

ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА РОССИЙСКИХ УЛОВОВ В ЧЁРНОМ И АЗОВСКОМ МОРЯХ В XXI в.

© 2021 г. П.А. Балыкин

Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону, 344006

E-mail: balykin.pa@rambler.ru

Поступила в редакцию 30.04.2021 г.

Выполнен анализ возможного влияния процессов глобальных изменений климата на результаты российского рыболовства в XXI в. в Чёрном и Азовском морях. Показано, что в Чёрном море возросла доля теплолюбивых рыб, нерест которых происходит летом — хамсы, барабули, ставриды. В Азовском море увеличилась доля в уловах морских рыб (кефали, барабуля, ставрида), сельди. Сделан вывод о необходимости тщательного изучения данного вопроса в целях долгосрочного прогнозирования состояния сырьевой базы рыбной промышленности Азово-Черноморского бассейна России.

Ключевые слова: глобальные изменения климата, рыболовство, Чёрное и Азовское моря, хамса, шпрот, ставрида.

ВВЕДЕНИЕ

Еще в первой половине XX в. южные моря были важными районами отечественного рыболовства. Так, в конце 1930-х гг. при общесоюзной добыче рыбы, находившейся на уровне от 1375 до 1493 тыс. т, доля Азово-Черноморского бассейна составляла 20% (Макоедов, 2014). Согласно официальным данным, размещенным на сайте Росрыболовства, в последние годы (2015–2020 гг.) в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне ежегодно добывалось от 69 до 103 тыс. т рыбы, что составляло 1,4–2,2% суммарного российского улова.

Чёрное море — самое южное российское море, однако оно не является самым продуктивным. В связи с наличием в Чёрном море сероводородной зоны донные организмы обитают только на 20% его площади, поэтому биологическая продуктивность Чёрного моря невелика (около 300 кг/км²) (Куранова, Моисеев., 1973). Тем не менее, рыболов-

ство в черноморском регионе известно с античных времен (Заика, 2008). Промысел в Чёрном море переживал периоды подъема и спада. Во второй половине XX в. суммарный улов всех причерноморских стран в среднем составлял 600 тыс. т, из него на долю СССР приходилось 200–250 тыс. т (Состояние биологических ресурсов ..., 1995). Пик добычи в Чёрном море пришелся на 1980-е гг., когда вылов всеми странами в этом водоёме превысил 850 тыс. т (Tsikliras et al., 2015). Затем происходило неуклонное снижение уловов, которые к 1996 г. составили 396 тыс. т.

Таким образом, за десятилетие произошло сокращение добычи в Чёрном море более чем в 2 раза. Изменился и видовой состав уловов. Если до 1950–1960-х гг. уловы большей частью состояли из ценных видов (скумбрии, пеламиды, кефалей, ставриды, камбалы, камбалкалкан, сельдей и осетровых), то позднее, до 1990-х гг., в основном из хамсы

и шпрота. Вылов черноморских рыб в СССР в 1970–1980-е гг., составлял в среднем 57 тыс. т, и состоял в основном из хамсы и шпрота, доля которых в общем улове достигала 81 и 12%, соответственно (Фащук, 2019).

В Чёрном море обитают 184 вида и подвида рыб, из них 144 являются исключительно морскими, 24 — проходными или частично проходными, 16 — пресноводными (Состояние биологических ресурсов, 1995). В последние годы ихтиоценоз Чёрного моря пополнился за счет дальневосточной кефали-пиленгаса *Planiliza haematocheila* (Temminck et Schlegel, 1845), успешно акклиматизированной в Азово-Черноморском бассейне (Пряхин, Воловик, 1997). Из общего количества рыб около 20% служат объектами промысла (Состояние биологических ресурсов ..., 1995). В настоящее время промысловыми объектами являются шпрот (*Sprattus sprattus*), хамса (*Engraulis encrasicolus*), мерланг (*Merlangius merlangus*), камбала-калкан (*Scophthalmus maeoticus*); кефали: лобан (*Mugil cephalus*), сингиль (*Chelon auratus*) и пиленгас; барабуля (*Mullus barbatus*), ставрида (*Trachurus mediterraneus*), акула-катран (*Squalus acanthias*); скаты: морская лисица (*Raja clavata*) и морской кот (*Dasyatis pastinaca*); сарган (*Belone belone*), луфарь (*Pomatomus saltatrix*), пелагида (*Sarda sarda*).

Региональное управление рыболовством осуществляется Генеральной комиссией по рыболовству в Средиземном море (GFCM), район деятельности которой распространяется и на Чёрное море. Однако, в Чёрном море нет международного регулирования рыболовства, поскольку членство GFCM имеют лишь три прибрежных государства (Болгария, Румыния и Турция) и отсутствует соглашение о рыболовстве между всеми странами Причерноморья. Лидирующее

положение по объёму ежегодно добываемых водных биоресурсов удерживает Турция, на долю которой приходится более $\frac{3}{4}$ улова, на 2-м и 3-м местах — Россия (Шляхов и др., 2018) и Украина, остальные страны региона (Болгария, Грузия, Румыния) добывают примерно по 1% каждая (Дроздов, 2011).

В целях налаживания международного сотрудничества следовало бы на постоянной основе принимать участие в деятельности Рабочей группы GFCM по рыболовству в Чёрном море. Начало этому было положено в декабре 2017 г., когда в работе SGSA GFCM впервые принял участие представитель от российской научной организации — ФГБНУ «АзНИИРХ» (Шляхов и др., 2018).

Максимальный официально зафиксированный в Азовском море вылов составил 301 тыс. т, или в среднем около 85 кг с каждого гектара водной поверхности (Куранова, Моисеев, 1973). В середине 1930-х гг. уловы полупроходных и проходных (кроме осетровых) рыб здесь доходили почти до 170 тыс. т. Основу современных биоресурсов Азовского моря составляют морские рыбы, воспроизводство и формирование запасов которых в меньшей степени зависит от уменьшения стока рек и других проявлений антропогенной трансформации экосистем. При этом большую часть запасов составляют мелкие пелагические рыбы-планктофаги — хамса, тюлька (Дудкин и др., 2011; Александрова и др., 2016).

Прежде чем составить мнение о возможности восстановления былой значимости рыбной промышленности Азово-Черноморского бассейна, следует охарактеризовать современное состояние промысла, а также особенности видового состава уловов, что и стало целью наших исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Задачей нашей работы стало изучение возможного влияния изменений климата на состав уловов водных биоресурсов на примерах Чёрного и Азовского морей. Для этого авторы использовали опубликованные данные о составе черноморских и азовских уловов (Луц и др., 2004; Куманцов и др., 2012; Забалуева и др., 2015; Кожурин и др., 2018), а также информацию, доступную на официальных сайтах Росрыболовства (<http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika/>) и его Азово-Черноморского территориального управления (<http://www.rostov-fishcom.ru/otdely/oorr/docs/>).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Главными причинами изменения ихтиофауны Чёрного и Азовского морей считаются антропогенное воздействие, вселение новых видов, рыболовство, а также влияние крупномасштабных климатических и связанных с ними океанологических и гидрологических процессов на показатели урожайности промысловых рыб (Гаргопа, 2003; Дроздов, 2011; Zaitsev et al., 2002). Из глобальных климатических процессов одним из самых известных и обсуждаемых является потепление, которое, по данным инструментальных наблюдений, наиболее ярко выражено в последние 35 лет (Торопов и др., 2018). В Азово-Черноморском регионе глобальное потепление тоже находит свои проявления (Рыбак, Рыбак, 2013). Установлено, что потепление поверхности Чёрного и Азовского морей в 1982–2009 гг. происходило, в среднем, на 0,06 °C/год (Гинсбург и др., 2011). Близкие значения указывают зарубежные исследователи Чёрного моря: 0,51 °C/десятилетие в 1982–2012 гг. (Shaltout, Omstedt, 2014). Изменение климата в Азово-Черноморском

регионе реализуется, как за счет летнего (Торопов и др., 2018), так и зимнего сезонов (Kazmin et al., 2010), в результате чего по всей его территории отмечается статистически значимый положительный тренд температуры, достигающий 1 °C/10 лет. Так, в районе Сухуми средняя температура черноморских вод в июле увеличилась с 1994 по 2016 гг. на 2,2° (Дбар и др., 2018).

Чёрное море

Фактические уловы рыбы в российской части Чёрного моря в текущем столетии составляли от 11,4 (2001 г.) до 73,9 тыс. т. (2015 г.). В 2016–2020 гг. происходило снижение уловов (2020 г. — 46,5 тыс. т).

Исследуемая черноморская акватория делится на две части: воды кавказского побережья (северо-восточная часть) и п-ва Крым.

В 1993–2002 гг. в северо-восточной части Чёрного моря в уловах промысловых орудий лова отмечено 102 вида рыб (Надолинский, 2004). Состояние запасов популяций промысловых видов рыб в российском территориальном море характеризовалось как нестабильное. По мнению некоторых исследователей, промысел в этом регионе всеми орудиями лова является многовидовым, однако статистикой учитывается только основной вид, а прилов, в лучшем случае, идет под названием основного вида, а в худшем — выбрасывается за борт. Применение сблокированных и сбалансированных квот может способствовать более полному освоению биоресурсов моря и повышению эффективности промысла (Надолинский, 2004; Куманцов и др., 2012). Основными объектами промысла в территориальном море России являются хамса, шпрот, ставрида и кефали (Акселев, Никитина, 2016; Колончин и др., 2021). Значитель-

ную часть разведанных запасов формируют потенциально промысловые объекты, использование которых в настоящее время не осуществляется, ввиду отсутствия необходимой технологической базы переработки — мелкие ракообразные (понтогаммарус), моллюски (рапана, скафарка, мидии), водоросли (черноморские цистозирры) и морские травы (зостеры) (Дудкин и др., 2011).

Изменения величины улова могут объясняться динамикой запасов основных объектов промысла. Для проверки этого предположения авторы использовали опубликованные данные о составе черноморских уловов в 2001–2003 (Луц и др., 2004) и 2009–2011 гг. (Куманцов и др., 2012), а также информацию за последние годы (2018–2020 гг.), доступную на официальных сайтах Росрыболовства и его Азово-Черноморского территориального управления. Видовой состав уловов, осредненный по указанным периодам, показан на рисунке 1.

Главное явление, которое демонстрирует рисунок 1 — смена доминирующих видов. Доля шпрота за исследуемый период уменьшилась более чем в 3 раза, тогда как вклад хамсы увеличился более чем вдвое. Из других отличий следует указать на двукратное возрастание вклада барабули (до 300–560 т в год), почти полное исчезновение мерланга и пиленгаса (менее 1 т) и увеличение до значимых уловов ставриды и черноморских кефалей в 2018–2020 гг. (рис. 1).

В водах Крымского полуострова, согласно опубликованным данным о промысле (Кожурин и др., 2018), соотношение видов в уловах изменялось сходным образом с предшествующим районом. Вклад шпрота за исследуемый период уменьшился в 4 раза (с 80 до 20%), тогда как доля хамсы увеличилась приблизительно в той же пропорции (с 16,5 до 75%). Из других изменений, следует указать на многократное возрастание добычи барабули (от 7 до 300–571 т в год), полное исчезновение пиленгаса (менее 0,3 т) и увеличение почти в 4 раза относительных уловов ставриды (почти 2 000 в 2016–2017 гг.), десятикратное возрастание вклада черноморских кефалей (до 27–275 т) и четырехкратное — сельди (20–34 т). О плохом

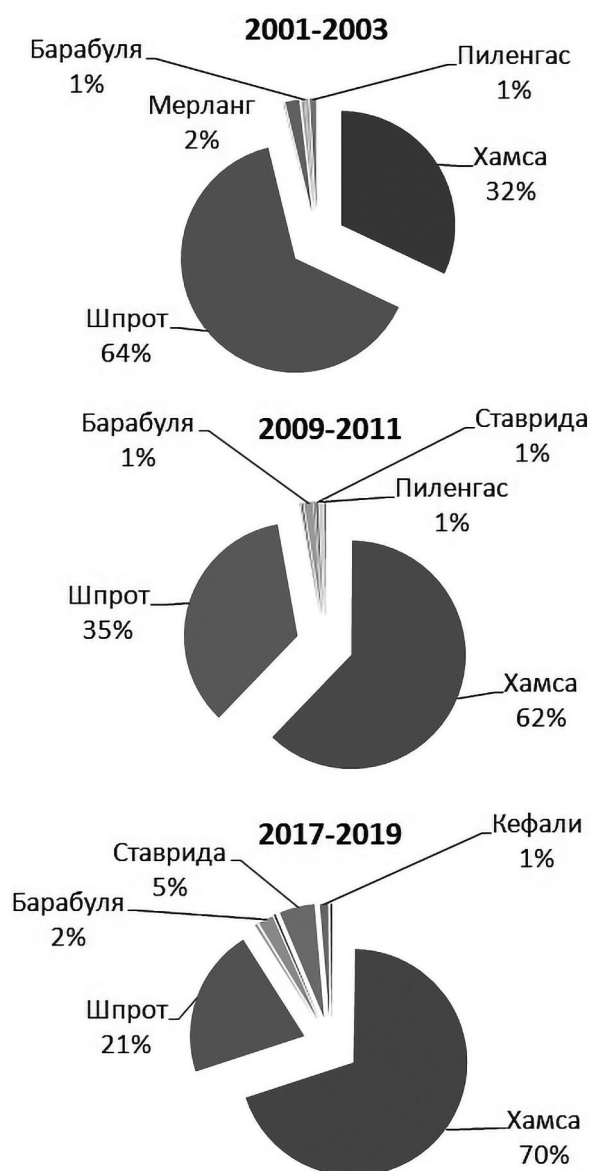


Рис. 1. Видовой состав российских уловов в северо-восточной части Черного моря в разные периоды XXI столетия

состоянии крымско-кавказского запаса шпрота в 2006–2019 гг. сообщают и специалисты АзНИИРХа (Пятинский и др., 2020).

Описание возможных изменений в составе ихтиофауны на примере уловов не претендует на полную достоверность полученных результатов хотя бы из-за неточности промысловой отчетности (Балыкин, Болтнев, 2014). В качестве дополнительной информации использованы результаты ихтиологических наблюдений специалистов Института биологии южных морей РАН. Отлов рыб проводился с апреля по октябрь донными ловушками БС-3 с ячейей 12 мм, установленными на песчаном грунте при входе в Карантинную бухту на глубине 10–12 м и в Севастопольской бухте на таком же грунте. Исследован видовой состав уловов в 2003 (Гордина и др., 2004), 2012 и 2018 гг. (Балыкин и др., 2021).

За указанный период вклад морского ерша увеличился более чем в 3 раза, ставриды — почти вдвое, а пузанка — втрое. Мерланг практически исчез из уловов, а доля сингиля сохранилась на уровне нескольких процентов.

Таким образом, в прибрежных водах Крымского полуострова также отмечаются изменения ихтиофауны в сторону увеличения вклада теплолюбивых морских рыб.

Азовское море

Азовское море — одно из самых продуктивных в мире. В настоящее время промысловое значение имеют почти четыре десятка видов рыб, из них 25 могут быть отнесены к значимым для рыболовства (Состояние биологических ресурсов ..., 1995).

Рыболовство в Азовском море осуществляется Россией и Украиной. Восточная часть его акватории делится

на Азово-Донской и Азово-Кубанский рыбопромысловые районы. В первый из них входит восточная часть Таганрогского залива до границы с Краснодарским краем и р. Дон в нижнем течении. Хозяйственная деятельность в этом районе осуществляется рыбохозяйственными организациями Ростовской области.

В Азовско-Кубанский район входит южное побережье Таганрогского залива, восточное побережье, нижнее течение р. Кубани и лиманы. Этот район размещается в пределах Краснодарского края.

В Азовско-Донском районе добывали основную массу леща (90%) и чехони (84%), в Азовско-Кубанском — тарани (97%) и судака (84%) (Троицкий, 1973).

За прошедшие годы текущего столетия (2001–2020 гг.) российские уловы изменялись, согласно данным с сайта Росрыболовства, от 6,3 до 43,4 тыс. т в год. Наибольшие уловы (свыше 40 тыс. т.) отмечались в начале XXI в. В последнее время годовые уловы не достигают и 20 тыс. т.

Для выявления возможных изменений в ихтиофауне рассчитано соотношение разных видов по массе в общем улове для тех же лет, что и в Чёрном море (рис. 2).

С начала века существенно возросла доля бычков (с 5 до 42%), тогда как вклад тюльки сократился с более чем 60 до 37%, а тарани и карася в сумме — возрос до уровня 10% к настоящему времени (рис. 2). Доля пиленгаса снизилась до нескольких процентов вследствие нерациональной эксплуатации его запасов (Балыкин, Старцев, 2017). Промысловая значимость группы «морские рыбы» (кефали, барабуля, ставрида) в последние годы стала заметной в составе промысловых уловов — порядка 400 т, или 3% (рис. 2). Уловы проходной черноморско-азовской сельди также преодолели отметку 100 т в год.



Рис. 2. Видовой состав российских уловов в Азовском море в разные периоды XXI столетия

Сопоставим изменения состава промысловых уловов с результатами научных исследований. Ихтиологические наблюдения в восточной части Таганрогского залива были выполнены с береговой научно-экспедиционной базы ЮНЦ РАН «Кагальник». Для лова рыбы использовали ставные сети.

В 2007–2009 гг. основу вылова составили пиленгас (37,0%) и серебряный карась (28,3%), значительной была доля леща (10,6%), сельди (8,1%), тара-

ни (5,7%) и сазана (4,5%) (Старцев и др., 2010).

В 2010–2012 гг. большую часть уловов составили серебряный карась (до 52%) и пиленгас (3,3–19,8%). Достаточно хорошо облавливались лещ и сазан, их доля в эти годы была максимальной за весь период наблюдений (16,4 и 18,2%, соответственно). Существенно возросли уловы сельдей (до 11%) (Матишов и др., 2014).

В 2017–2018 гг. основу уловов рыб в восточной части Таганрогского залива составил серебряный карась (30%). Вторым видом по величине уловов стала черноморско-азовская проходная сельдь (24%). Из ценных промысловых рыб в достаточном количестве присутствовали лещ (12%), сазан (11%), пиленгас (7%), судак (6%) и тарань (5%).

Таким образом, результаты научных исследований подтверждают увеличение доли сельди и карася и уменьшение — пиленгаса.

Из ключевых абиотических факторов, соленость воды в значительной мере определяет состояние биотических компонентов экосистемы Азовского моря (Добровольский, Залогин, 1982; Гаргопа, 2003).

С 2007 г., по данным ЮНЦ РАН, наблюдается очередное повышение солёности. К 2015 г. средний показатель для Азовского моря увеличился с 11 до 12,8‰. В 2018 г. солёность составила уже свыше 14‰ (Бердников и др., 2019), а на некоторых участках достигала 15‰ (Григоренко и др., 2019), что близко к значениям солёности Чёрного моря (17–18‰). С 2010 г. отмечено и прекращение периода пониженной солёности в Чёрном море (Экологический Атлас ..., 2019).

Увеличение солёности привело к ухудшению условий среды обитания среды обитания для полупроходных

рыб и улучшению таковых для морских (Балыкин и др., 2019; Лисицина, Поважный, 2020). Таким образом, наше исследование подтверждает мнение о переходе экосистемы Азовского моря в новое, ранее не отмечавшееся состояние (Бердников и др., 2019).

Поскольку Азовское море находится под совместной юрисдикцией России и Украины, принятие действенных мер по улучшению состояния водных биоресурсов в настоящее время маловероятно по политическим причинам. Учитывая современное осолонение, следует ожидать, что морские мелкие виды рыб будут доминировать в составе водных биоресурсов Азовского моря в обозримом будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, и промысловые, и научно-исследовательские уловы демонстрируют изменения, происходящие в ихтиофауне Чёрного и Азовского морей. Данные результаты во многом соответствуют изменениям видового состава и численности ихтиопланктона, характеризующегося увеличением доли ранних стадий летненерестующих теплолюбивых рыб, таких как хамса и ставрида, вследствие улучшения условий для их воспроизводства в XXI в. (Надолинский, Надолинский, 2018). Очевидно, что потепление черноморских вод и осолонение азовских привело к улучшению воспроизводства морских летненерестующих видов и, соответственно, к увеличению их значимости для рыболовства. Поэтому предприятиям рыбохозяйственной отрасли можно рекомендовать добычу морских и солоноватоводных видов, а также развитие разных видов аквакультуры. Учитывая, что Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн включает самые южные регионы нашей страны, а также принимая

во внимание их рекреационную значимость и небольшой вклад в российское рыболовство, следует ожидать развития таких отраслей рыбного хозяйства, как выращивание деликатесных видов рыб (осетров, форели, лососей) средствами садковой аквакультуры и моллюсков (устриц, мидий) (Колончин и др., 2021), туристско-рекреационной сферы и строительство в этих целях океанариумов, аквариумов, дельфинариев. Перспективным направлением может стать производство кормов для аквакультуры на основе отходов переработки, а также морских водорослей и другой белковой продукции (Колончин и др., 2021).

Чтобы оценить дальнейшие последствия климатических процессов для сырьевой базы отечественного рыболовства и ихтиофауны в целом, следует проанализировать весь имеющийся массив научных наблюдений (гидрологических, гидробиологических, ихтиологических) в Чёрном и Азовском морях в рамках «ПРОГРАММЫ СОВМЕСТНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РОСРЫБОЛОВСТВА И РАН» (<http://vniro.ru/ru/novosti/novosti-za-2021-god/programma-sovmestnykh-nauchnykh-issledovaniy-rosrybolovstva-i-ran>).

Работа выполнена с использованием УНУ «МУК» и Биоресурсной коллекции редких и исчезающих видов рыб № 73602 в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН «Оценка современного состояния, анализ процессов формирования водных биоресурсов южных морей России в условиях антропогенного стресса и разработка научных основ технологии реставрации ихтиофауны, сохранения и восстановления хозяйственно ценных видов рыб», № госрегистрации 01201354245.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акселев О.И., Никитина Т.А. Состояние запасов и вылов ценных промысловых видов рыб в Азово-Черноморском бассейне // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 4–3. С. 503–505.
- Александрова У.Н., Игнатенко А.С., Перевалов О.А. и др. Состояние сырьевой базы в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне в 2013 г. и ее использование промыслом // Труды ВНИРО. 2016. Т. 160. С. 12–25.
- Балыкин П.А., Болтнев А.И. Актуальные проблемы сохранения и использования водных биоресурсов // Использование и охрана природных ресурсов России. 2014. № 1 (133). С. 35–39.
- Балыкин П.А., Старцев А.В. Некоторые особенности биологии пиленгаса в Таганрогском заливе // Труды ВНИРО. 2017. Т. 166. С. 72–80.
- Балыкин П.А., Куцын Д.Н., Орлов А.М. Изменение солености и видового состава ихтиофауны в Азовском море // Океанология. 2019. Т. 59. № 3. С. 396–404.
- Балыкин П.А., Куцын Д.Н., Старцев А.В. Рыболовство в условиях климатических изменений: динамика состава и структуры уловов в российской части Чёрного моря в XXI в. // Морской биологический журнал. 2021. (в печати).
- Бердников С.В., Дашкевич Л.В., Кулыгин В.В. Климатические условия и гидрологический режим Азовского моря в XX — начале XXI вв. // Водные биоресурсы и среда обитания. 2019. Т. 2. № 2. С. 7–19.
- Гаргона Ю.М. Крупномасштабные изменения гидрометеорологических условий формирования биопродуктивности Азовского моря: автореф. дис. докт. геогр. наук. Мурманск: ММБИ, 2003. 51 с.
- Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Шеремет Н.А. Чёрное и Азовское моря: сравнительный анализ изменчивости температуры поверхности (1982–2009 гг., спутниковая информация) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 4. С. 208–218.
- Гордина А.Д., Салехова Л.П., Климова Т.Н. Видовой состав рыб как показатель современного состояния прибрежной экосистемы юго-западного шельфа Крыма // Морской экологический журнал. 2004. Т. 3. № 2. С. 15–24.
- Григоренко К.С., Олейников Е.П., Григоренко Е.Г. Влияние половодья Дона 2018 г. на термохалинную структуру Азовского моря // Наука юга России. 2019. Т. 15. № 3. С. 63–69.
- Дбар Р.С., Гицба Я.В., Экба Я.А. Термический режим поверхностного слоя вод и окислительные процессы в прибрежной зоне сухумской акватории Чёрного моря // Наука юга России. 2018. Т. 14. № 4. С. 53–60.
- Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: МГУ, 1982. 192 с.
- Дроздов В.В. Многолетняя изменчивость рыбопромысловых ресурсов Чёрного моря: тенденции, причины и перспективы // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. № 21. С. 137–154.
- Дудкин С.И., Реков Ю.И., Дахно В.Д., Саенко Е.М. Проблемы рационального использования промысловых ресурсов Азово-Черноморского бассейна // Рыбохозяйственной науке России — 130 лет: тезисы докл. Всерос. конф.. М.: ВНИРО, 2011. С. 43–45.
- Забалуева А.И., Камышникова Т.В., Никитина А.В. и др. Моделирование динамики численности биоресурсов Азовского моря // NovaInfo. Технические науки. 2015. № 35. 1.8 с.
- Заика В.Е. Черноморские рыбы и летопись их промысла. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008. 118 с.
- Кожурин Е.А., Шляхов В.А., Губанов Е.П. Динамика уловов промысловых рыб Крыма в Чёрном море // Труды ВНИРО. 2018. Т. 171. С. 157–169.
- Колончин К.В., Бетин О.И., Волошин Г.А. Государственные меры по развитию рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. Политика кластеризации. Потен-

циал развития рыбопромышленных кластеров в Азово-Черноморском бассейне полуострова Крым // Труды ВНИРО. 2021. Т. 183. С. 113–126.

Куманцов М.И., Кузнецова Е.Н., Лапшин О.М. Комплексный подход к организации российского рыболовства на Чёрном море // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. С. 290–302.

Куранова И.И., Моисеев П.А. Промысловая ихтиология и сырьевая база рыбной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1973. 152 с.

Лисицина С., Поважный В.В. Уходит судак, но появляется пиленгас: к чему привело осолонение Азовского моря. Интернет-ресурс. URL: <https://www.rostov.kp.ru/daily/21712100/4338925/> (дата обращения 28.12.20).

Луц Г.И., Надолинский В.П., Дахно В.Д. и др. Состояние ихтиофауны и сырьевая база промысла на черноморском шельфе России в современный период // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: сб. науч. тр. АзНИИРХ (2002–2003 гг.). Ростов-н/Д.: АзНИИРХ, 2004. С. 86–102.

Макоедов А.Н. Научные основы рыболовства. М. «Медиа М», 2014. 464 с.

Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Старцев А.В. Результаты ихтиологических исследований устьевого взморья Дона. Ростов-н/Д. ЮНЦ РАН, 2014. 160 с.

Надолинский В.П. Структура и оценка запасов водных биоресурсов в северо-восточной части Чёрного моря: Автореф. дис... канд. биол. наук. Краснодар: АзНИИРХ, 2004. 28 с.

Надолинский В.П., Надолинский Р.В. Изменения в видовом составе и численности ихтиопланктона Азовского и северо-восточной части Чёрного морей за период 2006–2017 гг. под воздействием природных и антропогенных факторов // Водные биоресурсы и среда обитания. 2018. Т. 1. № 1. С. 51–66.

Пряхин Ю.В., Воловик С.П. Результаты акклиматизации пиленгаса в Азовском море // Сб. науч. тр. АзНИИРХ «Основные проблемы рыбного хоз-ва и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна». Ростов н/Д. 1997. С. 204–210

Пятинский М.М., Шляхов В.А., Шляхова О.В. Динамика запасов шпрота в Чёрном море и перспективы его освоения // Вопр. рыболовства, 2020. Т. 21. № 4. С. 396–410.

Рыбак О.О., Рыбак Е.А. Климатические изменения в черноморском регионе и разработка стратегии его устойчивого развития // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 90. С. 108–143.

Состояние биологических ресурсов Чёрного и Азовского морей: справочное пособие. Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 1995. 64 с.

Старцев А.В., Казарникова А.В., Савицкая С.С. и др. Результаты ихтиологических наблюдений в восточной части Таганрогского залива и дельте Дона. Ростов-н/Д. ЮНЦ РАН, 2010. 96 с.

Торопов П.А., Алешина М.А., Семенов В.А. Тенденции изменений климата Черноморско-Каспийского региона за последние 30 лет // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2018. № 2. С. 67–77.

Троицкий С.К. Рассказ об азовской и донской рыбе. Ростов-н/Д.: Ростиздат, 1973. 192 с.

Фащук Д.Я. Биоресурсный потенциал Чёрного моря и его освоение отечественным промыслом в XX–XXI вв. // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 11. С. 1105–1119.

Шляхов В.А., Шляхова О.В., Надолинский В.П., Перевалов О.А. Промыслово-биологические показатели рыболовства для важнейших распределенных запасов водных биоресурсов Чёрного моря как основа их регионального оценивания // Водные биоресурсы и среда обитания. 2018. Т. 1. № 1. С. 86–103.

Экологический Атлас. Чёрное и Азовское моря. М.: Фонд «НИР», 2019. 464 с.

Kazmin A.S., Zatsepin A.G., Kontoyiannis H. Comparative analysis of the long-term variability of winter surface temperature in the Black and Aegean Seas during 1982–2004 associated with the large-scale atmospheric forcing // *International Journal of Climatology*. 2010. V. 30. № 10. P. 1349–1359.

Shaltout M., Omstedt A. Recent sea surface temperature trends and future scenarios for the Mediterranean Sea // *Oceanologia*. 2014. V. 56. № 3. P. 411–443.

Tsikliras A.C., Dinouli A., Tsiros V.-Z., Tsalkou E. The Mediterranean and Black Sea

fisheries at risk from overexploitation // <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0121188>.

Zaitsev Yu.P., Alexandrov B.G., Berlinsky N.A., Zenetos A. The Black Sea — an oxygen-poor sea // *Europe's biodiversity — biogeographical regions and seas. Environmental issue report*. Copenhagen: European Environment Agency Publ., 2002. 123 p.

AQUATIC ORGANISMS FISHERY

CHANGES IN THE SPECIES COMPOSITION OF RUSSIAN CATCHES IN THE BLACK AND AZOV SEAS IN THE 21ST CENTURY

© 2021 y. P.A. Balykin

Scientific center of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, 344006

The analysis of the possible impact of global climate change on the results of Russian fishing in the Black and Azov Seas in the 21st century, concurrent with a decrease in commercial catches, has been carried out. At present, the contribution of the Azov and Black Sea Fishery Basin to the annual total catch of Russian fishers ranges within 1,4–2,2%, which is about an order of magnitude lower than in the first half of the last century. One of the likely causes of this phenomenon may be climate change. The transformation of climatic conditions in the Azov and Black Sea Region manifests itself in an increase in the temperature of sea water in the summer and an increase in the salinity of the Azov Sea. The impact of this factor on the marine ichthyofauna of the southern regions of Russia is demonstrated by the example of the species composition of commercial and research catches. It is shown that in the current century, the proportion of thermophilic fish, which spawning season occurs in summer — European anchovy, red mullet, horse mackerel — has increased in the Black Sea. In the Azov Sea, the share of marine fish species — mullets, red mullet, horse mackerel, and the Pontic shad — has increased in the catches. It has been concluded that a thorough investigation of this issue is necessary for long-term forecasting of the state of the raw material base of the fishing industry in the Azov and Black Sea Basin of Russia.

Keywords: global climate change, fishing, Black Sea, Azov Sea, European anchovy, European sprat, horse mackerel.