

НАДЛЕЖАЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ РЫБОЛОВСТВОМ КАК ЗАЛОГ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

© 2026 г. А.А. Байталюк (spin: 9218-0559), В.И. Радченко (spin: 5081-4549),
А.Н. Старовойтов (spin: 8820-5881)

*Тихоокеанский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» (ТИНРО),
Россия, Владивосток, 690091
E-mail: vladimir.radchenko@tinro.vniro.ru*

Поступила в редакцию 26.12.2025 г.

Пелагические промыслы в северо-западной части Тихого океана характеризуются выраженной изменчивостью их сырьевой базы вследствие чередования доминирования нескольких промысловых видов, включая дальневосточную сардину, японскую скумбрию и тихоокеанскую сайру. Промысловый запас дальневосточной сардины заметно вырос, обеспечивая общий вылов в 1,36–1,38 млн т в 2023–2024 гг., но в 2025 г. вылов значительно сократился. Состояние запасов скумбрии и сайры ухудшается. Причиной этого может служить концентрация промысловых усилий на акваториях, через которые в основном мигрирует молодь промысловых видов. Для сохранения запасов и репродуктивного потенциала видов, при соблюдении ранее принятых мер, необходимы дополнительные инструменты управления промыслом, защищающие ближайшее пополнение нерестового стада. Они должны базироваться на данных мониторинга как биологических параметров эксплуатируемых популяций, так и функциональных характеристик пелагической экосистемы для обеспечения среднесрочного прогнозирования их состояния. *Ключевые слова:* пелагический промысел, управление рыболовством, северо-западная часть Тихого океана, дальневосточная сардина, японская скумбрия, сохранение молодежи.

ВВЕДЕНИЕ

Мировое рыболовство оказывает огромное влияние на мировую экономику, обеспечивая жизненно важный источник животного белка для миллиардов людей и создавая миллионы рабочих мест (FAO, 2024). При этом не все способы рыбного промысла могут считаться элементами устойчивого хозяйствования. Незаконный, несообщаемый и нерегулируемый (ННН) промысел является одним из наиболее пагубных факторов, влияющих на здоровье океана, который может привести к истощению популяций рыб, поставить под угрозу стабильность морских экосистем и экономику сообществ, зависящую от них. Растущие проблемы устойчивости, с которыми сталкиваются экосистемы Миро-

вого океана, повышают осведомленность общества о ННН-промысле, способствуют формированию системы управления рыболовством, включая создание сети международных соглашений о рыболовстве и соответствующих региональных рыбохозяйственных организаций. Но управление рыболовством, даже промыслами с использованием традиционных и широко распространенных подходов и орудий лова, нуждается в дальнейшем развитии и более тонкой настройке механизмов на основе современных научных знаний и экосистемного подхода (Шунтов, 2004, 2016; Beamish, Rothschild, 2009). По некоторым оценкам, неэффективное управление рыболовством приводит к ежегодным экономическим потерям во всем мире в размере

около 80 млрд долларов США (The Nature Conservancy, 2021).

Особенно актуальным дальнейшее развитие подходов к управлению рыболовством остается в отношении флуктуирующих пелагических рыбных запасов, которые в открытом океане являются объектом добычи многонационального рыбопромыслового флота. Пелагические промыслы в северо-западной части Тихого океана характеризуются сильно изменчивой сырьевой базой и чередованием доминирования в облавливаемых сообществах нескольких промысловых видов рыб, включая дальневосточную сардину *Sardinops melanostictus*, тихоокеанскую сайру *Cololabis saira* и японскую скумбрию *Scomber japonicus* (Иванов и др., 2024). За управление рыболовством в этом регионе отвечает Комиссия по рыболовству в северной части Тихого океана (Комиссия СТО, или North Pacific Fisheries Commission, NPFC). Основным инструментом управления служат принимаемые СТО меры по сохранению и управлению ресурсами (МСУ, в англоязычной аббревиатуре СММ, см. <https://www.npfc.int/conservation-and-management-measures-cmms>). В некоторых из них оговаривается максимально допустимое количество промыслового флота, как правило, не больше исторически сложившегося уровня. Устанавливаются общие допустимые уловы промысловых видов и их распределение между районом действия Конвенции и водами прибрежных государств, а в некоторых случаях – и между отдельными странами-участницами (Байталюк, Радченко, 2025). Квотирование вылова может служить эффективным инструментом для регулирования добычи долгоживущих гидробионтов, но, как правило, оказывается неэффективным для промысла флуктуирующих видов, слагающих основу сырьевой базы современного рыболовства (Шунтов, 2016).

В данной статье основное внимание уделяется состоянию ресурсов, добыча которых регулируется Комиссией СТО, особенностям их промысла в пределах района действия Кон-

венции и исключительных экономических зон (ИЭЗ) прибрежных государств, а также рекомендациям по дальнейшему усовершенствованию подходов к управлению рыболовством для достижения большей экономической эффективности и действенности подходов к сохранению. В основу настоящей статьи положены тезисы доклада, представленного на 1-й Конференции АТЭС по повышению устойчивости океана, состоявшейся 20–21 ноября 2025 г. в г. Пусан, Республика Корея.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Данные об уловах и состоянии запасов основных промысловых видов рыб и кальмаров получены в результате информационного обмена в рамках рабочих органов Комиссии СТО, большая часть из них доступна на веб-сайте <https://www.npfc.int/>, а также двусторонних встреч. Численность и биомассу видов nekтона, сезонно мигрирующих в российские воды и на прилегающую к ней акваторию северо-западной части Тихого океана, оценивали в ходе комплексных траловых съемок в июне-начале июля, первая из которых была выполнена в 2004 г., а затем ежегодно в 2006–2025 гг. В июле-августе 2015–2017 и августе-сентябре 2012, 2017 и 2021 гг. аналогичные съемки в основном охватывали южную часть района исследований в июне-июле с охватом мигрирующих скоплений сардины и скумбрии. В 2025 г. с 5 по 16 сентября выполнена траловая съемка с целью поиска скоплений сардины за пределами ИЭЗ России. Кроме российских исследований, траловые съемки в западной части конвенционного района СТО после 2021 г. выполняют специалисты КНР (Zhou et al., 2025).

Российские съемки выполняли с борта среднетоннажных траулеров типа СТМ-833. Траления производили разноглубинным тралом 80/396 м. Траловый мешок (длиной 30–40 м) оснащался мелкочейной вставкой длиной 15 м с размером ячеи 10 мм. Горизонтальное раскрытие трала варьировалось в пределах 50–55 м, вертикальное – 40–50 м. При трале-

ниях поддерживалась скорость 4,2–5,0 узлов. Длина ваеров, примерно отражающая расстояние от кормы судна до устья трала, составляла от 230 до 420 м. Верхний щиток трала удерживали на поверхности моря. Одночасовые траления по заранее утвержденной схеме станций выполнялись круглосуточно. Собранная информация осреднялась по стандартным биостатистическим районам (Макрофауна..., 2012). В пределах районов, своей большей частью расположенных внутри ИЭЗ России, съемкой охватывали от 600 до 788, в среднем 715 тыс. км². Площадь участков, относящихся к конвенционному району СТО, варьировалась в наибольшей степени. В основном исследовали их северо-западные части, прилегающие к границе российских вод, площадью от 203 до 960, в среднем 380 тыс. км². При этом на величину больше стандартного отклонения отличались только указанные крайние величины. В 14 из 21 съемки в открытых океанских водах исследовали район площадью от 316 до 450 тыс. км².

Численность и биомассу рыб рассчитывали по формуле: $N(B) = Q \times S \div 1000000$, где N, B – количество и биомасса видов (млн рыб тысячи т); Q – средняя плотность концентрации видов в пределах исследуемой акватории (экз. или кг на км²); S – площадь района съемки (км²). Индекс плотности распределения Q рассчитывали с использованием количества и массы улова каждого отдельного вида (n или b), площади траления (s) и коэффициента уловистости вида (k) по формуле: $q = n(b) / k \times s$. Коэффициент уловистости для сайры принимали равным 0,1, для скумбрии – 0,3, для сардины крупнее 14 см – 0,4 (Макрофауна..., 2012). Расчеты численности и биомассы видов производились отдельно для биостатистических районов, полученные значения суммировались для получения итоговой величины для всего района съемки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Воды конвенционного района СТО, прилегающие к его северо-западной границе,

являются местом сосредоточения многонационального рыбопромыслового флота, специализирующегося на промысле пелагических рыб и кальмаров (Miller, 2018). Среднее за год количество промысловых усилий на акватории в пределах между 40° и 44° с.ш., и на удалении до 300–400 миль в океан, превышает таковое на соседних акваториях в десятки раз. Особенно высока численность промыслового флота в период с сентября по декабрь, когда количество работающих в конвенционном районе промысловых судов устойчиво превышает 200 единиц в день (Miller, 2018).

Состояние запасов отдельных промысловых видов в рассматриваемом районе характеризуется высокой изменчивостью. В их динамике наблюдаются волны численности, во время которых биомасса промыслового запаса увеличивается во много раз (Шунтов, Иванов, 2021; Иванов и др., 2024). Так, если биомасса японского анчоуса при вспышках численности изменяется в три-четыре раза, то дальневосточной сардины – более чем в 400 раз (Funakoshi, 1992).

Предыдущая вспышка численности дальневосточной сардины имела место в 1974–1993 гг. Во время нее вылов сардины Японией достигал 4,64 млн т, а Россией – 879,1 тыс. т (включая рыб цусимской популяции). Затем, после 1990 г., произошел обвал численности и вылова сардины в течение последующих трех лет. В 1993 г. российский флот вел лов только в зоне Японии с океанской стороны в июне-июле, после чего Япония закрыла для промысла ряд районов, и российский промысел прекратился на последующие 20 лет (Байталюк и др., 2024). Начиная с конца первой декады текущего столетия, промысловый запас дальневосточной сардины заметно вырос и поддерживал массовый промысел с общим выловом в 1,356 млн т в 2023 г. и 1,379 млн т в 2024 г. (рис. 1).

Пик вылова японской скумбрии в северо-западной части Тихого океана, вместе с приловом крупночешуйной, или голубой скумбрии *S. australasicus*, пришелся на конец 1970-х гг.

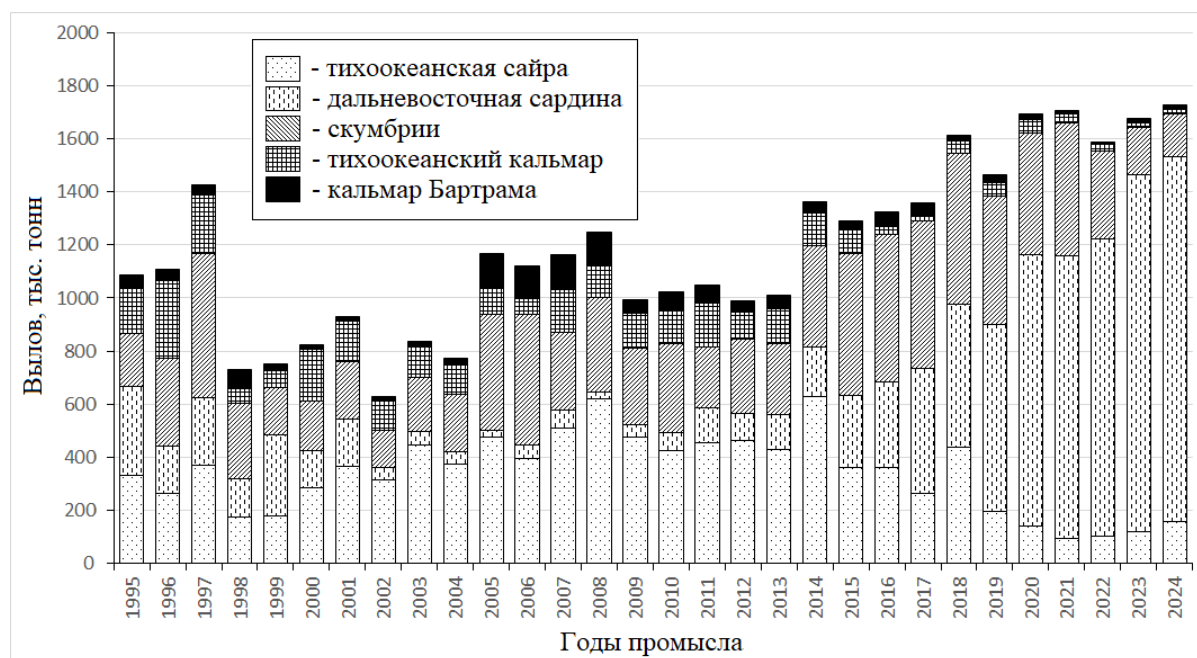


Рис. 1. Годовой вылов пелагических рыбных ресурсов в северной части Тихого океана всеми странами в 1995–2024 гг.

В 1971 г. он составил 1,25 млн т, а максимальный улов, зафиксированный в 1978 г., достиг 1,63 млн т (Hong et al., 2023). С. Усами (Usami, 1973) выделял интервал с 1968 по 1980 гг. как период высоких уловов скумбрии со средней величиной годового вылова в 0,88 млн т. В течение следующего десятилетия запасы скумбрии снижались и ее вылов падал, вплоть до почти полного прекращения специализированного промысла российскими рыбаками в 1991 г. И если в водах Японии промысел постепенно восстановился, то за пределами ее 200-мильной зоны скопления скумбрии стали фиксироваться только с середины второй декады текущего столетия (рис. 2). Промысел здесь с 2015 по 2022 гг. также восстановился, вылов в 2017–2018 гг. превысил полмиллиона тонн с последующим снижением до 150 тыс. т в 2024 г.

Уловы тихоокеанской сайры также снизились после периода относительно высоких значений в начале текущего столетия. Общий вылов всеми странами после рекордного уровня 2009 г. (618,3 тыс. т) в течение пяти следующих лет варьировался в пределах 426,2–474,7 тыс. т, а в 2014 г. вновь достиг

высокой отметки в 630,2 тыс. т, превысив предыдущий рекордный уровень. В дальнейшем наблюдалось наращивание промыслового усилия в открытых водах океана и смещение периода промысла на более ранние сроки. После 2019 г. промысел сайры практически полностью сместился за пределы российской экономической зоны (Антоненко, 2023). При этом общий годовой вылов снизился до 100–155 тыс. т в 2022–2024 гг. Промысел кальмаров, тихоокеанского *Todarodes pacificus* и Бартрама *Ommastrephes bartramii*, в последние годы также стал менее результативным. По-видимому, наблюдаемые изменения в составе общего вылова обусловлены как естественной динамикой численности запасов, так и промысловой нагрузкой, которая, как правило, возрастала в отношении более обильных объектов, обеспечивавших большую экономическую эффективность промысла.

По мере увеличения численности дальневосточной сардины во время текущего периода роста запасов, ее скопления восстановили нагульные миграции за пределы японской ИЭЗ, в том числе в российские воды с 2014 г. В 2016 г. оценка ее биомассы в июне-

июле превысила 660 тыс. т, а в июле-августе составила 1,74 млн т (Байталюк и др., 2024). На следующий год она достигла уровня более 3,2 млн т уже в июне-июле и оставалась на нем в течение всего лета. В эти годы оценки тралово-акустических съемок превышали величину общего запаса сардины тихоокеанской популяции по результатам мониторинга в 200-мильной зоне Японии. Возможно, темпы нарастания биомассы запаса на этом этапе превышали оценки японских ученых. Могло иметь место завышение оценок по данным траловых съемок в результате экстраполяции уловов учетных тралений в местах концентрации рыб на более широкую акваторию района исследований. В 2020 г. биомасса сардины на акватории съемок превысила 2 млн тонн в июне – начале июля, и 4,7 млн т в августе – сентябре. Общая величина запаса, по мнению японских специалистов, в тот год достигла 5 млн т (рис. 2А).

Летом и осенью перспективные районы промысла дальневосточной сардины располагаются как в российских водах, так и у их границы с внешней стороны (рис. 3). С 2018 г. к промыслу сардины активно подключались рыбаки КНР, на долю которых в 2021–2024 годах пришлось от 17,3 до 23,8% общего вылова, или 30,0–48,1% от вылова без учета Японии, который в основном производится внутри ее 200-мильной зоны в другие сезоны. Меры регулирования Комиссии СТО в настоящее время не устанавливают лимит вылова дальневосточной сардины в районе действия конвенции (NPFC, 2025a), что позволило рыбакам КНР существенно нарастить промысловые усилия: с 65 до 105–108 судов на промысле сардины в 2022–2024 гг. Между тем, упомянутые выше ежегодные траловые съемки позволили установить существенные различия в возрастном и, соответственно, размерном составе скоплений дальневосточной сардины в пределах российских вод и в конвенционном районе СТО.

Выяснилось, что в последнем районе мигрируют преимущественно молодые особи

в возрасте одного года с длиной тела от 12 до 15 см (рис. 4) и средней массой 23 г. Сардину старших возрастов, размером от 18 до 24 см, в основном вылавливали в российской ИЭЗ. По данным пелагической траловой съемки, в составе уловов сардины годовики составляли около 46% общей численности, но лишь 19% от общей учтенной биомассы. Более крупные возрастные классы сардин были представлены преимущественно двухгодовиками (2+) со средней массой тела около 90 г. Известно, что более крупная сардина может быть использована для выпуска пищевой продукции, как в соленом, так и консервированном виде, в то время как годовики в основном используются для производства рыбной муки.

В 2025 г. ежегодная пелагическая съемка показала крайне низкую численность рыб старших возрастов и умеренную численность сеголетков дальневосточной сардины в конвенционном районе СТО. Хотя высказываются мнения об определяющем влиянии океанологической ситуации на формирование промысловых скоплений сардины в российских водах, вклад массового вылова годовиков в открытых водах в 2024 г., без сомнения, оказал негативное воздействие на результаты промысла в 2025 г. Так как российский флот не заинтересован в вылове мелкой рыбы из-за низкого рыночного спроса, отечественный вылов сократился в десять раз (57,4 тыс. т по состоянию на 14 декабря против 587,6 тыс. т в 2024 г.).

Размерный состав сардины в уловах в конвенционном районе СТО в сентябре 2025 г. (рис. 4Б, 5) оказался близким таковому в июле-августе 2016 г. Доминировали рыбы в возрасте одного года, преимущественно с длиной тела от 12 до 15 см, с такой же средней массой тела (23 г). Это свидетельствует о заметном снижении темпа роста годовалых рыб в 2025 г. по сравнению с 2016 г., когда съемка состоялась примерно на полтора месяца раньше.

Существует мнение о наличии в составе нерестового запаса сардины рыб двух морфотипов – «тугорослых» и «быстрорастущих»

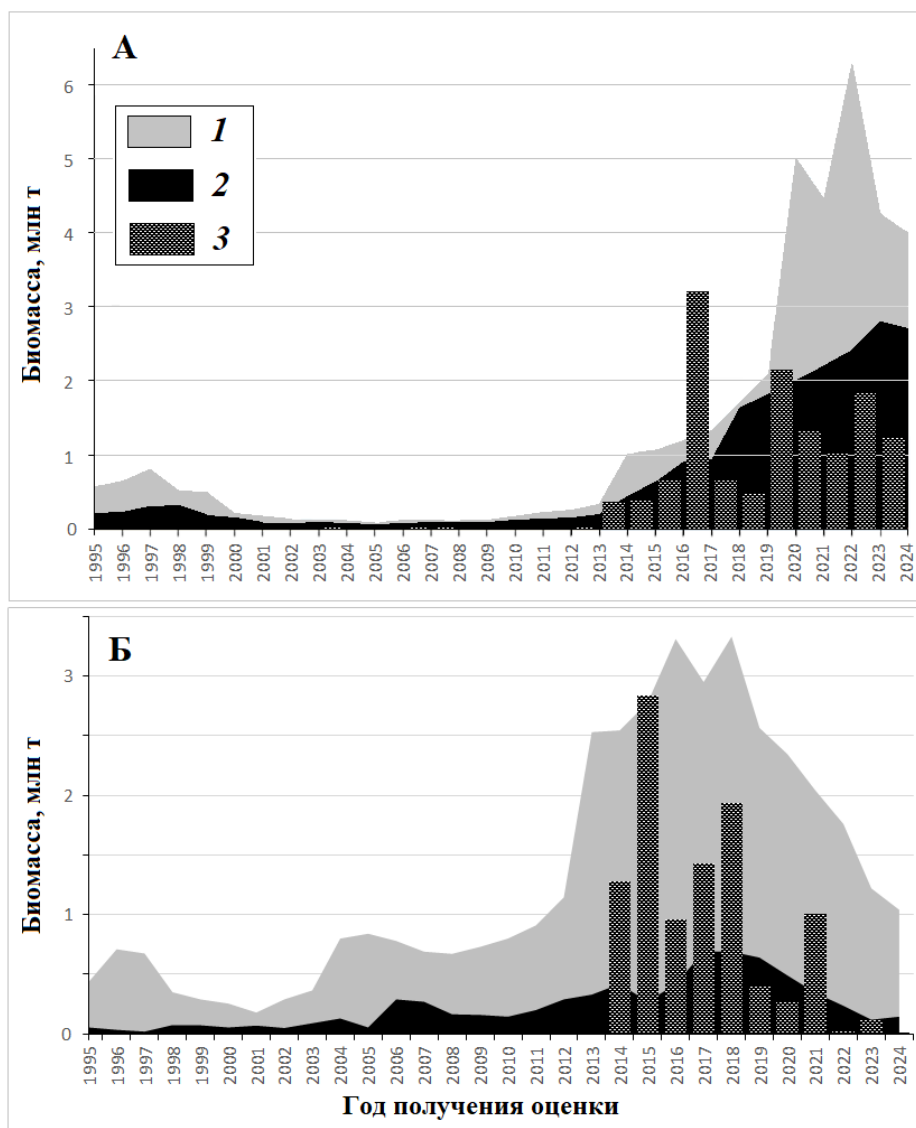


Рис. 2. Состояние запасов дальневосточной сардины (А) и японской скумбрии (Б) тихоокеанских популяций, 1995–2024 гг.: 1 – общий запас, 2 – нерестовый запас, 3 – биомасса, учтенная на акватории летних съемок в северо-западной части Тихого океана. 1–2 – по данным двусторонних обменов с японскими учеными.

(Дударев, 1985). При этом в 1980-е гг., по мере роста запаса и увеличения плотности распределения сардины, происходило замещение быстрорастущей крупной сардины мелкой тугорослой (Дударев, Галеев, 2021). Поэтому исследованию темпов роста сардины в возрастных классах в ближайшие годы должно быть уделено особое внимание.

Несложные расчеты показывают, что в одной тонне сардины, выловленной в ИЭЗ России, содержится около 11,1 тыс. рыб, тогда как в конвенционном районе СТО такой же

вес составляют 43,5 тыс. рыб. Коэффициент естественной смертности сардины старше одного года, относящейся к близкородственному виду *S. sagax*, оценивается величиной от 0,4 до 0,6 (Kuriyama et al., 2024), что подразумевает убыль численности годового класса за год по естественным причинам (неблагоприятные условия среды, включая кормовые, болезни, хищничество) от 33% до 45%, в среднем 39%.

Таким образом, вылов одной тонны годовиков по сравнению с выловом одной тонны двухгодовиков предполагает дополнитель-

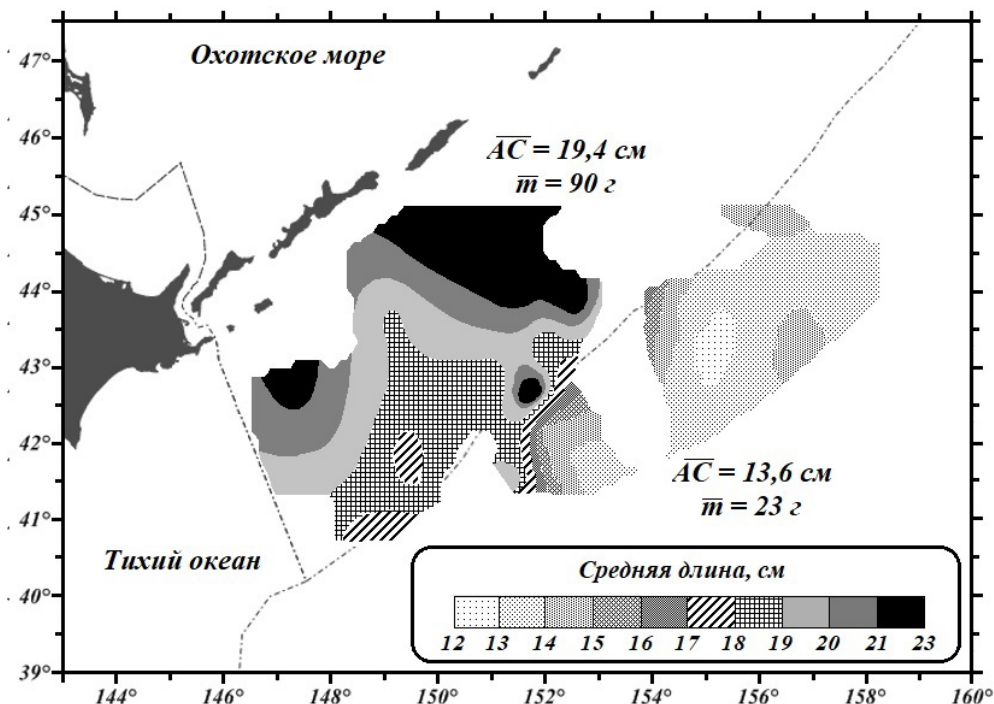


Рис. 3. Распределение средней длины дальневосточной сардины в уловах пелагической траловой съемки с борта НИС «ТИНРО», 13.07–14.08.2016 г. Приведены средняя длина и масса сардины в уловах в ИЭЗ России и в конвенционном районе СТО, границы 200-мильных зон России и Японии.

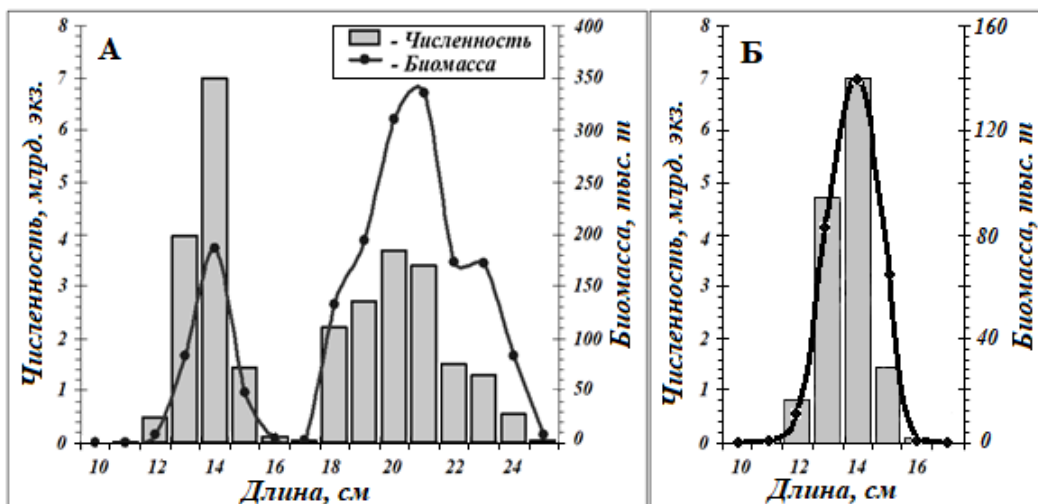


Рис. 4. Распределение по размерным классам учетной численности и биомассы дальневосточной сардины в уловах НИС «ТИНРО» в июле-августе 2016 г. (А) и сентябре 2025 г. (Б).

ное изъятие из популяции 26,5 тыс. потенциально выживших ко второму году особей, каждая из которых могла бы увеличить массу своего тела в среднем на $(90 - 23 =) 67$ г, или 1,78 т. Этот упрощенный расчет показывает

потенциальные потери от вылова молоди в промысловой биомассе дальневосточной сардины в улове следующего года, которые оказываются значительно выше, чем полученная масса улова.

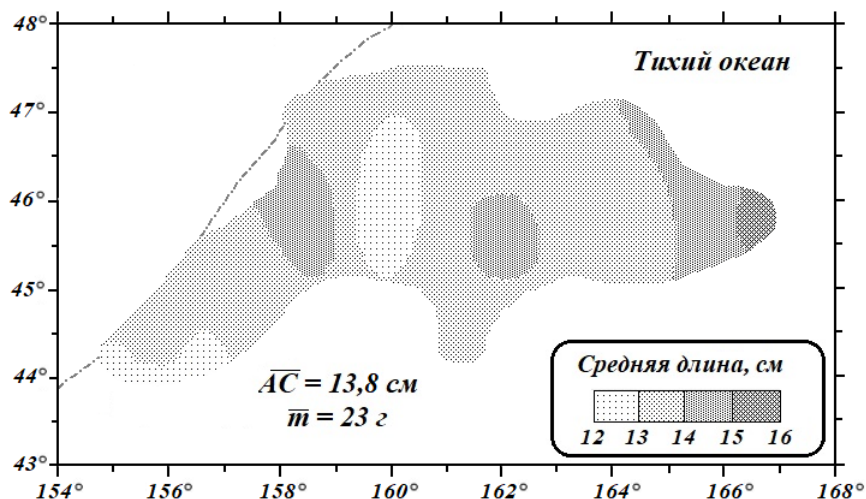


Рис. 5. Распределение средней длины дальневосточной сардины в траловых уловах НИС «ТИНРО» в конвенционном районе СТО в сентябре 2025 г. Приведены средняя длина и масса рыб в уловах и граница экономической зоны России.

Промысловый запас японской скумбрии, по мнению японских ученых, до последнего времени находился на высоком уровне, около 3 млн т в 2015–2018 гг., но в последние годы снизился примерно втрое (рис. 2Б). В российскую экономическую зону и на прилегающие к ней акватории открытой части Тихого океана в ходе нагульных миграций скумбрия в промысловых количествах вновь стала заходить, начиная с 2014 г. Если в 2004–2013 гг. ее учтенная биомасса во время пелагических траловых съемок в июне-начале июля в среднем составила лишь 450 т (в 2009 и 2012 г. скумбрия в уловах не отмечена вовсе), то в следующие пять лет она увеличилась более чем в триста раз, составив в среднем 1,69 млн т в 2014–2018 гг. В первые четыре года состав мигрирующих в российские воды скоплений скумбрии хорошо отражал доминирование поколения 2013 г. нереста. Если в 2014 г. средняя масса скумбрии составила 106 г при преобладании годовиков с длиной тела 20–24 см, то в 2015 г. модальная группа размерного ряда пришлась на интервал 25–29 см, а средняя масса составила 211 г. В 2016 г. в основном облавливались рыбы с длиной тела 28–31 см со средней массой 255 г, в 2017 г. – 29–33 см и 306 г.

К лету 2016 г. структура мигрирующих скоплений скумбрии окончательно сформирова-

ровалась и оказалась близкой таковой дальневосточной сардины (рис. 6). В открытых водах океана в уловах преобладали годовики скумбрии с длиной тела от 15 до 21 см со средней массой 119 г (8,4 тыс. рыб в одной тонне). В ИЭЗ России облавливалась более крупная скумбрия: на севере – со средней длиной тела 29,6 см и массой 299 г, на юге – 29,2 см и 278 г (рис. 6, 7).

По данным учетов пелагическим тралом, годовики со средней длиной 17,75 см составляли около 65% общей численности японской скумбрии, но в общей биомассе вида – лишь 23%. Более крупные возрастные классы скумбрии были представлены преимущественно двух- и трехгодовиками. Вследствие преобладания в российских водах рыб старших возрастных классов, средняя масса скумбрии в уловах здесь составила 290 г (3,45 тыс. рыб в т), а в конвенционном районе в уловах с преобладанием годовиков – 119 г (8,4 тыс. рыб в т). Оценки коэффициента естественной смертности для скумбрии старше одного года в северо-западной части Тихого океана варьируются в пределах 0,37–0,41 (Jensen et al., 2025). Для приблизительных расчетов это позволяет принять среднюю величину в 0,39, предполагающую убыль по естественным причинам 32% численности годового класса.

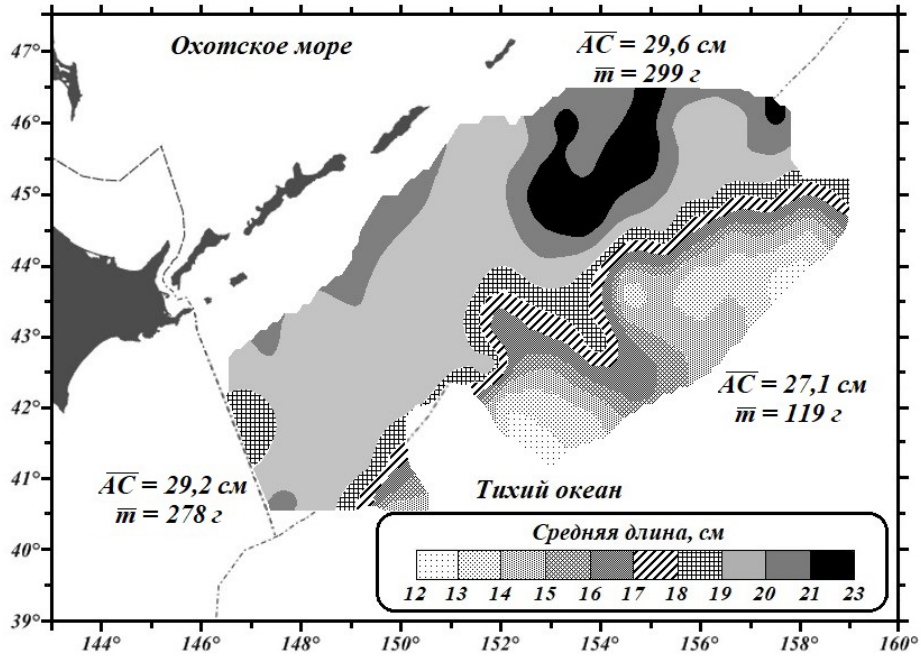


Рис. 6. Распределение средней длины японской скумбрии в уловах пелагической траловой съёмки с борта НИС «ТИНРО», 13.07–14.08.2016 г. Приведены средняя длина и масса скумбрии в уловах в ИЭЗ России (северная и южная части района съёмки) и в конвенционном районе СТО, границы 200-мильных зон России и Японии.

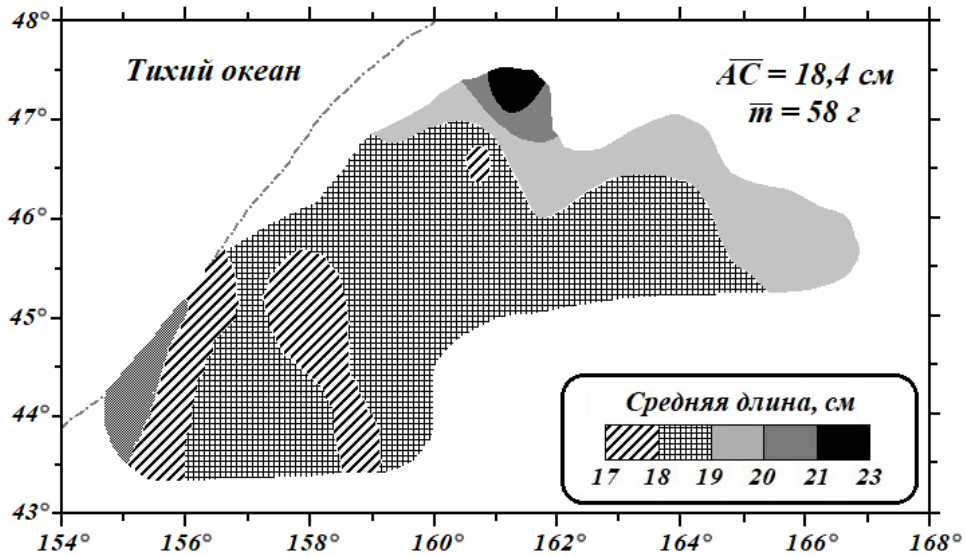


Рис. 7. Распределение средней длины японской скумбрии в траловых уловах НИС «ТИНРО» в конвенционном районе СТО в сентябре 2025 г. Приведены средняя длина и масса рыб в уловах и граница экономической зоны России.

Съёмка в сентябре 2025 г. подтвердила концентрацию в конвенционном районе СТО преимущественно мелкой скумбрии в возрасте одного года (рис. 7, 8). Ее длина тела

в основном варьировалась в пределах от 16 до 22 см, средняя составила 18,4 см. Средняя масса годовиков скумбрии составила 58 г, так как скумбрия старших возрастных классов, в

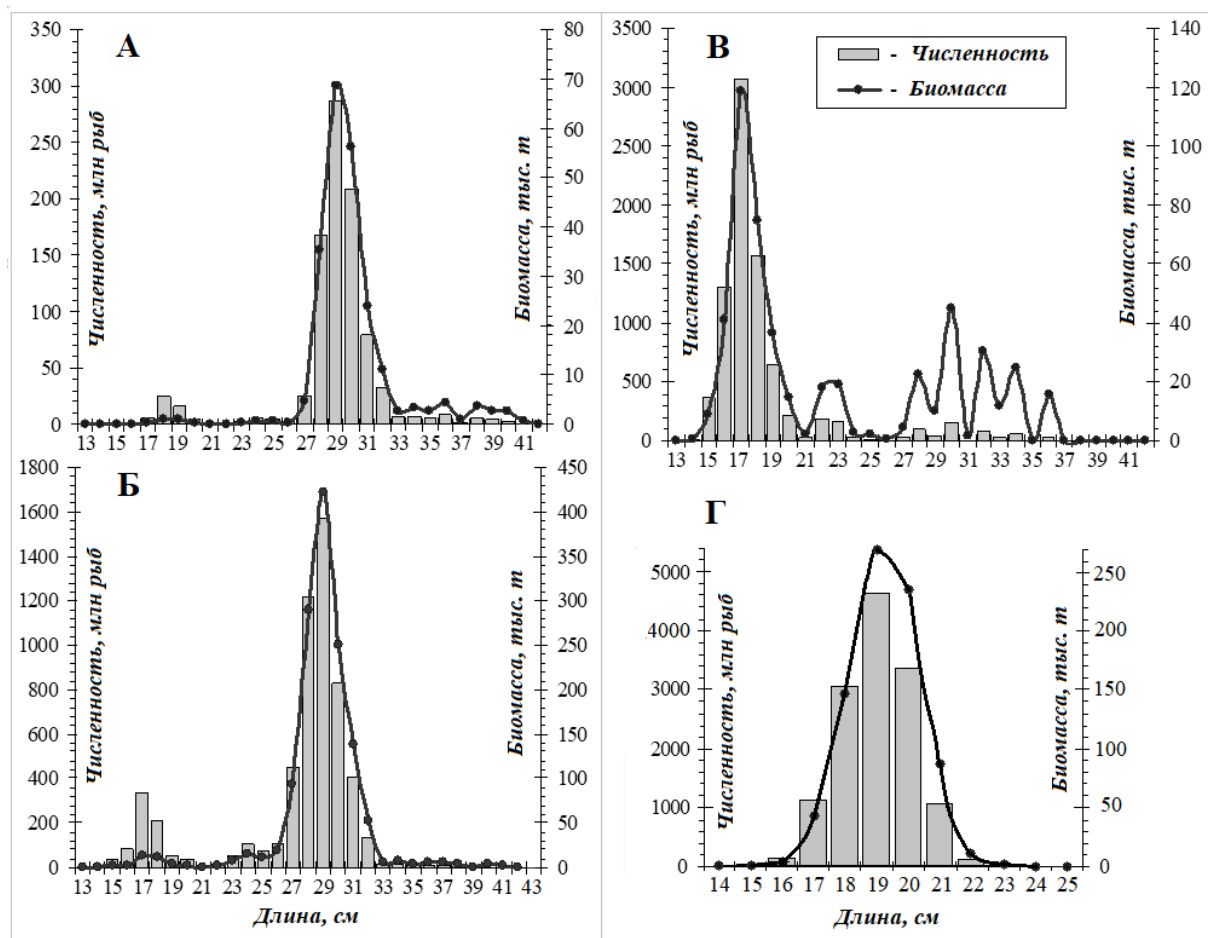


Рис. 8. Распределение по размерным классам учетной численности и биомассы японской скумбрии в уловах НИС «ТИНРО» в июле-августе 2016 г. (А–В): А – северный район внутри, Б – южный район внутри, В – район за пределами экономической зоны России и в сентябре 2025 г. (Г).

отличие от съемки 2016 г., в уловах отсутствовало.

Высокие темпы роста скумбрии на первом году жизни, от 35,4 до 62,6% от максимальной длины (Castro Hernández, Santana Ortega, 2000), определяют привлекательность этого вида рыб для промысла. К концу первого года жизни скумбрия достигает длины 18–20 см, то есть промысловые скопления формируют рыбы уже первого года жизни. При этом, вылов одной тонны годовиков предполагает изъятие из популяции 8,4 тыс. особей, из которых до возраста двух лет выживут 5,71 тыс. особей, а до возраста трех лет – 3,88 тыс. рыб. Эти рыбы (условно примем их количество в уловах равным, $(5,71 + 3,88) / 2 = 4,8$ тыс. шт.) в среднем увеличат массу

тела на $(290 - 58) = 232$ г, или 1,114 т. Это чуть меньше, чем потенциальные потери от вылова годовиков сардины, но тоже ощутимая величина. При годовом вылове скумбрии в пределах конвенционного района СТО в 2024 г. в 73,8 тыс. т, согласно нашим расчетам, потери в случае вылова этой биомассы годовиками составят 82,2 тыс. т. К тому же, заметная часть годовиков скумбрии созревает к концу второго года жизни (Yoneda et al., 2022) и могла бы принять участие в нересте, если бы не была выловлена в нагульный период.

Заметим, что отечественный промысел скумбрии в предыдущий период роста ее численности был значительно успешнее (вылов 245,2 тыс. т в 1974 г.) и велся дольше (с 1971 по 1981 гг.), чем во время последнего увеличе-

ния запаса (шесть лет с 2017 по 2022 гг. с максимальным выловом в 98,8 тыс. т). По нашему мнению, основной причиной быстрого снижения эффективности промысла явился массовый вылов рыб младших возрастных классов за пределами 200-мильных зон России и Японии.

Тихоокеанская сайра является наиболее сложным для прогнозирования объектом вследствие ее короткого жизненного цикла, широким распространением в пределах видовой ареала и невозможностью получения адекватных оценок численности при помощи траловой съемки или других традиционных прямых методов. В Комиссии СТО величина запаса сайры моделируется с помощью нескольких моделей, описывающих его динамику с разной степенью успешности. К сожалению, используемые до настоящего времени модели не учитывают в достаточной степени особенности биологии сайры как активно мигрирующего короткоживущего вида, а также не принимают в расчет особенности изменчивости параметров среды. Поэтому объем ее общего вылова в отдельные годы превышает оцененную на модели величину запаса. В последние годы районы промысла сайры смещаются все дальше в открытый океан, промысел начинается раньше в течение года, а рыба в уловах, соответственно, становится меньше и легче (Kakehi et al., 2022). По данным, представленным на 15-й встрече Малого научного комитета СТО по тихоокеанской сайре (Suyama et al., 2025), с 2000 по 2024 гг. средняя длина сайры в уловах японского специализированного флота уменьшилась с 32,3 до 27,5 см, а средняя масса – со 162 до 98 г. В этом ситуация на промысле сайры оказывается сходной с таковыми на промыслах сардины и скумбрии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Приведенные примеры нерационального промысла молодежи в рамках регулирования промысла международной рыбохозяйственной организацией показывают, что

совершенствование подходов к управлению пелагическими запасами остается актуальным и, по-видимому, требует нестандартных решений. До настоящего времени четыре из пяти видов, промысел которых регулируется Комиссией СТО в числе ее приоритетных видов, заметно снизили биомассу запаса в северо-западной части Тихого океана (Байталоук, Радченко, 2025). В 2025 г. к ним, похоже, присоединилась и дальневосточная сардина. При ограничении вылова годовиков сардины, уже на следующий год биомасса запаса получила бы существенное пополнение в виде более взрослых рыб, что открывает путь более эффективного использования улова, в том числе для выпуска пищевой продукции и повышения производительности при выпуске технической продукции.

Вряд ли можно ожидать, что Комиссия СТО примет жесткие запретительные меры в отношении пелагических промыслов в конвенционном районе, поскольку меры регулирования в рамках международной рыбохозяйственной организации – предмет договоренности между ее участниками, странами, являющимися прибрежными по отношению к запасам, и странами экспедиционного промысла, соблюдающими в первую очередь национальные интересы. В то же время, в мировой практике имеется богатый опыт предоставления квот вылова в национальных водах на платной или взаимной основе, который в том числе применяется и в отношении рассматриваемых пелагических объектов. Если стороны проникнутся масштабом потерь от нерационального промысла молодежи, будет легче найти основу для взаимоприемлемых условий соглашений о добыче, позволяющих вести лов более крупных рыб и сохранять возрастные классы пополнения.

Комиссией СТО для защиты молодежи тихоокеанской сайры согласована мера обеспечить запрет промысловых операций судами стран-участниц к востоку от 170° в.д. в июне-июле (NPFC, 2025b). Эту меру следует рассматривать как первый шаг в верном направлении.

Возможно, именно она в какой-то мере обеспечила стабилизацию запаса сайры, отмеченную по итогам мониторинга промысла в 2025 г., пусть пока и на низком уровне. Цитируемая МСУ также предписывает научному комитету СТО уточнить схему распределения молоди сайры с целью выявления районов ее концентрации для обоснования сезонных ограничений добычи на таких акваториях. Очевидно, такую работу следует продолжать и в отношении других пелагических видов, ресурсы которых осваиваются промыслом в конвенционном районе.

Еще более оперативно можно принять такую меру, пока еще, по-видимому, не имеющую аналогов в практике РРХО, как квотирование вылова пелагических рыб не по массе улова, а по численности рыб в нем. Эта мера стимулирует рыбаков искать способы и районы лова для добычи более крупной рыбы. А контроль за ее исполнением могла бы обеспечить программа наблюдателей на промысле, развертывание которой уже несколько лет обсуждается в Комиссии СТО. Пока же запасы пелагических рыб сокращаются, а их промысел смещается в отдаленные регионы и на более ранние сроки, чтобы начать перехватывать мигрирующих рыб как можно раньше в течение промыслового сезона.

Развертывание программы научных наблюдателей позволит решить и другую актуальную проблему сохранения рыбных запасов, в частности анадромных рыб, а также пелагических акул и скатов. И СТО, и Комиссия по анадромным рыбам северной части Тихого океана (НПАФК) приняли меры по сохранению этих групп, но об их соблюдении, а чаще о нарушениях, свидетельствуют только редкие отчеты инспекционного осмотра рыболовных судов. Отсутствие реальных данных о приловах лососей и акул не позволяет не только выявить «горячие точки» с наибольшей величиной прилова для принятия действенных мер по сохранению, но и в целом понять масштаб этого явления (Radchenko, 2017). Известно только, что в периоды массо-

вой численности дальневосточной сардины в конце 1970-х – начале 1980-х гг. численность лососей уменьшилась (Темных, 2004). Но механизмы реализации этой взаимосвязи неизвестен. В какой мере на это снижение численности влияет возможная пищевая конкуренция, а в какой – неизвестный масштаб прилова при массовых пелагических промыслах в северо-западной части Тихого океана, этот вопрос остается нерешенным.

Напомним, что в качестве одной из основных проблем в разработке представлений о динамике запасов целевых видов эксперты, готовившие обзор научной деятельности СТО, обозначили отсутствие использования экосистемной информации в соответствующих моделях (Байталюк, Радченко, 2025). Между тем, в составе nektonных сообществ пелагиали западной части Северной Пацифики есть несколько других видов рыб и головоногих моллюсков, демонстрирующих, по данным регулярных пелагических траловых съемок, хорошо выраженную динамику численности, включая японского анчоуса *Engraulis japonicus* и тихоокеанского морского леща *Brama japonica* (современный отрицательный тренд), а также желтохвоста *Seriola quinqueradiata*, японского нотоскопела *Notoscopelus japonicus* и кальмара-светлячка *Watasenia scintillans* (современный положительный тренд). К сожалению, в настоящее время у рыбохозяйственной науки нет ни достаточных данных, ни четких представлений для объяснения причин этих изменений в сообществах рыб и оценить их влияние на основные объекты промысла.

Осознанная необходимость реализации экосистемного подхода к управлению морскими ресурсами, в частности управлению рыболовством, в начале текущего столетия стимулировала разработку балансовых моделей морских экосистем, находящихся под воздействием промысла (Pikitch et al., 2004). Анализ связей и, соответственно, путей передачи сигналов между компонентами модели позволяет с разной степенью приближения

понять последствия воздействия на биологическую продуктивность различных внешних факторов, как природных, так и антропогенных. В отечественной литературе балансовые модели, позволяющие исследовать вероятностные сценарии развития в экосистеме событий, возникающих под внешним воздействием, получили название «сквозных» моделей вслед за англоязычным термином end-to-end model (Бердников и др., 2022).

Имеющиеся в литературе модели трофической структуры экосистемы Северной Пацифики, в том числе ее пелагического блока, демонстрируют сложность и многообразие связей с другими компонентами экосистемы для каждого вида или группы морских животных. Но даже в такой детальной модели Экопас (86 функциональных групп) каждый из рассматриваемых видов рассматривается в целом, без учета динамики его возрастного состава (Gomes et al., 2024). Для лучшей настройки моделей и прогнозов рыболовства необходимо более глубокое понимание функционирования пелагической экосистемы и передачи сигнала от воздействия экосистемных и антропогенных факторов. В этих целях можно рекомендовать использование более подробной экосистемной модели, например, Атлантис (Fulton, 2001), или же детализацию используемой балансовой модели с включением отдельных возрастных групп, как это в частности делается для минтая в моделях дальневосточных морей (Audin et al., 2002). Наполнение такой подробной модели, без сомнения, потребует объединения имеющихся у заинтересованных сторон баз данных, ресурсов и усилий. Без полноценного международного научного сотрудничества в этой области восполнить существующие пробелы будет крайне сложно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для эффективного сохранения промысловых видов, демонстрирующих снижение их запасов, и их репродуктивного потенциала крайне важны следующие меры:

- Ограничение вылова молоди, в том числе за счет новых подходов к управлению промыслом, во избежание негативного воздействия рыболовства на ближнее пополнение

- Мониторинг как биологических параметров эксплуатируемых популяций рыб, так и функциональных характеристик пелагической экосистемы для обеспечения среднесрочного прогнозирования ее состояния и состояния формирующих ее сообществ промысловых ресурсов

- Внимание к управлению приловом через регулирование сроков, районов промысла и параметров орудий лова во избежание чрезмерного пресса рыболовства на снижающие численность виды рыб, включая анадромные и хрящевые виды

Эти меры должны служить универсальными инструментами в деле управления ресурсами рыболовства, в том числе в водах за пределами национальной юрисдикции. Кроме того, следует уделить особое внимание возможному снижению темпов роста молоди дальневосточной сардины, так как, согласно гипотезе о существовании в популяции двух морфотипов, это может быть первым признаком снижения ее численности в последующие годы. В Комиссии СТО нужно поддерживать усилия, направленные на выяснение районов концентрации молоди не только сайры, но также сардины и скумбрии и ограничение там промысловых операций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Антоненко Д.В. Российский промысел сайры и факторы, влияющие на ее распределение в северо-западной части Тихого океана // Тр. ВНИРО. 2023. Т. 194. С. 108–117. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2023-194-108-117>

Байталюк А.А., Радченко В.И. К 10-летию юбилею Комиссии по рыболовству в северной части Тихого океана // Вопр. рыболовства. 2025. Т. 26. № 3. С. 183–194. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2025-26-3-183-194>

Байталюк А.А., Радченко В.И., Антоненко Д.В. и др. Состояние запасов и перспек-

тивы промысла дальневосточной сардины *Sardinops melanostictus* (Temminck & Schlegel, 1846) / Рыбохозяйственный комплекс России: 300 лет российской академической науке. Мат-лы II Междунар. науч.-практич. конф. (27–28 марта 2024 г., г. Москва) / К.В. Колончин К.В., Булатов О.А., Межонов А.В., Труба А.С. (ред.). М.: Изд-во ВНИРО. 2024. С. 47–52.

Бердников С.В., Селютин В.В., Сурков Ф.А., Тютюнов Ю.В. Моделирование морских экосистем: опыт, современные подходы, направления развития (обзор). Часть 1. Сквозные модели // Морской гидрофизический журнал. 2022. Т. 38. № 1. С. 105–122. <https://doi.org/10.22449/0233-7584-2022-1-105-122>

Дударев В.А. Сардина Японского моря, ее экология и промысел: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 1985. 24 с.

Дударев В.А., Галеев А.И. Межгодовая динамика размерного, возрастного состава и характеристик роста дальневосточной сардины *Sardinops melanostictus* в периоды высокой численности в северо-западной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. 2021. Т. 203. Вып. 3. С. 561–576. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2021-201-561-576>

Иванов О.А., Радченко В.И., Шунтов В.П., Старовойтов А.Н. Ихтиоцен верхней эпипелагиали тихоокеанских вод России в период «ренессанса» дальневосточной сардины в начале XXI века // Изв. ТИНРО. 2024. Т. 204. Вып. 2. С. 295–308. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2024-204-295-308>

Макрофауна пелагиали северо-западной части Тихого океана: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1979–2009. В.П. Шунтов, Л.Н. Бочаров (ред.). Владивосток: ТИНРО-центр, 2012. 617 с.

Темных О.С. Азиатская горбуша в морской период жизни: биология, пространственная дифференциация, место и роль в пелагических сообществах: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Владивосток: ТИНРО-центр, 2004. 47 с.

Шунтов В.П. Управление морскими биологическими ресурсами – это пока все еще мечта, а не реальность // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 137. С. 232–240.

Шунтов В.П. Концептуальные заметки об управлении биологическими ресурсами, рациональном и устойчивом рыболовстве // Вопр. рыболовства. 2016. Т. 17. № 1. С. 5–19.

Шунтов В.П., Иванов О.А. «Неверная рыба» или неверные гипотезы: что происходит с нектоном прикурильских океанических вод? // Изв. ТИНРО. 2021. Т. 201. Вып. 1. С. 3–23. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2021-201-3-23>.

Aydin K.Y., Lapko V.V., Radchenko V.I., Livingston P.A. A comparison of the eastern and western Bering Sea shelf and slope ecosystems through the use of mass-balance food web models. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-130. 2002. 78 p.

Beamish R.J., Rothschild B.J. (Eds.). The future of fisheries science in North America. Springer Science + Business Media B.V., Fish & Fisheries Series, 31. 2009. 736 p.

Castro Hernández J.J., Santana Ortega A.T. Synopsis of biological data on the chub mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782). FAO Fisheries Synopsis. 2000. No. 157. Rome, FAO. 77 p.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Blue transformation in action. Rome: FAO. 2024. <https://doi.org/10.4060/cd0683en>

Fulton E.A. The effects of model structure and complexity on the behaviour and performance of marine ecosystem models. Ph.D. thesis. School of Zoology. Hobart: University of Tasmania, 2001. 429 p.

Funakoshi S. Relationship between stock levels and the population structure of the Japanese anchovy // Mar. Behav. Physiol. 1992. V. 21. № 1. P. 1–84 <https://doi.org/10.1080/10236249209378818>

Gomes D.G.E., Ruzicka J.J., Crozier L.G. et al. Marine heatwaves disrupt ecosystem structure and function via altered food webs and energy flux // Nature Communications. 2024. V. 15. Art ID: 1988. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-46263-2>

Hong J.-B., Kim D.-Y., Kim D.-H. Stock assessment of chub mackerel (*Scomber japonicus*) in the Northwest Pacific Ocean based on catch and resilience data // Sustainability. 2023. V. 15, Art. ID: 358. <https://doi.org/10.3390/su15010358>

Jensen A.J., Kuriyama P.T., Aksulrud C.A., Hill K.T. A review of natural mortality (M) values relevant to coastal pelagic species (CPS) finfish managed under the Pacific Fishery Management Council CPS Fishery Management Plan. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-SWFSC-714. 2025. <https://doi.org/10.25923/3n06-5420>

Takehi S., Hashimoto M., Naya M., Ito S., Miyamoto H., Suyama S. Reduced body weight of Pacific saury (*Cololabis saira*) causes delayed initiation of spawning migration // Fisheries Oceanography. 2022. V. 31. P. 319–332. <https://doi.org/10.1111/fog.12579>

Kuriyama P.T., Akselrud C.A., Zwolinski J.P., Hill K.T. Assessment of the Pacific sardine resource (*Sardinops sagax*) in 2024 for U.S. management in 2024–2025. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-SWFSC-698. 2024. <https://doi.org/10.25923/jyw3-ys65>

Miller N. Fishing effort within the North Pacific Fisheries Commission / Data and technology. // Global Fishing Watch e-Newsletter. 2018. <https://globalfishingwatch.org/data/fishing-effort-north-pacific-fisheries-commission/>

North Pacific Fisheries Commission (NPFC). Species summary for Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*). 2025a. 10 p. Available at <https://www.npfc.int/>

North Pacific Fisheries Commission (NPFC). CMM 25-08. Conservation and management measure for Pacific saury. In: Compendium of NPFC Conservation and Management Measures. 2025b. P. 147–153. Available at <https://www.npfc.int/>

Pikitch E.K., Santora C., Babcock E.A. et.al. Ecosystem-based fishery management // Science. 2004. V. 305. Iss. 5682. P. 346–347. <https://doi.org/10.1126/science.1098222>

Radchenko V.I. Bycatch of Pacific salmon in pelagic fisheries in the North Pacific Ocean: A problem requiring investigation // NPAFC Newsletter. 2017. № 42. P. 30–34

Suyama S., Miyamoto H., Fuji T. et.al. Pacific saury fishing condition in Japan in 2024 and 2025. Doc. NPFC-2025-SSC PS15-IP04. 2025. 18 p. Available at <https://www.npfc.int>

The Nature Conservancy. A healthy ocean depends on sustainably managed fisheries. 2021. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-priorities/provide-food-and-water-sustainably/food-and-water-stories/global-fisheries/>

Usami S. Resources study of the Pacific mackerel, with special reference to the adult fish of the Pacific stock // Bull. Tokai Reg. Fish Res. Lab., 1973. V. 76. P. 71–178 (in Japanese with English abstract).

Yoneda M., Kitano H., Nyuji M. et.al. Maternal spawning experience and thermal effects on offspring viability of chub mackerel and their influence on reproductive success // Front. Mar. Sci. 2022. V. 9. P. 2701. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1063468>.

Zhou Y., Ma Q., Liu B. et.al. An overview of 2025 Chinese survey by fishery research vessel «Song Hang» in the NPFC convention area. Doc. NPFC-2025-SC10-WP20. 2025. 15 p. Available at <https://www.npfc.int/>

**PROPER FISHERY MANAGEMENT AS A KEY TO
ENSURING THE FISHERY STOCKS SUSTAINABILITY**

© 2026 y. A.A. Baitaliuk , V.I. Radchenko, A.N. Starovoytov

*Pacific branch State Scientific Center of the «VNIRO»,
Russia, Vladivostok, 690091*

Pelagic fisheries in the northwest Pacific Ocean are characterized by marked variability in their fishery stocks due to the alternating dominance of several commercial species, including the Far Eastern sardine, Chub mackerel, and Pacific saury. The commercial stock of the Far Eastern sardine has grown significantly, providing a total catch of 1,36–1,38 million tons in 2023–2024, but the catch declined significantly in 2025. The status of mackerel and saury stocks is deteriorating. This may be due to the focusing of fishing efforts in waters through which juveniles of commercial species primarily migrate. To preserve stocks and the reproductive potential of these species, while adhering to previously adopted measures, additional fisheries management tools are needed to protect the immediate recruitment to the spawning stocks. These tools should be based on monitoring data on both the biological parameters of exploited populations and the functional characteristics of the pelagic ecosystem to enable medium-term forecasting of their status.

Keywords: pelagic fisheries, fisheries management, northwestern Pacific Ocean, Far Eastern sardine, Chub mackerel, conservation of juveniles.