

УДК 597.556.13–154.343(265.5)

Д.В. Антоненко, Ю.В. Новиков*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

О НАГУЛЬНЫХ МИГРАЦИЯХ САЙРЫ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

По результатам работы группы промысловых судов показана подробная схема основных нагульных миграций сайры в северо-западной части Тихого океана в июне-ноябре 2014 г. Установлено, что в июне-июле в открытых водах основные миграционные потоки двигались в западном и северо-западном направлениях. В конце лета и начале осени миграции проходили вдоль фронта Ойясио на юго-запад, а по завершению нагула в Южно-Курильском районе основная часть крупной сайры двигалась вдоль 1-й ветви Ойясио в зону Японии. Меньшая часть этой сайры смещалась вдоль 2-й ветви Ойясио в открытые воды. Мощность миграционных потоков сайры, проходящих в июле-октябре вдоль Курильских островов в юго-западном направлении, зависит от особенностей развития океанологической обстановки в северо-западной части Тихого океана и варьирует в значительных пределах в разные годы.

Ключевые слова: тихоокеанская сайра, *Cololabis saira*, распределение, миграции, северо-западная часть Тихого океана, открытые воды.

Antonenko D.V., Novikov Yu.V. On feeding migrations of saury in the North-West Pacific Ocean // *Izv. TINRO*. — 2017. — Vol. 188. — P. 115–124.

General patterns of the pacific saury feeding migrations in the North-West Pacific are determined on results of fishing operations conducted by a group of Russian fishery vessels in June-November, 2014. The main route of migration in June-July was directed westward and northwestward, to the open ocean. In the late summer and early autumn the saury migrated southwestward along the Oyashio Front. Towards the end of the feeding period, the main portion of large-sized saury moved along the 1st branch of Oyashio to the EEZ of Japan and its other portion moved along the 2nd branch of Oyashio to the open ocean waters. Intensity of the southwestward migrations varies from year to year in wide range in dependence on oceanographic conditions.

Key words: pacific saury, *Cololabis saira*, fish distribution, migration, North-West Pacific, open waters.

Введение

Тихоокеанская сайра *Cololabis saira* имеет обширный ареал, который охватывает всю северную часть Тихого океана и в течение жизни совершает протяженные миграции: с марта по август на север, с сентября до января на юг (Новиков, 1967; Сердюк, 1967; Парин, 1968). Характер миграционных потоков, как нагульных, так и нерестовых, определяется спецификой океанологического режима районов обитания, структурой

* Антоненко Дмитрий Валерьевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: antonenko@tinro.ru; Новиков Юрий Васильевич, научный сотрудник, e-mail: novikov@tinro.ru.

Antonenko Dmitry V., Ph.D., leading researcher, e-mail: antonenko@tinro.ru; Novikov Yury V., researcher, e-mail: novikov@tinro.ru.

вихревого поля зоны смешения субтропических и субарктических вод и закономерностями поведения особей в поле вихрей и потоков при перемещениях в северном (южном) направлении (Baitaliuk et al., 2013).

Этот вид является важным объектом специализированного промысла. Первые упоминания о добыче сайры японскими рыбаками относятся к XVII в., а статистика вылова ведется с XIX в. Однако интенсификация промысла произошла во второй половине XX в. с внедрением бортовых ловушек и искусственного электрического света (Новиков, 1967; Байталюк, 2004). Являясь типичной стайной рыбой, в период нагула и в преднерестовый период сайра образует значительные скопления, на которых базируется промышленный лов (Филатов и др., 2011а). Промысел сайры российским флотом традиционно ведется с августа по декабрь в районе южных Курильских островов (ЮКР) с удалением до 300 миль в океан (Филатов, 2007).

История изучения сайры насчитывает более 100 лет. За этот период были исследованы различные стороны жизненного цикла, распространение и особенности распределения сайры как отечественными (Румянцев, 1947; Новиков, 1960, 1966, 1967, 1972, 1986; Парин, 1960; Сердюк, 1967; Байталюк, Давыдова, 2002; Филатов и др., 2011а, б; и др.), так и иностранными (в основном японскими) исследователями (Uda, 1936; Sunada, 1974; Odate, 1977; Fukushima, 1979; Watanabe et al., 1988; Kosaka, 2000; и др.). Однако некоторые аспекты биологии, этологии и экологии тихоокеанской сайры остаются недостаточно освещенными. В частности, это касается особенностей распределения и формирования промысловых скоплений сайры в северо-западной части Тихого океана — СЗТО (включая открытые воды).

Цель предлагаемой работы — выяснение особенностей распределения и миграций сайры в СЗТО на фоне гидрологических условий 2014 г.

Материалы и методы

В основу работы положены материалы, полученные в рейсе на промысловом судне РШ «НИКА 101», работавшем на промысле сайры в северо-западной части Тихого океана в июне-ноябре 2014 г. вместе с группой судов компании «ССК» в количестве 12 ед. В течение рейса осуществлялся сбор промыслово-биологической информации как по сайре, так и по основным видам прилова — скумбрии, сардине и пелагическим кальмарам. Рыболовная шхуна «НИКА 101» — судно японской постройки (полная длина 71 м), дооборудованное для лова сайры на электросвет. Основное орудие лова — сайровая ловушка с жесткой сигарой. Режим работы судна — промысловый, поэтому сбор научной информации осуществлялся в ходе промысловой деятельности судна.

Из уловов сайровой ловушки брались пробы сайры и основных видов прилова на массовый промер и биоанализ. Минимальное количество для массового промера рыб составляло 200 экз. Биологический анализ включал: измерение длины тела по Смиту (АС), визуальное определение пола, стадии зрелости, жирности. Для увеличения достоверности оценки физиологического состояния сайры велось инструментальное определение толщины подкожного слоя жира. Всего было промерено 16526 экз. сайры, у 2150 экз. определена толщина подкожного слоя жира, 2177 экз. взято на биоанализ. Для оценки обилия сайры осуществлялся визуальный учет в темное время суток на ходу судна при отсутствии штормовой погоды. Наблюдение за сайрой и другими видами рыб и кальмарами осуществлялось в световом пятне 10 x 10 м, их обилие оценивалось по 6 градациям условного коэффициента обилия (табл. 1). При нахождении судна в дрейфе (обычно при постановках ловушек) выполнялись световые станции, на которых производилась оценка количества сайры, других видов рыб и кальмаров.

Кроме биологической информации собиралась фоновая океанологическая информация, она включала данные температуры поверхности океана. Для определения районов поиска привлекались данные положений основных гидрологических структур, полученные на основе спутниковых снимков.

На рис. 1 показан район работ РШ «НИКА 101» и группы судов компании «ССК» в СЗТО летом-осенью 2014 г.

Scale for visual evaluation of saury abundance in the light field

Баллы	Оценка обилия	Характеристика
0	Нет	Сайра отсутствует в освещенной зоне в течение всего времени наблюдения
1	Случайно	Очень редкие наблюдения отдельных особей
2	Единицы	Эпизодические наблюдения отдельных особей и небольших групп
3	Десятки	Частые наблюдения отдельных особей и групп сайры
4	Сотни	Обилие сайры, преимущественно группы, небольшие косяки и реже отдельные особи постоянно наблюдаются в освещенной зоне
5	Тысячи	Большие скопления и косяки постоянно наблюдаются в освещенной зоне

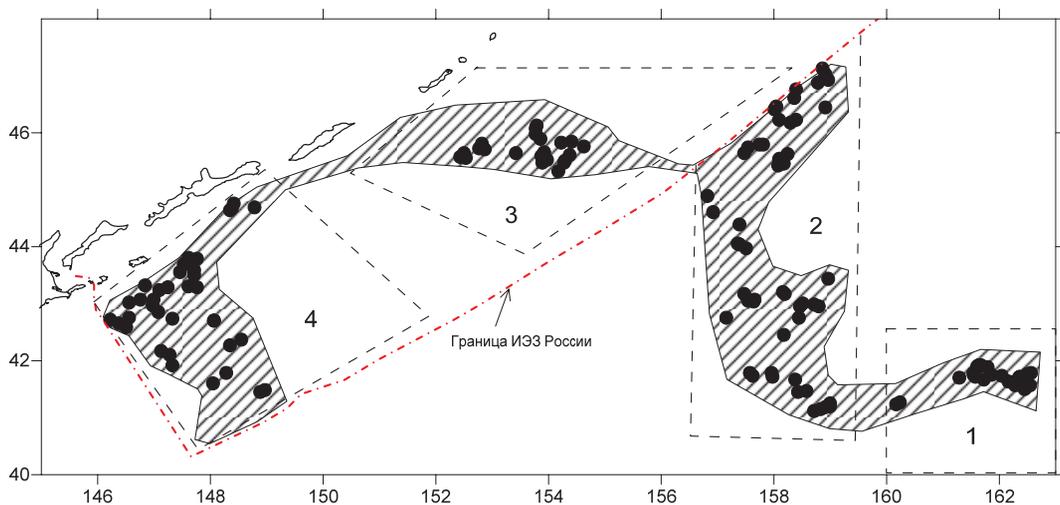


Рис. 1. Карта-схема районов учетных работ на РИШ «НИКА 101» (заштриховано) и световые станции (отмечено точками) в СЗТО в июне-ноябре 2014 г. Открытые воды: 1 — подрайон «Гавайский хребет»; 2 — курильский подрайон; зона Южно-Курильская: 3 — северо-восточный участок; 4 — юго-западный участок

Fig. 1. Scheme of the fishery vessel Nick 101 survey in June-November 2014 (surveyed area is shaded). Dots — light stations; 1 — fishery sub-district Hawaiian Ridge; 2 — Kuril fisheries sub-district, South Kuril zone; 3 — northeastern section of the South Kuril zone; 4 — southwestern section of the South-Kuril zone

Результаты и их обсуждение

Анализ полученных в рейсе данных показал, что в середине июня сайра встречалась в наибольших концентрациях в открытых водах СЗТО в подрайоне «Гавайский хребет» с общими координатами $41^{\circ}32' - 42^{\circ}13'$ с.ш. $161^{\circ}18' - 162^{\circ}31'$ в.д. в вершине меандра на северной периферии северного субарктического фронта (ССАФ), на перепаде температур $11 - 14^{\circ}\text{C}$ (рис. 2).

Сайра наблюдалась в основном в местах выраженных перепадов температуры ($1 - 2^{\circ}\text{C}$ на милю), преимущественно в виде стаек, косячков и частых небольших косяков. В конце июня стали отмечаться разреженные поля протяженностью $200 - 300$ м. На световых станциях наблюдались концентрации сайры максимально до 5,0 балла, в среднем 2,1 (рис. 2). В конце этого периода сайра в районе встречалась лишь единично, штучно и в виде отдельных небольших косяков. Среднесуточные уловы в рассматриваемый период находились в пределах $5 - 15$ т на судо-сутки, в среднем на группу судов (12 судов) — 11 т, максимальный улов — 37 т, максимальный вылов на ловушку — 5 т. Все ловы проводились только с использованием красного света, на белый свет реакция была в утренние часы, но рыба возле борта не удерживалась. Стабильность промысловых участков составила $1 - 2$ сут. В уловах присутствовала только крупноразмерная сайра $28 - 33$ см, мелкой практически не было. Средний размер составил $30,2$ см, сред-

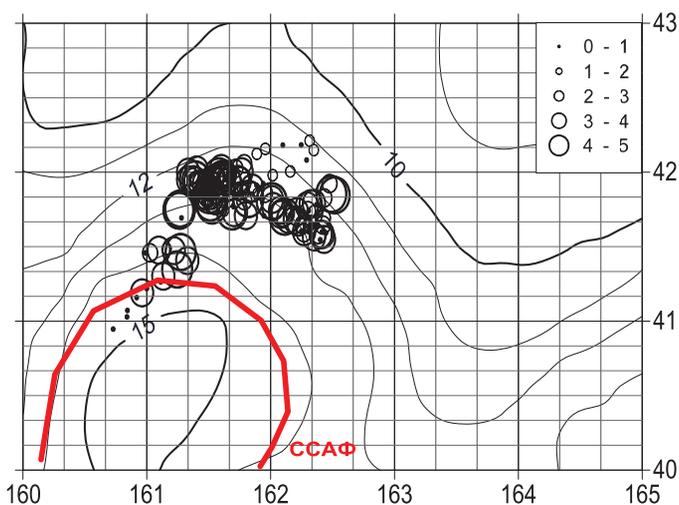


Рис. 2. Концентрация сайры в скоплениях (баллы) в СЗТО по данным световых станций в июне 2014 г.: ССАФ — положение северного субарктического фронта

Fig. 2. Saury concentration (points) at the light stations in the North-West Pacific in June 2014: ССАФ — North Subarctic Front

няя масса — 127,1 г. Все проанализированные особи были на 2-й стадии зрелости, жирность в среднем составляла 1–2 балла, толщина подкожного жира у модальной группы 30,5 см — 0,7 мм, максимальная — 2,3 мм.

В период с 24 июня по 16 августа проводились работы на 4 основных участках курильского подрайона в открытых водах северо-западной части Тихого океана, сначала на северной периферии северного субарктического фронта в южной части района, а в августе — на северных участках вблизи формирующегося фронта Курильского течения. За рассматриваемый период температура воды в районе повысилась в среднем на 7–9 °С, а северный субарктический фронт сместился к северу на 100–150 миль. Наибольший темп повышения температуры поверхности океана был в августе. В течение всего периода в районе преобладали положительные аномалии температуры воды. Их значения находились в пределах 1,0–3,0 °С.

В рассматриваемый период сайры встречалась на участках выраженных перепадов температуры преимущественно в виде обширных сильно разреженных концентраций и разреженных полей протяженностью 50–300 м. На световых станциях наблюдались концентрации сайры максимально до 5,0 балла, в среднем 2,2 (рис. 3). Как визуально, так и в уловах присутствовала только крупная рыба размером 29–32 см. Следует отме-

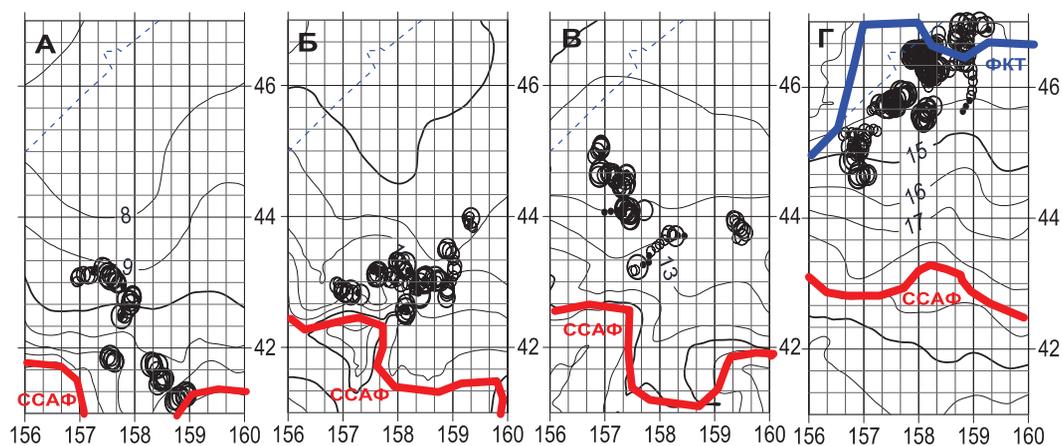


Рис. 3. Концентрация сайры (баллы) в скоплениях в СЗТО по данным световых станций в 3-й декаде июня (А), 1-й декаде июля (Б), 2-й декаде июля (В), 3-й декаде июля и первой половине августа (Г) 2014 г.: ССАФ — положение северного субарктического фронта; ФКТ — фронт Курильского течения

Fig. 3. Saury concentration (points) at the light stations in North-West Pacific in late June (А), early July (Б), middle July (В), late July — early August (Г) of 2014: ССАФ — North Subarctic Front; ФКТ — Kuril Current Front

тить, что в середине третьей декады июня по данным биоанализов в уловах отмечалась рыба, подошедшая с востока, а в конце июня был зафиксирован мощный подход с юга мелкокоразмерной сайры, предпочитавшей температуру более 13 °С и державшейся в виде разреженных и среднеплотных полей протяженностью 100–800 м. С конца июня до середины августа по мере прогрева и адвекции теплых вод к северу происходило смещение промысловых скоплений в северном и северо-западном направлениях. В отдельные ночи скопления сайры распадались, и она встречалась повсеместно на больших площадях единично и штучно. В начале августа наблюдался массовый заход крупной сайры в 200-мильную зону России.

Среднесуточные уловы в июле — начале августа находились в пределах 10–15 т на судо-сутки, в среднем на группу судов — 13 т, максимальный улов — 54 т, максимальный вылов на ловушку — 7 т. Все ловы проводились только с использованием красного света, на белый свет реакция была в утренние часы, но рыба возле борта, как и ранее, не удерживалась. Стабильность промысловых участков составила 1–4 сут.

В уловах присутствовала в основном только крупноразмерная сайра — 28–33 см, в конце 3-й декады появилась мелкая — 21–24 см. С июня по конец июля средний размер сайры в уловах увеличился с 30,6 до 30,9 см, а в августе уменьшился до 29,6 см за счет увеличения доли мелкой рыбы. В целом по району за весь период средний размер составил 30,5 см, средняя масса — 141 г. Все проанализированные особи были на 2-й стадии зрелости, жирность в среднем составляла 2–4 балла, толщина подкожного жира у модальной группы 31,5 см — 1,3 мм, максимальная — 3,0 мм.

С 22 августа по 15 сентября работы проводились в Южно-Курильской зоне на северо-восточном участке напротив прол. Буссоль в северном меандре фронта Курильского течения на юго-западной периферии среднекурильского антициклонического вихря. Рассматриваемый период пришелся на время максимального прогрева вод, поэтому термическая структура была достаточно стабильна. Как и в предыдущие месяцы, в течение всего периода в районе преобладали положительные аномалии температуры воды, их значения находились в пределах 1,0–2,0 °С.

В конце августа — начале сентября сайра встречалась в местах с небольшими перепадами температуры вблизи фронта Курильского течения преимущественно в виде разреженных и среднеплотных полей протяженностью 100–800 м, иногда очень частых. На световых станциях наблюдались концентрации сайры максимально до 5,0 балла, в среднем 2,8 (рис. 4). Как визуально, так и в уловах присутствовала крупная рыба размером 29–33 см. При поисках была отмечена тенденция смещения промысловых концентраций сайры к западу, в то же время наблюдались подходы новых скоплений с востока.

Среднесуточные уловы в рассматриваемый период на группу судов находились в пределах 12–45 т на судо-сутки, в среднем за весь период — 30 т, максимальный улов — 90 т, максимальный вылов на ловушку — 15 т. Все ловы проводились только с использованием красного света, на белый свет реакция была хорошей только в вечерние и утренние часы и в отдельные дни. Стабильность промысловых участков составила 4–7 сут. Район оставался промысловым и после ухода российских судов, до конца сентября здесь успешно продолжал работать южнокорейский флот.

В уловах присутствовала только крупноразмерная сайра — 29–33 см, мелкой практически не было. Средний размер в отдельных уловах достигал 31,7 см, средняя масса — 166 г. Все проанализированные особи были на 2-й стадии зрелости, отдельные — на 3-й, жирность в среднем составляла 4–5 баллов. Толщина подкожного жира у модальной группы 31,5 см — 2,5 мм, максимальная — 4,0 мм.

С 18 сентября по 13 ноября работы продолжились в Южно-Курильской зоне, сместившись на юго-запад на трех основных участках. В сентябре-октябре район лова располагался ближе к Малой Курильской гряде, во второй половине октября — несколько южнее, а в ноябре — вблизи южной границы ИЭЗ РФ. Поверхностная структура вод определялась как осенним понижением поверхностной температуры, так и постепенным усилением течения Ойясио. Так, в сентябре-октябре была хорошо развита

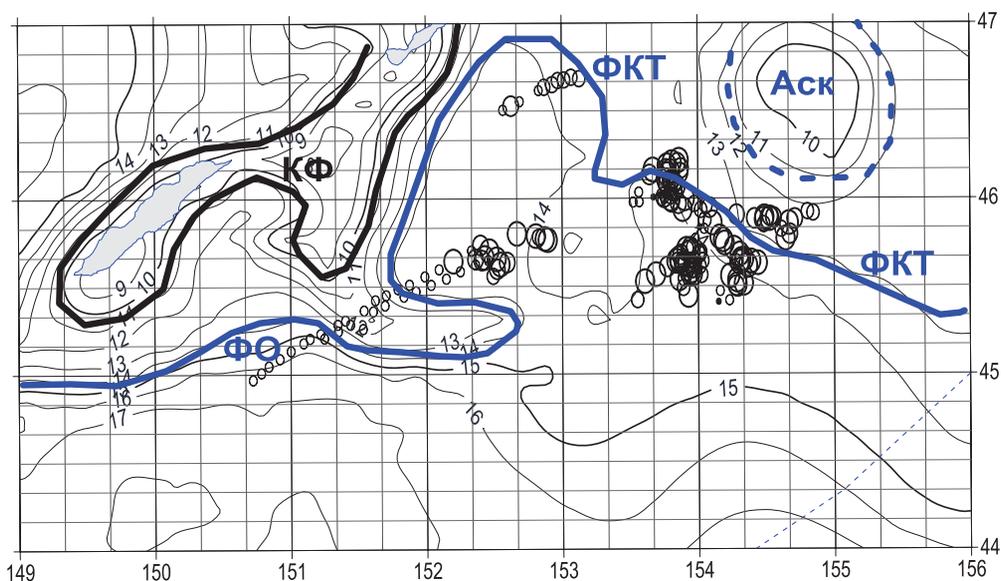


Рис. 4. Концентрация сайры (баллы) в скоплениях в северо-западной части Тихого океана по данным световых станций с 22 августа по 15 сентября 2014 г.: КФ — курильский фронт; ФКТ — фронт Курильского течения; ФО — фронт Ойясио; Аск — среднекурильский антициклонический вихрь

Fig. 4. Saury concentration (points) at the light stations in North-West Pacific from August 22 to September 15, 2014: КФ — Kuril Front; ФКТ — Kuril Current Front; ФО — Oyashio Front; Аск — anticyclonic eddy at middle Kuril Islands

1-я ветвь Ойясио, во второй половине октября происходило ослабление 1-й и усиление 2-й ветвей Ойясио, в ноябре 1-я ветвь уже практически не прослеживалась. В течение всего периода в поле температуры наблюдался южнокурильский антициклонический вихрь А35, постепенно смещавшийся в восточном направлении. В сентябре-октябре отмечено незначительное понижение температуры поверхности, в районе преобладали положительные аномалии температуры воды (0,5–1,5 °С). Во второй половине октября, после прохождения тайфуна, температура воды понизилась на 3–5 °С, началось интенсивное выхолаживание. В октябре-ноябре в районе стали преобладать отрицательные аномалии, температура поверхности была ниже среднемноголетней на 0,5–1,5 °С.

В сентябре-октябре сайра встречалась преимущественно в виде обширных сильно разреженных полей, разреженных и среднеплотных концентраций протяженностью 100–800 м, иногда полями средней плотности протяженностью до 2 миль. Основные скопления были приурочены к океаническому фронту Ойясио и фронту вихря А35 на его северной периферии. На световых станциях наблюдались концентрации сайры максимально до 5,0 балла, в среднем 2,5 (рис. 5, А). Визуально и в уловах преобладала крупная рыба. При поисках была отмечена тенденция смещения промысловых концентраций сайры к западу, в то же время наблюдались подходы новых скоплений с северо-востока. Из-за большего развития 1-й ветви Ойясио в этот период основная часть крупной сайры сместилась вдоль нее в зону Японии. Во второй половине октября основные скопления наблюдались сначала на фронте северо-восточной периферии вихря А35, а затем на океаническом фронте 2-й ветви Ойясио (рис. 5, Б). Последний мощный подход крупной сайры отмечен в конце 2-й декады октября. Максимальная концентрация ее в этот период составляла 5 баллов. В целом в этот период в районе преобладала разноразмерная рыба, основное смещение косяков проходило вдоль развивающейся 2-й ветви Ойясио. В ноябре основные скопления располагались на океаническом фронте 2-й ветви Ойясио вдоль южной границы ИЭЗ РФ (рис. 5, В). На световых станциях наблюдались концентрации сайры максимально до 5,0 балла, в среднем 2,8. Визуально и в уловах преобладала средняя и мелкая рыба.

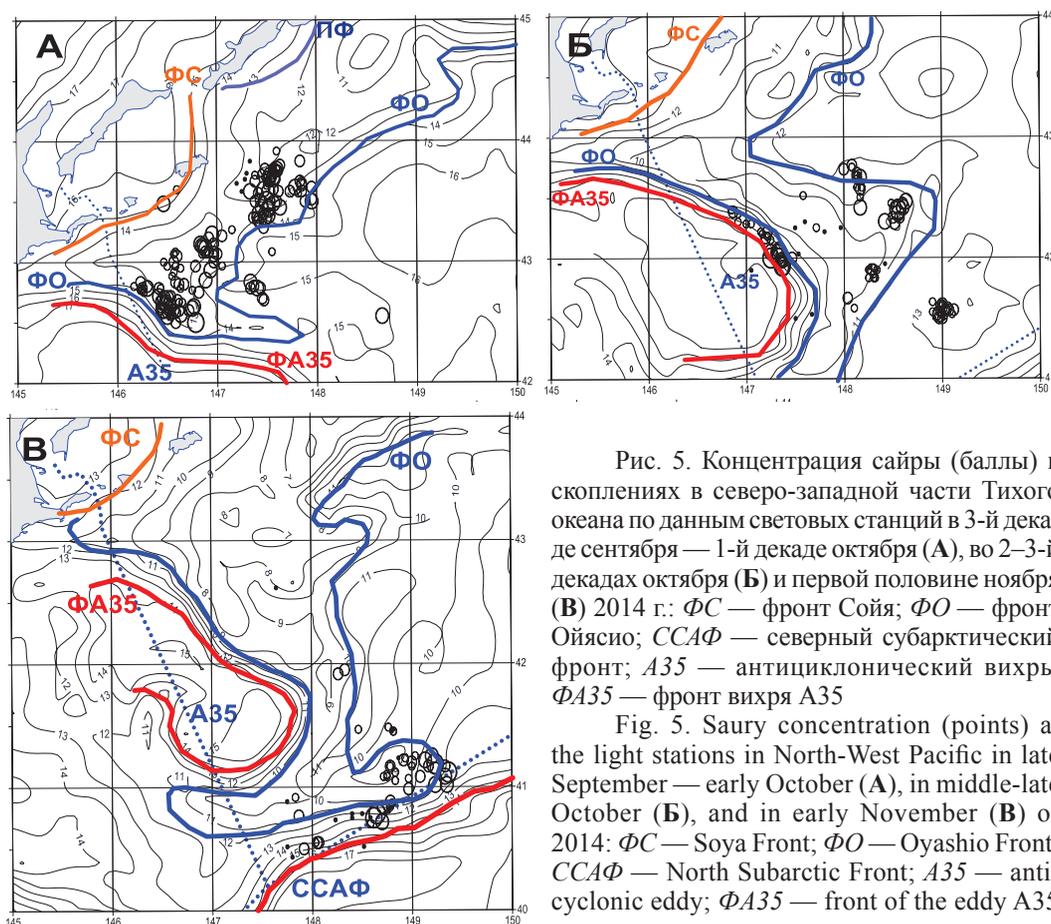


Рис. 5. Концентрация сайры (баллы) в скоплениях в северо-западной части Тихого океана по данным световых станций в 3-й декаде сентября — 1-й декаде октября (А), во 2-3-й декадах октября (Б) и первой половине ноября (В) 2014 г.: *FC* — фронт Соя; *FO* — фронт Ойясио; *ССАФ* — северный субарктический фронт; *A35* — антициклонический вихрь; *ФA35* — фронт вихря *A35*

Fig. 5. Saury concentration (points) at the light stations in North-West Pacific in late September — early October (A), in middle-late October (B), and in early November (V) of 2014: *FC* — Soya Front; *FO* — Oyashio Front; *ССАФ* — North Subarctic Front; *A35* — anti-cyclonic eddy; *ФA35* — front of the eddy *A35*

Среднесуточные уловы в сентябре-октябре на группу судов были в пределах 31–64 т на судо-сутки, в среднем за весь период — 38 т, максимальный улов — 96 т, максимальный вылов на ловушку — 15 т. Стабильность промысловых участков составила 3–5 сут. Во второй половине октября: 28–61 т на судо-сутки, в среднем за весь период — 32 т, максимальный улов — 93 т, максимальный вылов на ловушку — 30 т. Стабильность промысловых участков составила 1–3 сут. В ноябре — 12–59 т на судо-сутки, в среднем за весь период — 33 т, максимальный улов — 110 т, максимальный вылов на ловушку — 17 т. Стабильность промысловых участков составила 1–2 сут. С сентября по ноябрь более эффективным оказалось использование красного света. Белый свет был эффективнее красного лишь в отдельные дни, обычно при массовых подходах сайры.

В сентябре-октябре в уловах преобладала крупная сайра со средним размером 30,0 см и средней массой 133 г на 1–2-й стадиях зрелости, жирностью 2–5 баллов. Во второй половине октября ловилась разноразмерная рыба, в среднем длиной 28,5 см и массой 107 г, жирностью 1–3 балла. В ноябре в уловах преобладала мелкая сайра со средними размерами 25,5–27,5 см (26,5 см), средней массой 65–85 г (79 г) на 2–3-й стадиях зрелости, жирностью 1–2 балла.

За период проведения работ в СЗТО при визуальных учетах и в уловах сайровой ловушки отмечалось 8 видов рыб и 2 вида пелагических кальмаров (табл. 2). Кроме сайры, по всему району исследований постоянно встречался тихоокеанский кальмар *Todarodes pacificus*. В прикурильских водах регулярно регистрировался японский анчоус *Engraulis japonicus*. При температуре поверхности воды ниже 15 °С в открытых водах курильского подрайона и в прикурильских водах часто встречались тихоокеанские лососи *Oncorhynchus* sp. Дальневосточная сардина *Sardinops melanostictus* небольших

Таблица 2

Встречаемость пелагических рыб и кальмаров по данным визуальных наблюдений (тихоокеанские лососи до вида не определялись) и уловов сайровой ловушки в рейсе РШ «Ника-101» в июне-ноябре 2014 г. в северо-западной части Тихого океана: 1 — подрайон «Гавайский хребет»; 2 — курильский подрайон; 3 — северо-восточный участок ЮКР; 4 — юго-западный участок ЮКР

Table 2

Occurrence of pelagic fish and squids according to visual observations (without species definition of salmon) and dip-net catches of saury by fishery vessel Nika-101 in the North-West Pacific in June-November 2014: 1 — fishery sub-district Hawaiian Ridge; 2 — Kurile fishery sub-district; 3 — northeastern section of the South Kuril zone; 4 — southwestern section of the South Kuril zone

Вид	Район			
	1	2	3	4
Рыбы				
<i>Cololabis saira</i>	Постоянно	Постоянно	Постоянно	Постоянно
<i>Engraulis japonicus</i>	Редко	Периодически	Часто	Часто
<i>Oncorhynchus sp.</i>	–	Часто	Часто	Часто
<i>Scomber japonicus</i>	Редко	Периодически уловы	–	Периодически уловы
<i>Sardinops melanostictus</i>	–	–	Редко	Периодически уловы
<i>Lamna ditropis</i>	Периодически	Часто	Периодически	Редко
<i>Prionace glauca</i>	Периодически	Периодически	Периодически	Периодически
<i>Mola mola</i>	–	Периодически	Редко	Редко
Кальмары				
<i>Ommastrephes bartramii</i>	Единично	Редко	Редко	Редко
<i>Todarodes pacificus</i>	Часто	Часто	Часто	Часто

размеров (в среднем 13–15 см) периодически попадалась в довольно значительных концентрациях в западном подрайоне прикурильских вод. Японская скумбрия *Scomber japonicus* также иногда встречалась значительными скоплениями в открытых водах курильского подрайона и в прикурильских водах западного подрайона.

Полученные нами данные в целом согласуются с общей схемой миграции сайры в северо-западной части Тихого океана и отражают особенности гидрологической обстановки 2014 г. В открытых водах СЗТО в миграциях сайры преобладало сначала западное (июнь), а затем северо-западное (июль-август) направление (рис. 6). Промысловые скопления отмечались сначала на северной периферии северного субарктического фронта, а затем на фронте Курильского течения. В первой половине августа наблюдался массовый заход крупной сайры в зону России. Остальная часть крупной и мелкоразмерной сайры сместилась на север, северо-восток.

С 3-й декады августа по 2-ю декаду сентября образовался промысловый район восточнее прол. Буссоль на юго-западной периферии среднекурильского антициклонического вихря, где нагуливалась большая часть крупной сайры. В этом районе отмечалась самая крупная и с наиболее высокими показателями жирности сайра.

В течение 3-й декады августа отмечались массовые заходы мелкой сайры через проливы Екатерины и Фриза из Охотского моря, она образовала промысловый район у о. Итуруп в районе прибрежного фронта.

В течение сентября наблюдались массовые миграции крупной сайры вдоль фронта Ойясио в район о. Шикотан, где с 3-й декады сентября начался интенсивный промысел. В сентябре-октябре, по завершении нагула, в этом районе происходила миграция основной части крупной сайры вдоль 1-й ветви Ойясио в зону Японии, меньшая часть этой сайры смещалась вдоль 2-й ветви Ойясио. В течение октября в уловах происходило уменьшение доли крупной сайры и увеличение мелкой. С конца октября и в ноябре в уловах стала преобладать мелкоразмерная сайра, массовые миграции которой проходили вдоль 2-й ветви Ойясио (рис. 6).

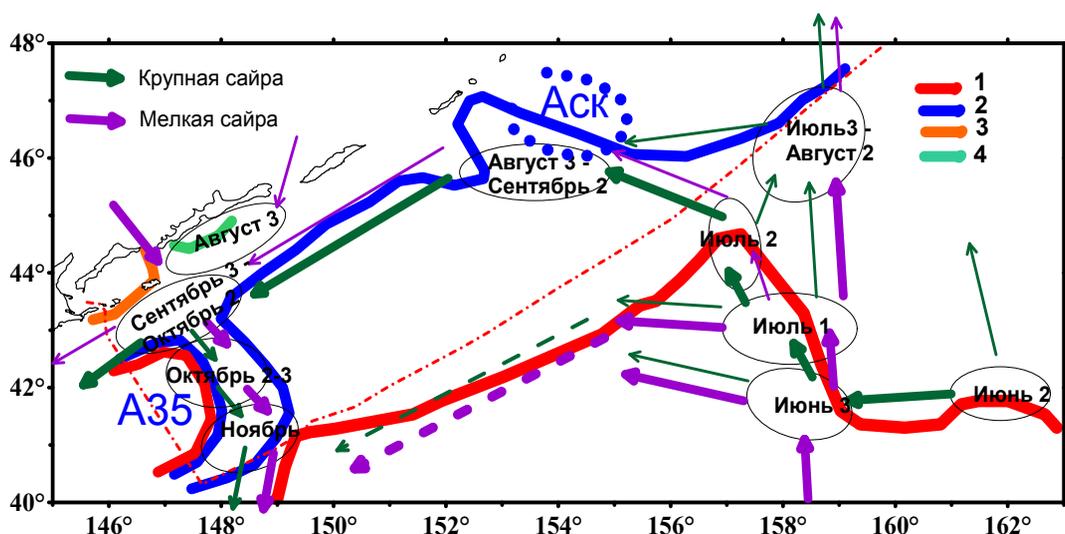


Рис. 6. Схема миграций сайры по данным уловов и поиска судов ОАО «ССК» в СЗТО в июне-ноябре 2014 г.: 1 — северный субарктический фронт, фронт вихря; 2 — фронт Курильского течения, фронт Ойясио; 3 — фронт течения Соя; 4 — прибрежный фронт; А35 — южнокурильский антициклонический вихрь; Аск — среднекурильский антициклонический вихрь; цифры возле названия месяца — декада

Fig. 6. Scheme of saury migrations on the data of SSK fishing company catches in the North-West Pacific in June-November, 2014: 1 — North Subarctic Front and the front of eddy; 2 — Kuril Current Front and Oyashio Front; 3 — Soya Front; 4 — Coastal Front; А35 — front of the anticyclonic eddy at south Kuril Islands; Аск — anticyclonic eddy at middle Kuril Islands; numbers posterior to the months names are the numbers of 10-days periods within the months

В ноябре скопления нагуливающейся мелкой и среднеразмерной сайры достигли границы ИЭЗ России. В дальнейшем эта рыба вдоль 2-й ветви Ойясио сместилась в зону северного субарктического фронта за границу ИЭЗ. В период с июля по ноябрь вдоль северного субарктического фронта за границей ИЭЗ России проходили западные миграции мелкой и крупной сайры, на скоплениях которой работал иностранный флот. В конце ноября практически вся сайра сместилась в юго-западном направлении к границе ИЭЗ Японии, где и завершился промысел.

Заклучение

Мощность миграционных потоков сайры, проходящих в июле-октябре вдоль Курильских островов в юго-западном направлении, зависит от особенностей развития океанологической обстановки в северо-западной части Тихого океана и варьирует в значительных пределах в разные годы. Так, в 2013 г. по результатам промысла отмечались слабые заходы сайры в российскую экономическую зону, при этом основные миграционные потоки проходили в открытых водах. Это подтверждают невысокие уловы отечественных и японских рыбаков, ведущих промысел в пределах национальных ИЭЗ, и высокие показатели промысла у тайваньских сайролов, работающих в океане. В 2014 г. мощные миграционные потоки сайры проходили в прибрежье Курильских островов, что обеспечило достаточно высокие показатели промысла российских рыбаков. По нашему мнению, определяющим фактором, в значительной степени влияющим на мощность миграционных потоков сайры в прибрежье Курильских островов, является степень взаимодействия Курильского течения и среднекурильского антициклонического вихря в районе центральных Курильских островов. По всей видимости, при выраженном затоке теплых вод по юго-западной периферии антициклонического вихря и достаточно развитом холодном течении образуется устойчивая система фронтов, создающих благоприятные условия для нагула сайры в данном районе. Такая ситуация

наблюдалась в августе-сентябре 2014 г., когда нагульные миграции сайры проходили в прибрежье Курильских островов.

В целом отметим, что отечественному флоту необходимо расширять как район промысла, в том числе и за пределами экономической зоны России, так и продолжительность сайровой путины, что значительно повысит общий вылов этой рыбы вне зависимости от мощности заходов промысловых скоплений в прибрежные районы Южно-Курильской зоны.

Авторы благодарят генерального директора В.П. Сахарнацкого и руководство компании «ССК» за предоставленную возможность проведения исследований, а также капитана О.Н. Илюнчева и экипаж РШ «НИКА 101» за помощь в работе.

Список литературы

Байталюк А.А. Тихоокеанская сайра (*Cololabis saira*): размерно-возрастная структура, особенности воспроизводства, динамика численности сезонных и региональных группировок : дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2004. — 179 с.

Байталюк А.А., Давыдова С.В. Распределение и пассивные миграции сайры *Cololabis saira* Brevoort в северной части Тихого океана // *Вопр. рыб-ва.* — 2002. — Т. 3, № 3(11). — С. 80–96.

Новиков Ю.В. Некоторые закономерности распределения и миграций массовых видов пелагических видов рыб северо-западной части Тихого океана // *Вопр. ихтиол.* — 1986. — Т. 26, № 2. — С. 196–207.

Новиков Ю.В. Определение возраста по чешуе и возрастной состав сайры (*Cololabis saira* (Brevoort)) в районе южных Курильских островов // *Изв. ТИНРО.* — 1960. — Т. 46. — С. 233–241.

Новиков Ю.В. Основные черты биологии и состояние запасов тихоокеанской сайры // *Изв. ТИНРО.* — 1967. — Т. 56. — С. 3–50.

Новиков Ю.В. Распределение, биология и запасы сайры в зоне Калифорнийского течения // *Изв. ТИНРО.* — 1972. — Т. 81. — С. 141–149.

Новиков Ю.В. Условия образования промысловых скоплений тихоокеанской сайры // *Тр. ВНИРО.* — 1966. — Т. 60. — С. 143–149.

Парин Н.В. Ареал сайры (*Cololabis saira* Br. — Scomberesocidae, Pisces) и значение океанографических факторов для ее распределения // *ДАН СССР.* — 1960. — Т. 130, № 3. — С. 649–652.

Парин Н.В. Ихтиофауна океанской эпипелагиали : моногр. — М. : Наука, 1968. — 186 с.

Румянцев А.И. Сайра Японского моря // *Изв. ТИНРО.* — 1947. — Т. 25. — С. 53–65.

Сердюк А.В. Распределение тихоокеанской сайры в период северных миграций // *Изв. ТИНРО.* — 1967. — Т. 61. — С. 232–237.

Филатов В.Н. Состояние и перспективы промысла тихоокеанской сайры в начале 2000-х гг. // *Изв. ТИНРО.* — 2007. — Т. 149. — С. 173–190.

Филатов В.Н., Старцев А.В., Устинова Е.И., Пономарева Е.Н. Распределение и размерно-возрастная структура скоплений сайры в тихоокеанских водах России // *Вестн. ЮНЦ РАН.* — 2011а. — Т. 7, № 3. — С. 87–100.

Филатов В.Н., Старцев А.В., Устинова Е.И., Еремин Ю.В. Тихоокеанская сайра. Научно-информационное обеспечение промысловой экспедиции. — Ростов н/Д : ЮНЦ РАН, 2011б. — 120 с.

Baitaliuk A.A., Orlov A.M., Ermakov Yu.K. Characteristic features of ecology of the Pacific saury *Cololabis saira* (Scomberesocidae, Beloniformes) in open waters and in the northeast Pacific ocean // *J. Ichthyol.* — 2013. — Vol. 53, № 11. — P. 899–913.

Fukushima S. Synoptic analysis of migration and fishing condition of saury in the northwest Pacific Ocean // *Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab.* — 1979. — № 41. — P. 1–70.

Kosaka S. Life history of Pacific saury *Cololabis saira* find consideration of resource fluctuation based on it // *Bull. Tohoku Nat. Fish. Res. Inst.* — 2000. — № 63. — P. 1–96.

Odate S. On the distribution of Pacific saury in the North Pacific Ocean // *Res. Inst. North Pac. Fish. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* — 1977. — Spec. Vol. — P. 353–381.

Sunada J.S. Age and growth of the Pacific saury // *Calif. Fish and Game.* — 1974. — Vol. 60, № 2. — P. 64–74.

Uda M. Fishing centre of «samma», *Cololabis saira* Br. correlated with the head of Oja-siwo cold current // *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* — 1936. — Vol. 5, № 4. — P. 236–238.

Watanabe Y., Butler J., Mori T. Growth of Pacific saury, *Cololabis saira*, in the Northeastern and Northwestern Pacific Ocean // *Fish. Bull.* — 1988. — Vol. 86, № 3. — P. 489–498.

Поступила в редакцию 28.08.16 г.

Принята в печать 3.10.16 г.