

Водные биологические ресурсы

УДК 639.222.4 (261.24)

Анализ современного российского промысла шпрота в Балтийском море

В.М. Амосова, А.С. Зезера, Т.Г. Васильева

Атлантический филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»), г. Калининград
E-mail: amosova@atlantniro.ru

В работе анализируются многолетние промыслово-биологические показатели российского промысла шпрота (*Sprattus sprattus balticus*) в исключительной экономической зоне и территориальном море России 26-го подрайона ИКЕС Балтийского моря в 2010–2019 гг. Рассмотрены абиотические условия в зимний сезон. Отмечено, что важным фактором для российского промысла (в части объёма вылова, процента освоения ОДУ, качества сырья и др.) является формирование благоприятных условий среды в Гданьском бассейне в период зимовки шпрота. В 2016–2019 гг. наблюдался рост производительности судов при освоении установленной российской квоты на уровне, близком к 80% уже в I и II кварталах. Смещение промысла в глубоководную часть акватории в последние годы определило существенное снижение прилова молоди, что позитивно для сохранения пополнения данного вида. Модернизация рыбодобывающего флота, рост величины запаса шпрота, благоприятные условия среды явились причинами успешного промысла шпрота в последние четыре года.

Ключевые слова: Балтийское море, шпрот *Sprattus sprattus balticus*, рыболовство, промыслово-биологические показатели.

DOI: 10.36038/2307-3497-2020-182-64-73

ВВЕДЕНИЕ

Ведущими странами по добыче шпрота *Sprattus sprattus balticus* (Schneider, 1908) в Балтике являются Польша, Швеция, Латвия и Россия. Общий вылов шпрота в 2019 г. составил 314,1 тыс. т (2018 г. — 308,8 тыс. т) при среднем многолетнем значении за период 1974–2019 гг. — 241 тыс. т. При рекомендованных ИКЕС для 2019 г. объемах к вылову в 301,1 тыс. т и квоте Евросоюза 261,0 тыс. т, освоение квоты странами Европейского Союза (270,8 тыс. т) составило 101,0%. Доля вы-

лова по основным пользователям от общего вылова: Польша — 26,2%, Швеция — 14,3%, Латвия — 12,4%. Доля России от общего вылова в 2019 г. составила 13,0% (при квоте в 42,3 тыс. т вылов — 40,7 тыс. т, освоение национальной квоты 96,2%) против 13,4% в 2018 г. [ICES, 2020].

Российский вылов шпрота в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря (исключительная экономическая зона (ИЭЗ) и территориальное море России) с 1993 по 2019 гг. варьировал от 11,2 до 41,4 тыс. т и в среднем

составил 26,5 тыс. т. Максимальный исторический российский вылов отмечен в 2018 г. при освоении установленного общего допустимого улова (ОДУ) на 97,1%, минимальный — в 1994 г. (освоение ОДУ — 24,9%). В прошлые годы недоосвоению квот способствовала низкая закупочная цена на шпрота и низкая рентабельность устаревшего отечественного рыболовного флота на Балтике. С 2012 г. ситуация на промысле шпрота начала изменяться. Во многом переменам способствовали дотации из областного бюджета на рыбодобывающую отрасль, повышение закупочной стоимости шпрота, а также и государственная стратегия импортозамещения продукции иностранного производства.

В 2014 г. постановлением Правительства Калининградской области от 04.02.2014 № 40 утверждена Государственная программа Калининградской области «Развитие рыбохозяйственного комплекса» (Госпрограмма), в которую включена подпрограмма «Развитие прибрежного рыболовства». Основные направления развития рыбохозяйственного комплекса Калининградской области включают обеспечение сохранения и рациональное использование запасов промысловых видов рыб в Балтийском море, строительство и модернизацию судов рыбопромыслового флота, береговой инфраструктуры и переработки водных биологических ресурсов.

Согласно годовому отчёту Агентства по рыболовству Калининградской области к положительным факторам реализации Госпрограммы можно отнести проведение модернизации и усовершенствование основных производственных фондов рыбохозяйственного комплекса. После проведённой модернизации рыбопромыслового флота и береговой инфраструктуры удалось нарастить объёмы добычи шпрота и освоение квот, вследствие чего стала возможной загрузка сырьём рыбоперерабатывающих организаций (предприятий) не только в области, но и других, находящихся за пределами региона [Министерство сельского ..., 2020].

В настоящее время величина запаса шпрота в Балтийском море находится в биологически безопасных пределах и в состоянии полной репродуктивной способно-

сти [ICES, 2020]. С 2016 г. отмечается рост величины нерестовой биомассы шпрота выше среднемноголетнего значения за период 1974–2019 гг. (876 тыс. т) в 1,2 раза, выше триггерной биомассы предосторожного подхода в 1,9 раза и предельной нерестовой биомассы (граничный ориентир) в 2,7 раза. Современное состояние запаса шпрота, текущий уровень промысловой нагрузки, абиотические условия и их изменения в перспективе позволят в ближайшие пять лет отечественным рыбодобывающим организациям добывать в среднем около 43 тыс. т шпрота в год, что в 1,5 раза выше уровня 2010–2014 гг. [Амосова и др., 2018].

В работе анализируются многолетние (2010–2019 гг.) промыслово-биологические показатели российского промысла шпрота в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря (исключительная экономическая зона (ИЭЗ) и территориальное море России), доля вылова которого в Калининградском секторе составляет около 60% от объёмов российской добычи всех водных биологических ресурсов в Балтике. Рассмотрены абиотические условия формирования зимовальных скоплений шпрота. Выполненная работа является продолжением ранее проведённого авторами анализа перспективы отечественного промысла шпрота в Балтийском море до 2025 г. [Амосова и др., 2018], в которой прогностические оценки возможного объёма отечественного вылова балтийского шпрота представлены в качестве ориентиров для рыбодобывающих организаций при планировании промысловых нагрузок для сохранения устойчивого промысла.

Целью данного исследования являлся анализ современного российского промысла шпрота в Балтийском море в условиях модернизации рыбопромыслового флота и береговой инфраструктуры Калининградской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор и анализ материала осуществлялся научными наблюдателями «АтлантНИРО» с января по декабрь 2010–2019 гг. согласно принятой методике с рыбопромысловых малотоннажных судов типа МРТК К, МРТР,

РТИП, МРТКм [Методическое руководство..., 2006; Методическое пособие..., 2013], ведущих промыслов на акватории российского промысла в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря (ИЭЗ и территориальное море России). Орудие лова — разноглубинный трал РТ/ТМ 92 с размером ячеи 20 мм.

Общий объём проанализированных биологических данных по шпроту составил: массовых промеров — 120 тыс. экз., биологических анализов — 50 тыс. экз., возрастных проб — 30 тыс. пар отолитов.

Информация о модернизации рыбопромыслового флота и береговой инфраструктуры Калининградской области доступна на сайте [Министерство сельского..., 2020].

По факту реализации Госпрограммы к современному периоду развития прибрежного рыболовства Калининградской области отнесли 2016–2019 гг. (современный период) и сравнивали с 2010–2015 гг.

Вылов шпрота анализировался по ежегодным отчётам Западно-Балтийского территориального управления Росрыболовства об освоении выделенных российских квот вылова рыбы в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря.

Количество судо-суток (с/с) лова в Балтийском море получено из Информационно-справочной системы АтлантНИРО [Коломейко, Васильев, 2019] по данным судовых суточных донесений. Производительность судов (т на с/с лова) ежегодно и поквартально рассчитывалась делением вылова (в тоннах) на с/с лова. Анализировалось количество часов траления, глубина места и горизонт облова.

Среди биологических показателей рассматривали в уловах процент (долю) годовиков (1 год), двухгодовиков (2 года) и возрастных групп 3 года и старше (3+). Возраст шпрота определялся по отолитам под микроскопом в проходящем или поляризованном свете при увеличении 100–250 раз согласно методике, принятой в ИКЕС [Апс, 1986; Report of the..., 2008; ICES, 2020].

Исследована степень наполнения желудков рыб (средний балл) и доля нерестовых особей в уловах, поскольку интенсивность питания шпрота и активность его фермент-

ной системы в различные сезоны года является показателем качества сырья [Перова, Ковалёва, 1995].

Величина нерестовой биомассы шпрота 22–32 подрайонов ИКЕС (Международный Совет по исследованию моря, ICES — International Council for the Exploration of the Sea) анализировалась по данным Рабочей группы по оценке запасов рыб и рыболовства в Балтийском море 2020 г. (WGBFAS), в которых регулярно принимают участие специалисты Атлантического филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»).

Для характеристики условий среды 2010–2019 гг. (температура воды и содержание кислорода) использованы данные многолетних наблюдений в зимний гидрологический сезон на мониторинговой станции Балтийского моря (P1) в Гданьской котловине в 26-м подрайоне ИКЕС (базы данных: Атлантического филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО») [ИКЕС, 2020 а]).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За последнее десятилетие среднее значение нерестовой биомассы шпрота 22–32 подрайонов ИКЕС выросло с 737 тыс. т в 2010–2015 гг. до 1038 тыс. т в 2016–2019 гг. (рис. 1). Рост величины запаса вида был обусловлен вкладом высокоурожайного поколения 2014 г., среднеурожайных поколений 2016–2017 гг. и 2019 гг. [ICES, 2020 б].

Российский общий допустимый улов (ОДУ) и вылов за исследуемые периоды увеличился, соответственно, в среднем с 33 до 42 тыс. т и с 24 до 39 тыс. т, что соответствовало тренду роста нерестовой биомассы шпрота. При этом важным моментом явилось улучшение освоения отечественного ОДУ. Так, если в 2010–2015 гг. в среднем данный показатель составил 75%, то в 2016–2019 гг. освоение ОДУ достигло более 92%, а в последние два года было близко к 100%. То есть в последние четыре года российским рыбодобывающим организациям удалось нарастить объёмы добычи шпрота в среднем на 14 тыс. т или на 37% в сравнении с периодом до реализации Госпрограммы.

Другим аспектом различий двух периодов явился существенный рост выло-

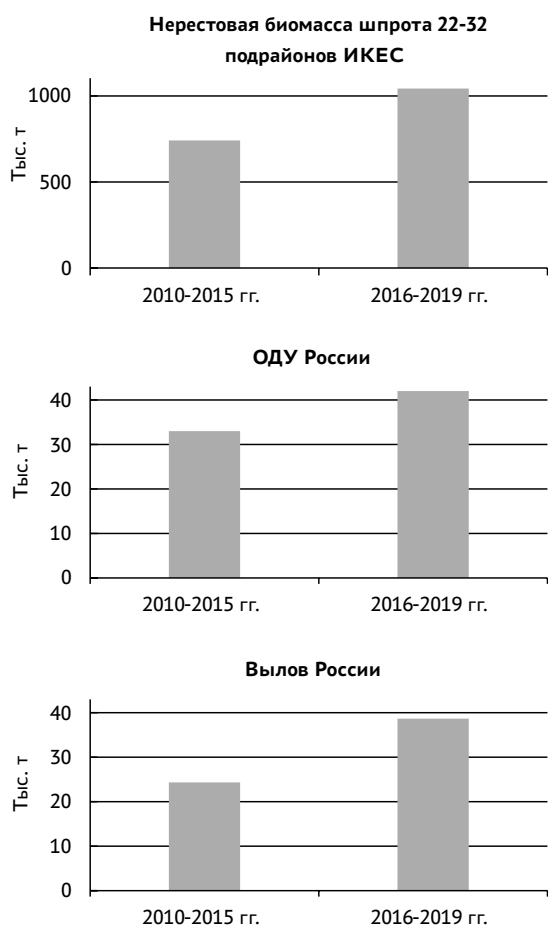


Рис. 1. Средние значения нерестовой биомассы шпрота 22–32 подрайонов ИКЕС, общего допустимого улова (ОДУ) и вылова России в Балтийском море по периодам 2010–2015 и 2016–2019 гг.

ва шпрота в 26-м подрайоне ИКЕС в I и II кварталах с 2016 г. (рис. 2). Так, если в 2010–2015 гг. освоение ОДУ в среднем составляло 27% в I и 17% во II кварталах, то в 2016–2019 гг. эти значения выросли до 44 и 29%, соответственно.

То есть на фоне роста величины запаса шпрота и, соответственно, отечественного ОДУ после 2015 г., основное освоение установленной российской квоты в 2016–2019 гг. происходило в первом полугодии.

Отмечена интенсификация и самого промысла. Так, в сравнении с периодом 2010–2015 гг., в 2016–2019 гг. увеличилось количество модернизированных российских судов рыбоналивного типа (РТИП, МРТКм), с/с лова и производительность лова судов как в I, так и во II кварталах. При этом производительность судов во II квартале 2016–2019 гг., в отличие от 2010–2015 гг., оставалась на достаточно высоком уровне I квартала (в среднем 16,3 т на с/с лова) (рис. 3).

Важной особенностью ведения промысла шпрота явилось пространственное перераспределение флота с более мелководных районов в глубоководные. В отличие от 2010–2015 гг., когда лов шпрота в основном осуществлялся над глубинами менее 80 м, период 2016–2019 гг. характеризовался обловом шпрота в пределах глубоководной зоны с глубинами более 80 м. Сократилось

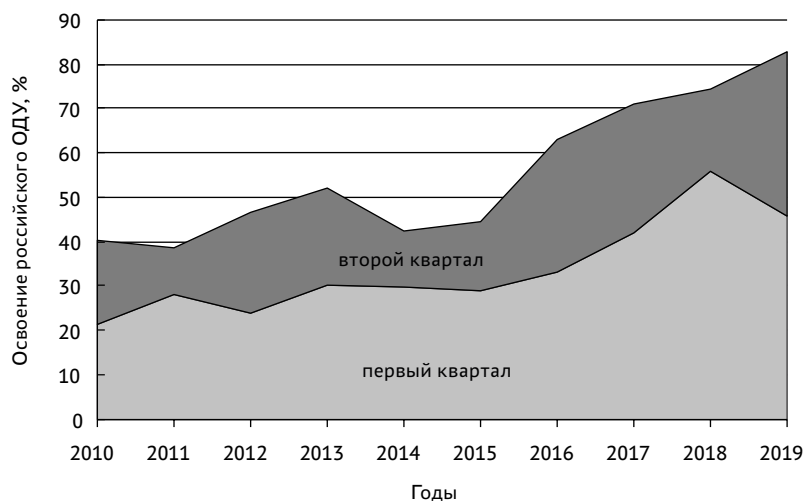


Рис. 2. Освоение российского ОДУ по шпроту в Балтийском море отечественными рыбодобывающими организациями в I и II кварталах 2010–2019 гг.

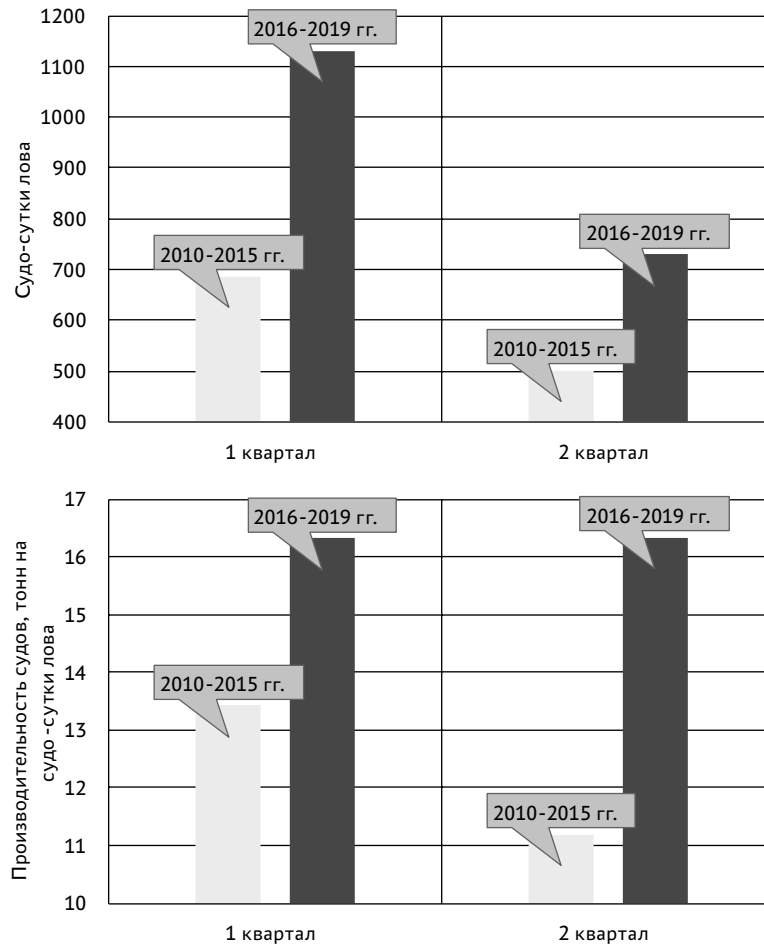


Рис. 3. Судо-сутки лова и производительность российских судов на траловом промысле шпрота в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря в I и II кварталах 2010–2015 и 2016–2019 гг.

и среднее время продолжительности тра-лений с 10 часов в 2010–2015 гг. до 7 часов в 2016–2019 гг.

Данная ситуация (промысловая обстановка, районы формирования плотных концентраций шпрота, размерный состав шпрота и т. д.) в зимне-весенний период во многом определялась изменениями абиотических условий.

Принято считать, что благоприятным для зимовки шпрота является слой воды с температурой выше 4 °С при концентрации растворённого в воде кислорода не менее 1,5 мл/л. Установлено, что при развитии данного слоя вертикальной мощностью более 30 м создаются предпосылки для формирования плотных промысловых скоплений шпрота [Швецов, Градалев, 1988; Васильева, 2000; 2009; MacKenzie, Koster, 2004; Васильева, Патокина, 2015].

В современный период наиболее важными особенностями условий среды, определяющими условия жизни балтийского шпрота, в том числе и в зимний сезон, являются в поверхностном слое моря повышенная температура воды, в глубинных слоях моря на фоне повышенных абсолютных значений температуры и солёности — дефицит кислорода [Амосова и др., 2018].

Особенностью гидрологического режима последнего пятилетия являлся высокий температурный фон верхнего слоя моря в сравнении с периодом 2010–2015 гг., обусловленный чередой тёплых зим. В 2010–2015 гг. в зимний сезон в верхнем однородном слое, охваченным зимней конвекцией, доминировали температуры ниже 4 °С, а с 2016 по 2019 гг. — выше 4 °С. При этом несмотря на широкое распространение в глубоководных котловинах Балтийского моря условий ги-

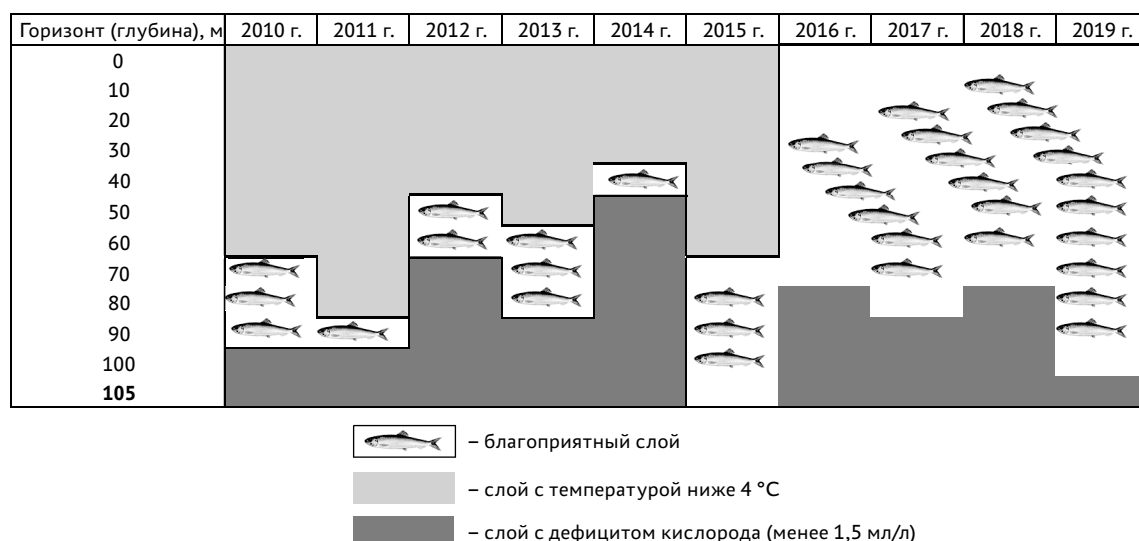


Рис. 4. Толщина слоя, благоприятная для формирования зимовальных скоплений шпрота в Гданьской котловине на мониторинговой станции (Р1) в российской части 26-го подрайона ИКЕС Балтийского моря

поксии, на юге моря, в том числе и в Гданьской котловине, за счёт слабого выхолаживания поверхностных вод формировались условия, благоприятные для концентрации шпрота на «зимовку», что наглядно иллюстрирует рис. 4.

Отмечены изменения и в возрастном составе уловов шпрота (рис. 5). В период 2010–2015 гг. около 50% вылова составля-

ли особи возрастом 1 год и средней длиной менее 10 см. В 2016–2019 гг. в уловах I квартала сравнялась доля годовиков и двухгодовиков шпрота. Во II квартале доля старших возрастных групп (2 года, 3 года и старше) длиной более 10 см достигла 77,6% от улова.

Важно отметить, что целью реализации Госпрограммы является не только увеличение объёма вылова шпрота для загрузки рыбоперерабатывающих предприятий, но и улучшение качества добываемого сырья. Считается, что нерестовая рыба и интенсивно питающаяся («калянусная») обладает высокой ферментативной активностью и малой стойкостью при хранении в свежем виде [Перова, Ковалёва, 1995]. По наши данным в уловах 2016–2019 гг. в сравнении с 2010–2015 гг. доля нерестовых особей выросла в среднем в 1,5–2 раза, а интенсивность питания в сравниваемые периоды практически не изменилась (рис. 6). Учёт данных показателей в техническом процессе организации промысла (продолжительности тралений, выгрузки улова на борт судна, его транспортировки на берег) является важным условием сохранения высокого качества сырья. В рамках решаемых Госпрограммой задач, согласно мнению ведущих рыбодобывающих и рыбообрабатывающих компаний Калининградской области самым главным, что изменилось в настоящее время, являет-

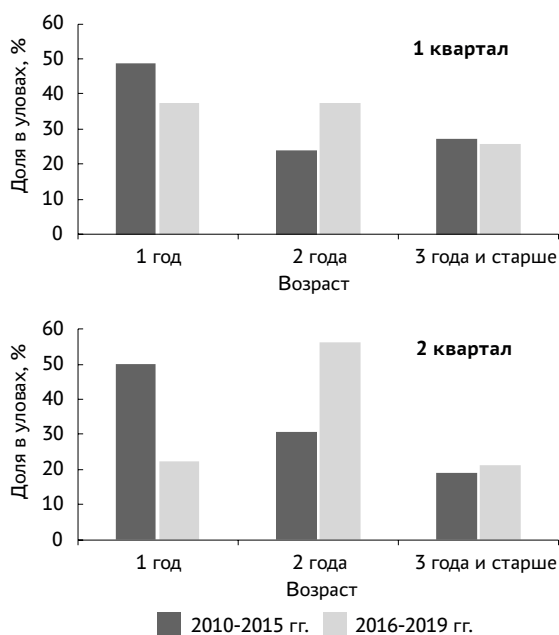


Рис. 5. Возрастной состав российских уловов шпрота в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря в I и II кварталах 2010–2019 гг.

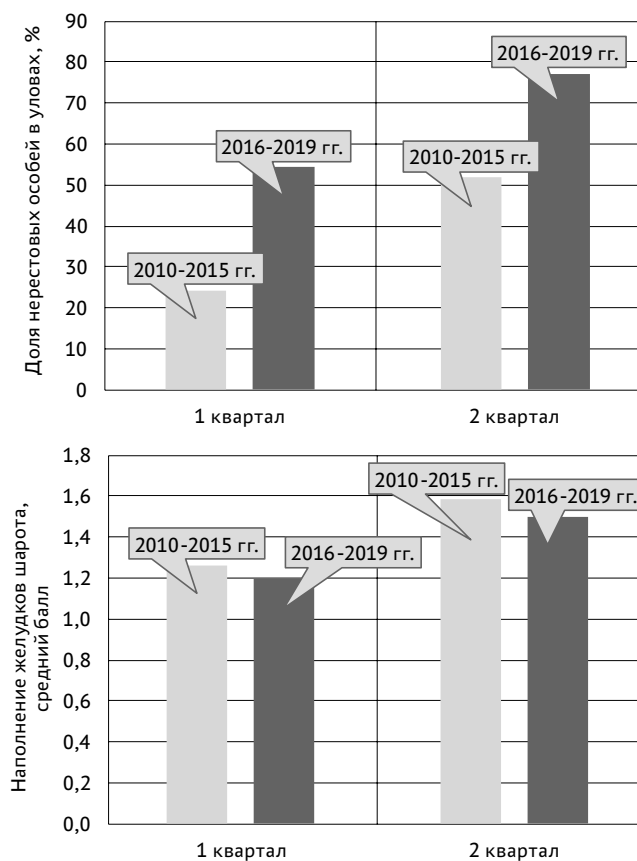


Рис. 6. Физиологическое состояние шпрота в российских уловах на траловом промысле пелагических видов рыб в 26-м подрайоне ИКЕС Балтийского моря в I и II кварталах 2010–2015 и 2016–2019 гг.

ся технология хранения пойманной рыбы. Модернизированные суда оборудуются специальными установками охлаждения воды, в которую погружается пойманная рыба. В таких условиях она может храниться до трёх суток без потери качества во время транспортировки на берег для переработки [Пустовая, 2017].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение государственной программы развития рыбохозяйственного комплекса Калининградской области по строительству и модернизации рыбопромысловых судов, береговой инфраструктуры хранения и переработки водных биологических ресурсов обеспечило базу для увеличения объёмов вылова шпрота в 2016–2019 гг.

Позитивным моментом последнего пятилетия являлся рост величины всей единицы запаса шпрота, во многом обусловленный изменениями условий среды, благоприятных

для нереста, выживаемости молоди, нагула и зимовки данного вида [Зезера и др., 2014; Амосова и др., 2018; ICES, 2020]. Рост биомассы шпрота определил увеличение ОДУ.

Для российского промысла важным было формирование благоприятных условий среды для концентраций шпрота в зимний сезон в глубоководной Гданьской котловине. Образование устойчивых промысловых зимовальных скоплений шпрота в этой акватории в 2016–2019 гг. (в отличие от периода 2010–2015 гг.) определило не только рост производительности судов (увеличение объёма вылова), но и освоение установленной российской квоты на уровне, близком к 80%, уже в I и II кварталах.

Сдвиг промысла в более глубоководную часть акватории ИЭЗ России положительно повлиял на существенное снижение прилова молоди, что наряду с обловом более крупного шпрота, востребованного на рынке, обеспечивало и сохранение пополнения данного вида.

В целом необходимо отметить, что причинами успешного промысла шпрота в последние четыре года явилась синергия положительных факторов, как экономических, так и природных.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность за значительную и активную помощь в получении материала и создании благоприятных условий работы сотрудников АтлантНИРО администрациям ИП Сушко А.М., ООО «Марфиш», ООО Морская фирма «Сталактит», Группе компаний «Марфиш» и Группе компаний «За Родину».

ЛИТЕРАТУРА

- Амосова В.М., Васильева Т.Г., Зезера А.С. 2018. О перспективах развития отечественного промысла шпрота в Балтийском море до 2025 г. // Труды ВНИРО. Т. 171. С. 39–55.
- Апс Р.А. 1986. Возраст и рост балтийского шпрота. Рига: АВОТС. С. 4–21.
- Васильева Т.Г. 2000. Биомасса, численность и размерно-возрастная структура запаса шпрота Юго-Восточной Балтики в 1994–1999 гг. // Вопросы рыболовства. Т. 1, № 2–3, часть II. С. 79–80.
- Васильева Т.Г. 2009. Многолетние пространственно-временные изменения в распределении биомассы, численности и возрастной структуры шпрота Юго-Восточной Балтики на рубеже XX–XXI веков // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006–2007 годах. Т. 1. Балтийское море и заливы. Калининград. С. 41–54.
- Васильева Т.Г., Патокина Ф.А. 2015. Влияние трофических условий на распределение шпрота в юго-восточной Балтике // II Межд. конф. «Актуальные проблемы планктонологии». Тез. докл. 14–18 сентября 2015 г. Калининград: Изд. КГТУ. С. 36.
- Зезера А.С., Амосова В.М., Патокина Ф.А., Карпушевский И.В., Васильева Т.Г., Калинина Н.А. 2014. Результаты интегрированного анализа изменений абиотических условий и величин запасов основных промысловых видов рыб в Балтийском море (юго-восточная часть, Гданьский бассейн, 26 подрайон ИКЕС) // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2010–2013 годах. Т. 1. Балтийское море и его заливы. Калининград: Изд-во АтлантНИРО. С. 6–19.
- Коломейко Ф.В., Васильев А.Г. 2019. Программно-информационное обеспечение исследований водных биоресурсов в Атлантике // Труды ВНИРО. Т. 174. С. 81–90
- Методическое руководство по планированию и проведению морских экспедиционных исследований запасов промысловых гидробионтов в Атлантическом океане, Юго-Восточной части Тихого океана и в Балтийском море (районы сферы деятельности АтлантНИРО). 2006. Калининград. АтлантНИРО. 181 с.
- Методическое пособие по сбору и первичной обработке биостатистических материалов на промысловых судах в юго-восточной части Балтийского моря. 2013. Калининград. АтлантНИРО. 85 с.
- Министерство сельского хозяйства Калининградской области. Доступно через: http://ryba.gov39.ru/celevuj_programmu. 25.01.2020.
- Перова Л.И., Ковалева А.А. 1995. Рыбы заливов и морских вод Балтийского региона. Справочное пособие по технохимической, технологической и биологической характеристикам рыб. Калининград. АтлантНИРО. С. 14–19.
- Пустовая М. 2017. 120 миллионов рублей вместо 5 миллионов евро. Доступно через: <https://rugrad.eu/news/1008574/>. 06.06.2020.
- Швецов Ф.Г., Градалев Е.Б. 1988. Динамика сезонного и межгодового распределения шпрота в восточной части Балтийского моря в зависимости от океанологических факторов // *Fischeri-Forschung*. Rostock N 26 (2). P. 71–73.
- ICES. Baltic Sea monitoring data. Accessible via: <http://ocean.ices.dk/Helcom/Helcom.aspx? Mode=1> 25.01.2020 a.
- ICES. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES Scientific Reports. 2:45. 643 pp. Accessible via: <http://doi.org/10.17895/ices.pub.6024> 25.01.2020 b.
- MacKenzie, B.R., Koster F.W. 2004. Fish production and climate: sprat in the Baltic Sea // *Ecology*. Vol. 85. P. 784–794.
- Report of the workshop on age reading on Baltic sprat (WKARBS), Klaipeda, Lithuania, 2008. ICES CM 2008/ACOM:37. 28 p.

Поступила в редакцию 10.07.2020 г.

Принята после рецензии 11.11.2020 г.

Aquatic biological resources

Analysis of the modern Russian sprat fishing in the Baltic Sea

V.M. Amosova, A.S. Zezera, T.G. Vasiljeva

Atlantic Branch of FSBSI «VNIRO» («AtlantNIRO»), Kaliningrad, Russia

The paper analyzes the long-term fishery and biological indicators of the Russian sprat fishery (*Sprattus sprattus balticus*) in the exclusive economic zone and territorial sea of Russia on the 26th ICES subdivision of the Baltic Sea in 2010–2019. Abiotic conditions in the winter season are considered. It is noted that an important factor for the Russian fishery (in terms of the volume of catch, the percentage of TAC utilization, the quality of the primary products, etc.) is the formation of favorable environmental conditions in the Gdansk basin during the wintering of sprats. In 2016–2019, there was an increase in the vessel performance in fisheries, with the development of the Russian quota set at a level close to 80% already in the 1st and 2nd quarters of the year. In recent years, the shift of fishing to the deep-water part has determined a significant reduction in by-catch of juveniles, which has a positive effect on the conservation of recruitment of this species. Modernization of the fishing fleet, increase the value of the sprat stock, favorable environmental conditions have resulted in the successful catch of sprat in the last four years.

Keywords: Baltic Sea, sprat *Sprattus sprattus balticus*, fishing, fishery and biological indicators.

DOI: 10.36038/2307-3497-2020-182-64-73

REFERENCES

- Amosova V.M., Vasil'eva T.G., Zezera A.S. 2018. O perspektivakh razvitiya otechestvennogo promysla shprota v Baltijskom more do 2025 g. [Prospects of development of domestic sprat fishery in the Baltic Sea 2025] // Trudy VNIRO. T. 171. S. 39–55.
- Aps R.A. 1986. Vozrast i rost baltijskogo shprota [The age and growth of the Baltic sprat]. Riga: AVOTS. S. 4–21.
- Vasil'eva T.G. 2000. Biomassa, chislennost' i razmernovo-vozrastnaya struktura zapasa shprota Yugo-Vostochnoj Baltiki v 1994–1999 gg. [Biomass, abundance and size-age structure of the stock of sprat South-Eastern Baltic in 1994–1999] // Voprosy rybolovstva. T. 1, № 2–3, chast' II. S. 79–80.
- Vasil'eva T.G. 2009. Mnogoletnie prostranstvenno-vremennye izmeneniya v raspredelenii biomassy, chislennosti i vozrastnoj struktury shprota Yugo-Vostochnoj Baltiki na rubezhe XX–XXI vekov [Long-term spatial-temporal changes in the sprat distribution of biomass, abundance and age structure in the South-East Baltic at the turn of the 20th and 21st centuries] // Promyslovo-biologicheskie issledovaniya AtlantNIRO v 2006–2007 godah. T. 1. Baltijskoe more i zalivy. Kaliningrad. S. 41–54.
- Vasil'eva T.G., Patokina F.A. 2015. Vliyanie troficheskikh uslovij na raspredelenie shprota v yugo-vostochnoj Baltike [Influence of trophic conditions on distribution of sprat in the South-Eastern Baltic] // II Mezhd. Konf. «Aktual'nye problemy planktonologii». Tez. dokl. 14–18 sentyabrya 2015 g. Kaliningrad: Izd. KGTU. C. 36.
- Zezera A.S., Amosova V.M., Patokina F.A., Karpushevskij I.V., Vasil'eva T.G., Kalinina N.A. 2014. Rezul'taty integrirovannogo analiza izmenenij abioticheskikh uslovij i velichin zapasov osnovnykh promyslovykh vidov ryb v Baltijskom more (yugovostochnaya chast', Gdan'skij bassejn, 26 podrajon IKES) [The results of an integrated analysis of the changes in the abiotic conditions and the stocks size of the main commercial fish species in the Baltic Sea (southeastern part, Gdansk basin, 26 ICES subdivision)] // Promyslovo-biologicheskie issledovaniya AtlantNIRO v 2010–2013 godah. T. 1.

- Baltijskoe more i ego zalivy. Kaliningrad: Izd-vo AtlantNIRO. S. 6–19.
- Kolomejko F.V., Vasil'ev A.G.* 2019. Programmno-informatsionnoe obespechenie issledovanij vodnykh bioresursov Atlantike [Program-information support of water biological resources research in the Atlantic Ocean] // *Trudy VNIRO*. T. 174. S. 81–90.
- Metodicheskoe rukovodstvo po planirovaniyu i provedeniyu morskikh ehkspeditsionnykh issledovanij zapasov promyslovykh gidrobiontov v Atlanicheskom okeane, YUgo-Vostochnoj chasti Tikhogo okeana i v Baltijskom more (rajony sfery deyatel'nosti AtlantNIRO)* [Methodical guidelines for planning and conduct of marine research expeditions of commercial hydrobionts stocks in the Atlantis Ocean, Southeast Pacific and the Baltic Sea (districts scope AtlantNIRO)]. 2006. Kaliningrad. AtlantNIRO. S. 181.
- Metodicheskoe posobie po sboru i pervichnoj obrabotke biostatisticheskikh materialov na promyslovykh sudakh v yugo-vostochnoj chasti Baltijskogo moray* [Toolkit on the collection and primary processing of biostatistical materials on fishing vessels in the southeastern part of the Baltic Sea]. 2013. Kaliningrad. AtlantNIRO. 85 s.
- Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Kaliningradskoj oblasti.* Dostupno cherez: http://ryba.gov39.ru/celevyj_programmy. 25.01.2020.
- Perova L.I., Kovaleva A.A.* 1995. Ryby zalivov i morskikh vod Baltijskogo regiona. Spravochnoe posobie po tekhnokhimicheskoj, tekhnologicheskoj i biologicheskoj kharakteristikam ryb [Fish bays and seawaters of the Baltic region. Reference manual on technical-chemical, technological and biological characteristics of the fish]. Kaliningrad. AtlantNIRO. S. 14–19.
- Pustovaya M.* 2017. 120 millionov rublej vmesto 5 millionov evro [120 million rubles instead of 5 million euros]. Accessible via: <https://rugrad.eu/news/1008574/>. 06.06.2020.
- Shvetsov F.G., Gradalev E.B.* 1988. Dinamika sezonogo i mezhgodovogo raspredeleniya shprota v vostochnoj chasti Baltijskogo morya v zavisimosti ot okeanologicheskikh faktorov [Dynamics of seasonal and inter-annual distribution of sprat in the eastern part of the Baltic Sea depending on oceanological factors] // *Fischeri- Forschung*. Rostock N 26 (2). P. 71–73.
- ICES.* Baltic Sea monitoring data. Accessible via: <http://ocean.ices.dk/Helcom/Helcom.aspx? Mode=1> 25.01.2020 a.
- ICES.* Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). *ICES Scientific Reports*. 2:45. 643 pp. Accessible via: <http://doi.org/10.17895/ices.pub.6024> 25.01.2020 b.
- MacKenzie, B.R., Koster F.W.* 2004. Fish production and climate: sprat in the Baltic Sea // *Ecology*. Vol. 85. P. 784–794
- Report of the workshop on age reading on Baltic sprat (WKARBS), Klaipeda, Lithuania, 2008.* ICES CM 2008/ACOM:37. 28 p.

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. The average values of the spawning biomass of sprat stock units ICES subdivisions 22–32, the total allowable catch (TAC) and catch of Russia in the Baltic Sea for the periods 2010–2015 and 2016–2019.

Fig. 2. The development of Russian sprat TAC in the Baltic Sea by domestic fishing organizations in the first and second quarters of 2010–2019.

Fig. 3. The fishing days and productivity of Russian vessels in the sprat trawl fishery in ICES subdivision 26 of the Baltic Sea in the first and second quarters of 2010–2015 and 2016–2019.

Fig. 4. The layer thickness is favorable for the formation of wintering aggregations of sprat in the Gdansk basin at the monitoring station (P1) in the Russian part ICES subdivision 26 of the Baltic Sea.

Fig. 5. The age composition of Russian sprat catches of in the ICES subdivision 26 of the Baltic Sea in the first and second quarters of 2010–2019.

Fig. 6. The physiological state of sprat in Russian catches in the trawl fishery for pelagic fish species in the ICES subdivision 26 of the Baltic Sea in the first and second quarters of 2010–2015 and 2016–2019.