УДК 597 (265.5). DOI: 10.36038/2307-3497-2021-185-152-157

Распределение пелагических рыб в тихоокеанских водах Курильских островов в сентябре-октябре 2020 г.

А.В. Согрина[1,2], П.О. Емелин[1], В.А. Свидерский[3], Е.Ю. Малыгин[3], В.А. Беляев[1]

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

[2] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений — филиал ФГБНУ «ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН» («ВНИИП» — филиал «ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН»), г. Москва

[3] Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), г. Владивосток

E-mail: sograv@yandex.ru

Представлены материалы научно-поисковых работ в тихоокеанских водах Курильских островов в сентябре-октябре 2020 г. Совместный поток прибрежной и мористой ветви Ойясио формировал зону отрицательных аномалий температуры. Воды течения Соя характеризовались положительными аномалиями температуры. Встречаемость дальневосточной сардины и японской скумбрии (по данным акустического поиска) регистрировали в широком интервале температур поверхности океана (ТПО) от 8,4 °С до 19,9 °С, при проведении контрольных тралений наиболее результативными оказались уловы сардины при показателе ТПО в диапазоне 14,3–15,5 °С, скумбрии — 14,2–15,1 °С. Численность и биомасса скумбрии японской составили 756,6 млн экз. и 61,5 тыс. т, сардины дальневосточной — 3924,2 млн экз. и 144,3 тыс. т, соответственно. Численность и биомасса всего учтенного нектона в районе исследований составили 30749,6 млн экз. и 264,5 тыс. т.

Ключевые слова: Северо-Западная часть Тихого океана, скумбрия японская *Scomber japonicus*, сардина дальневосточная *Sardinops melanostictus*, японский анчоус *Engraulis japonicus*, уловы, численность, биомасса.

В период с 18 сентября по 18 октября 2020 г. по программе ФГБНУ «ВНИРО» «Выполнение работ при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях…», а также в соответствии с Планом ресурсных исследований и государственного мониторинга водных биоресурсов на 2020 год, утверждённым приказом Федерального агентства по рыболовству от 26 ноября 2019 г. № 632, п. 115, на НИС «Владимир Сафонов» проводился поиск промысловых скоплений сардины, скумбрии и сайры в тихоокеанских водах Курильских о-вов и прилегающих открытых водах СЗТО. Траления проводились с 12.00 до 24.00 (GMT+10) пелагическим тралом PT/TM 63/240 м. Рабочая длина ваеров составляла 200–350 метров, длина кабелей — 75 метров; вертикальное раскрытие в среднем составило 17,1 м, горизонтальное — 21,8 м. Траловый мешок по всей длине имел мелкоячеистую 10-мм вставку. В сутки выполнялось от 1 до 3 часовых (60 мин.) тралений (рис. 1).

Также было выполнено 50 гидрологических станций до глубины 500 м с использованием зонда RINKO Profiler ASTD-102 (рис. 1)

Океанологические исследования. Геострофическая составляющая течений представлена зоной встречи юго-западного потока субарктических вод Ойясио с вершиной антициклонического вихря Куросио. Отмечали множественные мезомасштабные циклонические вихри (рис. 2).

Значения температуры воды на поверхности (ТПО) менялись в пределах 8,4–22,8 °С, солёности — 32,6–33,3‰ (рис. 3).

Максимум температур (19,9 °С) отмечен в открытых водах северо-западной части Тихого океана, минимум (8,4 °С) — в водах, поступающих из Охотского моря через пролив Фриза. Верхний квазиоднородный слой (ВКС) имел толщину от 8 до 35 м. Минимальная глубина залегания верхней границы скачка температуры отмечена в водах Ойясио, проходящих вдоль Курильской гряды в зоне приливного перемешивания.

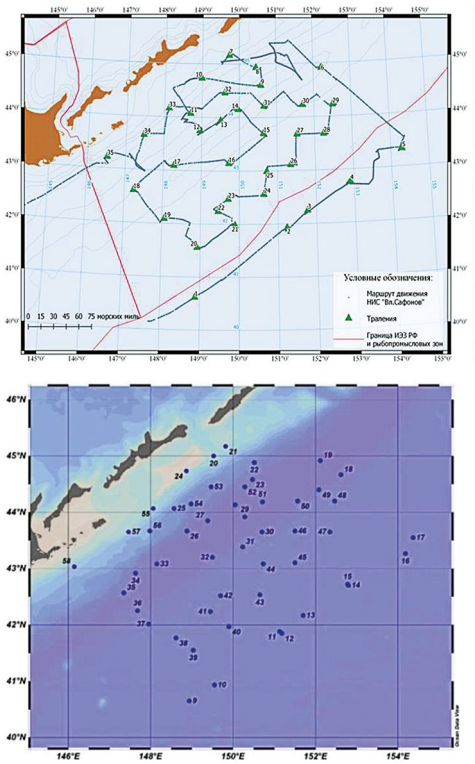

Рис. 1. Схема тралений и океанологических станций

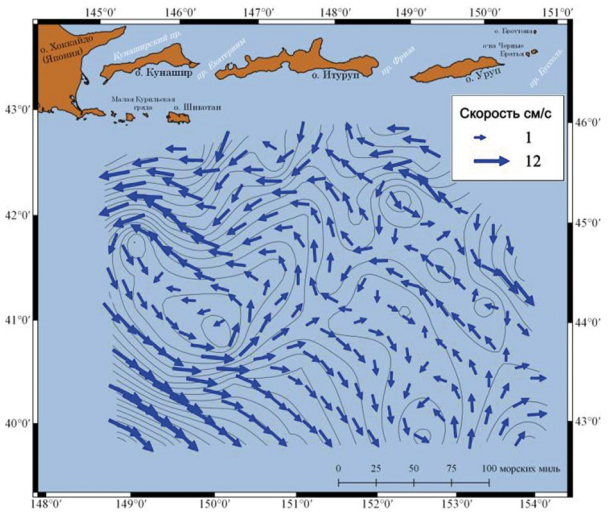

Рис. 2. Геострофическая составляющая скорости течения на горизонте 0 м (относительно 500 дбар), 22.09–13.10.2020 г.

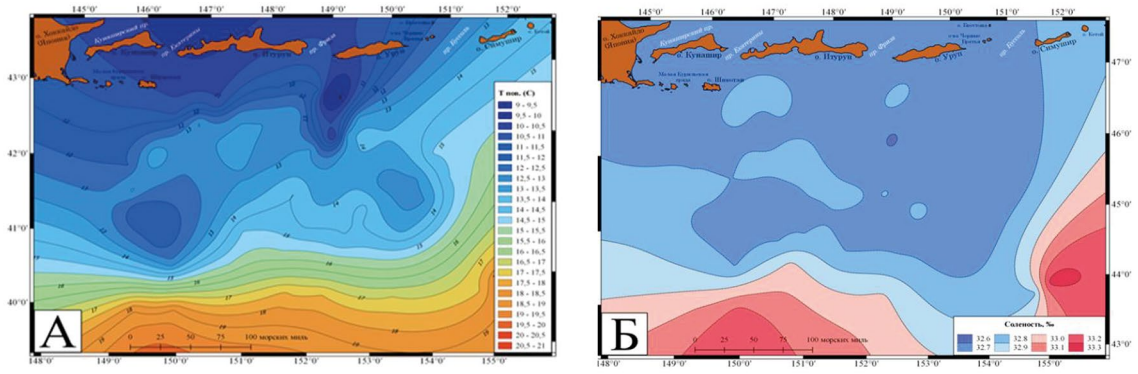

Рис. 3. Характеристики поверхности моря: А — температура (°С); Б — соленость (‰), 22.09–13.10.2020 г.

Величина ВКС со стороны субарктических вод достигала 20–25 м. Максимальная величина ВКС (35 м) отмечена в центре района проведения исследований. Совместный поток прибрежной и мористой ветви Ойясио формировал обширную зону отрицательных аномалий температуры. Воды течения Соя характеризовались положительными аномалиями температуры (рис. 3).

Акустические исследования. Скопления скумбрии отмечали по ходу судна в координатах 42°10′-45°05′ с. ш. и 146°29′-153°26′ в. д., на глубине 10–45 м, ТПО — 18,8 °С. Скопления сардины регистрировали в координатах 42°03′ с. ш. и 151°29′в.д. на глубине 10–40 м, высотой до 25–30 м, ТПО — 18,6 °С. Крупные концентрации сардины располагались в районе двух участков 43°53–42°03′с.ш. и 146°04′-147°30′в.д. и 44°04′-45°23′ с. ш. и 148°49′-152°52′. Плотность скоплений не превышала 3 баллов, в районе малой Курильской гряды достигала 4 баллов. Максимальную плотность скоплений сайры (3 балла) регистрировали при визуальном учёте в районе 43°06′-43°20′ с. ш. и 151°13′-151°29′ в. д.

Ихтиологические исследования. Выполнено 35 тралений, осуществлено 5 535 массовых промеров

со вскрытием, 857 биоанализов скумбрии, сардины и анчоуса, собраны пробы на возрастной (отолиты), трофологический, гистологический и паразитологический анализы.

Видовой состав уловов представлен 16 видами рыб из 9 семейств, 5 видами головоногих моллюсков из 2 семейств, 4 видами сцифоидных. Учтённые численность и биомасса всей траловой макрофауны составили 30838,02 млн экз. и 302,84 тыс. тонн (табл. 1).

Японская скумбрия (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782). Величины уловов скумбрии на час результативного траления варьировали от 0,5 кг (1 экз.) до 168 кг

Таблица 1. Видовой состав уловов в тихоокеанских прикурильских водах (в ИЭЗ РФ и за её пределами) в сентябре — октябре 2020 г.

№ п/п	Таксон	КУ	% встреч	Численность, экз./кв. км			Биомасса, кг/кв. км			Общая оценка	
				min	max	Среднее	min	max	Среднее	Численность, млн экз.	Биомасса, тыс. т
	Рыбы (класс Actinopterygii)										
	Сем. Albuliidae										
1	*Pterothrissus gissu**	0,1	28,57%	75,06	894,42	454,67	0,38	5,85	2,85	8,69	0,05
	Сем. Bramidae										
2	*Brama japonica*	0,5	2,86%	48,33	48,33	48,33	95,68	95,68	95,68	0,29	0,57
	Сем. Clupeidae										
3	*Sardinops melanostictus*	0,4	60,00%	14,74	235048,24	30256,84	0,29	7639,47	1102,59	3924,18	144,28
	Сем. Engraulidae										
4	*Engraulis japonicus*	0,1	8,57%	291,40	35565,26	12235,29	0,87	767,83	262,56	255,40	5,49
	Сем. Microstomatidae										
5	*Lipolagus ochotensis**	0,1	28,57%	77,40	750,57	303,90	0,12	12,91	3,40	7,83	0,10
	Сем. Myctophidae										
6	*Diaphus gigas**	0,1	7,14%	344,01						1,88	0,00
7	*Diaphus theta**	0,1	50,00%	165,12	2636,66	916,01	0,74	20,61	5,35	32,00	0,19
8	*Lampanyctus regalis**	0,1	50,00%	68,80	12988,44	3643,95	0,21	265,25	77,02	163,22	3,56
9	*Lampanyctus jordani**	0,1	14,29%	63,51	137,60	100,56	0,25	0,41	0,33	1,36	0,00
10	*Notoscopelus japonicus**	0,1	7,14%	619,22	619,22	619,22	2,40	2,40	2,40	2,27	0,01
11	*Stenobrachius leucopsarus**	0,1	57,14%	82,56	29034,37	7173,63	0,08	46,72	12,79	328,87	0,59
12	*Symbolophorus californiense**	0,1	71,43%	283,07	24168,21	10146,83	3,61	371,91	129,27	647,79	8,47
13	*Tarletonbeania taylori**	0,1	14,29%	70,77	181,23	126,00	0,28	0,30	0,29	1,35	0,00
	Сем. Paralepididae										
14	*Lestidiops ringens**	0,2	14,29%	30,21	34,40	32,30	0,03	0,14	0,08	0,37	0,00
	Сем. Scombridae										
15	*Scomber japonicus*	0,3	60,00%	23,59	53411,39	6568,89	9,25	3556,53	562,93	756,57	61,46
	Хрящевые рыбы (класс Chondrichthyes)										
	Сем. Lamnidae										
16	*Lamna ditropis*	0,5	2,86%	12,08	12,08	12,08	948,46	948,46	948,46	0,07	5,60
	Все рыбы									**6132,05**	**224,77**
	Головоногие моллюски (класс Cephalopoda)										
	Сем. Enoploteuthidae										
17	*Watasenia scintillans**	0,01	71,43%	2251,70	2163129,70	494140,05	3,75	2992,19	788,69	24594,27	38,91
	Сем. Gonatidae										
18	*Boreoteuthis borealis**	0,1	50,00%	63,51	1857,65	636,27	0,21	38,78	8,75	21,03	0,27
19	*Gonatopsis japonicus**	0,1	7,14%	79,90	79,90	79,90	1,04	1,04	1,04	0,44	0,01
20	*Gonatus madokai**	0,1	14,29%	77,40	79,90	78,65	12,78	21,44	17,11	0,57	0,13
	Сем. Ommastrephidae										
21	*Todarodes pacificus**	0,1	7,14%	239,70	239,70	239,70	106,27	106,27	106,27	0,87	0,39
22	*Onychoteuthis borealijaponica**	0,1	7,14%	68,80	68,80	68,80	0,34	0,34	0,34	0,38	0,00

Окончание табл. 1

№ п/п	Таксон	КУ	% встреч	Численность, экз./кв. км			Биомасса, кг/кв. км			Общая оценка	
				min	max	Среднее	min	max	Среднее	Численность, млн экз.	Биомасса, тыс. т
	Все головоногие									**24617,57**	**39,69**
	Весь нектон									**30749,62**	**264,46**
	Кишечнополостные (тип Cnidaria)										
	Класс Scyphozoa, сем. Semaeostomeae										
23	*Cyanea capillata*	0,1	5,71%	70,77	70,77	70,77	32,55	80,68	56,61	0,61	0,47
24	*Chrysaora melonaster*	0,1	20,00%	63,51	283,07	137,88	5,57	616,82	160,99	4,71	5,62
25	*Phacellophora camtshchatica*	0,1	71,43%	70,77	2394,30	600,45	2,33	832,23	195,59	76,35	24,38

(2523 экз.). Средний улов составил 24,2 кг (290,5 экз.) за стандартное траление. Наиболее результативными (от 477 до 2523 экз./час) были уловы в координатах 44°04′ с. ш., 148°41′ в. д. и 44°14′ с. ш., 151°42′ в. д. соответственно. Размеры скумбрии — от 16 до 39 см, средняя длина рыб — 20,2 см. Доля скумбрии длиной более 30 см — 3%. Длина самцов варьировала от 21 до 35 см, самок — от 23 до 38 см, масса — от 36 до 788 г, в среднем — 150,2 г (масса без внутренностей– 137,1 г). СБНЖ составил 2,5, у ювенильных рыб — 2,6. Жирность самок была равна 2,3, самцов — 2,1, ювенильных — 1,1.

Дальневосточная сардина (*Sardinops melanostictus* (Temminck & Schlegel, 1846)). Величины уловов сардины на час результативного траления варьировали в диапазоне от 0,02 кг (1 экз.) до 419,5 кг (14804 экз.) при среднем улове — 61,9 кг (1765,6 экз.). Наиболее результативной по уловам оказались траления в координатах 44°54′ с. ш. 150°29′ в. д., 42°34′ с. ш. 147°19′ в. д., 43°06′ с. ш. 151°28′ в. д., где уловы составили 5890, 7655 и 14804 экз./час соответственно. Длина по Смитту сардины варьировала от 12 до 27 см. Средний размер самок составил 20,3 см, самцов 19,6 см. В уловах отмечено большое количество молоди 13–14 см.

Японский анчоус (*Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel, 1846) встречался в уловах трёх тралов, крупный улов (35,56 тыс. экз/км^2)бы при тралении в координатах 43°40′ с.ш и 152°19′ в. д. при ТПО 14,7 °С. Масса анчоусов варьировала от 1,7 до 30 г, средняя масса самок составила 23,3 г, самцов 22,0 г. Анчоус питался слабо, СБНЖ самок составил 1,6, самцов — 1,4, ювенильных — 1,5.

Таблица 2. Основные биологические показатели наиболее часто встречающихся рыб при проведении научно-поисковых работ в сентябре-октябре 2020 г.

Вид	Длина (см)_Min-Max	Масса (г)_Min-Max
Brama japonica	44,8–47	1795–2258
Diaphus gigas	7–7	2*
Diaphus theta	4,5–10,5	1,9–8,4*
Lamna ditropis	160–160	78500
Lampanyctus regalis	7,5–8,5	3–29,2*
Lestidiops ringens	12–15,5	1–4*
Lipolagus ochotensis	5,5–16,5	0,6–17,2*
Notoscopelus japonicus	7,5–8,5	3,9*
Pterothrissus gissu	10,5–21	5–6,5*
Stenobrachius leucopsarus	3,5–9,5	0,7–2,7*
Symbolophorus californiense	5,5–15,5	6,5–15,3*
Tarletonbeania taylori	5,5–6,5	1,6–4*

* При проведении массовых промеров устанавливалось среднее значение массы вида в каждом улове, в табл. 2 представлены минимальное и максимальное значения этого показателя.

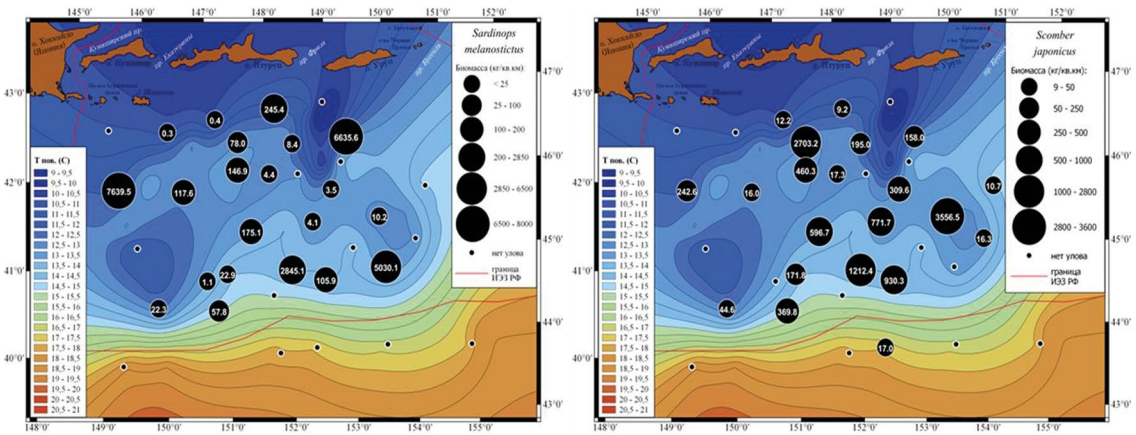

Рис. 4. Пространственное распределение плотности биомассы (кг/км^2) дальневосточной сардины, японской скумбрии и ТПО в сентябре-октябре 2020 г.

В составе уловов отмечены светящиеся анчоусы, морской лещ, липоляг охотоморский, сельдевая акула, основные характеристики этих рыб представлены в табл. 2.

Отмечено, что в осенний период 2020 г. скумбрия и сардина образовывали скопления невысокой плотности, пространственное распределение этих рыб повторяло ряд особенностей распределения ТПО. Наибольшие скопления сардины регистрировали при показателе ТПО в диапазоне 14,3–15,5 °С, скумбрии — 14,2–15,1 °С. Распределение этих рыб по отношению к показателям ТПО сходно, но имеются различия (рис. 4).

Сардину отмечали на периферии циклонических круговоротов. Скопления скумбрии регистрировали как в центральных частях циклонических вихрей, так и на периферии.

Возможно, распределение сардины и скумбрии в различных частях циклонических круговоротов обусловлены различиями их кормовой базы. Пространственное распределение компонентов питания этих рыб зависит от процессов вихреобразования, определяющих направленность вертикальных потоков веществ. Этот вопрос требует проведения расширенных исследований.

Поступила в редакцию 10.03.2021 г.

DOI: 10.36038/2307-3497-2021-185-152-157

Distribution of pelagic fish in the Pacific waters of the Kuril Islands in September — October 2020

A.V. Sogrina[1,2],
P.O. Emelin[1],
V.A. Sviderskiy[3],
E.U. Maligin[3],
V.A. Beliaev[1]

[1] Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), Moscow, Russia

[2] Russian Federal Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants — branch of the Federal Scientific Center — K.I. Skriabin and Y.R. Kovalenko Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine of the RAS («FSC VIEV»), Moscow, Russia

[3] Pacific Branch of VNIRO («TINRO»), Vladivostok, Russia

The materials of scientific research work in the Pacific waters of the Kuril Islands in the period of September — October 2020 are presented. The joint flow of the coastal and seaward branches of the Oyashio formed a zone of below zero temperature anomalies. Soy stream waters were characterized by positive temperature anomalies. According to acoustic data, the occurrence of Far Eastern sardine and Japanese mackerel was recorded in a wide range of ocean surface temperature from 8.4 °C to 19.9 °C, however, trawling in the ocean surface temperature range for *S. melanostictus* — 14.3–15.5 °C, and for *S. japonicus* — 14.2–15.1 °C turned out to be more effective. The number and biomass of Japanese mackerel amounted to 756.6 million specimens and 61.5 thousand tons, Far Eastern sardine — 3924.2 million specimens and 144.3 thousand tons, respectively. The number and biomass of the entire trawl nekton in the study area amounted up to 30749.6 million specimens and 264.5 thousand tons.

Keywords: North-Western Pacific Ocean, hydrology, acoustic data, ichthyofauna, Chub mackerel (*Scomber japonicus*), Pacific sardine (*Sardinops melanostictus*), Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*), distribution, catches, number, biomass.

TABLE CAPTIONS

Table 1. Species composition of catches in the Pacific offshore waters (inside and outside the borders of Russian Federation Exclusive Economic Zone) in September — October 2020.

Table 2. The main biological parameters of the most common fish during scientific research work in September — October 2020.

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. The route of the vessel in September — October 2020.

Fig. 2. Geostrophic component of the current velocity at the 0 m horizon (relatively 500 dbar) in the period from September 22 to October 13, 2020.

Fig. 3. Characteristics at the sea surface: A — temperature (C); B — salinity (%)from September 22 to October 13, 2020.

Fig. 4. Spatial distribution of biomass density (kg/km^2) of Far Eastern sardine, Japanese mackerel and ocean surface temperature in September — October 2020.