

## Динамика вылова и современное биологическое состояние сардины иваси *Sardinops sagax*

DOI

Доктор биологических наук **Е.Н. Кузнецова** – главный научный сотрудник Отдела морских рыб Дальнего Востока; кандидат биологических наук **С.А. Белорустцева** – старший научный сотрудник Отдела беспозвоночных внутренних вод – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), г. Москва

@ kuz@vniro.ru;  
belorustseva@vniro.ru

**Ключевые слова:**  
сардина иваси, уловы, распределение скоплений, питание

**Keywords:**  
Japanese sardine, catches, cluster distribution, nutrition

### TREND IN CATCH AND CURRENT JAPANESE SARDINE *SARDINOPS SAGAX* BIOLOGICAL STATUS

Doctor of Biological Sciences **E.N. Kuznetsova** – Chief Researcher Department of marine fish of the Far East

Candidate of Biological Sciences **S.A. Belorustseva** – Senior Researcher Department of invertebrates of inland waters – Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow

Nowadays, after a long period of depression, Japanese sardine (*Sardinops sagax*) is on the rise. At a high stock level, this species expands its range, migrating to high-productivity Northwest Pacific Ocean areas, where it becomes available to Russian fishery. The article analyzes the long-term catches, as well as provides fishery catches data for 2021. The article also describes distribution and biological status of Japanese sardine during a scientific survey, carried out in the Pacific Ocean waters of the Southern Kuril Islands in October 2019. The article analyzes Japanese sardine nutrition in the feeding grounds.

Северо-западная часть Тихого океана к востоку от Японских и Южных Курильских островов относится к наиболее рыбопродуктивным участкам Мирового океана [11].

В эпипелагиали течения Куросио и сопредельных районах обнаружено, на разных стадиях онтогенеза, 700 видов рыб, относящихся к 211 семействам [1]. Однако массовые виды, определяющие его общую биомассу, составляют всего около 3%. Особый интерес для мирового промысла представля-

ют дальневосточная сардина иваси *Sardinops sagax*, тихоокеанская скумбрия *Scomber japonicas*, сайра *Cololabis saira* и японский анчоус *Engraulis japonicus*. Жизненный цикл этих видов тесно связан с водами Куросио, развитие икры, личинок и молоди происходит в районах, характеризующихся высоким уровнем изменчивости океанологических условий, что является причиной многократных колебаний численности. Периоды высокой численности сопровождаются

расширением ареала популяций и протяженностью их нагульных миграций, периоды низкой численности – сокращением ареала.

Для отечественного промысла особое значение имеют сардина иваси, скумбрия и сайра. В период высокой численности их суммарный мировой вылов достигает более 7 млн т (1984-1989 гг.), отечественный – более 1 млн тонн.

Численность сардины иваси и скумбрии подвержена значительным флюктуациям. В территориальные воды России эти виды в промысловых количествах мигрируют только в периоды высокой численности. Амплитуда колебаний запасов сайры не столь велика, поэтому ее промысел в отечественных водах относительно постоянен.

Безусловной экологической доминантой прибрежно-пелагических рыб района Куроисио, на протяжении более или менее длительных периодов, является сардина иваси.

По локализации нерестилищ выделяют четыре, относительно обособленные, популяции сардины иваси. Две – нерестятся у западного побережья Японии: популяция о. Кюсю, и, менее значительная, у полуострова Ното (о. Хонсю), в периоды высокой численности мигрируют до северных участков Татарского пролива. Две тихоокеанские популяции, полуострова Босо (о-в Хонсю) и мыса Асидзури (о-в Сикоку), в годы высокой численности достигают Южных Курильских островов и южных берегов Камчатки [16]. При высокой численности вида, локальные районы нереста взаимно перекрываются и располагаются непрерывно вокруг побережья Южной Японии [18].

По данным японских ученых, в истории промысла сардины иваси за 500 лет наблюдений фиксировалось несколько периодов (3-4) повышенной численности [22; 23].

В прошлом столетии наблюдались две крупномасштабные вспышки сардины иваси – в 20-30-е и в 70-90 годы. В 20-30 гг. ежегодный вылов сардины иваси Японией, Кореей и СССР превышал 3 млн т, максимальный вылов СССР в Японском море был получен в 1937 г., составив 141 тыс. т [4]. В тот период в Приморье прибрежный промысел был ориентирован на сардину иваси, доля которой в общем вылове составляла более

В настоящее время, после длительного периода депрессии, наблюдается подъем численности сардины иваси. При высоком уровне запаса, этот вид расширяет свой ареал, мигрируя на нагул в высокопродуктивные районы Северо-Западной части Тихого океана, и становясь доступным российскому промыслу. В статье проанализирована динамика вылова сардины иваси за длительный период, приведены промысловые данные за 2021 год. Дана характеристика распределения и биологического состояния сардины иваси в период проведения научной съемки в тихоокеанских водах южных Курильских островов в октябре 2019 года. Проведен анализ питания сардины иваси в районах нагула.

60%. Поэтому резкое падение уловов в 1941 г. (в 7 раз) и прекращение промысла сардины иваси в 1942 г. заметно отразилось на отечественной рыбохозяйственной отрасли.

Депрессивный период в состоянии запасов сардины иваси продолжался более 30 лет. Ее массовые миграции в северную часть Японского моря возобновились лишь в середине 70-х годов. Увеличение запаса началось с восстановления тихоокеанских популяций, затем – и японских. В период этой вспышки численности сардины иваси ее максимальные мировые уловы составляли 4,7-5,4 млн т (рис. 1). С 1975 по 1990 гг. отечественный вылов сардины иваси достиг 8,2 млн т, в т. ч. в Южно-Курильском районе было добыто 3 млн т, в Японском море – 2,8, в зоне Японии – 1,7, в Охотском море – 0,7 млн т [2]. Доля отечественного вылова в период с конца 1970-х до начала 1990-х годов составила 14% от мирового, а в период максимальных уловов в 1984-1990 гг. – 16%. После резкого сокращения уловов сардины иваси к началу 90-х годов, отечественный промысел был прекращен. С 1995 г. запасы сардины иваси находились в депрессивном состоянии, мировой вылов колебался в пределах 185-530 тыс. тонн.

В 2014-2015 гг. наметилась тенденция увеличения запасов сардины иваси. В 2016 г. ее мировой вылов увеличился в 2,5 раза по сравнению с 2010 годом. С ростом численности сардина иваси начала мигрировать в ИЭЗ России в промысловом количестве и стала доступной для отечественного промысла. В 2016 г. промысел сардины иваси в российских водах был возобновлен, и вылов составил около 7 тыс. тонн. С этого периода уловы сардины иваси год от года стали увеличиваться многократно. В 2017 г. ее вылов увеличился более чем 2 раза, по сравнению с предыдущим годом, и составил 16 тыс. т, в 2018 г. – увеличился уже в 4 раза и составил 60 тыс. тонн. В 2019 г. вылов сардины иваси российскими судами составил 131 тыс. т, в 2020 г. – 316 тыс. тонн.

С целью оценки запасов сардины иваси в районах доступных отечественному промыслу, тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» выполняет регулярные съемки в районах нагула



**Рисунок 1.** Динамика вылова сардины иваси в период 1950-2020 годов

**Figure 1.** Dynamics of sardine ivasi catch in the period 1950-2020



сардины иваси на акватории тихоокеанских вод Курильских островов в ИЭЗ России и за ее пределами.

В осенний период 2019 г., по данным акустической съемки, проведенной на НИС «Владимир Сафонов», скопления сардины иваси фиксировались практически на всей обследованной акватории. Наиболее плотные скопления распределялись в районе между о. Итуруп и о. Шикотан, скопления наименьшей плотности – в северо-восточной части района исследований. Эхо-записи сардины иваси наблюдались в широком диапазоне поверхностных температур от 8,5°C до 15,1°C.

В период проведения траловой съемки ее встречаемость составила 92%, наиболее высокие уловы сардины иваси наблюдались в северо-западной части обследованной акватории, южнее о-ва Шикотан. На юго-восточной периферии поискового района у границы ИЭЗ уловы были значительно ниже (рис. 2). Ловилась сардина иваси в приповерхностном слое на глубине от 11 до 37,5 метров.

В уловах встречены особи длиной от 13 до 25 см, средняя длина 17,7 см, и массой – от 22 до 165 г., средняя масса 56,3 г (рис. 3).

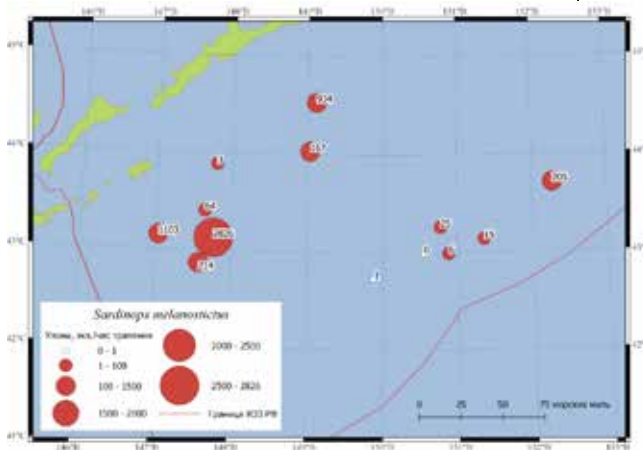
В соотношении полов наблюдалось незначительное преобладание самок (54%). Доля ювенальных особей составляла 0,77%.

Возраст самок в уловах колебался от 1+ до 6+, самцов – от 1+ до 4+ (рис. 4). Наиболее многочисленными были особи в возрасте 2+, среди самцов составляя 74%, среди самок – 79%. В возрасте 1+ самцы несколько превосходили размерами самок, в возрасте 2+ различий не наблюдалось, в возрасте 3+ самки размерами превосходили самцов, другие возрастные группы в пробе были представлены единично (табл. 1).

Гонады преобладающего числа особей (75,2%) находились на II стадии зрелости (рис. 5). Рыбы в начале созревания (II-III стадия) составляли 17,6%, созревающие (III стадия) – 5,8%.

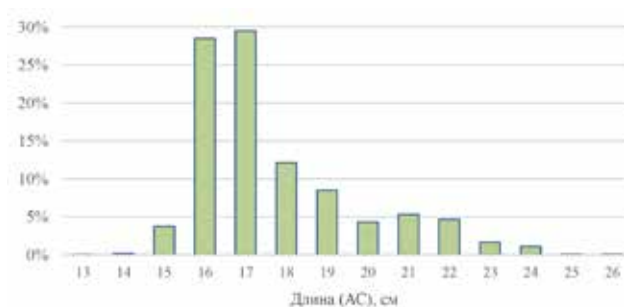
Самки с гонадами II стадии зрелости имели размеры от 15 до 21 см, их доля составляла 40,4% особей (рис. 6). Самки с гонадами II-III стадии развития были схожих размеров (от 16 до 22 см), но их доля была значительно ниже (10,6%). Созревающие самки (III стадия зрелости) встречались при длине тела от 19 до 24 см, они составляли 2,3%. Самки сардины иваси, имеющие переходную III-IV стадию зрелости половых продуктов, встречались в 0,3% случаев. В то же время доля самцов с гонадами II стадии зрелости составила 34,7%, их длина варьировала от 14 до 20 см. Самцы, начинающие созревание (II-III стадия), встречались почти в 5 раз реже (7%) при длине тела от 16 до 24 см. Самцы с гонадами III стадии составляли 3,5%, их длина колебалась от 21 до 23 см. Единично (0,3%) встречались самцы с гонадами стадий III-IV и IV, при длине 21-23 см.

Траловая съемка проводилась в ночное время, и оценка питания сардины иваси приво-



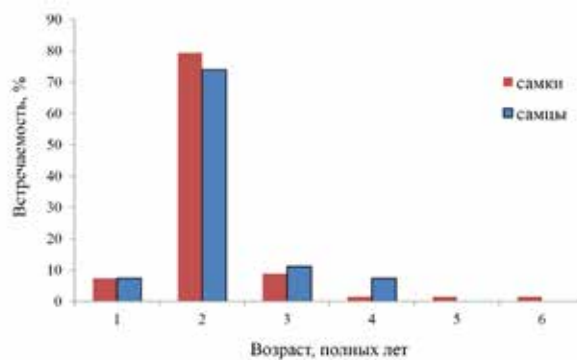
**Рисунок 2.** Пространственное распределение численности (экз./час) дальневосточной сардины иваси в октябре 2019 года. Цифры в кружках – величины уловов

**Figure 2.** Spatial distribution of the number (copies/hour) of the Far Eastern sardine iwasaki in October 2019. Figures in circles – catch values



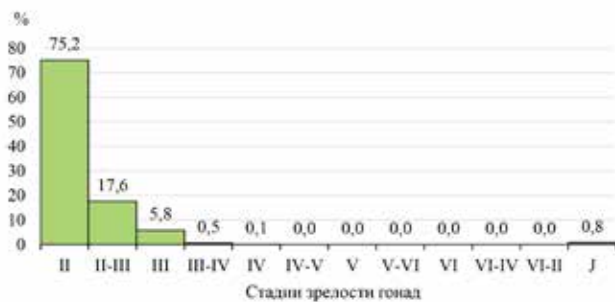
**Рисунок 3.** Размерный состав сардины иваси в октябре 2019 года

**Figure 3.** The dimensional composition of sardine iwasaki in October 2019



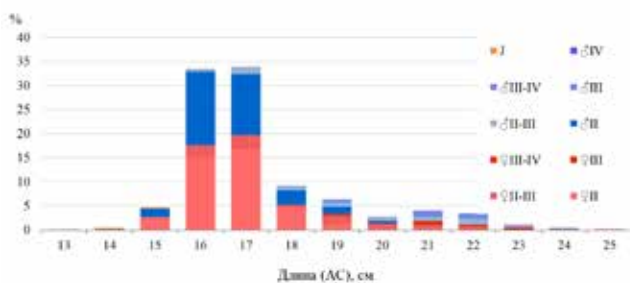
**Рисунок 4.** Возрастной состав самцов и самок сардины иваси в октябре 2019 года

**Figure 4.** The age composition of males and females of sardines iwasaki in October 2019



**Рисунок 5.** Созревание половых продуктов у сардины иваси в октябре 2019 года по данным биологических анализов и промеров

**Figure 5.** Maturation of sexual products in sardine ivasi in October 2019 according to biological analyses and measurements



**Рисунок 6.** Стадии зрелости гонад у самцов и самок сардины иваси разных размеров

**Figure 6.** Stages of gonad maturity in male and female sardines of different sizes

дится в соответствии с этим периодом суток. По данным биологических анализов, количество рыб с пустыми желудками составило 15,1%. Чаще всего в уловах встречались особи со слабым наполнением желудка (1 балл –

29,4%, 2 балла – 29,1%), особи со средним и высоким наполнением желудков встречались реже (3 балла – 14,9%, 4 балла – 11,4%). Высокие баллы наполнения и пустые желудки отмечены у рыб длиной 15-23 см, рыбы длиной 13-14 см и 24-25 см питались относительно активно (1-3 балла) (рис. 7).

Интенсивность питания сардины иваси в осенний период 2019 г. была невысока – средний индекс наполнения желудков рыб составил 11,40/000. Наиболее высокий индекс наполнения желудков отмечен у мелких особей длиной 13-14 см – 300/000. Для рыб длиной 15-23 см показатели интенсивности питания варьировали от 2 до 200/000. У половозрелых особей длиной 24-25 см индекс наполнения желудка не превышал 60/000.

В пищевом рационе сардины иваси преобладали эвфаузииды, составлявшие 62,5% массы пищевого комка. Значимым компонентом ее питания были копеподы, однако их доля по массе была значительно меньше – 35,3% от массы пищевого комка. Остальные планктонные группы имели небольшой вклад по биомассе: амфиподы – 2,1%, щетинкочелюстные – 0,2% (рис. 8). Фитопланктон в желудках сардины отмечен единично.

Из эвфаузиид отмечена *Euphausia pacifica*, а также единично – молодь эвфаузиид стадии *Furcilia*. Среди копепод встречались *Neocalananus cristatus*, *N. plumchrus*, *Metridia pacifica*, единично – *Eucalanus bungii*. Отмечены мелкие виды *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus newmani*. Остальные планктонные группы были представлены единственными видами: амфиподы – *Themisto japonica*, щетинкочелюстные – *Parasagitta elegans*.

Рыбы с высоким (балл жирности 3) и повышенным (балл жирности 4) содержанием жира в полости тела составляли 42,4% и 20,1%, соответственно. Небольшим содержанием жира (балл жирности 2) характеризовались 24,5%

**Таблица 1.** Размеры самцов и самок сардины иваси по возрастным группам (M – средняя, Lim – пределы колебаний) / **Table 1.** Sizes of male and female sardines of ivasi by age groups (M – average, Lim - limits of fluctuations)

Возраст, полных лет	Пол	Кол-во, экз.	Длина, см		Масса, г	
			M	Lim	M	Lim
1	♂	6	15,3	15,0-15,4	33,7	29-36
	♀	5	14,9	13,3-15,5	32,8	22-36
2	♂	60	16,1	15,3-18,2	41	33-75
	♀	54	16,2	14,5-17,6	42,3	34-67
3	♂	9	19,5	17,9-21,3	65,4	51-76
	♀	6	20,2	19,0-21,1	91	71-125
4	♂	6	22,6	21,3-24,0	104,2	81-134
	♀	1	21,5	21,5	99	99
5	♂	-	-	-	-	-
	♀	1	23,8	23,8	133	133
6	♂	-	-	-	-	-
	♀	1	25,4	25,4	165	165

исследованных особей. Доля рыб с отсутствием жира не превышала 2%. При этом наибольшим показателем жирности характеризовались особи доминирующих размерных групп (16-17 см), мелкие особи (менее 15 см) и более крупные (более 23 см) имели меньший балл жирности (рис. 9).

Литературные сведения по питанию сардины иваси в Южно-Курильском районе и северо-западной части Тихого океана соотносятся с всплеском ее численности в 70-80-е годы и развитием отечественного промысла этого вида [3; 6; 10; 17; 19; 20]. В связи с возобновлением регулярных исследований в 2000-е годы появляются новые работы по питанию сардины иваси [7; 14; 21].

Прикурильские и сопредельные воды северо-западной части Тихого океана, которые являются районами нагула сардины иваси в период высокой численности, характеризуются высокой биологической продуктивностью, особенно в летний период. Отмечена высокая пластичность в питании сардины в районах нагула [7; 8; 13; 20]. Она питается как фитопланктоном, который всегда отмечается в пище прибрежных скоплений, так и организмами зоопланктона, по мере удаления скоплений сардины от берегов.

В летний период активного питания у сардины иваси наблюдаются высокие показатели наполнения желудков. Индексы наполнения ее желудков достигали 150-2000/000, у отдельных особей – 400-5000/000. При этом суточный рацион был выше у неполовозрелых особей (6,56% от массы тела у рыб менее 20 см), тогда как у половозрелых рыб длиной 20-30 см суточный рацион составил 2,52% от массы тела [7; 21].

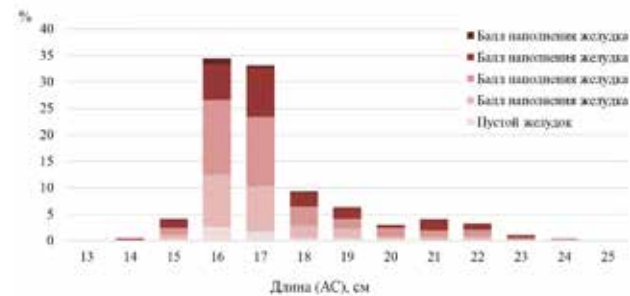
Осенью наблюдаются изменения в составе планктона в ходе сезонной сукцессии: общая биомасса планктона плавно снижается, постепенно затухает «цветение» фитопланктона и возрастает доля зоопланктона. В создании основной массы органического вещества главная роль принадлежит копеподам, эвфаузидам, амфиподам, щетинкочелюстным, количественное соотношение которых может меняться в течение года в зависимости от сезона [12].

Осенью в рационе питания сардины возрастает доля зоопланктонных организмов. По литературным данным [14], в питании сардины доминировали сальпы (87,6% массы пищевой комка), копеподы не превышали 11,7%, остальные планктонные группы (амфиподы и др.) встречались единично. Интенсивность ее питания в осенний период снижается, у большей части рыб пища в желудках отсутствовала. У половозрелых особей наполнение желудков составляло 0,8-1,2 балла, индексы наполнения желудков варьировали от 7,380/000 до 75,60/000. Высокая интенсивность питания сохранялась только у мелких неполовозрелых рыб, особенно в вечерние и ночные часы, когда наполнение желудков составляет 3-4 балла. У сеголеток максимальные индексы напол-

нения желудков (122-3000/000) отмечались в дневное время, минимальные (10-570/000) – в утренние часы [6; 14; 19; 20].

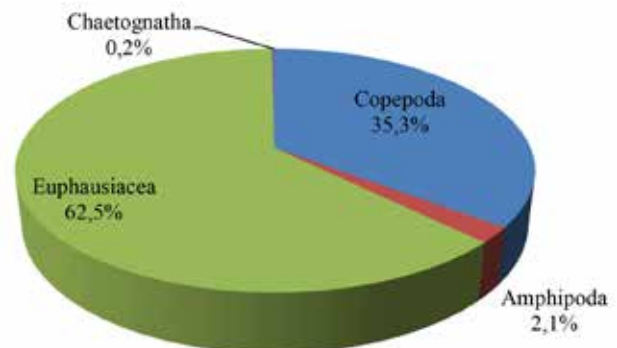
Суточный рацион питания сардины иваси в осенний период также снижается. Если в июне-августе суточные рационы составляют 4,8-5,04% массы тела, то в сентябре-октябре снижаются до 1,7-1,52% [9]. Суточные рационы мелких неполовозрелых рыб осенью остаются относительно высокими, составляя 5,1% массы тела [14].

В период нагула интенсивность питания сардины иваси, как правило, уменьшается по мере увеличения жирности [5; 6]. К концу нагульного периода содержание жира в теле у сеголеток длиной 9-13 см составляет около 9%. У двухлетних особей длиной 14-15 см темпы жиронакопления возрастают, и к концу нагульного периода их жирность составляет 18-19%. У более старших возрастных групп содержание жира снижается, достигая минимума у особей предельного возраста [21]. Снижение активности питания в сезон нагула связано с максимальным накоплением жира, после чего рыбы только поддерживают высокий уровень жирности, потребляя ограниченное количество пищи. Продолжение интенсивного питания



**Рисунок 7.** Наполнение желудков сардины иваси разных размеров по данным биологических анализов и промеров

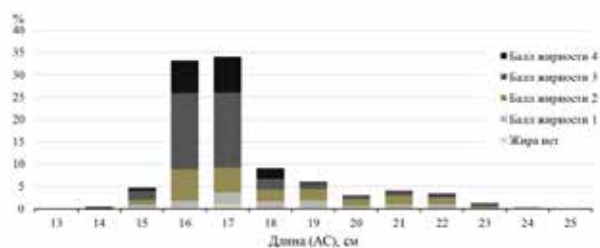
**Figure 7.** Filling of sardine iwasaki stomachs of different sizes according to biological analyses and measurements



**Рисунок 8.** Состав пищевого рациона сардины иваси в октябре 2019 года

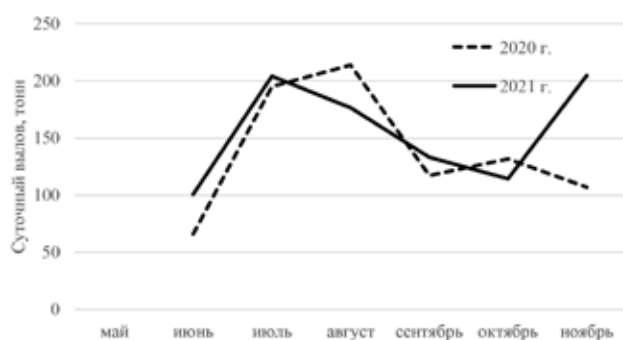
**Figure 8.** The composition of the food ration of sardines iwasaki in October 2019





**Рисунок 9.** Характеристика жирности (баллы) сардины иваси в зависимости от размеров

**Figure 9.** Characteristics of fat content (points) of sardine ivasi depending on the size



**Рисунок 10.** Производительность промысла сардины иваси по месяцам в Южно-Курильской зоне в 2020-2021 годы

**Figure 10.** Productivity of sardine fishing by month in the South Kuril zone in 2020-2021

у сеголеток обусловлено большими энергетическими затратами на рост [15].

Полученные нами данные по питанию сардины иваси соотносятся с имеющимися сведениями. В октябре 2019 г. ее питание характеризовалось невысокой активностью. При этом более интенсивно питались особи мелких размерных групп. В рационе сардины иваси, по встречаемости и биомассе, преобладали копеподы и эвфаузииды, в меньшей степени были представлены амфиподы и щетинкочелюстные. Эти группы зоопланктона в осенний период составляют основу питания сардины иваси. Высокая доля копепод и эвфаузиид в питании сардины иваси, возможно, также обусловлена их повышенной концентрацией в ночное время в поверхностном слое. Видовой состав планктона в осенний период был представлен ценными в кормовом отношении массовыми представителями, за счет которых происходит нагул сардины. Высокое содержание жирности у сардины иваси к концу нагульного периода свидетельствует об эффективном использовании кормовой базы исследуемой акватории.

По данным научных съемок, выполненных на акватории тихоокеанских вод Курильских островов в 2020-2021 гг., биомасса сардины иваси продолжает расти. В 2020 г. ее биомасса

была оценена в 2,14 млн т, в 2021 г. – в 3,46 млн тонн.

По промыслу в 2021 г. можно сказать следующее. В январе-марте отечественные суда ловили сардину иваси в ИЭЗ Японии по обменной квоте. Вылов в этом регионе составил 7,4 тыс. тонн. К лову смешанных скоплений сардины иваси и скумбрии в ИЭЗ России (Южно-Курильская зона) отечественные суда приступили во второй декаде мая. За период активного промысла среднесуточные уловы судов типа БМРТ, играющих значимую роль в добыче сардины иваси, по месяцам были сопоставимы с прошлогодними показателями (рис. 10).

Общий вылов сардины иваси в Южно-Курильской зоне составил 221,99 тыс. т, что несколько ниже уровня 2020 года. Снижение вылова не было связано с сокращением ее запасов, а обусловлено гидрологическими условиями года (промысел начался на 2 недели позже, чем в прошлом году) и, прежде всего, экономическими причинами. Прилагаемые промысловые усилия (общее количество судосудок лова) в 2021 г. были значительно ниже, чем в прошлом году, особенно в осенний период. Так, в ноябре, в период высоких уловов, на промысле пелагических видов рыб было задействовано всего 11 судов, что в 2 раза меньше, чем в прошлом году (22 судна).

По всем биологическим и промысловым показателям в современный период наблюдается устойчивый рост запасов сардины иваси. Учитывая закономерности в динамике численности этого вида, проявляющиеся в возможности 100-кратного увеличения, и продолжительность высокого уровня численности (около 10 лет), у российского рыболовства имеются хорошие перспективы увеличения отечественного вылова за счет сардины иваси.

*Благодарим П.О. Емелина за предоставленный материал по рейсу на НИС «Владимир Сафонов».*

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Беляев В.А. Экосистема зоны течения Курошио и ее динамика. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во. 2003. – 382 с.
1. Belyaev V.A. Ecosystem of the Kuroshio current zone and its dynamics. Khabarovsk: Khabarovsk Publishing House. 2003 - 382 p.
2. Беляев В.А. Запасы дальневосточной сардины и изменения в ихтиоцене СЭТО // В.А. Беляев, Ю.В. Новиков, В.Г. Свицкий // Рыбное хозяйство – 1991. – №8. – С. 24-27.
2. Belyaev V.A. Stocks of the Far Eastern sardine and changes in the ichthyocene of the NWTO // V.A. Belyaev, Yu.V. Novikov, V.G. Svirsky // Fisheries - 1991. - No.8. - Pp. 24-27.
3. Беляев В.А., Федосова Р.А. Влияние кормовой базы на численность личинок и мальков скумбрии, сайры и сардины в северо-западной части Тихого океана // Питание морских рыб и использование кормовой базы как элементы промыслового прогнозирования: Тез докл. Всесоюз. науч. конф. Мурманск: ПИНРО, 1988. – С. 57-59.
3. Belyaev V.A., Fedosova R.A. The effect of the food base on the number of mackerel larvae and fry, saury and sardines in the north-western part of the Pacific Ocean // Marine fish nutrition and the

use of forage as elements of commercial forecasting: Tez dokl. All-Union. scientific conf. Murmansk: PINRO, 1988. - Pp. 57-59.

4. Дударев В.А. Размерно-возрастной состав и рост сардины Японского моря при различных уровнях численности // Сельскохозяйственные северной части Тихого океана. – Владивосток. – 1985. – С.63-76.

4. Dudarev V.A. The size-age composition and growth of sardines of the Sea of Japan at different population levels // Herring of the North Pacific Ocean. - Vladivostok. - 1985. - Pp.63-76.

5. Дулепова Е.П. Элементы функционирования пелагической экосистемы Японского моря // Е.П. Дулепова, В.И. Лапшина, А.И. Благодеров // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 1990. – Т. 111. – С. 146-152.

5. Dulepova E.P. Elements of the functioning of the pelagic ecosystem of the Sea of Japan // E.P. Dulepova, V.I. Lapshina, A.I. Blagoderov // Izv. Pacific. Research Institute of Fish Farming and Oceanography. - 1990. - Vol. 111. - Pp. 146-152.

6. Кеня В.С. Новые данные о миграциях и распределении дальневосточной сардины в северо-западной части Тихого океана // Биол. моря. – 1982. – № 1. – С. 44-51.

6. Kenya V.S. New data on migrations and distribution of the Far Eastern sardine in the north-western part of the Pacific Ocean // Biol. the sea. - 1982. - No. 1. - Pp. 44-51.

7. Кузнецова Н.А. Питание и трофические отношения массовых видов рыб в прикурильских водах Тихого океана // Н.А. Кузнецова, М.А. Шебанова // Изв. ТИНРО. – 2017. – Т. 190. – С. 132-145.

7. Kuznetsova N.A. Nutrition and trophic relations of mass fish species in the prikurul waters of the Pacific Ocean // N.A. Kuznetsova, M.A. Shebanova // Izv. TINRO. - 2017. - Vol. 190. - Pp. 132-145.

8. Кун М.С. Пищевые взаимоотношения планктоноядных рыб в Японском море и влияние конкуренции в их питании на отдельные популяции // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 1990. – Т. 111. – С. 153-161.

8. Kuhn M.S. Food relationships of plankton-eating fish in the Sea of Japan and the influence of competition in their nutrition on individual populations // Izv. Pacific. Research Institute of Fish Farming and Oceanography. - 1990. - Vol. 111. - Pp. 153-161.

9. Лапшина В.И. Питание япономорской сардины и некоторые аспекты ее трофических связей // В.И. Лапшина, О.Е. Муравьева, И.Г. Степаненко // Деп. во ВНИЭРХ. – 1990. – № 1114-рх. – 54 с.

9. Lapshina V.I. Nutrition of the Japanese sardine and some aspects of its trophic connections // V.I. Lapshina, O.E. Muravyeva, I.G. Stepanenko // Dept. in VNIERNH. - 1990. - No. 1114-rh. - 54 p.

10. Латыш Л.В. Материалы о питании личинок, мальков и молоди скумбрии (*Scomber japonicus* Houttuyn) в зоне течения Куроиси // Л.В. Латыш, А.С. Соколовский // Исслед. по биол. рыб. промысл. океанографии. – Владивосток: ТИНРО, 1972. – Вып. 7. – С. 114-119.

10. Latysh L.V. Materials on the nutrition of larvae, fry and juvenile mackerel (*Scomber not aroshsis* Houttuyn) in the Kuroshio flow zone // L.V. Latysh, A.S. Sokolovsky // Research. according to biol. fishing. oceanography. - Vladivostok: TINRO, 1972. - Issue 7. - Pp. 114-119.

11. Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана // Агропромиздат. – 1989. – 368 с.

11. Moiseev P.A. Biological resources of the World Ocean // Agropromizdat. - 1989. - 368 p.

12. Надточий В.В. Сезонная динамика планктона в зонах с различной термической структурой вод в районе южных Курильских островов // Биология моря. – 2004. – Т. 30. – № 4. – С. 255-262.

12. Nadtochiy V.V. Seasonal dynamics of plankton in zones with different thermal structure of waters in the area of the southern Kuril Islands // Biology of the sea. - 2004. - Vol. 30. - No. 4. - Pp. 255-262.

13. Найденко С.В. Трофическая структура нектона эпипелаги-

али Южно-Курильского района в летний период в первой половине 1990-х годов // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии, 2002. – Т. 130. – С. 618-652.

13. Naidenko S.V. Trophic structure of the necton of the epipelagial of the South Kuril region in the summer period in the first half of the 1990s // Izv. Pacific. Research Institute of Fisheries and Oceanography, 2002. - Vol. 130. - Pp. 618-652.

14. Найденко С.В. Питание японского анчоуса *Engraulis japonicas* (Engraulidae) и дальневосточной сардины *Sardinops melanostictus* (Glupeidae) в эпипелагиали открытых вод северо-западной части Тихого океана // Найденко С.В., Косенок Н.С. // Вопросы ихтиологии. – 2005. – Т. 45. – № 2. – С. 212-217.

14. Naidenko S.V. Nutrition of Japanese anchovy *Engraulis Camellia* (Engraulidae) and Far Eastern sardine *Sardinops melanostictus* in (Glupeidae) epipelagial open waters of the Northwestern Pacific Ocean // Naidenko S.V., Kosenok N.S.. // Questions of ichthyology. - 2005. - Vol. 45. - No. 2. - Pp. 212-217.

15. Никольский Г.В. Экология рыб // М.: Высшая школа, 1974. – 367 с.

15. Nikolsky G.V. Ecology of fish // Moscow: Higher School, 1974. - 367 p.

16. Новиков Ю.В. Зона течения Куроиси // Биологические ресурсы Тихого океана. Изд-во: Наука, 1986. – С.443-458.

16. Novikov Yu.V. Kuroshio current zone // Biological resources of the Pacific Ocean. Publishing house: Nauka, 1986. - Pp.443-458.

17. Новиков Ю.В. Некоторые закономерности формирования пелагического ихтиоценоза зоны течения Куроиси // В сб.: Итоги изучения биологических ресурсов северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1989. – 175 с.

17. Novikov Yu.V. Some regularities of the formation of the pelagic ichthyocene of the Kuroshio flow zone // In the collection: Results of the study of biological resources of the northwestern Pacific Ocean. Vladivostok: TINRO, 1989– - 175 p.

18. Новиков Ю.В. Динамика численности и перспективы промысла дальневосточной сардины иваси // Ю.В. Новиков, В.С. Кеня // Рыбное хозяйство. – 1981. – №4. – С. 37-39.

18. Novikov Yu.V. Population dynamics and prospects of fishing for the Far Eastern sardine ivasi // Yu.V. Novikov, V.S. Kenya // Fisheries. - 1981. - No. 4. - Pp. 37-39.

19. Стовбун Г.Г. Питание сардины в различных частях нагульного ареала и в совместных скоплениях со скумбрией // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1982. – С. 92-103.

19. Stovbun G.G. Sardine feeding in various parts of the feeding area and in joint clusters with mackerel // Ecology and reproduction conditions of fish and invertebrates of the Far Eastern seas and the northwestern Pacific Ocean. Vladivostok: TINRO, 1982. - Pp. 92-103.

20. Стовбун Г.Г. Питание тихоокеанской сардины-иваси // Гидробиол. журнал. – 1983. Т. 19. – Вып. 2. – С. 108-110.

20. Stovbun G.G. Nutrition of the Pacific sardine-ivasi // Hydrobiol. journal. - 1983. Vol. 19. - Issue 2. - Pp. 108-110.

21. Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях // Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. – 484 с.

21. Chuchukalo V.I. Nutrition and food relations of nekton and nektobentos in the Far Eastern seas // Vladivostok: TINRO-Center, 2006. - 484 p.

22. Ito S. Fishery biology of the sardine, *Sardinops melanosticta*, in the waters around Japan // Bull. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab. – 1961. – № 9. – Pp. 1-227.

23. Uda M. On the relation between the variation of the important fisheries conditions and the oceanographical conditions in the adjacent waters of Japan, J. Tokyo Univ. Fish. – 1952. – Vol. 38. – № 3. – Pp. 363–389.