Guide to studying fish (mainly freshwater)]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 377 p.
4. Sudakov G. A., Vlasenko A. D., Khodorevskaia R. P. i dr. *Instruktsiia po sboru i pervichnoi obrabotke materialov*

- vodnykh bioresursov Kaspiiskogo basseina i sredy ikh obitaniia* [Instructions for collection and primary processing of materials from aquatic biological resources of Caspian basin and their habitat]. Astrakhan', Izd-vo Kasp-NIRKh, 2011. 193 p.
5. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniiu vozrasta i rosta ryb* [Guidelines for studying age and growth of fish]. Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1959. 164 p.
 6. Iusufova Z. A. *Raspredelenie i zapasy ateriny v Kaspiiskom more v sviazi s voprosom rekonstruktsii ego fauny* [Distribution and reserves of saffron in Caspian Sea in connection with reconstruction of its fauna]. *Akklimatizatsiia ryb i bespozvonochnykh v vodoemakh SSSR*. Moscow, Nauka Publ., 1970. Pp. 80-82.
 7. Shukoliukov A. M. *Rost molodi ryb iz nizov'ev r. Urala* [Growth of juveniles from lower reaches of river Ural]. *Izvestiia VNIORKh*, 1932, vol. 14, pp. 99-131.

Статья поступила в редакцию 29.10.2022; одобрена после рецензирования 15.02.2023; принята к публикации 16.03.2023
The article is submitted 29.10.2022; approved after reviewing 15.02.2023; accepted for publication 16.03.2023

Информация об авторах / Information about the authors

Пирмурад Султанмурадович Таибов – заведующий сектором промысловой ихтиологии; Западно-Каспийский отдел Волжско-Каспийского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; taibov.p@yandex.ru

Нурия Абдрахимовна Каниева – доктор биологических наук, профессор; профессор кафедры прикладной биологии и микробиологии; Астраханский государственный технический университет; kanievana52@mail.ru

Виталий Викторович Барабанов – кандидат биологических наук; руководитель Центра ресурсных исследований; Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; barabanov2411@yandex.ru

Pirmurad S. Taibov – Head of the Sector of Commercial Ichthyology; West-Caspian Department of the Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; taibov.p@yandex.ru

Nuria A. Kanieva – Doctor of Sciences in Biology, Professor; Professor of the Department of Applied Biology and Microbiology; Astrakhan State Technical University; kanievana52@mail.ru

Vitali V. Barabanov – Candidate of Sciences in Biology; Head of the Resource Research Center; Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; barabanov2411@yandex.ru

