

**УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ОБЪЕКТОВ
ENVIRONMENTS OF FISHERIES RESOURCES**

Научная статья

УДК [639.222.5:551.46]/(265.5)**DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-316-330****EDN: RQASYF****ВЛИЯНИЕ АНОМАЛЬНЫХ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРОМЫСЕЛ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ САРДИНЫ
В ПРИКУРИЛЬСКИХ ВОДАХ В 2025 Г.****Д.В. Антоненко, Ю.В. Новиков, Е.В. Самко, Е.И. Устинова, Е.О. Басюк***Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

Аннотация. Основной причиной кардинального изменения нагульных миграций сардины иваси в 2025 г., оказавшего решающее влияние на значительное снижение вылова российских рыбаков, явилась аномальная океанологическая ситуация в весенний период, характеризовавшаяся интенсификацией течения Ойасио, снижением в связи с этим адвекции трансформированных субтропических вод из теплого антициклонического южнокурильского вихря и, соответственно, запоздалым прогревом вод в экономической зоне России. Сдвиг сроков формирования благоприятных условий для миграций привел к тому, что нагульные скопления сардины частично остались в исключительной экономической зоне Японии, а частично ушли на северо-восток и восток в конвенционный район, не заходя в российские воды.

Ключевые слова: дальневосточная сардина иваси, температура поверхности океана, промысел, прикурильские воды, океанологические условия

Для цитирования: Антоненко Д.В., Новиков Ю.В., Самко Е.В., Устинова Е.И., Басюк Е.О. Влияние аномальных океанологических условий на распределение и промысел дальневосточной сардины в прикурильских водах в 2025 г. // Изв. ТИНРО. — 2026. — Т. 206, вып. 2. — С. 316–330. DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-316-330. EDN: RQASYF.

* Антоненко Дмитрий Валерьевич, кандидат биологических наук, заведующий сектором, dmitrii.antonenko@tinro.vniro.ru, ORCID 0000-0001-6926-757X; Новиков Юрий Васильевич, главный специалист, iurii.novikov@tinro.vniro.ru, ORCID 0009-0008-5245-6882; Самко Евгений Владимирович, кандидат географических наук, заместитель заведующего лабораторией, evgenii.samko@tinro.vniro.ru, ORCID 0009-0000-7763-0877; Устинова Елена Ивановна, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, elena.ustinova@tinro.vniro.ru, ORCID 0000-0002-2322-8505; Басюк Евгений Олегович, ведущий специалист, evgenii.basiuk@tinro.vniro.ru, ORCID 0009-0001-5132-1766.

Original article

Impact of abnormal oceanographic conditions on distribution and fishery of japanese sardine in Kuril waters in 2025

Dmitry V. Antonenko*, Yuri V. Novikov, Evgeny V. Samko***, Elena I. Ustinova****, Evgeny O. Basyuk*******

*—***** Pacific branch of VNIRO (TINRO), 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia

* Ph.D., head of sector, dmitrii.antonenko@tinro.vniro.ru, ORCID 0000-0001-6926-757X

** chief specialist, iurii.novikov@tinro.vniro.ru, ORCID 0009-0008-5245-6882

*** Ph.D., deputy head of laboratory, evgenii.samko@tinro.vniro.ru, ORCID 0009-0000-7763-0877

**** Ph.D., leading researcher, elena.ustinova@tinro.vniro.ru, ORCID 0000-0002-2322-8505

***** leading specialist, evgenii.basiuk@tinro.vniro.ru, ORCID 0009-0001-5132-1766

Abstract. Dramatic change in patterns of the japanese sardine feeding migration in 2025 had a decisive impact on the Russian fishery in Far East and caused a sharp decrease of annual catch. It was reasoned by anomalous oceanographic conditions in spring of this year, with the strong Oyashio Current, poor advection of transformed subtropical water mass with the warm anticyclonic eddy into the South Kuril fishing zone, and accordingly delayed warming of the surface layer there in the southernmost corner of the exclusive economic zone of Russia. The conditions favorable for sardine migration to this area developed too late, that's why their feeding schools either remained within the Japanese EEZ or migrated northeastward and eastward to the open ocean, too far from the Russian coasts.

Keywords: japanese sardine, sardine-iwashi, sea surface temperature, fishery, South Kuril fishing zone, oceanographic conditions

For citation: Antonenko D.V., Novikov Yu.V., Samko E.V., Ustinova E.I., Basyuk E.O. Impact of abnormal oceanographic conditions on distribution and fishery of japanese sardine in Kuril waters in 2025, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2026, vol. 206, no. 2, pp. 316–330. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-316-330. EDN: RQASYF.

Введение

Дальневосточная сардина иваси *Sardinops melanosticta* (Temminck et Schlegel, 1846) [Fricke et al., 2026*] — представитель субтропического комплекса рыб северо-западной части Тихого океана, встречается в широком диапазоне температур от 5,0 до 23,8 °C, однако в период нагула избегает воды менее 8,0 °C [Дударев, 2004; Muko et al., 2018; Sarr et al., 2021]. Динамика ее численности характеризуется значительными колебаниями [Новиков, Свирский, 1987; Беляев, 2003; Барышко, 2009]. Среди флуктуирующих видов nektona системы Курошио для иваси характерна наибольшая амплитуда подъемов и падений биомассы и численности. Пики волн численности сардины превосходят аналогичные подъемы других видов [Шунтов, Иванов, 2021]. Палеореконструкции численности рыб в северо-западной части Тихого океана выявили убедительные доказательства многолетней, вековой и тысячелетней динамики запасов сардины и взаимосвязи климата и рыбных ресурсов в позднем голоцене. Циклические изменения численности популяции сардины демонстрировали периодичность около 50, 100 и 300 лет [Kuwaе et al., 2017].

В прошлом веке в северо-западной части Тихого океана было 2 периода увеличения численности сардины иваси, известные как «сардиновые эпохи», — в 1920–1930-е и 1970–1980-е гг. В это время наблюдалось потепление, повлекшее мощную экспансию в дальневосточные умеренные воды субтропических и тропических видов [Шунтов, 2001]. Начиная с 2014 г. отмечаются массовые заходы сардины в тихоокеанские прикурильские воды России, что обусловило существенные структурные изменения

* Fricke R., Eschmeyer W.N. and Van der Laan R. (eds). Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. 2026. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

пелагического ихтиоцена в этом районе [Шунтов, Иванов, 2021; Иванов и др., 2024]. С 2016 г. в водах Курильских островов и к востоку от них ведется промысел сардины иваси российским флотом. В последние годы вылов значительно интенсифицировался: в 2020 г. он превысил 300 тыс. т, а в 2024 г. достиг рекордной для современной вспышки численности величины — 594 тыс. т, за счет массовых подходов сардины в экономзону России и увеличения периода нагула. Однако в путину 2025 г. ситуация на промысле сардины резко изменилась: в первой половине лета скопления не зашли на нагул в российские воды у южных Курильских островов и с дальнейшим прогревом поверхностных вод промысел здесь не велся. В итоге российскими судами было выловлено всего 57,5 тыс. т сардины преимущественно за пределами экономической зоны.

Целью настоящей работы являлось установление причин значительного изменения нагульных миграций сардины в северо-западной части Тихого океана и катастрофического падения вылова российских рыбаков сардины иваси в водах южных Курильских островов в 2025 г.

Материалы и методы

Для анализа условий в зоне воспроизводства использовались регулярные суточные данные о температуре поверхности океана (ТПО), о температуре воды на горизонтах 50, 100, 200 и 400 м и о течениях, получаемые в рамках международного проекта NEAR-GOOS (<https://ds.data.jma.go.jp/gmd/goos/data/rrtdb/jma-pro.html>), участником которого является Россия. Эту базу поддерживает в оперативном режиме Японское метеорологическое агентство — Japan Meteorological Agency (JMA). Районы осреднения показателей — это центры нереста сардины в СЗТО. В районах нагула сардины иваси показатели осреднялись для Южно-Курильского района (ЮКР) и северных прикурильских вод.

В работе использовались данные океанографических и траловых съемок в СЗТО, которые выполнялись в рамках проведения комплексных морских экспедиций научно-исследовательскими судами (НИС) ВНИРО, выбранные из баз данных ТИНРО «Океанография» и «Морская биология». Кроме того, развитие основных течений, их ветвей и вихрей диагностировалось с использованием спутниковых данных, которые принимаются и обрабатываются в Центре коллективного пользования Регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН.

Промысловая информация получена из отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов «Рыболовство» (ОСМ «Рыболовство»). Анализировалась ежедневная отчетность в виде судовых суточных донесений (ССД). Обработку информации и визуализацию полученных результатов проводили с помощью программ Ocean Data View (ODV), Observer и Surfer. Аномалии океанографических параметров для экспедиционных данных рассчитывались с использованием среднееголетних значений из электронного атласа Мирового океана WOA13*, а для данных проекта NEAR-GOOS — с использованием среднееголетних значений за 30-летний период 1991–2020 гг. (<https://ds.data.jma.go.jp/gmd/goos/data/rrtdb/jma-pro.html>).

Модуль градиента температуры рассчитывался центрально-разностным способом по формуле

$$G = \sqrt{(\partial t / \partial x)^2 + (\partial t / \partial y)^2}.$$

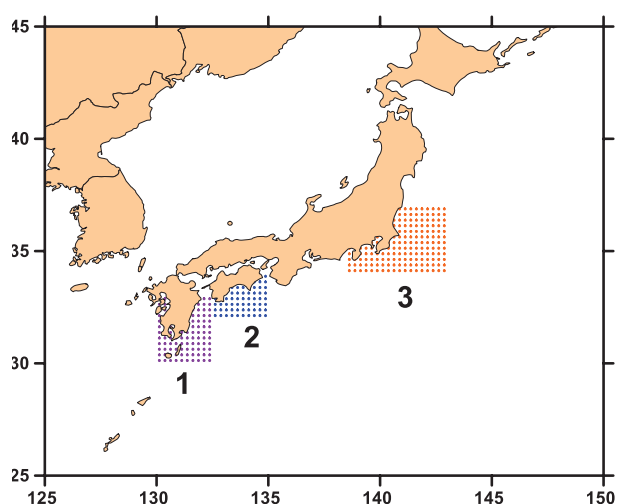
Результаты и их обсуждение

Основные районы воспроизводства сардины с тихоокеанской стороны Японии (рис. 1) характеризуются на современном этапе высокой численности более теплыми

* Mishonov A. The Climate Data Guide: World Ocean Atlas 2013 (WOA13). 2016. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/world-ocean-atlas-2013-woa13>.

Рис. 1. Зона воспроизводства сардины тихоокеанской популяции: 1 — у о. Кюсю; 2 — у о. Сикоку, включая зал. Тоса; 3 — район п-ова Босо

Fig. 1. Spawning and reproduction areas of japanese sardine along the Pacific coast of Japan: 1 — off Kyushu Island; 2 — off Shikoku Island, including Tosa Bay; 3 — off Boso Peninsula of Honshu Island



условиями, чем в предыдущую вспышку ее численности (1970–1980 гг.), когда относительно холодные (в сравнении с современным периодом) условия отмечались не только на поверхности, но и на горизонтах до 400 м. В последний 40-летний период статистически значимые длительные тренды к потеплению не отмечены ни в одном районе нерестилищ (рис. 2). Однако в последние 10 лет наблюдается заметный по сравнению с предыдущим десятилетием рост дисперсии температуры поверхности

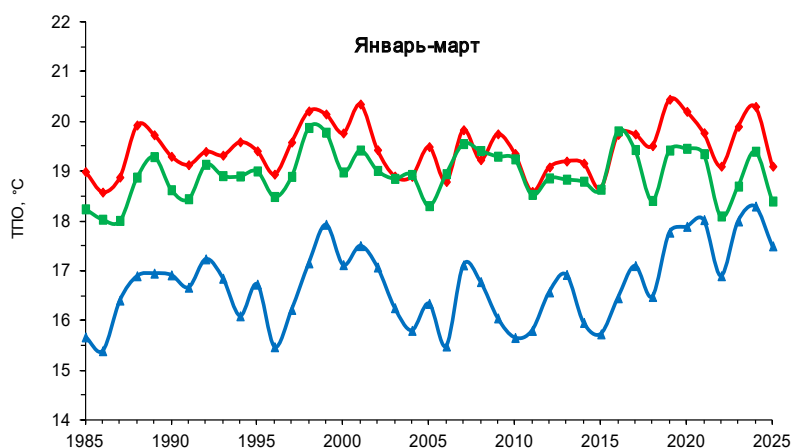
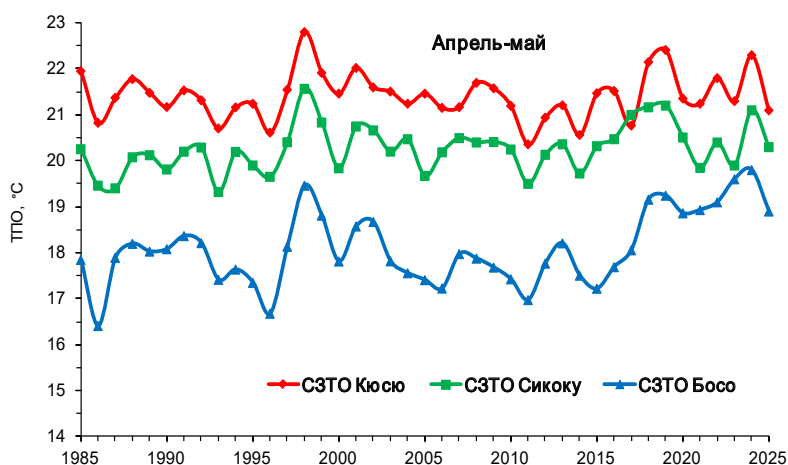


Рис. 2. Динамика температуры поверхности океана в основных районах воспроизводства сардины тихоокеанской популяции в зимние (вверху) и весенние (внизу) месяцы

Fig. 2. Dynamics of sea surface temperature on the main spawning grounds of japanese sardine along the Pacific coast of Japan in winter (top panel) and spring (bottom panel)



океана: у о. Кюсю зимой в 1,2 раза, весной — в 1,7; у о. Сикоку — в 2,8 раза зимой и в 2,7 весной; у п-ова Босо — в 1,3 раза зимой и в 2,7 раза весной. На всех нерестилищах отмечаются более амплитудные межгодовые колебания термических условий.

Нерестилища в районе п-ова Босо с 2016 г. характеризуются выраженным ростом температуры, что связано с аномально северным положением Первой от о. Хонсю ветви течения Куроисио. Экстремально высоких значений ТПО достигла в 2024 г., а средние по этому району аномалии превысили 1,8 °C зимой и 2,2 °C весной (рис. 3). Именно в этот год Первая ветвь Куроисио достигала экстремально северного положения (рис. 4). Второй зимний экстремум по абсолютным значениям здесь наблюдался в 2023 и 2021 гг., весенний — в 2023 г. Заполнение этого района воспроизводства сардины малопродуктивными субтропическими водами Куроисио неблагоприятно для развития кормового планктона, что могло оказать негативное воздействие на пополнение. Помимо того, что данный район является северным центром нереста, он также критически важен для дрейфа личинок и мальков с южных нерестилищ в северном и северо-восточном направлениях. Как показали экспедиционные исследования, проведенные в зоне нагула в летний и осенний периоды 2025 г., размерный состав сардины отразил немногочисленность поколений, родившихся в эти экстремальные годы (2023 и 2024 гг.).

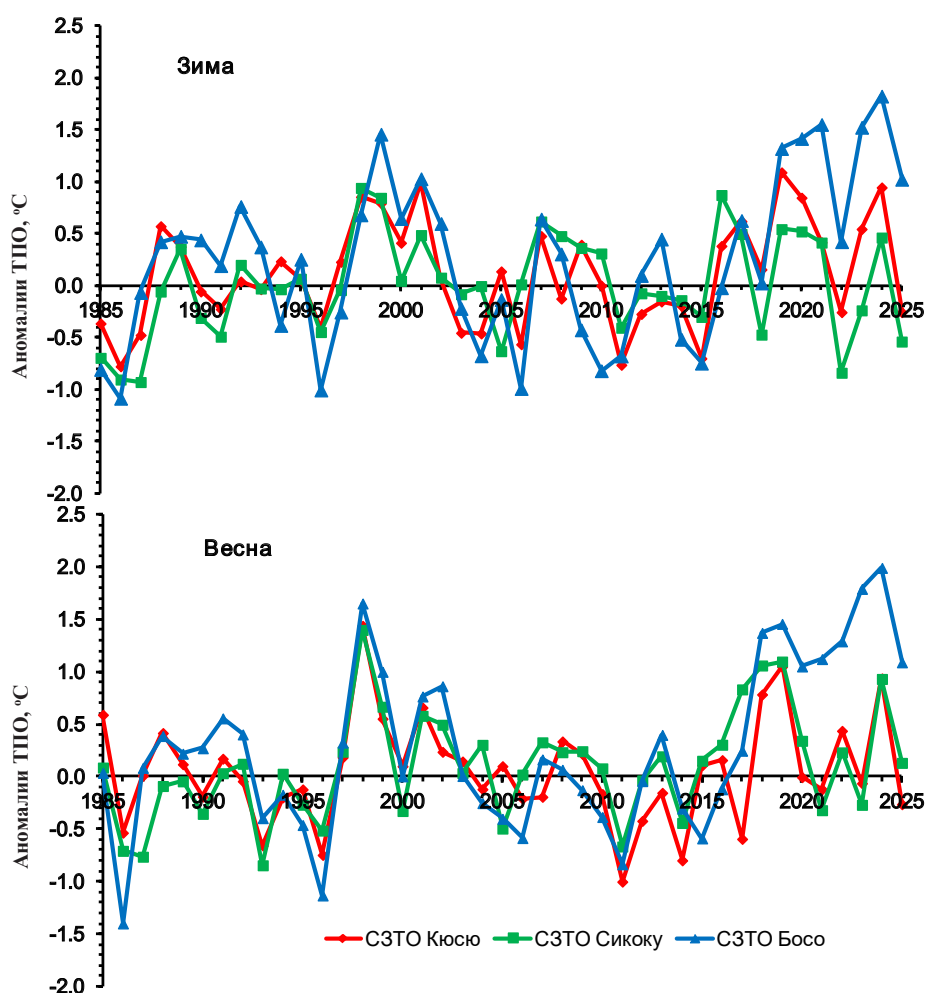


Рис. 3. Аномалии ТПО (1985–2025 гг.) зимой (вверху) и весной (внизу) в основных районах воспроизводства сардины тихоокеанской популяции

Fig. 3. SST anomalies (relative to average for 1985–2025) on the main spawning grounds of japanese sardine along the Pacific coast of Japan in winter (top panel) and spring (bottom panel)

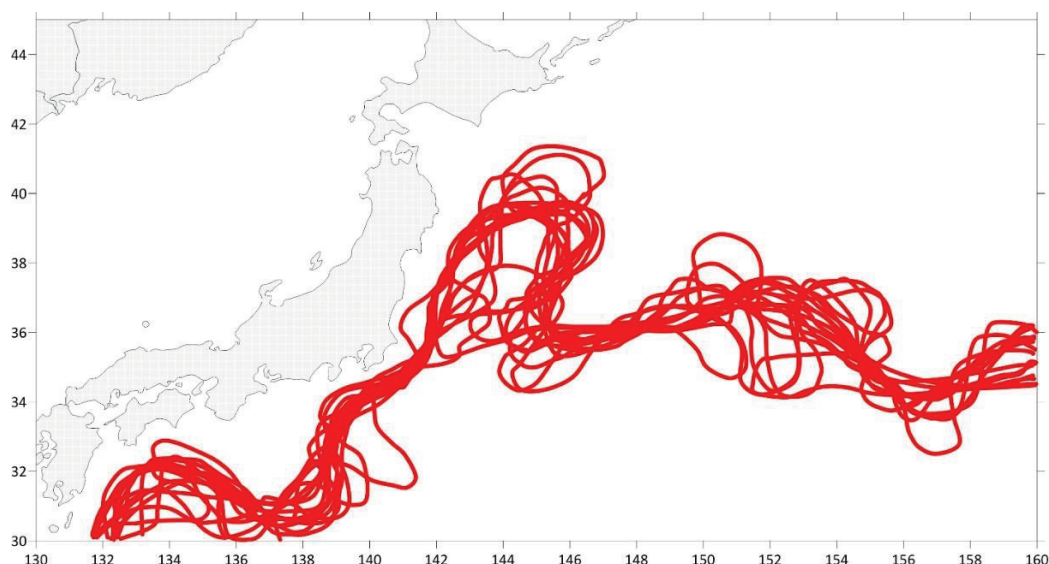


Рис. 4. Положение оси течения Курошио в январе-мае 2024 г.

Fig. 4. Position of the Kuroshio Current axis in January-May of 2024

В периоды с холодными условиями наблюдается более интенсивное вертикальное перемешивание в зимнее время, а значит, и большее поступление биогенных элементов в верхний фотический слой, что способствует развитию фито- и зоопланктона и в конечном итоге создает более благоприятные кормовые условия для сардины на ранних стадиях развития. На успешность воспроизводства может оказывать влияние неблагоприятное сочетание аномалий температуры в зимний и весенний периоды [Давыдова, Зуенко, 2004]. Высокие положительные аномалии зимой способствуют аномально раннему нересту сардины, а отрицательные аномалии весной — значительному сдвигу весеннего «цветения» на более поздние сроки [Зуенко, Першина, 2011]. Это создает неблагоприятные условия из-за несовпадения сроков массового выклева личинок и обилия пищи для них. В современный период роста численности сардины такое неблагоприятное сочетание зимних и весенних аномалий практически отсутствовало (см. рис. 3). Однако общий высокий температурный фон последних лет несет некоторые риски, так как свидетельствует об ослаблении зимнего вертикального перемешивания и, соответственно, о меньшем поступлении биогенов в верхние слои.

По данным, полученным в рамках международного научно-технического сотрудничества, объемы нереста сардины уменьшались с 2022 по 2024 г. Причем объем нереста в 2024 г. составил всего 32 % от уровня предыдущего года. Однако в сезон 2025 г. объем выметанной икры возрос по сравнению с предыдущим сезоном более чем в 2 раза*. При этом океанологическая ситуация стала более благоприятной для выживаемости на ранних стадиях онтогенеза.

Вероятно, ситуация в зоне воспроизводства — значительное снижение объемов нереста в нерестовый сезон 2024 г. и низкая выживаемость личинок в 2023–2024 гг. — сказалась на подходе промысловых скоплений сардины иваси в исключительной экономической зоне (ИЭЗ) России в 2025 г.

По результатам анализа океанологических условий весны — начала лета 2025 г. температура поверхностных вод в пределах западной части ИЭЗ России и прилегающей части ИЭЗ Японии в мае-июне была значительно ниже, чем в аналогичном периоде 2024 г.: разность достигала 4–8 °C (рис. 5).

* Данные по состоянию биоресурсов в водах Японии ежегодно передаются ТИНРО (на взаимной основе) по линии многолетнего научно-технического сотрудничества между Россией и Японией.

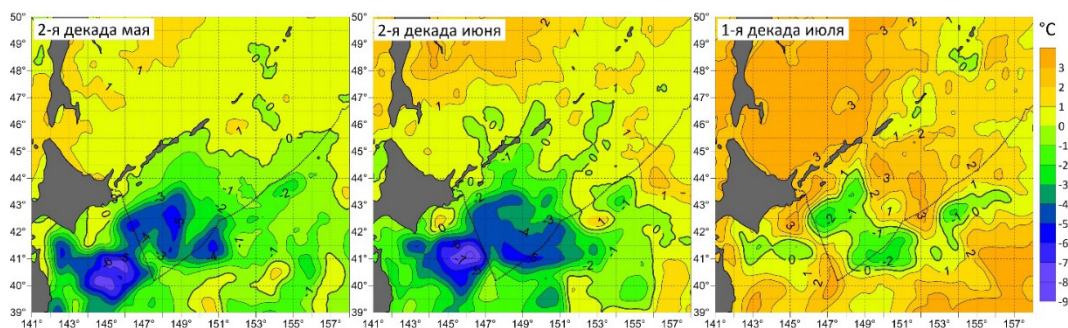


Рис. 5. Разность декадных значений ТПО между 2025 и 2024 гг. в мае-июле
Fig. 5. SST difference between the years 2025 and 2024 in May-July, by 10-days

В 2024 г. фронтальная зона северо-восточной границы южнокурильского антициклонического вихря А46, который является теплым рингом Куроисио [Самко, Булатов, 2014], находилась в водах России, где уже в конце апреля начался промысел сардины. Весной 2025 г. этот вихрь был ослаблен, занимал меньшую площадь и располагался северо-западнее, вблизи мыса Эримо (рис. 6).

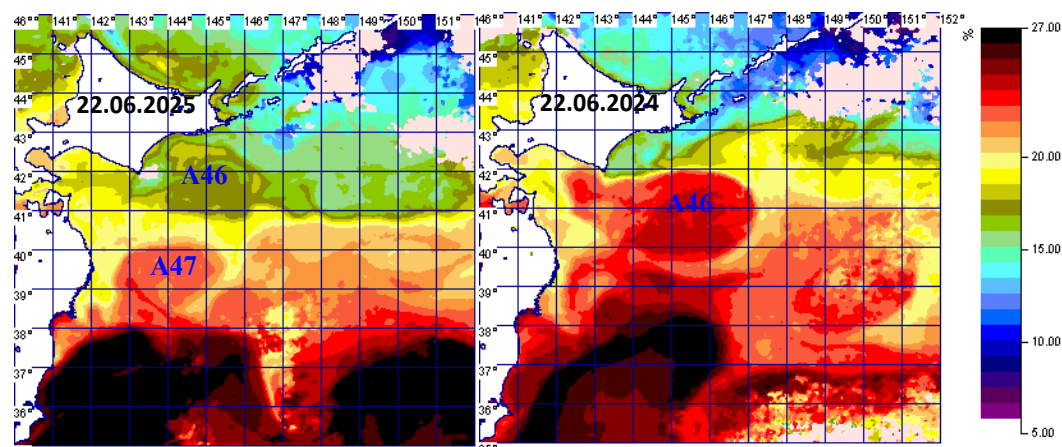


Рис. 6. Спутниковые изображения MTSAT за 22 июня 2025 и 2024 гг.
Fig. 6. MTSAT satellite images for June 22, 2025 and June 22, 2024

Данные комплексной экспедиции в СЗТО, проведенной силами двух НИС с 3 июня по 2 июля 2025 г., позволили выявить отрицательные аномалии температуры воды в слое от поверхности до 500 м и значительное похолодание по сравнению с предыдущим годом в южной части съемки, особенно в поверхностном слое — на 4–7 °С. В отличие от предыдущих лет, к югу и востоку от Малой Курильской гряды не были обнаружены воды субтропического происхождения, связанные с антициклоническим вихрем. При этом за пределами ИЭЗ России в восточной части съемки между 163 и 167° в.д. трансформированные субтропические воды отмечались на широте 46°35' с.ш., здесь Северный субарктический фронт значительно отклонялся к северу по сравнению с его среднемноголетним положением. Аналогичная ситуация наблюдалась в 1981 г., когда Северный субарктический фронт был смещен в северо-восточном направлении [Дарницкий, Булатов, 2002].

Темпы весенне-летнего прогрева поверхностных вод в 2025 г. были значительно ниже прошлогодних за счет низкой адвекции теплых вод в ИЭЗ России. Такая ситуация, по нашему мнению, была вызвана усилением активности течения Ойясио, наблюдавшимся с марта до начала июня, хорошо заметным по сравнению с двумя предыдущими годами, и положением антициклона А46 (рис. 7).

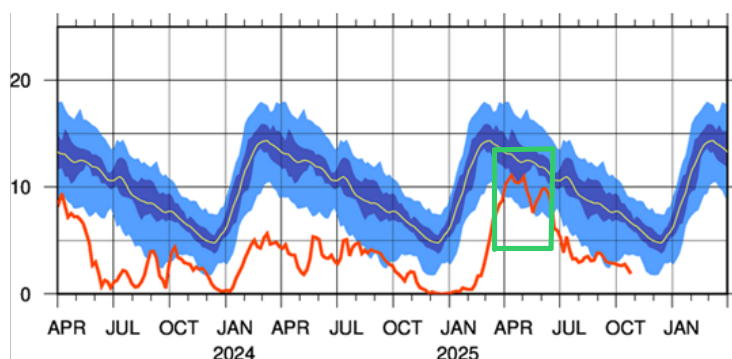


Рис. 7. Площадь вод течения Ойясио, 10^4 км^2 в 2024–2025 гг. (красная кривая) в сравнении со средними многолетними значениями (серая линия) и ранее наблюдавшимся диапазоном (синяя заливка) по данным JMA (https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/oyashio/oyashio_area.html)

Fig. 7. The area occupied by Oyashio water in 2024–2025, 10^4 km^2 (red line) compared with the long-term average values (gray line) and previously observed range (blue shading), by JMA data (https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/oyashio/oyashio_area.html)

Большая часть акватории исключительной экономической зоны Российской Федерации в мае–июне 2025 г., где годом ранее уже велся промысел, была занята водами с температурой менее 8°C , некомфортными для нагула сардины (рис. 8). Однако в третьей декаде июня с ослаблением Ойясио темпы потепления резко возросли, и уже в первой декаде июля температура воды на поверхности рассматриваемого района была близка к прошлогодней. Далее в течение августа–октября температура воды на поверхности Южно-Курильского района была незначительно ниже прошлогодней и не выходила за пределы оптимальных значений для нагула и образования скоплений дальневосточной сардины [Новиков и др., 2025].

В течение лета–осени вдоль островов, включая и северные Курильские острова, происходило формирование типичных структур поверхностных вод и фронтальных разделов, перспективных для образования промысловых скоплений сардины, на которых в предыдущие годы велся успешный промысел.

В путину 2024 г. российскими рыбаками был поставлен рекорд вылова сардины иваси — 592 тыс. т в водах Курильских островов с начала возобновления промысла этой рыбы в 21-м веке (рис. 9). Успех вылова был обеспечен большим количеством рыбы, зашедшей на нагул в ИЭЗ России.

В 2024 г. промысел сардины начался в третьей декаде апреля и велся сначала в открытых водах у границы исключительной экономической зоны России на Северном субарктическом фронте (рис. 10). Далее по мере быстрого прогрева вод и образования фронтальных разделов успешный промысел продолжился уже в пределах ИЭЗ [Антоненко и др., 2025]. Всего за рассматриваемый период в промысле участвовало от 16 до 24 промысловых судов, вылов на судо-сутки менялся от 162 до 187 т с максимумом в июне. Вылов на первую декаду июля составил 132 тыс. т.

В путину 2025 г. промысел начался в первой декаде мая и велся на Северном субарктическом фронте в открытых водах у границы ИЭЗ до конца июня. В мае благодаря высокой плотности скоплений эффективность лова сардины была очень высока (383 т на судо-сутки), значительно превысив показатели 2024 г. (172 т). В июне она начала быстро снижаться и достигла минимума в конце месяца, в среднем за месяц составив 180 т на судо-сутки. Надо отметить, что в 2024 г. из-за быстрого прогрева поверхностных вод уже во второй половине апреля часть судов начала промысел в пределах исключительной экономической зоны России, а в мае и июне основной промысел велся в российских водах.

В первой декаде июля 2025 г. в пределах ИЭЗ России в результате быстрого прогрева установились уже комфортные условия для нагула сардины и образования

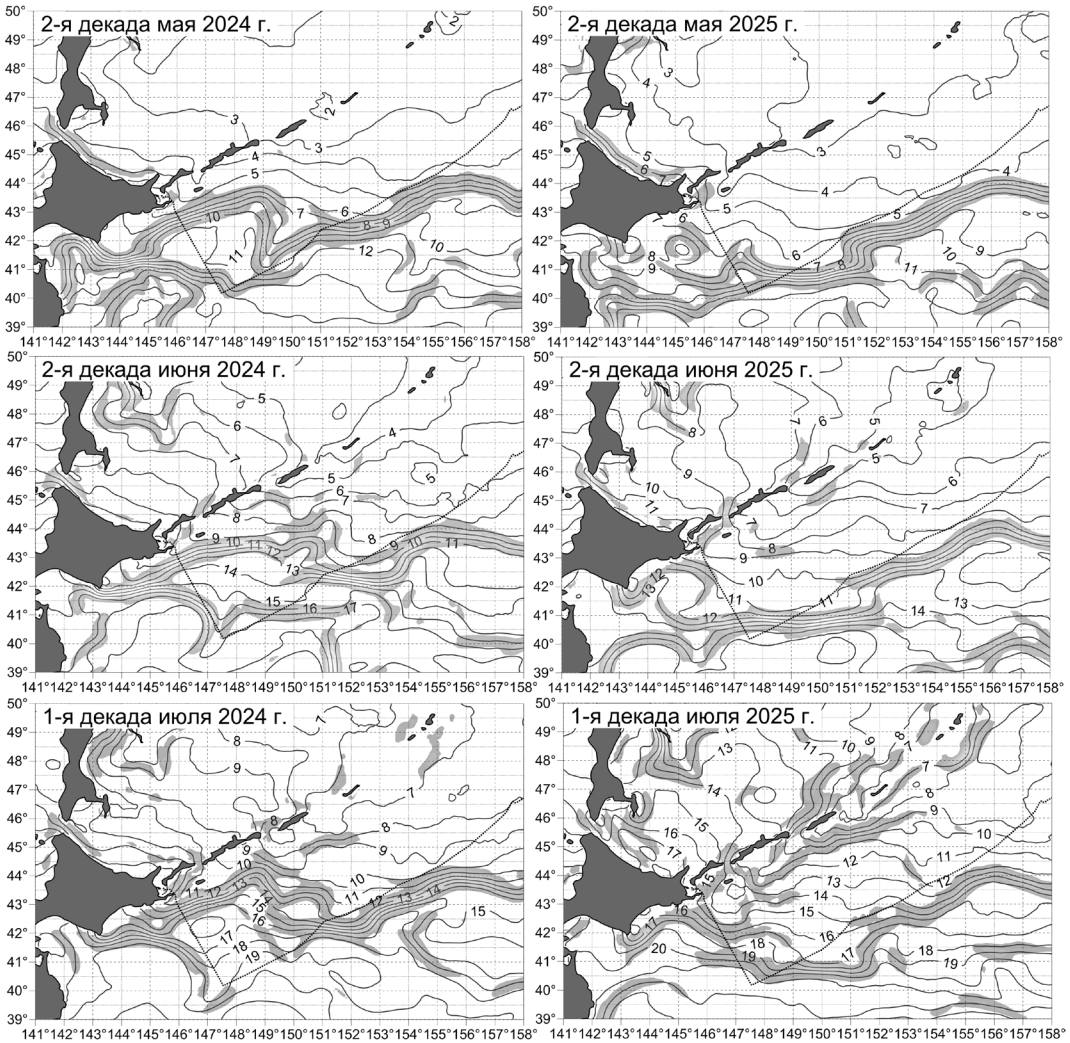


Рис. 8. Распределение поверхностной температуры и температурных градиентов более 0,03 °C/км во 2-й декада мая-июля 2024 и 2025 гг.
Fig. 8. Spatial distribution of sea surface temperature and gradients of temperature ($> 0.03\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{km}$ only) in the 2nd ten-day periods of May, June and July in 2024 and 2025

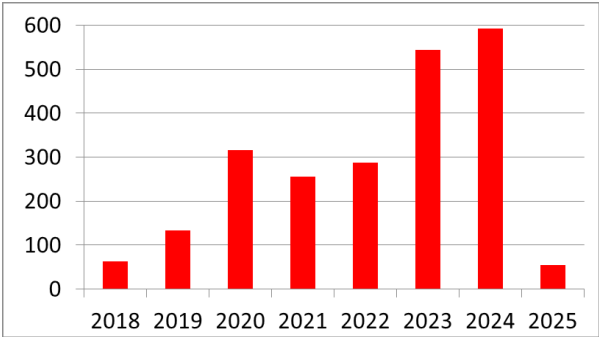


Рис. 9. Вылов сардины иваси российскими судами в 2018–2025 гг., тыс. т
Fig. 9. Annual catch of japanese sardine by the Russian fleet in 2018–2025, 10³ t

промысловых скоплений, но таковых обнаружено не было. Небольшие уловы были получены только в Южно-Курильском проливе до конца первой декады, потом промысел был прекращен. Всего промысел велся 5–10 судами, вылов составил 50 тыс. т. Хотя к июлю температура воды на поверхности достигла прошлогодних значений, критический период для захода косяков в ИЭЗ России был упущен. Основная масса

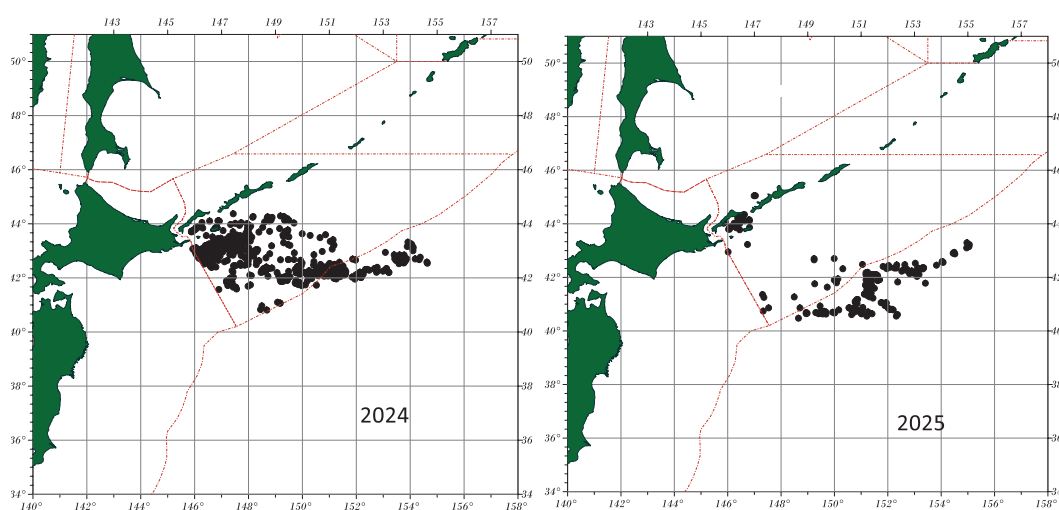


Рис. 10. Районы промысла пелагических рыб российскими судами в прикурильских водах в мае-июле 2024 и 2025 гг.

Fig. 10. Russian pelagic fishing areas in Kuril waters in May-July of 2024 and 2025

скоплений промысловых рыб уже мигрировала вдоль Северного субарктического фронта, вытянутого в северо-восточном направлении, в открытые океанические воды.

В дальнейшем поисковые работы, проведенные в августе, затем в октябре силами добывающих, а также исследовательских судов в водах Курильских островов (в пределах ИЭЗ), подтвердили отсутствие промысловых скоплений дальневосточной сардины. При этом поиск, осуществленный силами научно исследовательских судов за пределами ИЭЗ России в сентябре, показал скопления нагуливающейся сардины размером менее 15 см (возраст преимущественно 0+). Можно констатировать, что вышеописанная океанологическая ситуация вызвала кардинальное изменение нагульных миграций сардины в 2025 г.

Численность (сопоставимая с оценками предыдущих съемок) нагуливающейся молоди сардины возраста 0+ и 1+ в открытых водах осенью 2025 г. дает все основания для благоприятного прогноза подходов половозрелой части популяции тихоокеанской сардины иваси на ближайшие 2–3 года. Общий запас сардины тихоокеанской популяции, несколько снизившись после 2022 г. из-за уменьшения интенсивности нереста, в настоящее время находится на среднем уровне, уступая высоким значениям 1980-х гг., однако превосходя оценки 1990–2000-х гг., когда популяция находилась в депрессии. Результаты промысла сардины иностранными судами показали, что вылов в 2025 г. японских рыбаков, которые ведут добычу преимущественно в своей экономзоне, составил 104 % от предыдущего года, а китайских, которые работают в открытых водах к востоку от о-вов Хоккайдо и южных Курильских, — 113 % (<https://www.npfc.int/annual-reports>). Это косвенно подтверждает, что уровень запаса сардины тихоокеанской популяции в 2025 г. находился как минимум на уровне предыдущего года, а значительное снижение вылова российских рыбаков произошло не по причине резкого снижения запаса, а из-за изменения характера миграций и перераспределения районов нагула в северо-западной части Тихого океана.

Анализ промысловых и океанологических данных за предыдущий период увеличения численности сардины иваси в 1970–1980-х гг. выявил, что аналогичная ситуация с распределением скоплений сардины иваси наблюдалась в 1981 г. В тот год вследствие медленного прогрева поверхностных вод весной до середины июля в ЮКР сохранялись неблагоприятные для нагула сардины условия: температура поверхностных вод была ниже 8 °C (рис. 11). Это хорошо видно на рис. 12, где представлен ход среднедекадной температуры и аномалий ТПО в ЮКР в смежные 1980–1981, 2024–2025 гг. Температура

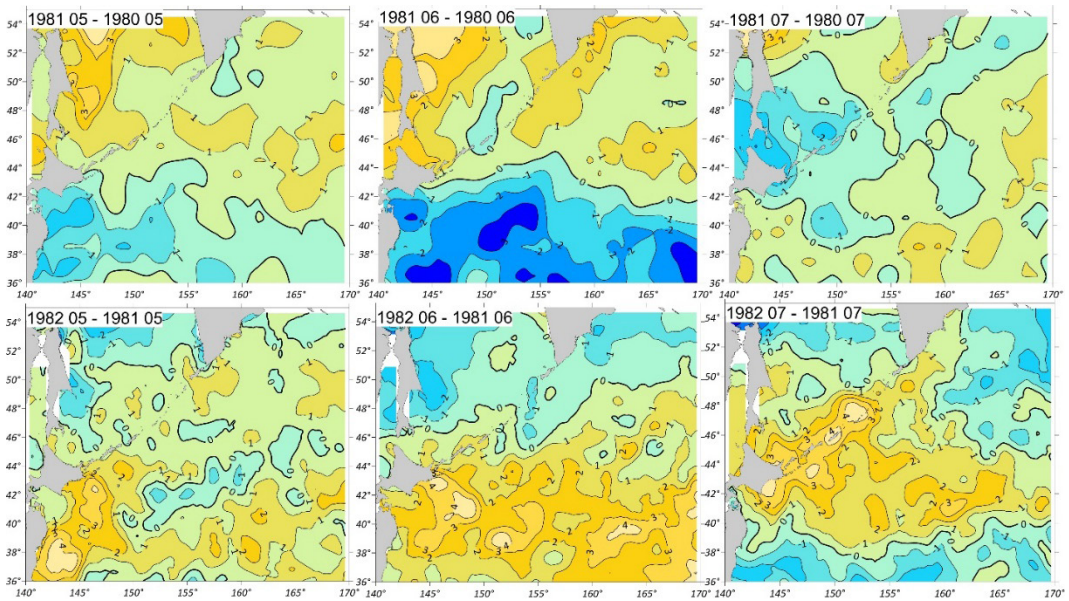


Рис. 11. Разность ТПО между 2-й декадой мая, июня, июля 1981 и 1980 гг. (верхний ряд) и между 2-й декадой мая, июня, июля 1982 и 1981 гг. (нижний ряд)
Fig. 11. SST difference between the years 1981 vs 1980 (top row) and 1982 vs 1981 (bottom row) in May, June and July, for the 2nd ten-day period of each month

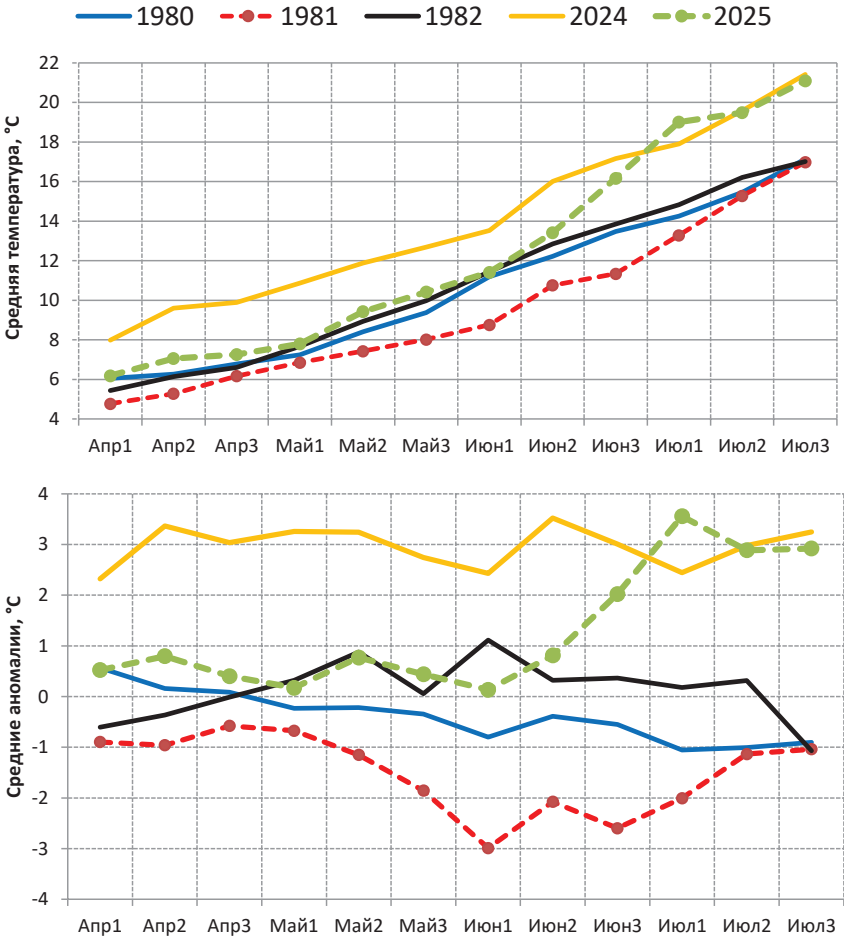


Рис. 12. Среднедекадная температура (вверху) и средние аномалии (внизу) ТПО в апреле-июле 1980–1982 и 2024–2025 гг. в Тихом океане, 38–46° с.ш. 140–150° в.д.
Fig. 12. Sea surface temperature (top panel) and anomalies of temperature (bottom panel) averaged for the area 38–46° N 140–150° E in April-July of 1980–1982 and 2024–2025, by 10-days

и аномалии в современный период выше, чем в годы-аналоги предыдущей вспышки численности. Аналогичность заключается в том, что прогрев поверхностных вод в 1981 и 2025 гг. заметно отставал от прогрева предыдущих лет (апрель-июнь), а со второй декады июля происходило выравнивание термических условий, однако подходов скоплений промыслового характера в экономзону не отмечалось.

В целом промысел сардины в пределах ИЭЗ СССР у южных Курильских островов в 1981 г. не велся, проводились только поисковые работы. Советские суда добывали сардину в водах Японии (рис. 13). В отличие от прошлых лет, промысел сардины иваси в 1981 г. базировался в основном на скоплениях мелкой рыбы размерами 12–16 см. В июле-октябре промысла сардины иваси в Тихом океане не было, так как на этот период флот СССР перешел в Японское море, где наблюдалась более благоприятная промысловая обстановка. В ноябре-декабре по-прежнему облавливалась мелкая сардина иваси. Промысловая обстановка удерживалась на стабильном уровне и указывала на хорошее состояние запасов рыбы, но в силу изменения гидрологических условий изменились пути нагульных миграций сардины иваси, что определило ее размерный состав в уловах [Барышко, 2009]. В 1982 г. океанологические условия отличались от условий предыдущего года (см. рис. 11, 12), благодаря чему промысловые скопления зашли в воды южных Курильских островов, где был возобновлен промысел. В весенний период 1982 г. в связи с активизацией Первой ветви Куроисио начались активные нагульные миграции сардины иваси в северном и северо-восточном направлениях. Подходы скоплений сардины в экономзону СССР у южных Курильских островов были зафиксированы в первой декаде июня, это более чем на месяц раньше, чем в 1981 г. Промысел сардины в ЮОКР был начат в середине июня и базировался на скоплениях крупной рыбы (на размер крупнее 16 см приходилось 84–98 % уловов) [Барышко, 2009].

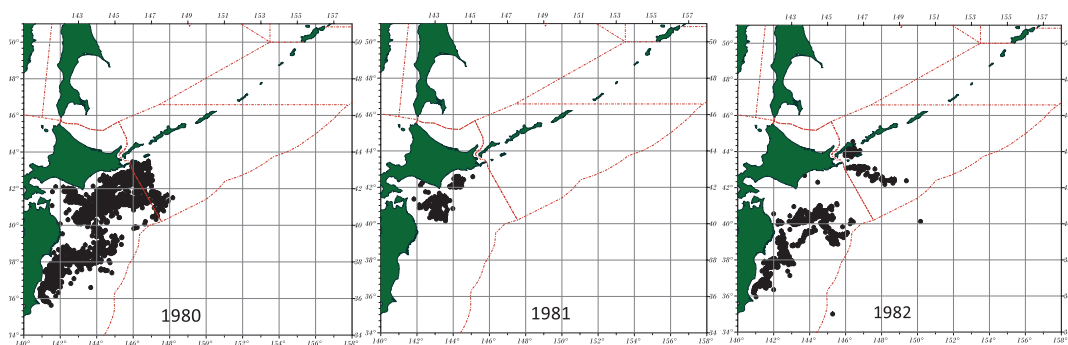


Рис. 13. Районы промысла сардины иваси советским флотом в мае-июне 1980–1982 гг.
Fig. 13. The USSR fishing areas for japanese sardine in May-June of 1980–1982

Проводя аналогии ситуации на промысле сардины в 1980–1982 гг. с современным периодом, можно ожидать, что при благоприятном развитии океанологической обстановки в зоне взаимодействия течений Ойясио-Куроисио сардина продолжит заходить в прикурильские воды на нагул и образовывать скопления промыслового характера в ближайшие годы.

Заключение

Весной 2025 г. в тихоокеанских водах южных Курильских островов отмечались аномальные океанологические условия, вызванные интенсификацией течения Ойясио, снижением в связи с этим адвекции трансформированных субтропических вод из теплого антициклонического южнокурильского вихря и, соответственно, запоздалым прогревом вод в экономической зоне России. Значительно более поздние сроки формирования благоприятных условий для миграций привели к тому, что нагульные скопления сардины частично остались в ИЭЗ Японии, где успешно облавливались флотом этой

страны, а частично ушли на северо-восток и восток в конвенционный район, не заходя в российские воды, что привело к резкому снижению вылова у российских рыбаков.

Кроме этого, на подходы промысловых скоплений сардины иваси в ИЭЗ России в 2025 г. повлияло уменьшение объемов нереста в сезон 2024 г. и, вероятно, низкая выживаемость личинок весной 2023–2024 гг.

При благоприятных условиях развития океанологической обстановки в зоне взаимодействия течений Ойясио-Курисио весной и летом 2026 г. высока вероятность подхода в прикурильские воды скоплений промыслового характера сардины иваси на нагул, что может обеспечить рентабельный промысел российских судов.

Благодарности (ACKNOWLEDGMENT)

Авторы искренне благодарны сотрудникам Тихоокеанского филиала ВНИРО (ТИНРО), участвовавшим в сборе материалов по сардине иваси в учетных траловых съемках ТИНРО и на промысловых судах.

The authors are sincerely grateful to their colleagues from TINRO who collected the data on japanese sardine in trawl surveys and aboard fishing vessels.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study had no sponsor funding.

Соблюдение этических стандартов (CMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы использования животных были соблюдены. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional guidelines for care and use of animals were implemented. Authors declare no conflict of interest.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

Авторы принимали равное участие в систематизации материала и написании статьи.

All authors took equal part in systematization and analysis of the materials and writing and illustrating of the text of article.

Список литературы

Антоненко Д.В., Новиков Ю.В., Басюк Е.О. Особенности российского промысла дальневосточной сардины в условиях потепления в северо-западной части Тихого океана // Рыбохозяйственная наука в XXI веке: ключевые направления развития : 3-я Междунар. науч.-практ. конф. и 5-я Школа молодых ученых и специалистов. — М. : ВНИРО, 2025. — С. 33–40. EDN: PNAJAS.

Барышко М.Е. Промысел скумбрии и сардины-иваси на Дальнем Востоке : моногр. — Владивосток : Дальрыбвтуз, 2009. — 472 с.

Беляев В.А. Экосистема зоны течения Курисио и ее динамика : моногр. — Хабаровск : Хабаровское книжное издательство, 2003. — 382 с.

Давыдова С.В., Зуенко Ю.И. Океанологические основы распространения субтропических рыб в водах Приморья // Гидрометеорология и гидрохимия морей. — Т. 8 : Японское море. — Вып. 2 : Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. — СПб. : Гидрометеиздат, 2004. — С. 175–189.

Дарницкий В.Б., Булатов Н.В. Горизонтальная структура субарктического фронта от Японии до 180° по спутниковым и океанографическим наблюдениям // Океанол. — 2002. — Т. 42, № 3. — С. 337–347.

Дударев В.А. Океанологические основы распределения, миграции и динамики численности дальневосточной сардины // Гидрометеорология и гидрохимия морей. — Т. 8 : Японское

море, вып. 2 : Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. — СПб. : Гидрометеиздат, 2004. — С. 229–234. EDN: CYUOKR.

Зуенко Ю.И., Першина Е.А. Изменчивость температуры воды и сроков весеннего «цветения» на нерестилищах сардины иваси в Японском море // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 165. — С. 251–264. EDN: OEUVOL.

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. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-295-308. EDN: LXEDBS.

Новиков Ю.В., Антоненко Д.В., Самко Е.В. и др. К проблемам промысла сардины иваси в Южно-Курильском районе в 2025 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса : мат-лы 23-й Междунар. ежегод. конф. — М. : ИКИ РАН, 2025. — С. 1–5. EDN: ABEFUN.

Новиков Ю.В., Свирский В.Г. Долгопериодные изменения численности основных промысловых рыб северо-западной части Тихого океана // Биологические ресурсы открытого океана. — М. : Наука, 1987. — С. 189–215.

Самко Е.В., Булатов Н.В. Исследование связи между положением рингов Курошио с теплым ядром и распределением районов промысла сайры по спутниковым данным // Исслед. Земли из космоса. — 2014. — № 2. — С. 18–26. DOI: 10.7868/S0205961413050072. EDN: RYAMUL.

Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2001. — Т. 1. — 580 с.

Шунтов В.П., Иванов О.А. «Неверная рыба» или неверные гипотезы: что происходит с nektonом прикурильских океанических вод? // Изв. ТИНРО. — 2021. — Т. 201, вып. 1. — С. 3–23. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-3-23. EDN: JPSDJQ.

Kuwae M., Yamamoto M., Sagawa T. et al. Multidecadal, centennial, and millennial variability in sardine and anchovy abundances in the western North Pacific and climate–fish linkages during the late Holocene // Prog. Oceanogr. — 2017. — Vol. 159. — P. 86–98. DOI: 10.1016/j.pocean.2017.09.011.

Muko S., Ohshimo S., Kurota H. et al. Long-term change in the distribution of Japanese sardine in the Sea of Japan during population fluctuations // Mar. Ecol. Prog. Ser. — 2018. — Vol. 593. — P. 141–154. DOI: 10.3354/meps12491.

Sarr O., Kindong R., Tian S. Knowledge on the Biological and Fisheries Aspects of the Japanese Sardine, *Sardinops melanostictus* (Schlegel, 1846) // J. Mar. Sci. Eng. — 2021. — Vol. 9(12). — P. 1403. DOI: 10.3390/jmse9121403.

References

Antonenko, D.V., Novikov, Yu.V., and Basyuk, E.O., Features of the Russian Far Eastern sardine fishery in the context of warming in the northwestern Pacific Ocean, in 3-y *Mezhdunar. nauchoprakt. konf. i 5-ya Shkola molodykh uchenykh i spetsialistov “Rybokhozyaystvennaya nauka v XXI veke: osnovnyye napravleniya razvitiya”* (3rd Int. Sci.-Pract. Conf. and 5th School of young scientists and specialists “Fisheries science in the 21st century: main directions of development”), Moscow: VNIRO, 2025, pp. 33–40. EDN: PNAJAS

Baryshko, M.Ye., *Promysel skumbrii i sardiny-ivasi na Dal'nem Vostoke* (Mackerel and sardine fisheries in the Far East), Vladivostok: Dalrybvtuz, 2009.

Belyayev, V.A., *Ekosistema zony techeniya Kuroshio i yeye dinamika* (Ecosystem of the Kuroshio Current zone and its dynamics), Khabarovsk: Khabarovskoye knizhnoye izdatel'stvo, 2003.

Davydova, S.V. and Zuenko Yu.I., Oceanological foundations of the distribution of subtropical fish in the waters of Primorye, in *Gidrometeorologiya i gidrokhimiya morei. T. 8: Yaponskoye more. Vyp. 2: Gidrokhimicheskiye usloviya i okeanologicheskkiye osnovy formirovaniya biologicheskoi produktivnosti* (Hydrometeorology and Hydrochemistry of Seas, vol. 8: Sea of Japan, no. 2: Hydrochemical Conditions and Oceanographic Bases of Formation of Biological Productivity), St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2004, pp. 175–189.

Darnitsky, V.B. and Bulatov, N.V., Horizontal structure of the subarctic front from Japan to 180° on the basis of satellite and oceanographic observations, *Okeanologiya*, 2002, vol. 42, no. 3, pp. 337–347.

Dudarev, V.A., Oceanological bases of distribution, migration and population dynamics of the Far Eastern sardine, in *Gidrometeorologiya i gidrokhimiya morei. T. 8: Yaponskoye more. Vyp. 2: Gidrokhimicheskiye usloviya i okeanologicheskkiye osnovy formirovaniya biologicheskoi produktivnosti* (Hydrometeorology and Hydrochemistry of Seas, vol. 8: Sea of Japan, no. 2: Hydrochemical Conditions

and Oceanographic Bases of Formation of Biological Productivity), St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2004, pp. 229–234. EDN: CYUOKR

Zuenko, Yu.I. and Pershina, E.A., Variations of sea surface temperature and dates of spring bloom at spawning grounds of Japanese sardine in the Japan Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2011, vol. 165, pp. 251–264. EDN: OEUVVOJ

Ivanov, O.A., Radchenko, V.I., Shuntov, V.P., and Starovoytov, A.N., The fish community of the upper epipelagic layer of Russian pacific waters during the “renaissance” of the Japanese sardine in the early 21st century, *Rus. J. Mar. Biol.*, 2024, vol. 50, no. 7, pp. 369–379. doi 10.1134/S1063074024700366. EDN: ZEGIKS

Novikov, Yu.V., Antonenko, D.V., Samko, E.V., Basyuk, E.O., and Pikalova, D.A., On the problems of the Iwashi sardine fishery in the South Kuril region in 2025, in *Mat-ly 23-y Mezhdunar. yezhegod. konf. “Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa”* (Proc. of the 23rd Int. annual conf. “Modern problems of remote sensing of the Earth from space”), Moscow: Institut kosmicheskikh issledovaniy RAN, 2025. — P. 1–5. EDN: ABEFUN

Novikov, Yu.V. and Svirsky, V.G., Long-term changes in the abundance of the main commercial fish in the northwestern Pacific, in *Biologicheskiye resursy otkrytogo okeana* (Biological resources of the open ocean), Moscow: Nauka, 1987, pp. 189–215.

Samko, E.V. and Bulatov, N.V., Study of the relationship between the position of warm-core kuroshio rings and the distribution of saury fishing areas using satellite data, *Issledovaniye Zemli iz kosmosa*, 2014, no. 2, pp. 18–26. doi 10.7868/S0205961413050072. EDN: RYAMUL

Shuntov, V.P., *Biologiya dal'nevostochnykh morei Rossii* (Biology of the Far Eastern Seas of Russia), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2001, vol. 1.

Shuntov, V.P. and Ivanov, O.A., “Unreliable fish” or unreliable hypotheses: what happens to nekton in ocean waters off the Kuril Islands?, *Rus. J. Mar. Biol.*, 2021, vol. 47, no. 7, pp. 519–533. doi 10.1134/S1063074021070075. EDN: UWQFAN

Kuwae, M., Yamamoto, M., Sagawa, T., Ikehara, K., Irino, T., Takemura, K., Takeoka, H., and Sugimoto, T., Multidecadal, centennial, and millennial variability in sardine and anchovy abundances in the western North Pacific and climate–fish linkages during the late Holocene, *Prog. Oceanogr.*, 2017, vol. 159, pp. 86–98. doi 10.1016/j.pocean.2017.09.011

Muko, S., Ohshimo, S., Kurota, H., Yasuda, T., and Fukuwaka, M., Long-term change in the distribution of Japanese sardine in the Sea of Japan during population fluctuations, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 2018, vol. 593, pp. 141–154. doi 10.3354/meps12491

Sarr, O., Kindong, R., and Tian, S., Knowledge on the Biological and Fisheries Aspects of the Japanese Sardine, *Sardinops melanostictus* (Schlegel, 1846), *J. Mar. Sci. Eng.*, 2021, vol. 9, no. 12, pp. 1403. doi 10.3390/jmse9121403

Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references, Fricke, R., Eschmeyer, W.N., and Van der Laan, R., eds, 2026. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Cited December 25, 2025.

Mishonov, A., *The Climate Data Guide: World Ocean Atlas 2013 (WOA13)*, 2016. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/world-ocean-atlas-2013-woa13>. Cited December 25, 2025.

The NEAR-GOOS Real Time Data Base. <https://ds.data.jma.go.jp/gmd/goos/data/rttdb/jma-pro.html>. Cited January 15, 2026.

The North Pacific Fisheries Commission (NPFC). Annual reports, 2026. <https://www.npfc.int/annual-reports>. Cited January 15, 2026.

Поступила в редакцию 5.03.2026 г.

После доработки 27.04.2026 г.

Принята к публикации 15.06.2026 г.

The article was submitted 5.03.2026; approved after reviewing 27.04.2026;
accepted for publication 15.06.2026