



УДК 597.2/5 + 639.2.052.32

Водные биологические ресурсы

Современное состояние запасов проходных и полупроходных рыб Азовского бассейна

А.В. Мирзоян^{1,2}, В.А. Лужняк²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»), Окружной проезд, 19, Москва, 105187

² Азово-Черноморский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») ул. Береговая, 21 в, г. Ростов-на-Дону, 344002

E-mail: arsenfish@vniro.ru

SPIN-код: А.В. Мирзоян – 3663-3470; В.А. Лужняк – 5596-4703

Цель работы: оценка современного состояния и многолетней динамики популяций проходных и полупроходных рыб Азовского моря, эффективности их воспроизводства и прогноз формирования их промысловых запасов в среднесрочной перспективе в изменяющихся гидрологических условиях.

Используемые методы: в основу работы положены результаты комплексных и учётных экспедиций Азово-Черноморского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), фондовые данные за период с 1923 по 2023 гг., материалы промысловой статистики пользователей Российской Федерации, которые получает Азово-Черноморское территориальное управление Росрыболовства. При рассмотрении возможных сценариев формирования промысловых запасов проходных и полупроходных видов рыб Азовского моря на период до 2030 г. были использованы данные по фактической динамике и трендам изменения их популяций в периоды-аналоги. Также анализировались данные об экологической валентности различных видов проходных и полупроходных рыб на разных стадиях онтогенеза по отношению к солёности.

Новизна: представлены многолетние материалы о состоянии запасов и уловов проходных и полупроходных видов рыб Азовского моря в изменяющихся экологических условиях. Представлены 3 возможных сценария формирования промысловых запасов проходных и полупроходных видов рыб Азовского моря в среднесрочной перспективе в условиях изменяющегося гидрологического режима.

Результаты: выполнен анализ многолетней динамики популяций, запасов и уловов проходных и полупроходных видов рыб Азовского моря в изменяющихся экологических условиях. Показаны возможные сценарии развития гидрологического режима Азовского моря и формирования промысловых запасов проходных и полупроходных видов рыб на период до 2030 г.

Практическая значимость: представлен прогноз формирования запасов и возможных уловов проходных и полупроходных видов рыб Азовского моря при различных уровнях солёности в среднесрочной перспективе.

Ключевые слова: осетровые, лещ, тарань, судак, рыбец, сельдь, солёность.

The current state of stocks of anadromous and semi-anadromous fish of the Azov basin

Arsen V. Mirzoyan^{1,2}, Valerii A. Luzhniak²

¹ Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okruzhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

² Azov-Black Sea branch of VNIRO («AzNIIRKH»), 21b, Beregovaya st., Rostov-on-Don, 344002, Russia

The aim: assessment of the current state and long-term dynamics of the populations of anadromous and semi-anadromous fish of the Sea of Azov, the efficiency of their reproduction and forecast of the formation of their commercial stocks in the medium term in changing hydrological conditions.

Methods: the work is based on the results of complex and accounting expeditions of the Azov-Black Sea branch of the State Scientific Center of the Russian Federation FGBNU «VNIRO» («AzNIIRKH»), stock data for the period from 1923 to 2023, fishing statistics materials. When considering possible scenarios for the formation of commercial stocks of anadromous and semi-anadromous fish species in the Sea of Azov for the period up to 2030, data on the actual dynamics and trends of changes in their populations in analogous periods were used. Data on the ecological valence of various species fish at different stages of ontogenesis in relation to salinity were also analyzed.

Novelty: the article presents long-term materials on the state of stocks and catches of anadromous and semi-anadromous fish species of the Sea of Azov in changing environmental conditions. Three possible scenarios for the formation of commercial stocks of anadromous and semi-anadromous fish species in the Sea of Azov in the medium term under conditions of a changing hydrological regime are presented.

Results: an analysis of the long-term dynamics of populations, stocks and catches of anadromous and semi-anadromous fish species of the Azov Sea in changing environmental conditions was performed. Possible scenarios for the development of the hydrological regime of the Azov Sea and the formation of commercial stocks of anadromous and semi-anadromous fish species for the period up to 2030 are shown.

Practical significance: the forecast of the formation of stocks and possible catches of anadromous and semi-anadromous fish species in the Sea of Azov at different salinity levels in the medium term is presented.

Keywords: sturgeon, bream, roach, pike-perch, vimba, herring, salinity.

ВВЕДЕНИЕ

Ихтиофауна Азовского моря имеет сложный генезис и включает представителей разных фаунистических комплексов – средиземноморского, понто-каспийского, бореально-атлантического и пресноводного [Берг, 1949; Зенкевич, 1963]. Среди представителей понто-каспийского и пресноводного фаунистических комплексов наибольшую промысловую ценность представляют проходные рыбы, которые постоянно обитают в море, но для размножения совершают миграции из морских вод в реки. К экологической группе проходных рыб в Азовском море относятся осетровые виды рыб (Acipenseridae), черноморско-азовская проходная сельдь *Alosa immaculata* Bennett, 1835, азовский пузанок *Alosa caspia tanaica* (Grimm, 1901), рыбец *Vimba vimba* (L., 1758), азово-черноморская шемай *Alburnus mento* (Heckel, 1837) и др. Также велико значение группы полупроходных рыб, заходящих для размножения в низовья рек и опресненные лиманы, а нагуливающих в солоноватоводных водах прибрежных участков Азовского моря и Таганрогском заливе. К полупроходным видам рыб в Азовском море относятся лещ *Abramis brama* (L., 1758), судак *Sander lucioperca* (L., 1758), тарань *Rutilus rutilus* (L., 1758), чехонь *Pelecus cultratus* (L., 1758) и др., по своему генезису являющиеся представителями пресноводного фаунистического комплекса [Расс, 1957]. Как правило, полупроходные виды рыб имеют

периодическое обитание в водах разной солёности: размножение и развитие молоди проходит в речных системах, лиманах, а рост, нагул и созревание – в солоноватых водах Таганрогского залива и собственно Азовского моря [Кесслер, 1877; Мейснер, 1933].

Из полупроходных рыб, обитающих в бассейне Азовского моря, наибольшее промысловое значение имели судак, лещ, тарань. Исторически, в 1930-е гг. их средний суммарный вылов превышал 68 тыс. т [Аверкиев, 1960; Уловы ..., 1993¹; 1997; 2003; 2020] (рис. 1).

Для полупроходных рыб – судака, леща, тарани, рыба оптимальная величина солёности не превышает 3‰. Однако, в Азовском бассейне они могут нагуливаться при солёности, достигающей 9-12‰. Как правило, полупроходные формы этих видов рыб, мигрирующие для нагула в солоноватые воды Азовского и Черного морей, обычно не выходят за изогалину 11‰.

Ранние стадии развития проходных и полупроходных рыб Азовского бассейна (оплодотворенная икра и личинки) могут проходить только в пресной воде, с солёностью, не превышающей 1-3‰. Молодь этих видов обладает большей эвригалинностью, в частности, для молоди леща предельная солёность составляет 8‰, рыба – 6-7‰, черноморско-азовской проходной сельди – 8‰. Для молоди судака и тарани предельные значения солёности немного выше, но и они не превышают 11-13‰. Взрослые рыбы, скатываясь в Азовское море, способны кратковременно вы-

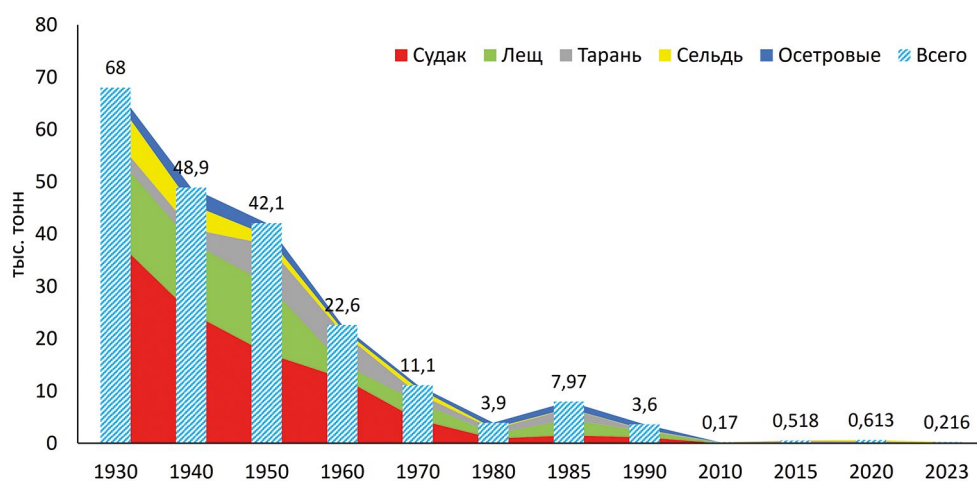


Рис. 1. Динамика уловов проходных и полупроходных рыб в бассейне Азовского моря

Fig. 1. Dynamics of catches of anadromous and semi-anadromous fish in the Azov Sea basin

и жилые (туводные) формы, весь жизненный цикл которых проходит в пресноводных водоемах.

Таким образом, отличительной особенностью проходных и полупроходных видов рыб является

¹ Уловы рыб и нерыбных объектов рыбохозяйственными организациями Азовского бассейна и прилежащих участков Чёрного моря (1960-1990 гг.). Статистический сборник. 1993 / Ю.И. Зайдинер, Л.В. Попова. СПб.: Изд-во ГосНИОРХ, 172 с.

держивать солёность до 15-17‰ [Чередников и др., 2020]. Поэтому, уровень солёности вод в наибольшей степени влияет на динамику популяций полупроходных видов рыб.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Современные климатические изменения и увеличение объёма безвозвратного водопотребления в бассейнах рек Азовского моря привели к сокращению пресноводного стока и рекордному росту солёности моря до 15‰. Вследствие сокращения пресноводного стока рек Дон и Кубань, Азовское море ежегодно недополучает от 5 до 12 км³ пресных вод (в среднем 8,5 км³).

В связи с этим рассматриваются 3 возможных сценария развития гидрологического режима Азовского моря и формирования его рыбопродуктивности и промысловых запасов основных объектов рыболовства на период до 2030 г. [Мирзоян и др., 2024 а]:

Сценарий 1 – наиболее вероятный, с диапазоном колебаний солёности 14,5-16,5‰, при среднем значении $15 \pm 0,40$ ‰.

Сценарий 2 – менее вероятный, с диапазоном колебаний солёности 15,5-18,5‰, при среднем значении $17,3 \pm 0,40$ ‰.

Сценарий 3 – наименее вероятный, с диапазоном колебаний 13,0-14,5‰ при средней солёности, $14,3 \pm 0,22$ ‰.

Сокращение объёмов речного стока и рост солёности вод Азовского моря оказывают негативное воздействие на условия формирования запасов основных проходных и полупроходных рыб (кроме осетровых видов рыб и черноморско-азовской проходной сельди). Запасы этой группы рыб в последние годы находятся на стабильно низком уровне. Основным природным фактором, определяющим состояние запасов и эффективность естественного воспроизводства проходных и полупроходных рыб Азовского моря, является объём материкового стока впадающих в него рек, в первую очередь, рек Дон и Кубань.

Ниже приведён анализ многолетней динамики популяций, запасов и уловов промысловых проходных и полупроходных видов рыб Азовского моря в изменяющихся экологических условиях.

Судак являлся наиболее массовой из ценных азовских промысловых рыб. Его максимальные уловы в период естественного режима стока рек, отмечавшиеся в 1936 и 1937 гг., достигли 71,88 и 71,55 тыс. т, при среднегодовых 31,8 тыс. т за период 1927-1951 гг. [Аверкиев, 1960].

Ежегодные изменения уловов судака определяются состоянием запаса и численностью популяции,

которые зависят от эффективности естественного воспроизводства и численности (урожайности) появляющихся поколений. При вступлении в промысел высокоурожайных поколений запас и уловы судака возрастают, и наоборот [Бойко, 1955]. Наибольшее количество урожайных поколений за период наблюдений и запас, превышающий 100 тыс. т, отмечался при естественном гидрологическом режиме Азовского моря в 1920-х – начале 1940-х гг.

Численность поколений судака определяется условиями размножения, что зависит от обводнения нерестилищ весенним стоком рек и температурного режима весны. Наиболее благоприятными для размножения судака являлись годы со средним и высоким весенним стоком, продолжительным и непрерывным обводнением нерестилищ, с тёплой и устойчивой погодой [Бойко, 1951; 1955].

Ареал половозрелого судака в Азовском море ограничен изогалиной 11‰, молоди – 6-8‰, хотя в отдельные годы судак встречался и в более солёной воде [Марти, 1938; Карпевич, 1955; Бойко, Козлитина, 1975; Аведикова, Дьякова, 1979]. В период до зарегулирования стока рек Дон и Кубань нагульный ареал судака занимал практически всю акваторию Азовского моря, включая Таганрогский залив, и достигал 32 тыс. км² [Бойко, 1955].

В современный период нагульный ареал судака сократился до минимальных значений и продолжает уменьшаться. Площадь ареала взрослых особей судака в 2015-2016 гг. составляла всего лишь 2,4 тыс. км².

Солёность воды в октябре в 2023 г. в открытой части Азовского моря достигла величины 15,49‰, в Таганрогском заливе – 10,09‰, а средняя солёность всего моря – 15,06‰, что крайне неблагоприятно для судака, поэтому ареал обитания всех возрастных групп судака не превышал 1,87 тыс. км² (рис. 2).

Помимо сокращения нагульного ареала, изменения коснулись и уровня естественного воспроизводства судака. Отсутствие выраженного весеннего половодья и, соответственно, обводнения пойменных нерестилищ крайне негативно влияет на показатели естественного воспроизводства популяции судака и других полупроходных видов рыб Азовского моря.

В настоящее время оказались утрачены основные, самые продуктивные нерестилища судака в пойме Нижнего Дона и кубанских лиманах.

В силу перечисленных факторов, после значительных колебаний уровня запаса в прошлом веке и сравнительно благополучного периода в 1998-2000 гг., с 2001 г. численность судака в Азовском бассейне начала резко снижаться (рис. 3).

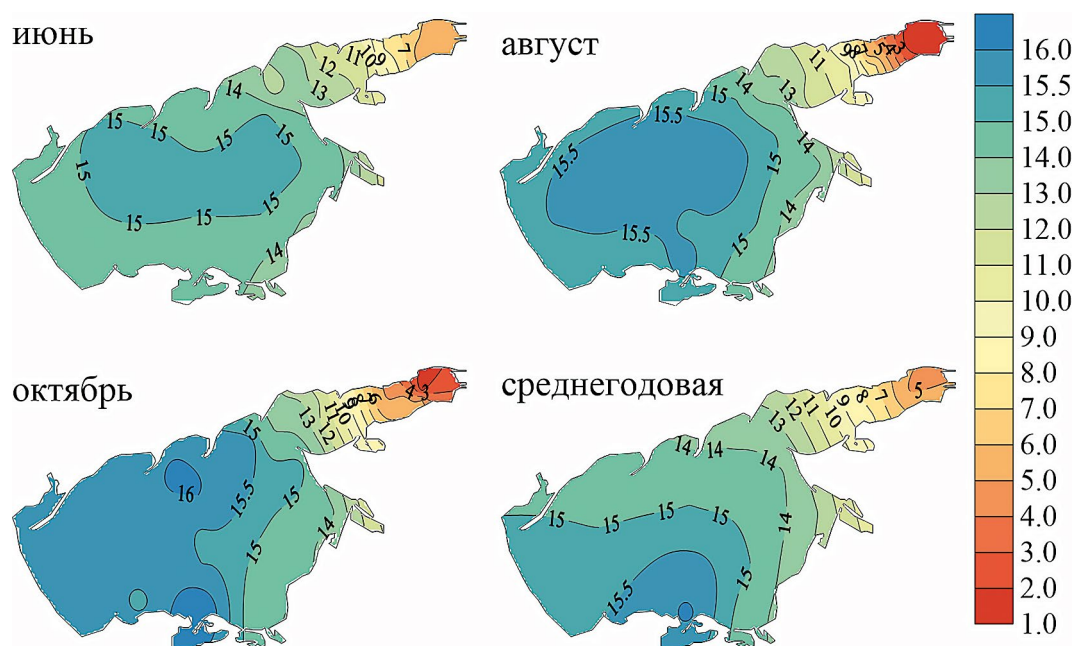


Рис. 2. Пространственное распределение солёности воды в Азовском море в 2023 г. по сезонам, ‰

Fig. 2. Spatial distribution of water salinity in the Sea of Azov in 2023 by seasons, ‰

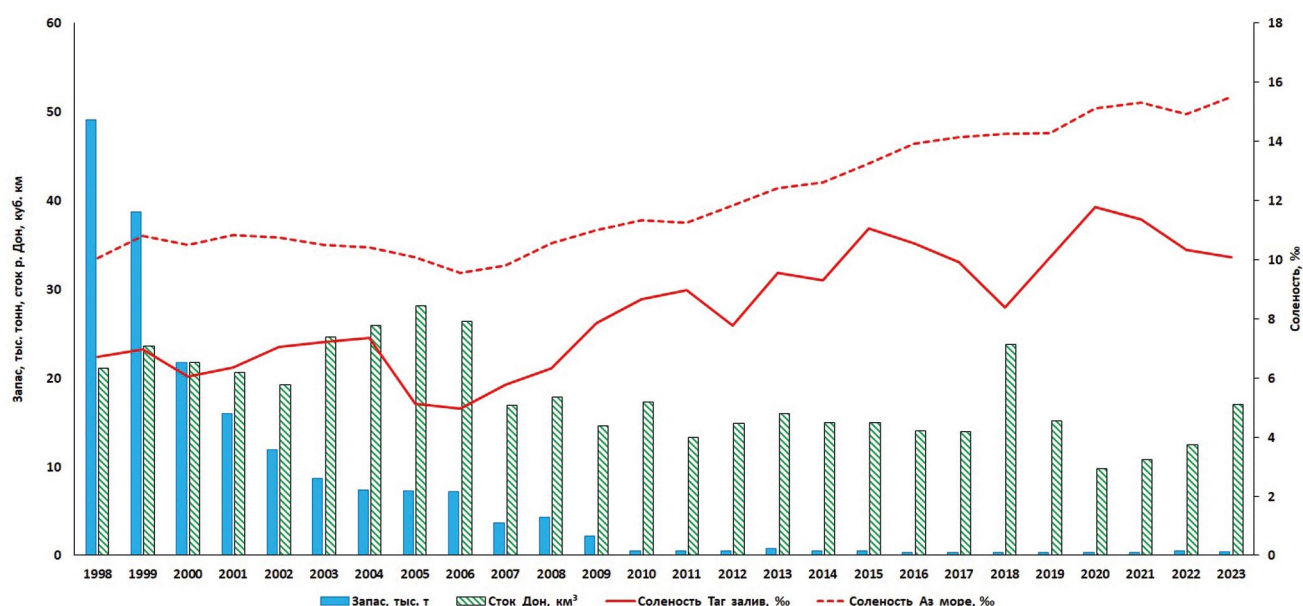


Рис. 3. Динамика запасов судака и гидрологических условий в Азовском море и Таганрогском заливе

Fig. 3. Dynamics of pike perch stocks and hydrological conditions in the Sea of Azov and Taganrog Bay

С 2017 г. действует запрет на промышленный вылов и любительское рыболовство полупроходного судака Азовского моря, в связи с тем, что численность его популяции не превышает 0,3-0,4 млн экз., а уровень запаса в современный период не превышает 0,5 тыс. т и находится значительно ниже граничного ориентира (2 тыс. т по биомассе) для судака бассейна Азовского моря, в соответствии с «Опорными критериями предосторожности по основным промысловым

видам рыб Азовского моря (пиленгас, судак, тарань, камбала-калкан, тюлька, хамса, бычки)», утверждёнными на XXIX сессии Российско-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море.

Лещ являлся вторым по значению промысловым видом среди полупроходных рыб Азовского моря. Уловы его в период 1930-1951 гг. составляли в среднем 21,0 тыс. т, максимум вылова был отмечен в 1935 и 1936 гг. – 40,78 и 46,45 тыс. т, соответственно [Авер-

киев, 1960]. Колебания уловов леща, так же, как и судака, определяются урожайностью поколений и условиями их обитания в море. Высокоурожайные поколения определяют повышение продукции и биомассы, а затем промыслового запаса и уловов [Бойко, 1951; 1955].

Величина пополнения популяции леща зависит от условий размножения, главным образом, от обводнения нерестилищ, преимущественно донских пойменных нерестилищ, и температурного режима в весенний период [Троицкий, 1935; Дьякова, 1975]. Незначительное или почти полное отсутствие залива нерестилищ в пойме нижнего Дона в маловодные годы всегда сопровождалось низкой урожайностью поколений леща. Многоводные и средние по объёму весеннего стока годы с равномерным теплонакоплением, как правило, обеспечивают высокий уровень пополнения популяции [Бойко, 1951; 1955].

Основными нерестилищами леща являлись поймно-займищная система р. Дон, дельта Дона и, частично, прибрежные участки русла реки. Меньшее значение в размножении леща имели дельта р. Ея, Миусский лиман, кубанские дельтовые лиманы, низовья рек Протока и Кубань.

нения (1930-1935 гг.) при солёности 9,4-9,8‰ ареал леща охватывал более 70% площади моря или 25-28 тыс. км² [Воробьев, 1938].

Повышение солёности вод Азовского моря и сокращение ареала леща приводят к снижению биомассы его популяции, и наоборот. Указанная закономерность была характерна и для периода естественного режима стока рек, когда маловодье не было устойчивым [Бойко, 1955]. Ключевым фактором, влияющим на сокращение популяции леща, как и других полупроходных рыб, является снижение водности р. Дон. Этот фактор влечёт за собой уменьшение площадей нерестилищ, повышение солёности в Таганрогском заливе до 11‰ и сокращение ареала нагула, а также ряд других последствий [Иванченко, 2014]. Запасы азовского полупроходного леща после последнего значительного весеннего паводка в нижнем Дону в 1994 г. были подвержены неуклонному снижению (рис. 4).

В современный период запасы леща находятся на стабильно низком уровне, в среднем на уровне 0,6 тыс. т, несмотря на их незначительное увеличение в 2022-2023 гг. до 1,140 тыс. т.

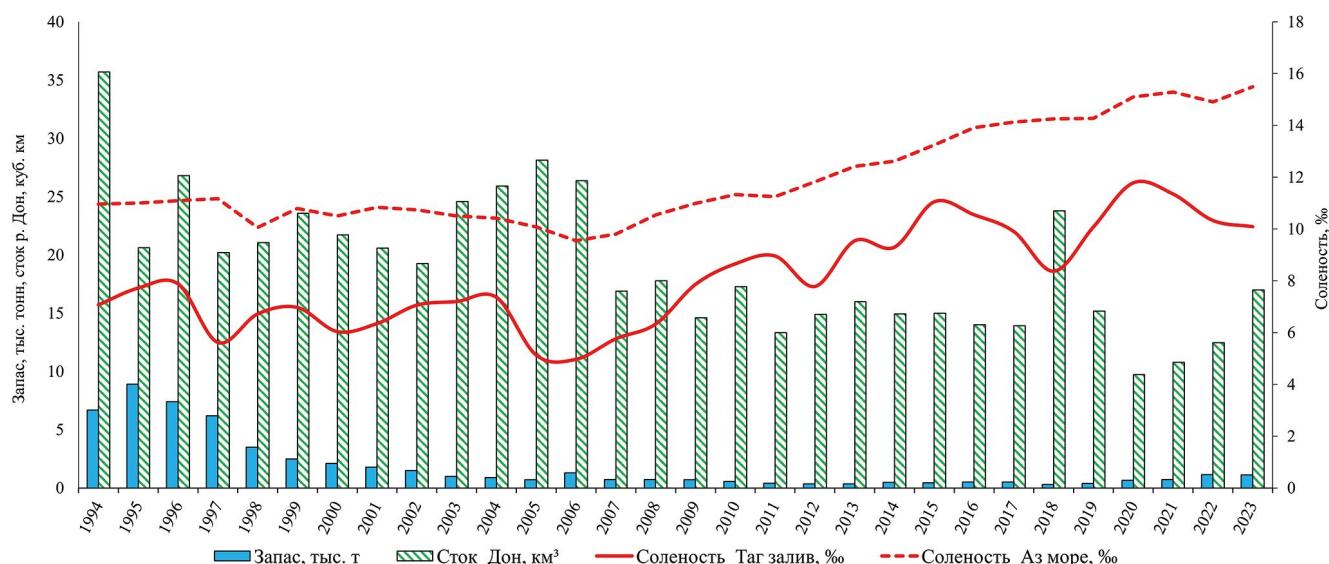


Рис. 4. Динамика запасов леща и гидрологических условий в Азовском море и Таганрогском заливе

Fig. 4. Dynamics of bream stocks and hydrological conditions in the Sea of Azov and Taganrog Bay

Обитая в солоноватых водах Азовского моря, лещ среди азовских полупроходных рыб является наименее резистентным к солёности [Карпевич, 1960; Биологический режим ..., 1978²]. В период естественного режима Азовского моря в годы наибольшего распрес-

Тарань среди полупроходных рыб Азовского моря по объёму вылова в период естественного режима стока рек занимала третье место. Максимальные её уловы отмечались в период 1935-1936 гг., соответственно составляя 23,5 и 18,1 тыс. т, средняя годовая добыча при естественном режиме моря и впадающих нерестовых рек составляла 5,6 тыс. т [Аверкиев, 1960].

² Биологический режим Азовского моря и рыбное хозяйство: (том VI технического проекта «Регулирующее устройство в Керченском проливе»). 1978. М.: Гидропроект им. С.Я. Жука. 449 с.

Морская часть ареала тарани охватывает восточную и северо-восточную части Азовского моря, Таганрогский залив, а также в приустьевые зоны приазовских рек. При этом тарань тяготеет к прибрежным мелководным районам, а размножается преимущественно в кубанских дельтовых лиманах, в Ейском, Бейсугском и Миусском лиманах, дельте Дона [Аведикова, Баландина, 1972], а также в устьях малых рек. Тарань является более устойчивой к солёности, чем судак и лещ: её сеголетки и годовики могут обитать на акваториях с солёностью 7,5-12‰, более старые рыбы – до 14-15‰ [Чередников и др., 2020].

Эффективность размножения тарани обуславливается, в первую очередь, гидрометеорологическими факторами [Аведикова, 1975], количеством зашедших на нерестилища производителей и эффективностью их нереста [Цуникова, 1966; 1968; Гаргопа, 1979; Аведикова, Баландина, 1972].

При естественном гидрологическом режиме сток р. Дон в своей динамике имел как периоды с повышенной, так и пониженной водностью. При этом солёность вод как непосредственно в Азовском море, так и в Таганрогском заливе находилась в оптимальных значениях – 10,6 и 6,2‰, соответственно. Это создавало благоприятные условия для нагула на значительном по площади ареале как для производителей тарани, так и для её молоди. В Дону в многоводные годы площадь пойменных нерестилищ, обводняемая в весенний период, составляла порядка 200 тыс. га, в маловодные годы – не менее 100 тыс. га, при этом молодь тарани обычно быстро скатывалась в Таганрогский залив [Аведикова, 1971]. Однако, в современ-

ный период основными местами естественного воспроизводства тарани в бассейне Азовского моря являются лиманы Азово-Кубанского района: Ахтарско-Гривенская группа лиманов, Куликово-Курчанская, Куликово-Ордынская, Черноерковско-Сладковская, лиманы Курчанский и Ахтарский, а также Большой Ахтанизовский лиман. При этом, общая площадь лиманных нерестилищ имеет тенденцию к сокращению, так в 2022-2023 гг. она составляла лишь 0,368 тыс. км², что ниже, чем имелось в 1960-е и 1980-е гг. – 0,700 и 0,589 тыс. км², соответственно.

Повышение солёности снижает выживаемость тарани на различных этапах жизненного цикла. Оптимальные условия для развития икры тарани сохраняются при солёности не выше 5‰. При 10‰ наблюдается существенная гибель оплодотворенной икры. Личинки активно растут и развиваются при солёности 2,5-6‰, мальки – при 3,0-7,5‰ [Чередников и др., 2020]. Более высокие значения солёности замедляют темп роста личинок и мальков. Для взрослой тарани оптимальные условия развития и нагула сохраняются при солёности не более 9‰. При этом молодь и взрослые особи тарани могут встречаться в зонах с более высокой солёностью (до 14-15‰), однако в зонах с солёностью более 11‰ тарань долго не задерживается, предпочитая уходить в более опреснённые участки моря [Чередников и др., 2020].

Современный период осолонения Азовского моря характеризуется высокой скоростью роста солёности, достигающей 0,40‰ в год. Уже к 2016 г. изогалина 11‰, отделяющая благоприятные условия обитания тарани от экстремальных, проходила в Таганрогском

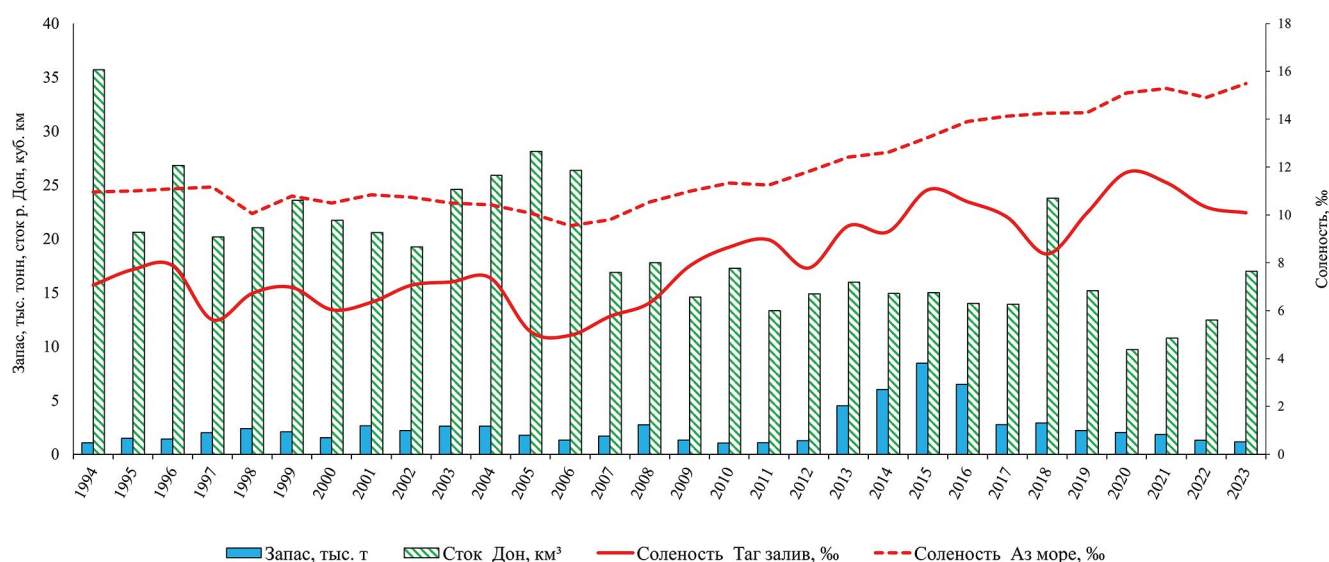


Рис. 5. Динамика запаса тарани и гидрологических условий в Азовском море и Таганрогском заливе
Fig. 5. Dynamics of roach stock and hydrological conditions in the Sea of Azov and Taganrog Bay

заливе, фактически по границе его западной и центральной частей. В 2023 г. изогалина 11‰ уже проходила по границе центральной и восточной частей Таганрогского залива (см. рис. 2).

По данным учётных траловых съёмок в Азовском море численность тарани в период 1995-2016 гг. составляла от 7,1 до 6,2 млн экз., а величина промыслового запаса – от 1,029 до 8,452 тыс. т. С 2017 г. начало отмечаться неуклонное снижение запаса тарани с 2,75 тыс. т до 1,163 тыс. т в 2023 г. (рис. 5), что оказалось существенно меньше соответствующих показателей предыдущего маловодного периода 1972-1976 гг.

Соответственно, уловы тарани сократились с 280 т в 2020 г. до 30 т в 2023 г. С 2025 г. планируется закрытие промышленного рыболовства тарани в связи с резким сокращением запасов.

Проходные виды рыб, как и полупроходные, обитают в двух разных средах – пресной и морской воде: в пресной они размножаются, в морской растут, нагуливаются и созревают. Места нагула и размножения существенно разобщены. Проходные рыбы в Азовском бассейне размножаются в реках Дон и Кубань, преимущественно в их среднем и верхнем течении. Нагуливаются и зимуют проходные рыбы в Азовском море, за исключением черноморско-азовской проходной сельди, которая значительную часть жизни, особенно в холодный период года, проводит в Чёрном море.

Промысловое значение в Азовском бассейне традиционно имели осетровые виды рыб, черноморско-азовская проходная сельдь и рыбец. Эти виды рыб не самые многочисленные, но самые ценные в составе азовской ихтиофауны.

Осетровые виды рыб. В бассейне Азовского моря до конца XX века промысловое значение сохраняли только два вида осетровых: русский осётр *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833 и севрюга *A. stellatus* Pallas, 1771. Промысел белуги *Huso huso* L., 1758 был запрещен с 1985 г., и в настоящее время этот вид занесен в Красную книгу Российской Федерации. Пресноводная стерлядь *A. ruthenus* L., 1758, обитающая в крупных реках бассейна Азовского моря, также занесена в Красную книгу Российской Федерации, а исключительно редко отмечавшийся в бассейне Азовского моря шип *A. nudiventris* Lovetsky, 1828 промыслового значения никогда не имел.

За предшествующий зарегулированию стока р. Дон 25-летний период совокупный вылов осетровых рыб в бассейне Азовского моря составлял 71,13 тыс. т, при этом годовые уловы варьировали от 0,8 до 7,27 тыс. т. Наибольший вклад в общий годовой вылов осетровых рыб в Азовском море вносила севрю-

га, средний годовой улов которой в эти годы составлял 1,773 тыс. т, на втором месте был русский осётр (среднегодовой улов 0,644 тыс. т), наименьшее значение имела белуга (среднегодовой улов 0,483 тыс. т). Наибольшие уловы азовских осетровых рыб традиционно отмечались в районе нерестовых рек (Азово-Кубанский район – 44% и Азово-Донской район – 30%), а в Азово-Украинском и Азово-Крымском районах, где ловили, в основном, рыб на местах нагула, доля улова была примерно равная, чуть более 14% [Воловик и др., 2009].

После зарегулирования стока нерестовых рек Дон и Кубань, начиная с 1958 г. промышленный вылов осетровых рыб начал лимитироваться, а их уловы варьировали от 0,527 тыс. т до 1,431 тыс. т.

В 1990 г. общая численность азовских севрюги и русского осетра, оцениваемая методом прямого учёта в море, составляла 16,5 млн экз., а промысловый запас – более 50 тыс. т. В первой половине 1990-х гг. уловы осетровых рыб в бассейне Азовского моря составляли 1,0-1,2 тыс. т, возможный вылов оценивали в 1,5-2,0 тыс. т.

После распада СССР массовое развитие в Азовском море получил незаконный вылов осетровых рыб, в результате чего всего за 6-7 лет популяции севрюги и русского осетра не только потеряли промысловое значение, но и оказались на грани исчезновения. Отсутствие эффективных мер по борьбе с незаконным ловом осетровых рыб привело к тому, что за период 1992-1999 гг. оцениваемый незаконный вылов севрюги превысил 12 тыс. т, а осетра достиг почти 60 тыс. т. Эти показатели превышают официальный промысловый вылов за тот же период севрюги в 10, а осетра более чем в 30 раз. Вследствие незаконного вылова общая численность севрюги и русского осетра с 1996 к 2001 г. сократилась почти в 4 раза, численность промысловой части популяции – соответственно в 12 и 31 раз, а нерестовых частей популяций в 54 и 42 раза – до 3 и 8 тыс. особей [Реков, 2002].

В 1997 г. официальные уловы азовских осетровых рыб составили всего 0,623 тыс. т, а в 2000 г., на момент закрытия их промысла, резко сократились до 72 т. По данным учётных траловых съёмок на 2000 г. в Азовском море оставалось менее 6 млн экз. разновозрастных осетровых рыб, а их общий запас снизился до 27,4 тыс. т – более чем в 3,4 раза.

В 2000 г. решением Российско-Украинской комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море промысел осетровых рыб был запрещён в связи с отсутствием промыслового запаса. Запрет промысла русского осетра и севрюги был мерой, направленной на предотвращение их полного истребления. Одна-

ко, и после запрета официального промысла запасы азовских осетровых рыб продолжали прогрессивно уменьшаться, что было обусловлено интенсивным незаконным выловом.

В настоящее время вылов осетровых рыб в Азовском море не превышает нескольких десятков килограммов в научно-исследовательских целях (рис. 6).

После вхождения Республики Крым, Херсонской и Запорожской областей, а также Донецкой Народной Республики в состав Российской Федерации вся акватория Азовского моря перешла под контроль российских рыбоохранных структур, что значительно сократило воздействие ННН-вылова. Поэтому появилась перспектива восстановления промысловых запасов азовских осетровых рыб за счёт искусственного воспроизводства, при условии эффективной борьбы с незаконным выловом [Мирзоян и др., 2024 б].

Начиная с 2010 г., отмечается постепенное увеличение количества выпускаемой рыбоводными предприятиями осетровой молоди. В результате, к 2020-2021 гг. общее количество выпускаемой молоди достигло 9,1 и 10,3 млн экз. соответственно. Особо следует отметить, что в 2021 г. Донским осетровым заводом впервые с 2002 г. в значительном количестве был проведён выпуск молоди белуги – более 0,5 млн экз. В 2022 г. осетровыми заводами Азовского бассейна всего было выпущено уже 14,913 млн экз. молоди осетровых видов рыб, в том числе 6,37 млн экз. моло-

ди русского осетра и 1,062 млн экз. севрюги. В 2023 г. показатели выпуска молоди оказались ещё выше – 18,423 млн экз. молоди всех осетровых видов рыб, в том числе 6,501 млн экз. молоди русского осетра, 0,960 млн экз. севрюги и 0,343 млн экз. белуги.

Таким образом, восстановление запасов азовских проходных осетровых рыб – русского осетра и севрюги будет определяться двумя факторами – масштабами их искусственного воспроизводства и эффективностью борьбы с ННН-промыслом в Азовском море.

Черноморско-азовская проходная сельдь. Период до зарегулирования стока р. Дон характеризовался высоким уровнем запасов сельди. Уловы, несмотря на значительные колебания по годам от 0,760 до 10,0 тыс. т, сохранялись на высоком уровне, при этом средний годовой вылов сельди составлял 3,6 тыс. т.

После зарегулирования р. Дон отмечается уменьшение численности и уловов черноморско-азовской проходной сельди в результате изменения водного режима, связанного с антропогенным преобразованием материкового стока, при этом условия для размножения и выживания молоди сельди значительно ухудшились.

Анализ многолетних данных по динамике численности сельди, а также условий её размножения, позволил выявить чёткую корреляцию между величиной урожайности поколений сельди и объёмом водного стока. После строительства Цимлянской плотины

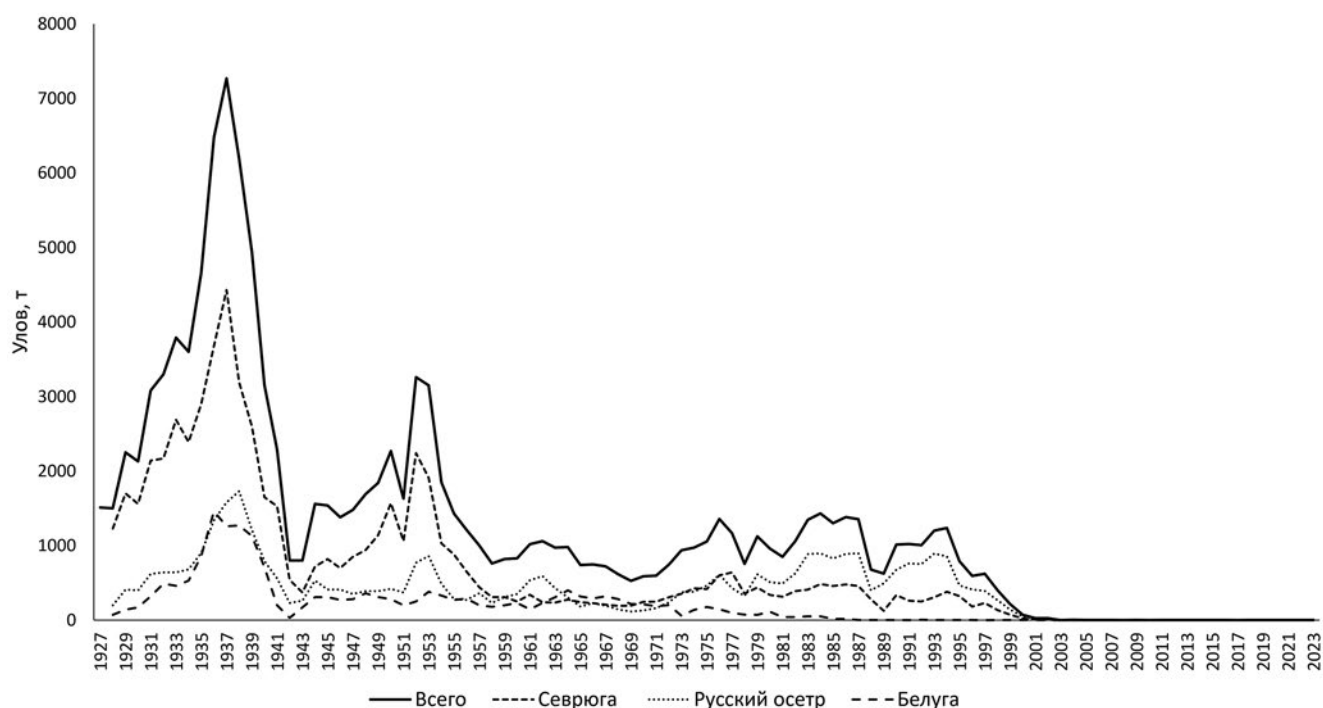


Рис. 6. Динамика уловов азовских осетровых видов рыб, т [Luzhniak, 2022]

Fig. 6. Dynamics of catches of Azov sturgeon fish species, tons [Luzhniak, 2022]

в 1952 г. стал возможен лишь пассивный скат икры и личинок сельди в Таганрогский залив, заканчивающийся в июле. Повышенный весенний расход воды, наблюдающийся в р. Дон в многоводные годы, и обусловленное этим увеличение скорости потока улучшают условия выживания икры и личинок в русле реки (икра и личинки не опускаются в придонную часть потока). Значительное опреснение Таганрогского залива, отмечающееся в годы с высоким весенним паводком, увеличивало нагульные площади молоди сельди, откармливающейся в этом районе в течение лета.

В маловодные годы, напротив, гибель икры сельди возрастала. При низких расходах воды и снижении скоростей течения в р. Дон икра сельди опускается в придонный слой речного потока и погибает. Было отмечено, что количество мёртвой икры в придонном горизонте в несколько раз больше, чем в верхних слоях воды, и возрастает по мере снижения скорости течения.

Создание Цимлянского водохранилища на р. Дон, сезонное перераспределение стока, выразившееся в сокращении весеннего половодья и снижении скоростей течения в реке почти 4 раза, а затем сооружение низконапорных гидроузлов – Кочетовского, Николаевского и Константиновского повлекли за собой сокращение нерестового ареала сельди, низкую эффективность её размножения и, как следствие, уменьшение величины запаса и промысловых уловов сельди.

В середине 1990-х гг. численность популяции черноморско-азовской проходной сельди находилась на самом низком уровне за весь период рыбохозяйственных исследований. Дополнительным фактором, обусловившим ухудшение состояния популяции, стало вселение и массовое развитие в Азово-Черноморском бассейне гребневика-мнемиопсиса, подрвавшего кормовую базу рыб-планктофагов. Таким образом, в период после зарегулирования стока р. Дон и интенсивных антропогенных преобразований материкового стока динамика запаса черноморско-азовской сельди испытывала значительные колебания, связанные как с воздействием антропогенных, так и биотических факторов.

В 1994 г. при промысловом запасе 150,0 т и благоприятных гидрологических условиях было получено высокоурожайное поколение сельди (рис. 7). Однако, из-за изменения условий нагула молоди сельди в Чёрном море произошло смещение мест её зимовки в воды Турции, где это поколение было практически полностью выловлено в возрасте одно- и двухгодовиков. В результате, поскольку прогнозировался низкий запас сельди, промышленный лов сельди был запрещен с 1994 г.

В 1996-1997 гг. промысел был восстановлен, но оказался нерезультативным и с 1998 г. снова был закрыт.

Начиная с 2002 г., отмечалось увеличение численности популяции черноморско-азовской проход-

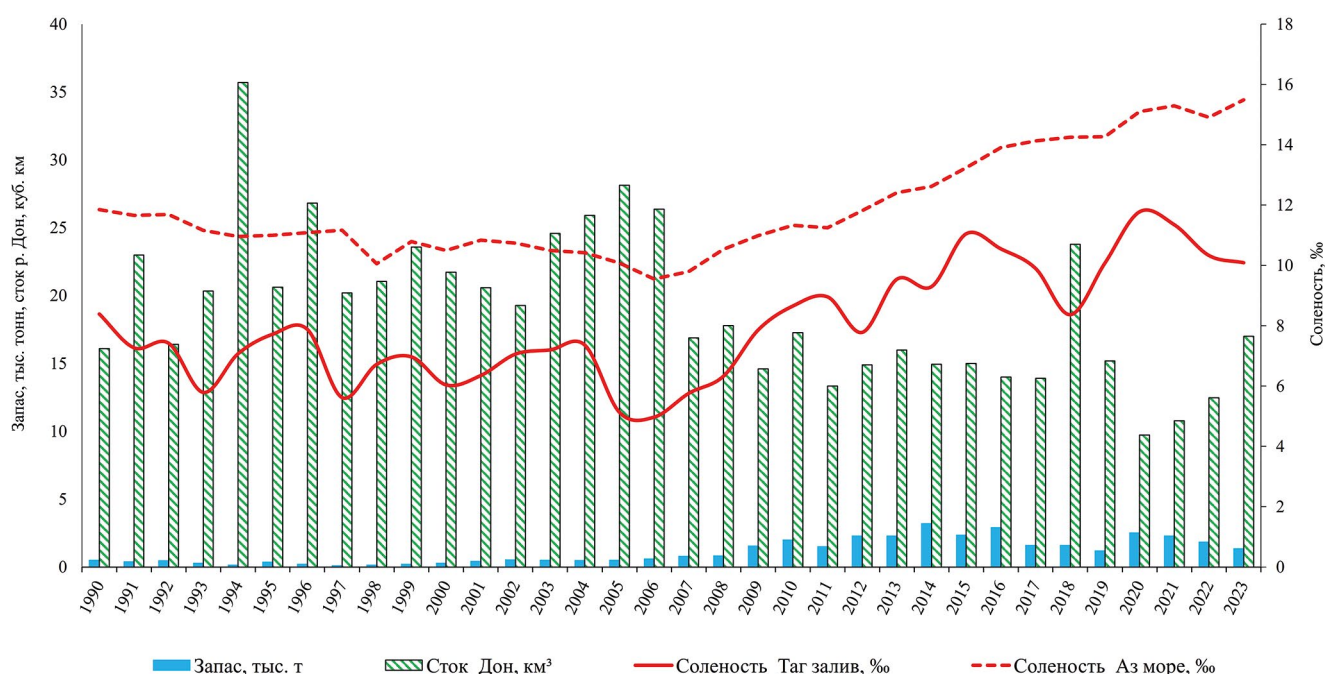


Рис. 7. Динамика запасов сельди и гидрологических условий в Азовском море и Таганрогском заливе
Fig. 7. Dynamics of herring stocks and hydrological conditions in the Sea of Azov and Taganrog Bay

ной сельди. В современный период, по сравнению с первой половиной 1990-х гг., численность популяции и запасы сельди значительно возросли, и в 2004 г. промысловый запас сельди составил 0,492 тыс. т. К 2014 г. промысловый запас сельди достиг величины 3,2 тыс. т, что оказалось максимальным показателем для современного периода. Последнее урожайное поколение сельди было получено в 2018 г. в условиях относительно высокой водности р. Дон, что обеспечило рост запаса до 2,535 тыс. т в 2020 г. Тем не менее, в условиях продолжающегося периода маловодных лет в бассейне р. Дон промысловый запас сельди к 2023 г. снизился из-за низкоурожайного поколения 2019 г., полученного в р. Дон в условиях маловодья, и составил 1,525 тыс. т.

Состояние запасов и показатели уловов черноморско-азовской проходной сельди будут определяться уровнем и эффективностью её естественного воспроизводства в р. Дон в условиях продолжающегося периода маловодных лет. Существенное пополнение её запасов может происходить в отдельные годы с объёмом весеннего стока р. Дон не ниже 16-18 км³.

Рыбец всегда являлся немногочисленным, но потребительно ценным промысловым видом рыб Азовского бассейна, его уловы были приурочены в основном к Азово-Кубанскому и к Азово-Донскому промысловым районам. Среднегодовой вылов рыбы за период 1927-1951 гг., при естественном гидрологическом режиме Дона и Кубани, составлял 0,530 тыс. т, в том числе в Азово-Кубанском и Азово-Донском районах добывалось по 45,3% от общего вылова [Аверкиев, 1960].

Рыбец тяготеет к более опреснённым участкам Азовского моря, и солёность в 10‰ уже является для него неблагоприятной [Майский, 1951; Карпевич, 1955; 1960; Чередников и др., 2020]. В этой связи колебания средней солёности моря вызывали соответствующие изменения площади ареала рыбы, существенно сказываясь на численности популяции и физиологическом состоянии рыб.

После зарегулирования стока Дона и Кубани средние годовые уловы рыбы сократились до 20-30 т и поддерживались в основном за счёт его искусственного воспроизводства.

В Азово-Донском районе с 1958 г. молодь рыбы воспроизводится на Аксайско-Донском осетрово-рыбцовом заводе проектной мощностью 21,5 млн экз., в Азово-Кубанском районе с 1974 г. – на Краснодарском осетрово-рыбцово-шемайном заводе проектной мощностью 140 млн экз. молоди рыбы и ше-

май, а также с 1966 г. на рыбцово-шемайном хозяйстве на оз. Солёное мощностью 12,5 млн экз.

В связи с недостатками строительства прудовой базы Аксайско-Донского осетрово-рыбцового завода, объём выпуска молоди рыбы в 1960-1970-е гг. составлял 10-15 млн экз., а в конце 1980-х гг. снизился до 6-7 млн экз.

В Азово-Кубанском районе фактические объёмы искусственного воспроизводства рыбы варьировали от 2 до 10 млн экз. вследствие недостаточной обеспеченности заводов производителями, а с середины 1980-х гг. воспроизводство молоди рыбы заводами прекратилось.

Ведущая роль искусственного воспроизводства в поддержании запасов популяции рыбы в период после зарегулирования нерестовых рек чётко отражалась на объёмах его промышленного вылова по регионам. Если в 1970-е гг. при средних ежегодных уловах рыбы на бассейне величиной 36 т третья часть объёма добывалась у кубанского побережья Азовского моря, то в следующем десятилетии этот показатель снизился до 2%. В 1990-е гг. промысловой статистикой отражались уловы рыбы только в Азово-Донском районе, где ежегодно добывалось в среднем 6,3 т.

Тем не менее, в последние годы запасы донского рыбы находятся на невысоком, но относительно стабильном уровне (табл.).

Рыбец в бассейне р. Дон в настоящее время сохранил возможность к естественному воспроизводству. Нерестовая миграция рыбы в р. Дон начинается в октябре-ноябре, в декабре-январе ход рыбы ослабевает, интенсивность его возрастает в феврале-марте, а к середине апреля, как правило, миграция завершается, поэтому производители успевают достигать нерестилищ до установки низконапорных плотин. Нерест рыбы проходит в бассейнах рек Северский Донец, Сал, а также в русле Дона на участке от плотины Цимлянской ГЭС до Константиновского гидроузла. Однако, масштабы естественного воспроизводства рыбы существенно сократились в последние годы на фоне снижения объёма стока р. Дон, особенно в весенний период. Запас рыбы формируется низкоурожайными поколениями, так как главным фактором, определяющим численность поколений молоди, является гидрологический режим в период размножения. От водности года зависит урожайность, поведение и распределение молоди: в маловодные годы скат сеголеток рыбы незначителен, и они остаются в местах нереста до следующего года, скатываясь уже в возрасте годовика; также урожайность поколений молоди снижается из-за сокращения площади нерестилищ.

Таблица. Динамика запасов, рекомендованных объёмов добычи (вылова) и объёмов искусственного воспроизводства молоди рыбаца

Table. Dynamics of stocks, recommended volumes of production (catch) and volumes of artificial reproduction of juvenile vimba

Год	Запас, т	Общий РВ, т	РВ для промысла, т	Улов, т	Освоение РВ для промысла, %	Объём искусственного воспроизводства, млн экз.
2010	135	13,5	9,2	3,52	38,261	9,0
2011	80	8	4,175	0,9	21,557	9,0
2012	74	7	5,600	9,99	178,393	9,0
2013	55,2	5	4,440	4,59	103,378	10,2
2014	65,5	6,5	5,780	5,050	87,370	8,3
2015	59	5,9	5,440	10,326	189,816	8,4
2016	54	5,4	4,473	8,287	185,267	8,4
2017	50	5	2,588	2,019	78,014	8,5
2018	78	7,6	5,188	5,638	108,674	0,05
2019	66	7	4,688	5,070	108,148	3,7740
2020	104	10	7,991	12,763	159,717	4,8083
2021	75	7,5	5,791	10,915	188,482	4,6339
2022	82	7,5	5,791	8,488	146,572	5,496240
2023	82	7,5	5,991	4,528	75,580	5,05338

В настоящее время в бассейне р. Дон продолжается период маловодных лет. В 2011-2021 гг. среднее значение суммарного годового стока составило 14,6 км³, весеннего – 3,97 км³; (в период 1994-2006 гг. годовой сток – 24 км³, весенний – 8,1 км³). В 2021 г. суммарный годовой сток р. Дон составил 10,77 км³, а весенний всего 2,62 км³, поэтому сеголетки рыбаца не скатывались, оставаясь в местах нереста. В средние по водности годы (многоводные теперь маловероятны) урожайность поколений, как правило, выше. Так в 2018 г., при суммарном годовом стоке 23,55 км³ и весеннем – 9,29 км³, численность сеголетков рыбаца составила 7,075 млн экз.

В период 1993-2000 гг. запасы рыбаца увеличивались по численности с 388 до 1082 тыс. экз., по биомассе – с 123 до 262 т.

В дальнейшем, в 2010-2017 гг., происходило постепенное сокращение величины промыслового запаса и вылова рыбаца. В этот же период отмечался высокий уровень искусственного воспроизводства и выпуска молоди рыбаца (см. табл.).

В последующий период (2018-2022 гг.) отмечался незначительный рост запаса рыбаца и его фактического вылова, который был обусловлен многочисленным пополнением, сформированным генерациями искусственного выпуска в предшествующие годы (2010-2017 гг.). Начиная с 2018 г., отмечается существенное сокращение уровня искусственного воспроизводства

рыбаца – количество выпускаемой молоди сократилось со среднесреднего уровня 8-10 млн экз. до объёма 0,05 млн экз.

В результате промысловый запас рыбаца снова начал снижаться с 104 т в 2020 г. до 82 т в 2023 г.

В последние годы запасы рыбаца находятся на стабильно низком уровне 75-80 тонн, а вылов не превышает величину 4,5-10 т. В современных условиях низкой водности в бассейне р. Дон ведущую роль в формировании запасов рыбаца будет играть его искусственное воспроизводство.

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ЗАПАСОВ

Как было отмечено выше, наиболее вероятным в среднесрочной перспективе до 2030 г. нам представляется сценарий формирования солёности вод Азовского моря с диапазоном колебаний солёности 14,5-16,5‰. В таких условиях будет сохраняться тенденция дальнейшего сокращения промысловых запасов полупроходных рыб и их стабилизация на низком уровне.

В частности, промысловый запас судака будет находиться ниже граничного критерия предосторожного ведения промысла (2 тыс. т), что не позволит осуществлять его промышленное рыболовство.

Продолжится тренд на сокращение запасов тарани в связи с неблагоприятными условиями нагула и воспроизводства. В частности, в последние годы

запас тарани неуклонно снижается вследствие сокращения её ареала в условиях растущей солёности Азовского моря, Таганрогского залива и приазовских лиманов, а также маловодья в период нереста. В ближайшие годы запас тарани достигнет граничного критерия предосторожного ведения промысла (1 тыс. т), что потребует закрытия её промышленного рыболовства.

Продолжающийся период маловодных лет в р. Дон не будет создавать предпосылок и для существенного увеличения запасов леща. Поэтому уловы леща не будут превышать 20-100 т.

Аналогичная ситуация будет с запасами рыбца, которые будут находиться на уровне 70-80 т.

Промысловый запас черноморско-азовской проходной сельди будет испытывать значительные колебания по годам (от 1,0 до 3,0 тыс. т), в зависимости от частоты возникновения средних по водности лет в бассейне р. Дон, обеспечивающих появление урожайных поколений сельди (год-аналог 2018 г.) на фоне маловодного периода. При этом, предстоящий ввод в строй Багаевского гидроузла может повлечь резкое сокращение запаса сельди, до уровня менее 0,5 тыс. т, поскольку единственным нерестовым пространством для этого вида останутся нерестовые рыбоходные каналы.

Что же касается азовских осетровых рыб, то в рассматриваемый период состояние их популяций будет напрямую зависеть от величины искусственного воспроизводства и уровня ННН-промысла. Установление полного контроля Российской Федерации над всей акваторией Азовского моря и увеличение количества выпускаемой молоди осетровых рыб в последние годы позволяют прогнозировать усиление тенденции восстановления численности осетровых рыб в Азовском море.

При менее вероятном сценарии формирования солёности вод Азовского моря с диапазоном колебаний солёности 15,5-18,5‰ проходные и полупроходные рыбы Азовского моря полностью потеряют промысловое значение, а уровень их естественного воспроизводства сможет поддерживать лишь существование видов в ареале. Судак, лещ, тарань и рыбец практически полностью утратят свои нагульные ареалы в Азовском море и Таганрогском заливе, а обводнение их нерестилищ в весенний период будет носить эпизодический характер и на крайне ограниченной площади. Существует риск постепенной утраты полупроходных форм этих видов рыб в Азовском море.

Запас черноморско-азовской проходной сельди в условиях хронического маловодья и ввода в строй Багаевского гидроузла на р. Дон будет формировать-

ся исключительно низкоурожайными поколениями, полученными за счёт ограниченного нереста на нерестово-рыбоходных каналах. В этой связи, с высокой вероятностью, сельдь также потеряет промысловое значение.

Исключение могут составить лишь осетровые виды рыб, для которых уровень солёности 18,5‰ не является лимитирующим фактором. Формирование их промысловых запасов будет происходить исключительно за счёт искусственного воспроизводства.

В качестве наименее вероятного сценария развития гидрологического режима Азовского моря нами также рассмотрено постепенное снижение солёности Азовского моря до уровня 13,0-14,5‰ и увеличение водности в бассейне р. Дон, что будет способствовать некоторому восстановлению промысловых запасов всех промысловых проходных и полупроходных рыб. Однако, это будет возможно только при условии существенного усиления охраны водных биоресурсов.

Следует отметить, что в современных условиях хозяйственное освоение поймы Нижнего Дона не позволит осуществлять полноценные рыбохозяйственные попуски даже в многоводные или средние по уровню водности годы, что не обеспечит полноценного обводнения сохранившихся пойменных нерестилищ. Поэтому формирование запасов судака, тарани, леща и прочих полупроходных видов рыб будет происходить только за счёт среднеурожайных и малоурожайных поколений.

Естественное воспроизводство проходных видов будет происходить в несколько более благоприятных условиях, поэтому следует ожидать регулярное появление урожайных поколений сельди и рыбца и, соответственно, некоторое увеличение их промысловых запасов по отношению к текущему уровню.

Для проходных осетровых видов рыб в случае повторяемости многоводных лет в бассейне р. Дон возможно ожидать их эпизодический естественный нерест (при условии завершения строительства рыбоходных каналов в обход Багаевского и Кочетовского гидроузлов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным природным фактором, определяющим состояние запасов и естественного воспроизводства проходных и полупроходных рыб Азовского моря, является объём материкового стока впадающих в него рек, в первую очередь, рек Дон и Кубань.

Современный период характеризуется продолжающимся циклом маловодных лет в бассейне р. Дон, что повлекло за собой беспрецедентный рост солёности Азовского моря.

Указанные факторы – объём весеннего стока Дона и Кубани, а также динамика солёности будут лимитировать запасы азовских проходных и полупроходных рыб в ближайшие годы.

Запасы этих видов рыб в настоящее время находятся на самом низком уровне за всю историю рыбохозяйственных исследований вследствие неблагоприятных условий для их естественного воспроизводства и сокращения нагульного ареала из-за повышения солёности вод Азовского моря.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы при планировании и выполнении полевых и экспериментальных работ соблюдены.

Финансирование

Исследование проводилось в соответствии с Государственной работой Азово-Черноморского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») и Центрального Института ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО».

ЛИТЕРАТУРА

- Аведикова Т.М. 1971. Влияние факторов среды на распределение сеголетков судака и тарани в разных районах Азовского моря // Вопросы ихтиологии. Т. 1. Вып.3 (68). С. 484-494.
- Аведикова Т.М. 1975. Основные закономерности формирования биомассы и продукции азовской тарани // Труды ВНИРО. Т. 109. С. 9-34.
- Аведикова Т.М., Баландина Л.Г. 1972. Основные факторы, определяющие величину поколений судака и тарани в период измененного режима Азовского моря // Труды ВНИРО. Т. 83. С. 220-235.
- Аведикова Т.М., Дьякова Г.П. 1979. Продуктивность популяций полупроходных рыб при меняющемся режиме Азовского моря // Труды ВНИРО. Т. 133. С. 70-83.
- Аверкиев Ф.С. 1960. Сборник статистических сведений об уловах рыб и нерыбных объектов в Азово-Черноморском бассейне за 1927-1959 гг. // Труды АзНИИРХ. Т. 1. Вып. 2. С. 2-87.
- Берг Л.С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 3. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 1190-1191.
- Бойко Е.Г. 1951. Основные причины колебания запасов и пути воспроизводства донских судака и леща // Труды АзЧерНИРО. Вып. 15. С. 17-62.
- Бойко Е.Г. 1955. Эффективность естественного размножения и основные пути воспроизводства судака Азовского моря // Труды ВНИРО. Т. 31. Вып. 2. С. 108-137.
- Бойко Е.Г., Козлитина С.В. 1975. Основные закономерности колебания запаса, продукции и улова азовского судака // Труды ВНИРО. Т. 109. С. 52-72.
- Воловик Г.С., Воловик С.П., Косолапов А.Е. 2009. Водные и биологические ресурсы Нижнего Дона: состояние и проблемы управления. Новочеркасск: СевКавНИИВХ. 301 с.
- Воробьев В.П. 1938. Распределение леща в Азовском море в связи с питанием // Труды АзЧерНИРО. Вып. 11. С. 97-132.
- Гаргона Ю.М. 1979. Гидрологические основы рыбохозяйственного исследования водных ресурсов Кубани и рек Восточного Приазовья. Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Одесса: ОГМИ. 24 с.
- Дьякова Г.П. 1975. Динамика биомасса и продукции азовского леща // Труды ВНИРО. Т. 109. С. 35-51.
- Зенкевич Л.А. 1963. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР. 739 с.
- Иванченко И.Н. 2014. Лещ (условия обитания и промысловое значение полупроходной популяции р. Дон). Водные биоресурсы Азово-Черноморского бассейна. Ростов-на-Дону: АзНИИРХ. 180 с.
- Карпевич А.Ф. 1955. Отношение беспозвоночных Азовского моря к изменению солёности // Труды ВНИРО. Т. 31. Вып. 1. С. 240-275.
- Карпевич А.Ф. 1960. Акклиматизация рыб и кормовых организмов в морях СССР // Труды ВНИРО. Т. 43. Вып.1. С. 198-218.
- Кессер К.Ф. 1877. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Понто-Арал-Каспийской ихтиологической области // Труды Арало-Каспийской экспедиции. СПб. Т. 8. Вып. 4. 215 с.
- Марти В.Ю. 1938. О необычном ареале распределения кубанского судака в 1936 г. // Природа. № 11-12. С. 105-106.
- Майский В.Н. 1951. Материалы по распределению и численности рыб в Азовском море // Труды АзЧерНИРО. Вып. 15. С. 3-17.
- Мейснер В.И. 1933. Промысловая ихтиология. М.-Л.: Снабтехиздат. 191 с.
- Мирзоян А.В., Белоусов В.Н., Шляхов В.А., Дудкин С.И., Лужняк В.А., Надолинский В.П. 2024 а. Сценарный прогноз развития сырьевой базы рыболовства и уловов рыб в Азовском море в условиях сокращения объёмов пресноводного стока и роста солёности // Водные биоресурсы и среда обитания. Т. 7. № 3. С. 7-21.
- Мирзоян А.В., Лужняк В.А., Белоусов В.Н., Пятинский М.М., небесихина Н.А. 2024 б. Проходные осетровые рыбы Азовского моря в условиях природных и антропогенных трансформаций водной экосистемы // Труды ВНИРО. Т. 196. С. 107-123.
- Расс Т.С. 1957. Состав и история ихтиофауны южных морей СССР в свете экологических данных // Вопросы экологии. Киев. Т. 1. С. 19-24.

- Реков Ю.И. 2002. Запасы азовских осетровых рыб: современное состояние и ближайшие перспективы // Основн. пробл. рыбного хоз-ва и охраны рыбохоз. водоёмов Азово-Черноморского басс. М.: ВНИРО. С. 265-272.
- Троицкий С.К. 1935. Материалы к оценке состояния запасов Азовско-донского леща // Работы Доно-Кубанской научн. рыбохоз. станции. Вып. 3. – С. 3-48.
- Уловы рыб и нерыбных объектов рыбохозяйственными организациями Азово-Черноморского бассейна (1990-1995 гг.). Статистический сборник 1997. / Зайдинер Ю.И., Попова Л.В. ред. Ростов-на-Дону: Изд-во «Молот». 100 с.
- Уловы рыб и нерыбных объектов рыбохозяйственными организациями Азово-Черноморского бассейна (1995-2000 гг.). Статистический сборник. 2003. / Грибанова С.Э., Зайдинер Ю.И., Ландарь Е.А., Попова Л.В., Фильчагина И.Н. ред. Ростов-на-Дону: Эверест-М. 90 с.
- Уловы, запасы и искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов, производство продукции аквакультуры в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне (2006-2015 гг.). Статистический сборник. 2020. / Белоусов В.Н. ред. Ростов-на-Дону: Мини-тайп. 128 с.
- Чередников С.Ю., Власенко Е.С., Жердев Н.А., Кузнецова И.Д., Лукьянов С.В. 2020. Лимитирующие факторы абioticеской среды и биологические особенности важнейших промысловых мигрантов Азовского моря // Водные биоресурсы и среда обитания. Т. 3. № 1. С. 27-41.
- Цуникова Е.П. 1966. Эффективность размножения судака и тарани в Ахтарско-Гривенских лиманах // Труды АзНИИРХ. Вып. 9. С. 63-74.
- Цуникова Е.П. 1968. Биологические основы воспроизводства тарани в кубанских лиманах: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Днепрпетровск: ДнепрГУ. 18 с.
- Luzhnyak V.A. 2022. Population Dynamics of Sturgeon Fish (Acipenseridae, Acipenseriformes) in the Sea of Azov // Journal of Ichthyology. V. 62. No. 7. P. 1404-1418. DOI: 10.1134/S0032945222060157.
- References
- Avedikova T.M. 1971. The influence of environmental factors on the distribution of yearlings of pike-perch and roach in different areas of the Sea of Azov // Journal of Ichthyology. V. 1. Iss. 3 (68). P. 484-494. (In Russ.).
- Avedikova T.M. 1975. Basic patterns of formation of biomass and production of Azov roach // Trudy VNIRO. V.109. P. 9-34. (In Russ.).
- Avedikova T.M., Balandina L.G. 1972. The main factors determining the size of generations of pike-perch and roach during the period of the changed regime of the Sea of Azov // Trudy VNIRO. V. 83. P. 220-235. (In Russ.).
- Avedikova T.M., Dyakova G.P. 1979. Productivity of semi-anadromous fish populations under changing conditions of the Sea of Azov // Trudy VNIRO. V. 133. P. 70-83. (In Russ.).
- Averkiev F.V. 1960. Collection of statistical information on catches of fish and non-fish objects in the Azov-Black Sea basin for 1927-1959 // Trudy AzNIIRKH. Rostov-on-Don. V. 1. Iss. 2. 75 p. (In Russ.).
- Berg L.S. 1949. Fishes of fresh waters of the USSR and neighboring countries. Part 3. Moscow-Leningrad: USSR AS Publish. P. 1190-1191. (In Russ.).
- Boyko E.G. 1951. The main reasons for fluctuations in stocks and reproduction routes of Don pike-perch and bream // Trudy AzCherNIRO. Iss. 15. P. 17-62. (In Russ.).
- Boyko E.G. 1955. Efficiency of natural reproduction and main ways of reproduction of pike-perch of the Azov Sea // Trudy VNIRO. V. 31. Iss/ 2. P. 108-137. (In Russ.).
- Boyko E.G., Kozlitina S.V. 1975. Main patterns of fluctuations in stock, production and catch of Azov pike-perch // Trudy VNIRO. V. 109. P. 52-72. (In Russ.).
- Volovik G.S., Volovik S.P., Kosolapov A.E. 2009. Water and biological resources of the Lower Don: status and management problems. Novocherkassk: SevKavNIIVH. 301 p. (In Russ.).
- Vorobyov V.P. 1938. Distribution of bream in the Azov Sea in connection with nutrition // Trudy AzCherNIRO. Krymizdat. Iss. 11. P. 97-132. (In Russ.).
- Gargopa Yu.M. 1979. Hydrological bases of fishery research of water resources of Kuban and rivers of Eastern Azov region. PhD Thes. diss. in geography. Odessa: OSML. 24 p. (In Russ.).
- Dyakova G.P. 1975. Dynamics of biomass and production of Azov bream // Trudy VNIRO. V. 109. P. 35-51. (In Russ.).
- Zenkevich L.A. 1963. Biology of the Sea of the USSR. Moscow: USSR AS. 739 p. (In Russ.).
- Ivanchenko I.N. 2014. Bream (habitat conditions and commercial value of the semi-migratory population of the Don River). Aquatic bioresources of the Azov-Black Sea basin. Rostov-on-Don: AzNIIRKH. 180 p. (In Russ.).
- Karpevich A.F. 1955. The relationship of invertebrates of the Sea of Azov to changes in salinity // Trudy VNIRO. V. 31. Iss. 1. P. 240-275. (In Russ.).
- Karpevich A.F. 1960. Acclimatization of fish and food organisms in the seas of the USSR // Trudy VNIRO. V. 43. Iss. 1. P. 198-218. (In Russ.).
- Kesser K.F. 1877. Fishes found and encountered in the Ponto-Aral-Caspian ichthyological region // Proceedings of the Aral-Caspian expedition. St. Petersburg. V. 8. Iss. 4. 215 p. (In Russ.).
- Marty V.Yu. 1938. On the unusual distribution area of the Kuban pike-perch in 1936 // Priroda. N 11-12. P. 105-106. (In Russ.).
- Maisky V.N. 1951. Materials on the distribution and abundance of fish in the Azov Sea // Trudy AzCherNIRO. Iss. 15. P. 3-17. (In Russ.).
- Meissner V.I. 1933. Commercial ichthyology. Moscow-Leningrad: Snahtekhizdat. 191 p. (In Russ.).
- Mirzoyan A.V., Luzhnyak V.A., Belousov V.N., Pyatinsky M.M., Nebesikhina N.A. 2024 a. Anadromous sturgeons of the Sea of Azov under conditions of natural and anthropogenic transformations of the aquatic ecosystem // Trudy VNIRO. V. 196. P. 107-123. (In Russ.).

- Mirzoyan A. V., Belousov V. N., Shlyakhov V. A., Dudkin S. I., Luzhnyak V. A., Nadolinskiy V. P. 2024 b. Scenario forecast of the development of the fishery resources and fish catches in the Azov sea in the context of declining freshwater runoff and increasing salinity // Aquatic Bioresources & Environment. V. 7. N 3. P. 7-21 (In Russ.).
- Rass T. S. 1957. Composition and history of the ichthyofauna of the southern seas of the USSR in light of ecological data // Voprosy ekologii. Kyiv. V. 1. P. 19-24. (In Russ.).
- Rekov Yu. I. 2002. Stocks of Azov sturgeon fish: current state and immediate prospects // Main problems of fisheries and protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Moscow: VNIRO Publish. P. 265-272. (In Russ.).
- Troitsky S. K. 1935. Materials for assessing the state of stocks of the Azov-Don bream // Proceedings of the Don-Kuban scientific fishery station. Iss. 3. P. 3-48. (In Russ.).
- Catches of fish and non-fish objects by fishery organizations of the Azov-Black Sea basin (1990-1995).* 1997. Statistic collection. / Zaydiner Yu. I., Popova L. V. Rostov-on-Don: Molot. 100 p. (In Russ.).
- Catches of fish and non-fish objects by fishery organizations of the Azov-Black Sea basin (1995-2000).* Statistic collection. 2003. / Griбанова S. E., Zaydiner Yu. I., Landar E. A., Popova L. V., Filchagin I. N.. Rostov-on-Don: Everest-M. 90 p. (In Russ.).
- Catches, stocks and artificial reproduction of aquatic biological resources, production of aquaculture products in the Azov-Black Sea fishery basin (2006-2015).* Statistical collection 2020. / V. N. Belousov ed. Rostov-on-Don: Mini-type. 128 p. (In Russ.).
- Cherednikov S. Yu., Vlasenko E. S., Zherdev N. A., Kuznetsova I. D., Lukyanov S. V. 2020. Limiting factors of the abiotic environment and biological characteristics of important commercial migratory fish species of the Azov sea // Aquatic Bioresources & Environment. V. 3. N 1. P. 27-41. (In Russ.).
- Tsunikova E. P. 1966. Efficiency of reproduction of pike-perch and roach in the Akhtarsko- Grivensky estuaries // Trudy AzNIIRKH. Iss. 9. P. 63-74. (In Russ.).
- Tsunikova E. P. 1968. Biological bases of reproduction of roach in Kuban estuaries. PhD Thes. diss. in biology. Dnepropetrovsk: DneprSU. 18 p. (In Russ.).
- Luzhniak V. A. 2022. Population Dynamics of Sturgeon Fish (Acipenseridae, Acipenseriformes) in the Sea of Azov // Journal of Ichthyology. V. 62. No. 7. P. 1404-1418. DOI: 10.1134/S0032945222060157.

Поступила в редакцию 26.12.2024 г.
Принята после рецензии 13.02. 2025 г.