

Краткое сообщение

УДК 639.2.053.2(265.5)

DOI: 10.26428/losos_bull17-2023-36-56

EDN: RYXODB

ТРАЛОВЫЕ УЧЕТЫ НЕКТОНА ВО ВРЕМЯ СЕЗОННЫХ МИГРАЦИЙ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В СЗТО, БЕРИНГОВОМ И ОХОТСКОМ МОРЯХ В 2022 Г.

А.Н. Старовойтов, С.С. Пономарев*

Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

Аннотация. В результате выполненных траловых съемок эпипелагиали российских вод СЗТО в пределах и за пределами российской ИЭЗ, западной части Берингова моря, тихоокеанских вод Командорских островов, южной, западной и восточной частей Охотского моря определены численность и биомасса всех представителей нектона и макропланктона. Выявлены особенности пространственного распределения массовых представителей эпипелагического нектона и медуз, получены их количественные оценки, определен уровень численности преданадромных лососей в летний период и посткатадромной молоди осенью, неполовозрелых лососей в период их сезонного нагула, околтурены основные скопления преданадромной горбуши в СЗТО и постанадромных лососей в открытых водах Берингова и Охотского морей. В результате съемок получены новые данные о размерно-весовом составе скоплений, собраны материалы для анализа пространственной дифференциации различных региональных групп горбуши на обследованных акваториях.

Ключевые слова: СЗТО, Курильские острова, Охотское море, Берингово море, горбуша, кета, нерка, чавыча, тихоокеанские лососи, миграции, численность, биомасса, распределение, температура, динамика вод

Для цитирования: Старовойтов А.Н., Пономарев С.С. Траловые учеты нектона во время сезонных миграций тихоокеанских лососей в СЗТО, Беринговом и Охотском морях в 2022 г. // Бюл. № 17 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО, 2023. — С. 36–56. DOI: 10.26428/losos_bull17-2023-36-56. EDN: RYXODB.

Short message

Trawl counts of nekton during seasonal migrations of pacific salmon in the North-West Pacific, Bering and Okhotsk Seas in 2022

Aleksander N. Starovoitov*, Sergey S. Ponomarev**

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

* Ph.D., chief specialist, aleksander.starovoitov@tinro-center.ru, ORCID 0000-0001-5617-776X

** chief specialist, sergei.ponomarev@tinro-center.ru, ORCID 0000-0003-1057-3913

Abstract. Spatial distribution, abundance and biomass of fish species, cephalopods and jellyfishes are determined in the epipelagic layer on the data of trawl surveys conducted with RV TINRO and RV Professor Kaganovsky in the Pacific waters at Kuril and Commander Islands, western Bering Sea, and Okhotsk Sea in 2022. Modern state of the nekton communities is considered, in particular the state of pink and other species of pacific salmon in summer and autumn seasons. New data on the size-weight composition of pacific salmon are presented; materials for spatial differentiation between their regional groups of pink salmon are available.

Keywords: North-West Pacific, Kuril Islands, Okhotsk Sea, Bering Sea, pink salmon, chum salmon, sockeye salmon, coho salmon, pacific salmon, salmon migration, fish abundance, fish biomass, fish distribution, water temperature, water circulation

For citation: Starovoitov A.N., Ponomarev S.S. Trawl counts of nekton during seasonal migrations of pacific salmon in the North-West Pacific, Bering and Okhotsk Seas in 2022, in *Bull. N 17 izucheniya tikhookeanskikh lososei na Dal'nem Vostoke* (Bull. No. 17 Study of Pacific Salmon in the Far East), Vladivostok: TINRO, 2023, pp. 36–56. (In Russ.). DOI: 10.26428/losos_bull17-2023-36-56. EDN: RYXODB.

* Старовойтов Александр Николаевич, кандидат биологических наук, главный специалист, aleksander.starovoitov@tinro-center.ru, ORCID 0000-0001-5617-776X; Пономарев Сергей Сергеевич, главный специалист, sergei.ponomarev@tinro-center.ru, ORCID 0000-0003-1057-3913.

© Старовойтов А.Н., Пономарев С.С., 2023

Результаты тралового учета нектона и макропланктона в период преданадромных миграций тихоокеанских лососей в северо-западной части Тихого океана

Комплексная траловая съемка эпипелагиали тихоокеанских вод Курильских островов в пределах ИЭЗ РФ и вод северо-западной части Тихого океана за пределами экономической зоны РФ была выполнена на НИС «ТИНРО» 31.05–04.07.2022 г.

Приоритетной задачей экспедиции было обнаружение скоплений тихоокеанских лососей (в первую очередь горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* охотоморских стад), оконтуривание и количественный учет их численности и биомассы, а также других представителей нектона и макропланктона в указанных районах. В течение 19 календарных дней была обследована эпипелагиаль тихоокеанских вод Курильских островов в пределах ИЭЗ РФ. Далее с 19 июня по 04 июля съемка была продолжена в водах северо-западной части Тихого океана за пределами ИЭЗ РФ. В итоге в пределах 200-мильной зоны было выполнено 41 траление. В тихоокеанских водах за пределами ИЭЗ РФ НИС «ТИНРО» произвел 50 постановок и выборок трала и аналогичное количество гидрологических и планктонных станций.

Суммарная площадь обследованной акватории съемки составила 1,1 млн км², из которых 1/3 (355 тыс. км²) пришлось на районы за границей 200-мильной экономической зоны РФ. Как и в большинстве аналогичных экспедиций предыдущих лет, летом 2022 г. на охваченной съемкой акватории удалось оконтурить абсолютное большинство преданадромной горбуши охотоморского бассейна.

Традиционно в летний период 2022 г. в биотопе верхней эпипелагиали прикурильских вод Тихого океана одну из первых позиций по частоте встречаемости занимали мигрирующие к нерестилищам созревающие и нагуливающиеся лососи. Помимо этой группы рыб, характерными представителями нектонного сообщества данного региона, как и в предыдущие годы аналогичных съемок, оказались мезопелагические виды рыб и кальмаров, совершающие массовые вертикальные миграции в поверхностный слой в ночное время, а в южных районах съемки — группа южнобореальных и субтропических видов.

У рыб наиболее часто отмечаемыми в уловах видами оказались половозрелая горбуша, нагульная молодь и половозрелая кета *Oncorhynchus keta*, которые были зарегистрированы соответственно в 78, 66 и 62 % траловых уловов (71, 60 и 56 тралений из 91 учетного). Реже встречалась нагульная нерка *Oncorhynchus nerka* — 27 % (25 тралений), преданадромный кижуч *Oncorhynchus kisutch* — 13 случаев поимки (14 %), дальневосточная сардина иваси *Sardinops melanostictus* — 14 %. Японская скумбрия *Scomber japonicus* была поймана лишь на 7 станциях съемки (встречаемость — 8 %).

За исключением горбуши, чаще других тихоокеанских лососей, впрочем, как и всех прочих гидробионтов, в составе уловов эпипелагических тралений в тихоокеанских водах встречались кишечнополостные: так, группа гидроидных медуз рода *Aequorea* по частоте встречаемости с долей 81 % (74 случая поимки) заняла первое место, камчатская фацеллофора *Phacellophora camtschatica* была поймана на 67 траловых станциях (74 %) и третье место среди этой группы гидробионтов принадлежит компасной хризаоре *Chrysaora melanaster*, которая была отмечена в уловах 60 раз из 91 траления (66 %).

Из рыб умеренно бореальной и субтропической группы в пределах стандартных биостатистических районов СЗТО в траловых уловах, помимо скумбрии и сардины, в 3 случаях (3 %) отмечен японский морской лещ *Brama japonica*, а при разборе 2 траловых уловов (2 %) в них присутствовала сайра *Cololabis saira*.

Из головоногих моллюсков в уловах преимущественно встречались три вида: тихоокеанский *Todarodes pacificus*, крючконосный *Onychoteuthis borealijaponica* и камчатский *Gonatus kamtschaticus* кальмары. Их встречаемость в уловах, выполненных преимущественно за пределами ИЭЗ РФ, составила соответственно 11, 4 и 15 %. На всей акватории съемки камчатский кальмар встречался как в дневных, так и в ночных тралениях.

По итогам траловой съемки в июне-июле 2022 г. в верхней эпипелагиали обследованной акватории СЗТО учтено 2,84 млн т нектона и кишечнорастворимых. Численность представителей всех групп гидробионтов, отмеченных в уловах, составила 35,15 млрд экз.

Для сравнения, во время съемки, выполненной годом ранее (2021 г.), на существенно большей площади было учтено 6,57 млн т и 187,3 млрд экз. Оценки, полученные в 2020 г. на акватории такой же площади, как и в текущем году (1,1 млн км²), составили 7,28 млн т и 186,2 млрд экз.

Более 2/3 учтенной летом 2022 г. биомассы гидробионтов (2,28 млн т, или 80 %) пришлись на ихтионектон. Доли головоногих моллюсков и медуз соответственно составили 4,6 % (129,8 тыс. т) и 15,3 % (434,4 тыс. т) от суммарной биомассы гидробионтов.

Как и в предыдущие пять лет наблюдений, основу численности ихтионектона в раннелетний период в СЗТО формировали интерзональные мезопелагические виды и мигранты из субтропических вод. В очередной раз летом 2022 г. в южных и юго-восточных районах съемки были обнаружены плотные скопления сардины иваси. В сумме было учтено 15,1 млрд экз. (биомасса — 1,02 млн т) сардины иваси. Существенно меньшее количество по отношению к оценкам аналогичных съемок предыдущих лет было учтено скумбрии — 78,8 млн экз. и 29,3 тыс. т (рис. 1).

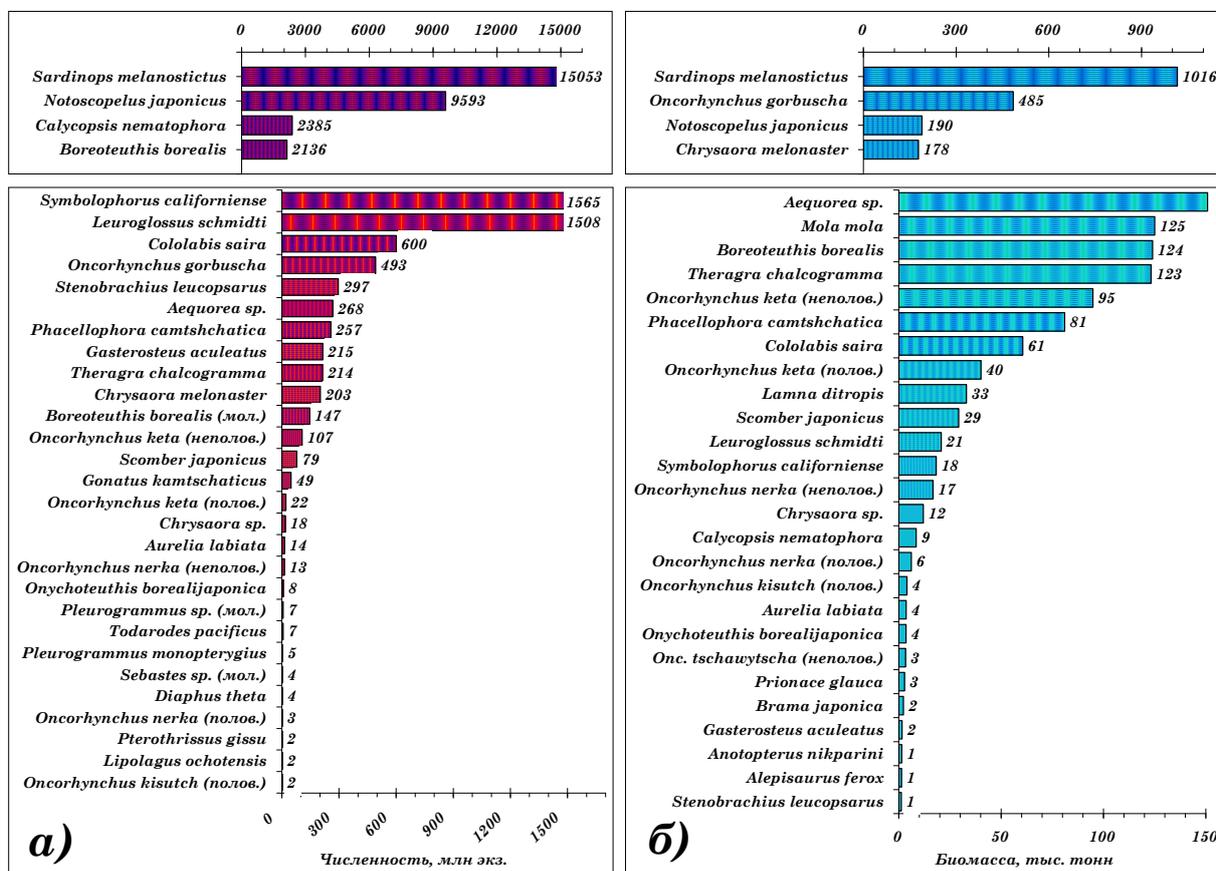


Рис. 1. Распределение массовых видов нектона по учтенной численности (а) и биомассе (б) 31.05–04.07.2022 г. Ряды разделены на две панели с масштабом шкалы в отношении 1 : 10 (а) и 1 : 7 (б)

Fig. 1. Abundance (a) and biomass (b) of the most numerous fish and squid species in the Pacific waters at Kuril Islands on May 31 — July 4, 2022. Both series are divided to two panels with the scale ratio between them 1 : 10 (a) and 1 : 7 (b)

Из десятка представителей мезопелагических рыб в южных глубоководных районах съемки по этим показателям абсолютно доминировал японский нотоскопел *Notoscopelus japonicus*. Итоговая численность этого вида по результатам съемки составила 9,6 млрд экз., а биомасса — 189,8 тыс. т. Второй представитель этого семейства — симболофор *Symbolophorus californiense*, также показал высокую численность — 1,56 млрд экз. (рис. 1, а).

Тихоокеанских лососей во всех районах съемки было учтено 640,7 млн экз., из которых 77 %, или 493 млн экз., пришлось на долю горбуши, а суммарная биомасса лососей составила 650,5 тыс. т (горбуша — 485,1 тыс. т, или 75 % от суммарной биомассы тихоокеанских лососей).

Среди головоногих моллюсков традиционно высокие оценки численности и биомассы во время съемки были у северного кальмара *Boreoteuthis borealis*, молоди и взрослых особей которого было учтено в сумме 2,14 млрд экз. и 124,0 тыс. т.

В итоге результаты учета нектона в раннелетний период 2022 г. в СЗТО можно резюмировать в формате соотношения их основных групп и отдельных видов в суммарной оценке биомассы рыб и головоногих моллюсков следующим образом: первое место занимала дальневосточная сардина — 1,01 млн т (42 % от итоговой оценки биомассы рыб и головоногих моллюсков), второе место — лососи (650,5 тыс. т, или 27 %), третье — мезопелагические рыбы (233 тыс. т, или 9,7 %), нотоскопел (190 тыс. т, или 82 %) и 130 тыс. т, или 5,4 % — головоногие моллюски (рис. 2). В составе ихтио- и тейтоцена также заметной была доля минтая, которого в прикурильских районах съемки было учтено 123,3 тыс. т, что соответствовало 5,1 % от суммарной живой массы рыб и головоногих моллюсков (рис. 2).

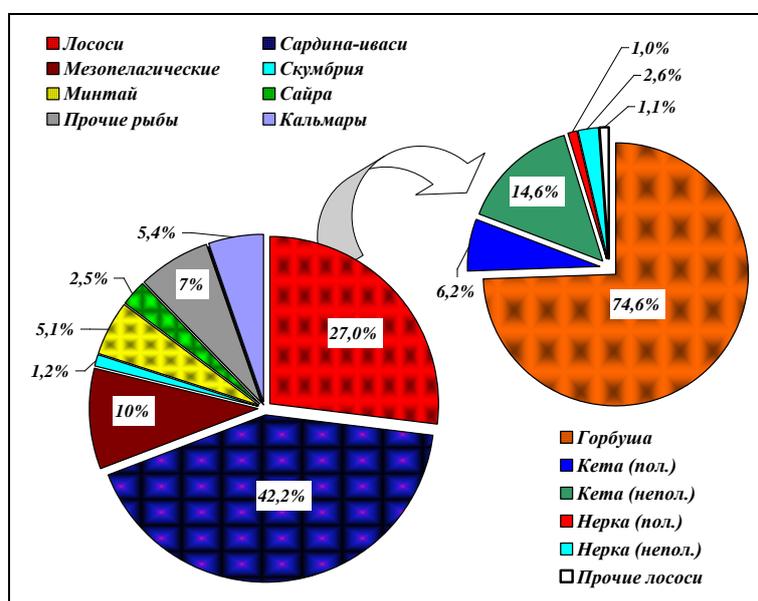


Рис. 2. Соотношение видов и групп нектона в суммарной биомассе рыб и кальмаров (без кишечнорастворимых) в верхней эпипелагиали северо-западной части Тихого океана 31.05–04.07.2022 г.

Fig. 2. Ratio of species and groups of the nekton communities in the epipelagic layer of North-West Pacific on May 31 — July 4, 2022

Ученный уровень биомассы преданадромной горбуши оказался несколько выше среднелетних оценок ее обилия в четные годы за период с 2010 по 2020 г. (средняя биомасса 457 тыс. т) — 485 тыс. т. По результатам охотоморской осенней траловой съемки 2021 г. суммарная численность сеголеток горбуши была оценена в 1,29 млрд экз. Ученный уровень численности сеголеток горбуши оказался одним из самых высоких за весь период комплексных исследований по учету откочевывающей посткатадромной молоди. Исходя из этих оценок обилия сеголеток горбуши, вышедших в открытые морские и далее океанические районы на нагул, следовало ожидать и соответствующего уровня возврата производителей горбуши в бассейн Охотского моря (при условии благоприятной зимовки в океане). Ожидания оказались оправданными: по данным летней траловой съемки 2022 г. в СЗТО суммарная численность преданадромной горбуши на акватории 1,1 млн км² составила 493 млн экз. при биомассе 485 тыс. т.

Горбуша начала встречаться в уловах с первого траления, выполненного восточнее о. Шикотан, и далее ее уловы на станциях первого разреза съемки, выполненного вдоль линии южных Курильских островов, составляли от 12 до 24 экз./час траления (рис. 3).

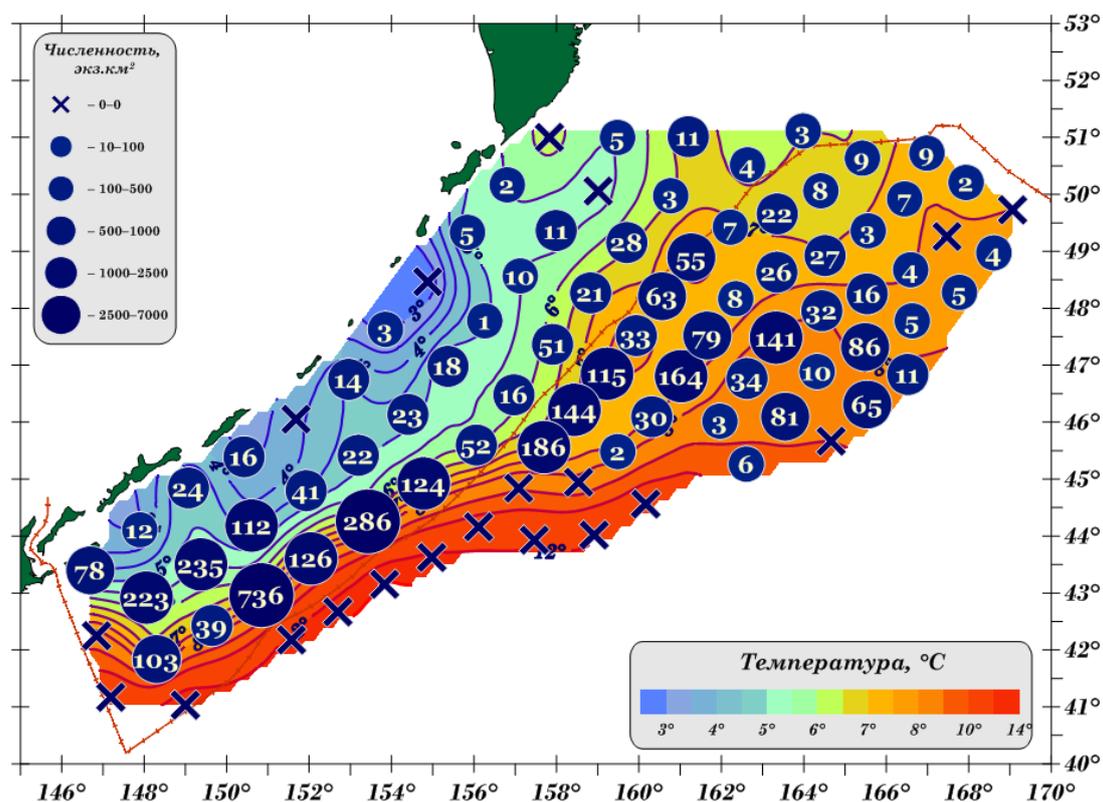


Рис. 3. Пространственное распределение уловов горбуши (экз./км²) в верхней эпипелагиали северо-западной части Тихого океана 31.05–04.07.2022 г. Цифры — улов, экз./час траления. Приведена температура воды на поверхности

Fig. 3. Spatial distribution for catches of pink salmon in the epipelagic layer of North-West Pacific on May 31 — July 4, 2022. Numbers — CPUE, ind. per hour of trawling; contour lines — SST, °C

На траловых станциях второго и третьего разрезов горбуша повсеместно присутствовала в уловах. Более крупные уловы преднерестовой горбуши отмечались на южных станциях: здесь она облавливалась в количествах от 23 до 235 экз. на втором разрезе и от 52 до 736 экз./час траления — на третьем. На четвертом и пятом разрезах единичные особи преданадромной горбуши отмечались лишь на северных станциях, а ее полное отсутствие выявили с помощью тралений, выполненных на южных краевых станциях этих разрезов. В дальнейшем траления, выполненные на 6–7-м разрезах съемки севернее 44 параллели, показали, что горбуша отмечалась в уловах от единичных особей до 65–86 экз./час траления, а юго-западнее отмеченной границы горбуша в траловых уловах отсутствовала. Таким образом, граница, за которую начиная с южных станций 4–5-го разрезов горбуша не распространялась, проходила по акватории, на которую проникали трансформированные водные массы с температурами воды на поверхности от 9 °C и выше (рис. 3).

Относительно крупные уловы горбуши на краевых северных и восточных станциях последних разрезов, на наш взгляд, являются последним эшелонем хода преднерестовой охотоморской горбуши различных регионов. В пользу этого свидетельствуют биологические показатели горбуши, которая облавливалась здесь: высокая зрелость гонад, соотношение полов с преобладанием самок — характерные признаки арьергардной части хода.

По результатам всей съемки соотношение полов было с небольшим перевесом в сторону самок — 52 %, против 48 % самцов (по суммарным данным всех измерений и биологических анализов). Пространственное распределение доли самок и самцов горбуши на обследованной акватории было типичным для периода эшелонированного хода преданадромной горбуши в ранний летний период и соответствовало схемам предыдущих аналогичных лососевых съемок. Традиционно на первых разрезах съемки доминировали самцы, у границы 200-мильной зоны соотношение полов сместилось в сторону равенства, а на последних океанских разрезах на большей части акватории преобладали самки.

В распределении средней длины и массы тела преданадромной горбуши на акватории съемки прослеживалась определенная пространственная зависимость: в целом более крупная рыба облавливалась на северных и восточных станциях съемки, а в центральной и южной частях разрезов 1–4 размеры горбуши были несколько меньше, а масса — легче (рис. 4).

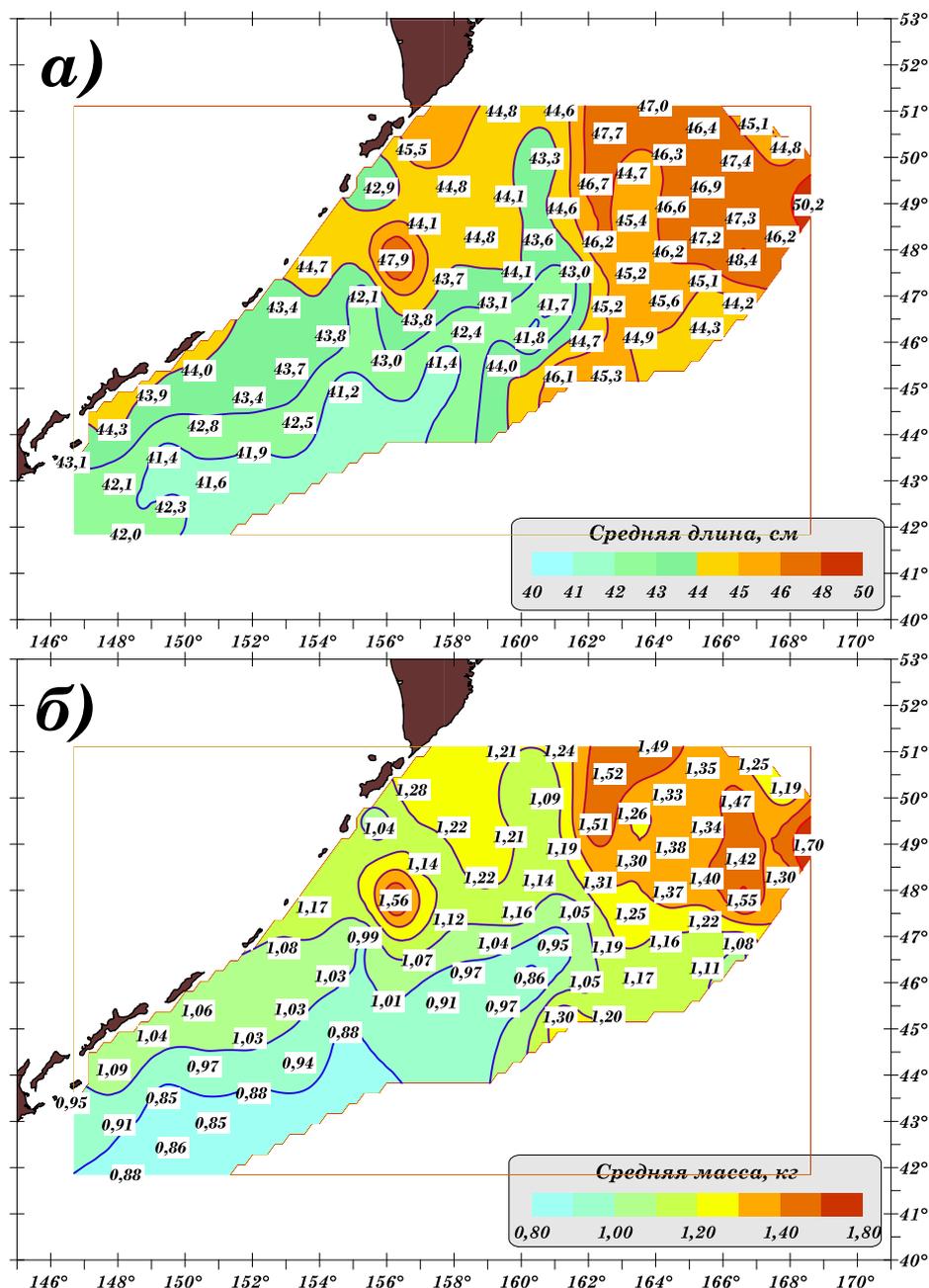


Рис. 4. Пространственное распределение средней длины (а) и массы (б) горбуши 31.05–04.07.2022 г. Цифры — средняя длина (см) и масса (кг)

Fig. 4. Spatial distribution for average fork length (a) and average body weight (b) of pink salmon in the North-West Pacific on May 31 — July 4, 2022. Numbers — fork length (cm) and body weight (g)

Таким образом, в зональном распределении средних размерно-весовых показателей горбуши прослеживался тренд увеличения длины и массы преданадромной горбуши от западных к северо-восточным (восточным) районам съемки.

Во всех обследованных районах доминировали рыбы с длиной тела 40–46 см. По данным биологического анализа 2954 экз. горбуши ее средняя длина составила 43,1 см, а средняя масса — 1,024 (для сравнения за период с 2016 по 2021 г. средняя навеска горбуши составляла от 0,840 до 0,980 кг).

В широтном пространственном распределении индекса зрелости гонад (ГСИ) горбуши обоих полов была заметна тенденция увеличения его средних значений от южных к северным станциям. В меридиональном направлении распределение индексов зрелости производителей горбуши имело следующие особенности: в северной части съемки у рыб обоих полов существенно более зрелая рыба отмечалась на крайних северо-восточных разрезах съемки, а западнее — на 2–4-м — индексы зрелости гонад и самок, и самцов были в среднем ниже (рис. 5).

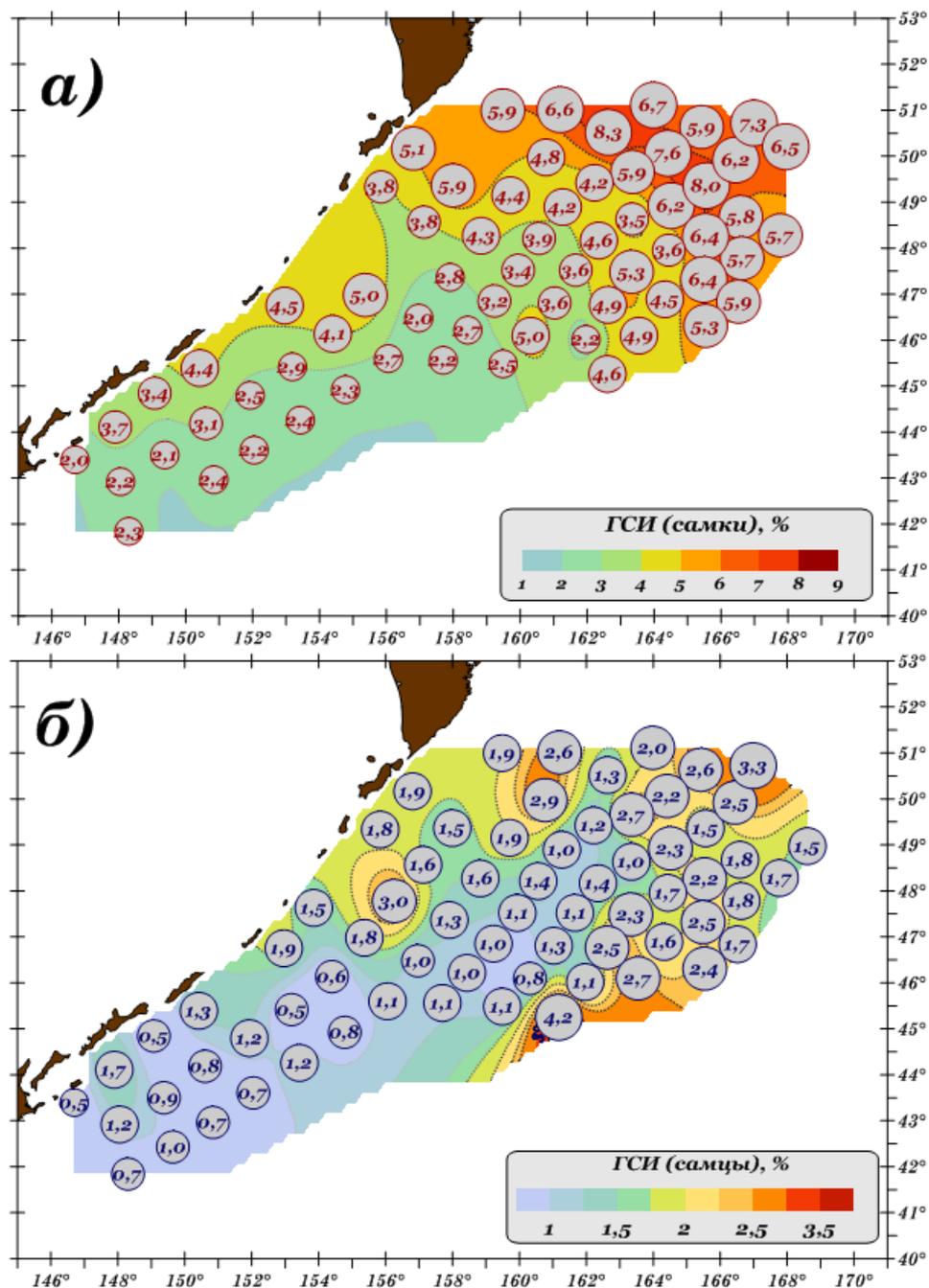


Рис. 5. Пространственное распределение средних значений гонадосоматического индекса самок (а) и самцов (б) горбуши 31.05–04.07.2022 г. Цифры — средний ГСИ, %

Fig. 5. Spatial distribution for average gonad-somatic index (GSI) of pink salmon females (a) and males (б) in the North-West Pacific on May 31 — July 4, 2022. Numbers — GSI, %

На основании приведенных выше данных по биологическим показателям преданадромной горбуши в первом приближении можно сделать определенные выводы о региональной принадлежности отдельных особей и их агрегаций. Так, очевидно, что в северных районах присутствовала глав-

ным образом более зрелая горбуша раннего нереста, в южных районах, напротив, менее зрелая позднего осеннего.

Традиционно второе место среди лососей как по численности, так и по биомассе в тихоокеанских водах в летний период занимала кета. Учетная численность и биомасса кеты без разделения на функциональные группы летом 2022 г. составили в сумме 128,3 млн экз. и 135 тыс. т. Уровень обилия вида летом 2022 г. оказался одним из самых высоких за последние 12 лет. С 2010 по 2021 г. учитывали от 64 до 145 тыс. т.

Области относительно высоких уловов кеты были отмечены в северных, северо-восточных районах съемки. На акватории более южных районов съемки в пределах экономической зоны преадромная кета встречалась в уловах штучно либо отсутствовала. Половозрелой кеты на акватории съемки учтено 21,53 млн экз. и 40,12 тыс. т. В соотношении полов у половозрелой кеты со значительным перевесом преобладали самки — 62 %. Средняя длина и масса половозрелой кеты по данным всех результативных по ее поимки тралений составила 52,9 см и 1,898 кг.

Суммарные численность и биомасса неполовозрелой кеты по данным летней съемки НИС «ТИНРО» составили 106,8 млн экз. и 94,9 тыс. т. Всего неполовозрелой кеты за съемку было выловлено 1084 экз., из которых 593 экз. (55 %) оказались самцами. Средняя длина кеты по данным всех тралений составляла 45,4 см, при массе 1,168 кг. Молодь первого морского года нагула доминировала по численности среди прочих размерно-возрастных групп неполовозрелой кеты — 60 %. Численность годовиков составила 64,4 млн экз., а биомасса — 34,6 тыс. т.

Результаты тралового учета нектона и макропланктона в период посткатадромных миграций тихоокеанских лососей в Беринговом и Охотском морях

Берингово море и тихоокеанские воды Командорских островов

Осенняя траловая съемка верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и сопредельных тихоокеанских вод Командорских островов была выполнена на НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский» в период с 25 сентября по 9 октября. Как и съемка 2021 г., исследования в Беринговом море и сопредельных водах Командорских островов в 2022 г. были начаты на одну декаду раньше съемок 2018–2020 гг. Но по сравнению с аналогичными учетными работами в западной части моря, проведенными в осенний период 2008–2013 и 2017 и 2021 гг., съемкой была охвачена только акватория глубоководных котловин моря в пределах ИЭЗ РФ, а его северные мелководные районы — Анадырский залив, свал глубин олюторского и наваринского районов — обследованы не были. В итоге за 15 судов-суток, из которых только 12 из-за погодных условий можно отнести к рабочим, двумя судами были выполнены в общей сложности 53 эпипелагических траления (слой 0–30 м).

Общее генеральное направление галсов съемки соответствовало стандарту учетов посткатадромной молодежи лососей: в направлении от тихоокеанских вод, юго-восточных, восточных районов моря — от линий, обозначенных Командорскими островами и границей ИЭЗ РФ — на запад, северо-запад российской ИЭЗ Берингова моря.

Основу уловов эпипелагических тралений традиционно составляли нектон, представленный рыбами и кальмарами, и желетелый мегапланктон. Всего в период исследований в уловах отмечено 23 вида рыб (в том числе и с неустановленной видовой принадлежностью) из 17 семейств, 2 вида кальмаров, которые все входили в одно семейство (Goniatidae), и 7 видов сцифоидных и гидроидных медуз.

Традиционно для подобных съемок нектонное сообщество глубоководной западной части Берингова моря в сентябре-октябре 2022 г. соответствовало по своему составу позднему летнему сезону. Об этом, помимо посткатадромной молодежи лососей, свидетельствовало большое количество молодежи и взрослых представителей нектона, массовые миграции в западную часть моря видов южнобо-

реально-субтропического и умеренно бореального комплексов. Так, в юго-западной части моря и в уловах тралений, выполненных в тихоокеанских водах у прол. Ближнего, как и в предшествующие пять лет, присутствовали виды, традиционно относимые к мигрантам из южных районов СЗТО. Относительно широкое распространение здесь имели дальневосточная сардина, сайра и японский морской лещ *Brama japonica*.

Очередной раз в западной части Берингова моря зафиксирована высокая численность трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*. Как и три предыдущих года наблюдений, порядок ее численности оказался рекордным среди других представителей нектонного сообщества.

Из особенностей осенней съемки 2022 г. (в прочем, как и 2021 г.), в отличие от съемок последних лет, следует отметить полное отсутствие в уловах хищных рыб, которые для этой части моря в осенний период являются вполне типичными представителями ихтиоцено эпипелагиали. Так, за съемку не было поймано ни одного экземпляра сельдевой акулы *Lamna ditropis* и мезопелагических хищников — кинжалозуба *Anotopterus nikparini* и большеголового алеписавра *Alepisaurus ferox*.

По результатам съемки численность и биомасса нектона и макропланктона в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и сопредельных вод СЗТО в сентябре-октябре 2022 г. составили 35,635 млрд экз. и 1,484 млн т. Основу численности учтенных в 2022 г. гидробионтов формировал ихтионектон — 89,5 %, что обеспечивалось высокой численностью двух малоразмерных видов — в первую очередь трехиглой колюшки и молоди минтая, итоговая численность которых была оценена в 26,486 (74,3 % от учтенной численности всех живых организмов) и 3,69 млрд экз. (10,4 %). Оценки численности этих видов годом ранее составили соответственно 26,87 (52,5 %) и 11,33 млрд экз. (22,1 %). Более чем вдвое ниже численности сеголеток минтая оказалась численность и доля северного кальмара, которого вместе с молодой было учтено 1,573 млрд экз., или 4,4 % от суммарной численности нектона и медуз (рис. 6, а).

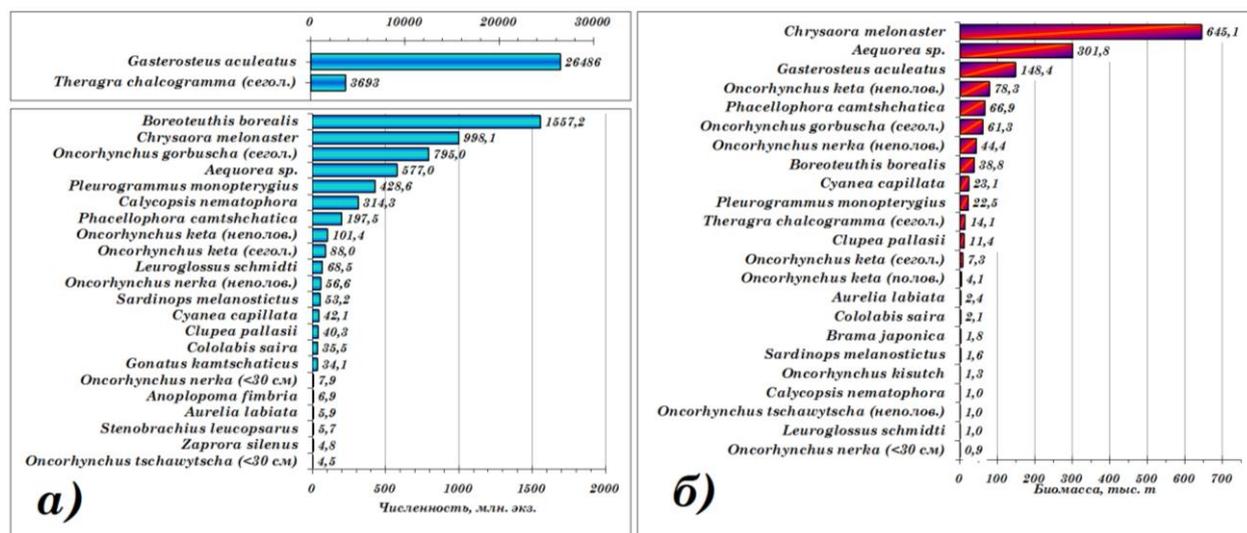


Рис. 6. Распределение по численности (а) и биомассе (б) отдельных видов нектона и макропланктона, учтенных в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов в сентябре-октябре 2022 г.

Fig. 6. Abundance (a) and biomass (b) of certain fish, squid and jellyfish species in the epipelagic layer of western Bering Sea and Pacific waters at Commander Islands in September-October 2022

Таким образом, среди представителей нектона и макропланктона тройка лидеров по численности выглядела следующим образом: колюшка — сеголетки минтая — северный кальмар.

Учтенная численность сеголеток горбуши была на порядок ниже оценок численности первой тройки лидеров — 0,795 млрд экз. (2,2 % от итоговой численности гидробионтов).

Уровень численности прочих видов нектона не достигал 0,5 % от суммарной численности рыб, кальмаров и медуз.

По второму интегральному показателю — биомассе — с оценкой 1,04 млн т (70 %) на первое место вышли медузы, среди которых абсолютно доминировала компасная хризаора — 645 тыс. т (рис. 6, б). Несколько меньшей оказалась учтенная биомасса рыб и головоногих моллюсков: соответственно 404 (27 %) и 39 тыс. т (3 %).

В сообществе ихтионектона по биомассе выделялись колюшка — 148 тыс. т, неполовозрелая кета, сеголетки горбуши и неполовозрелая нерка — соответственно 78, 61 и 44 тыс. т. Далее в порядке убывания следовали молодь терпуга, молодь минтая, тихоокеанская сельдь и сеголетки кеты. У головоногих моллюсков, как и по численности, выделялся северный кальмар — 39 тыс. т (рис. 6, б).

Итоговое соотношение отдельных видов и групп нектона (без учета медуз) в их суммарной биомассе выглядело следующим образом: основу биомассы в обследованных районах западной части моря и сопредельных вод СЗТО слагали лососи — 41 % от учтенной биомассы и колюшка — 30 %. Третью позицию с оценкой биомассы 39 тыс. т заняли кальмары, далее — молодь северного одноперого терпуга (4,6 %). Почти равные доли в нектоном сообществе имели сельдь и молодь минтая — 2,3 % и 2,9 % (рис. 7). Среди тихоокеанских лососей безусловными лидерами по биомассе были неполовозрелая кета и сеголетки горбуши — соответственно 41 % и 31 % от учтенной биомассы тихоокеанских лососей. На долю неполовозрелой нерки пришлось 22 % (рис. 7).

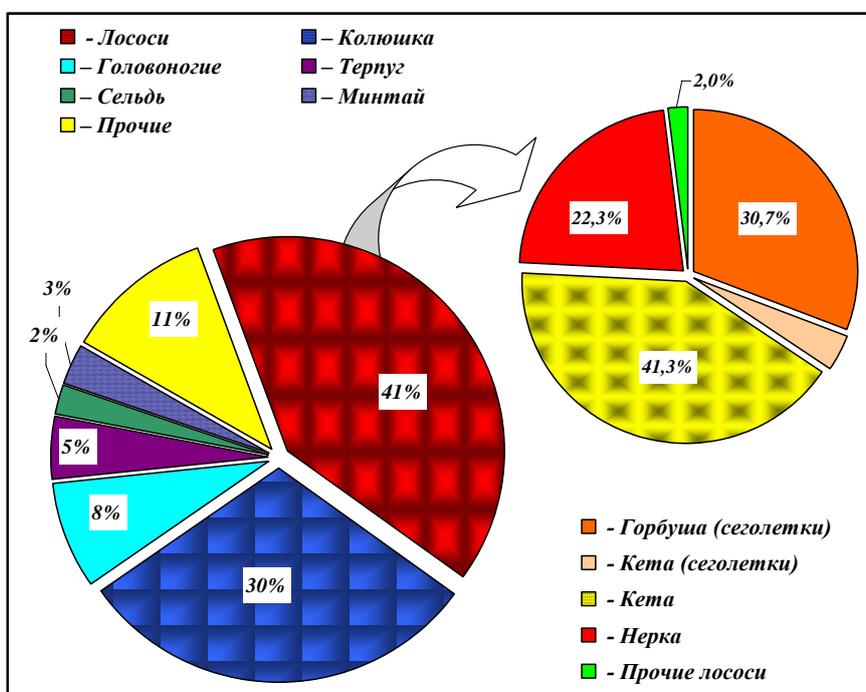


Рис. 7. Соотношение видов и групп нектона в суммарной биомассе рыб и кальмаров (без кишечнорастворимых) в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 25.09–09.10.2022 г.

Fig. 7. Ratio of species and groups in the epipelagic nekton communities in the western Bering Sea and Pacific waters at Commander Islands on September 25 — October 9, 2022, by biomass

Пространственное распределение сеголеток горбуши соответствовало картине их распределения в четные годы, когда оценки численности посткатадромной горбуши в западной части моря были относительно высокими от 600 до 900 млн экз., например — 2016, 2018 и 2020 гг.

Из серии первых тралений, выполненных в берингоморских водах у о-вов Беринга и Медный, а также у границы ИЭЗ РФ, стало очевидно, что следует ожидать широкого и повсеместного распространения посткатадромной горбуши.

Первые 11 и 45 экз. горбуши были пойманы 25 и 29 сентября у прол. Камчатского. В тихоокеанских водах вплоть до прол. Ближнего сеголетки горбуши в уловах не отмечались (рис. 8). С берингоморской стороны Командорских островов горбуша облавливалась в количестве от 115 до 537 экз./час

траления. Этот факт давал основания для вывода, что ко времени съемки южным (юго-восточным) маршрутом посткатадромная горбуша Берингово море в массе своей еще не покинула. Далее вдоль границы ИЭЗ уловы сеголеток горбуши составляли от 19–68 до 371 экз./час траления, а западнее — до 633 экз. за стандартное часовое траление. Максимальные уловы сеголеток горбуши были получены в центральной части Командорской котловины моря: на четырех станциях было поймано от 713 до 1502 экз., а один максимальный за съемку улов составил 2571 экз./час траления (рис. 8).

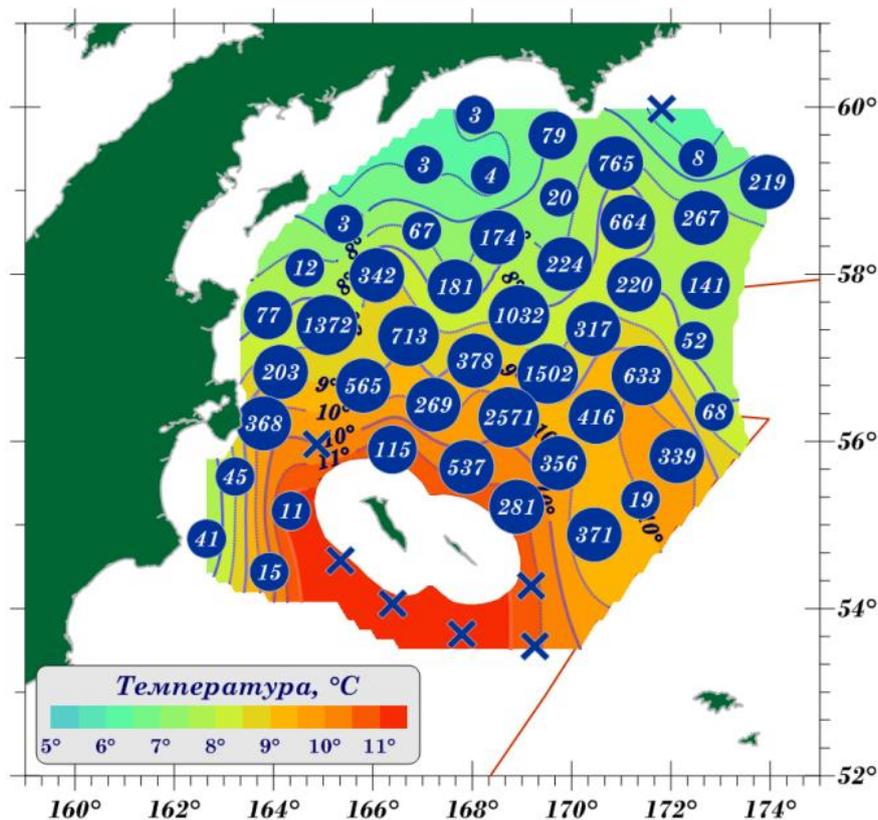


Рис. 8. Пространственное распределение сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 25.09–09.10.2022 г. Цифры в центре кружков — улов, экз./час траления. Приведена температура поверхностных водных масс

Fig. 8. Spatial distribution for catches of pink salmon juveniles in the western Bering Sea and Pacific waters at Commander Islands on September 25 — October 9, 2022. Numbers — CPUE, ind. per hour of trawling; contour lines — SST, °C

Севернее и северо-восточнее — в пределах южной периферии Алеутской котловины — было отмечено присутствие горбуши в количествах от 52 до 267 экз./час траления. На самой северной траловой станции восточнее мыса Олюторского горбуша отсутствовала, а улов траления состоял преимущественно из крупной нагульной сельди. Далее пять тралений галса, выполненного вдоль западной периферии Командорской котловины и заливов Олюторский и Карагинский, дали уловы сеголеток горбуши от 3 до 77 экз./час траления.

Таким образом, основное ядро высокой плотности сеголеток, как можно судить, классически для последних лет наблюдений располагалось по обе стороны от склонов хребта Ширшова в западной части глубоководной Командорской котловины, а сравнительно невысокие ее уловы в восточной части российской экономзоны, как и ее отсутствие в существенных количествах в тихоокеанских водах, позволяют сделать вывод о том, что основная часть молоди горбуши еще находилась в Беринговом море.

На большей части акватории, где встречалась горбуша, преобладали сеголетки со средними размерами тела от 18,9 до 20,5 см и средней массой от 70 до 84 г (рис. 9). Средняя длина посткатадромной молоди горбуши по данным съемки составила 19,9 см и 77 г. Для сравнения, биологические пока-

затели у сеголеток горбуши в четные 2018 и 2020 гг. составляли 20,1 и 20,3 см, при массе 78 и 85 г. Размерно-весовые показатели сеголеток горбуши в нечетные 2017, 2019 и 2021 гг. были следующими: длина — 20,4, 19,7 и 20,6 см, масса — 78, 73 и 87 г.

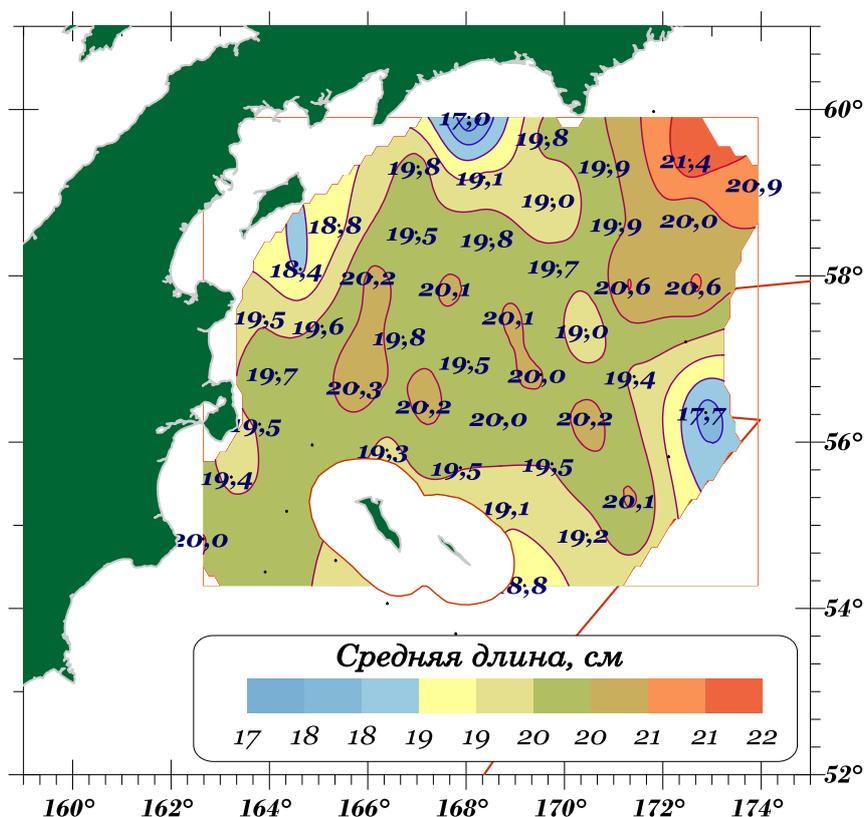


Рис. 9. Пространственное распределение средней длины сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали юго-западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 25.09–09.10.2022 г. Цифры — средняя длина, см

Fig. 9. Spatial distribution for average fork length of pink salmon juveniles in the epipelagic layer of south-western Bering Sea and Pacific waters at Commander Islands on September 25 — October 9, 2022. Numbers — fork length, cm

Средняя многолетняя длина и масса сеголеток горбуши за период четных лет съемок с 2002 по 2020 г. составила соответственно 20,4 см и 84,8 г.

Несколько более крупная горбуша облавливалась в пределах северо-восточной обследованной части Алеутской котловины — от 21,3 до 21,9 см и от 98 до 103 г, а в верхней эпипелагиали Командорской котловины размеры сеголеток горбуши чаще составляли 19,5–20,0 см, а масса — до 80 г.

Учетная численность сеголеток горбуши по результатам траловой съемки была оценена в 794,96 млн экз., а биомасса — в 61,34 тыс. т.

Основа численности кеты осенью 2022 г. была сформирована неполовозрелыми особями разного регионального происхождения (53 %), доля сеголеток кеты составила 46 % от суммарной численности, что соответствовало 89 млн экз., при биомассе — 7,3 тыс. т.

Подавляющее большинство сеголеток кеты было учтено в пределах Командорской котловины. Наиболее плотные скопления сеголеток кеты, как и горбуши, были отмечены в районе хребта Ширшова, с той разницей, что ее максимальные уловы были получены юго-западнее, где вылов за час траления достигал 89–459 экз. В центральной части глубоководной котловины большинство уловов сеголеток кеты составляло два-три десятка экз./час траления.

Небольшие штучные уловы сеголеток кеты были зафиксированы у границы ИЭЗ — до 13 экз./час траления — и в водах юго-западной периферии Алеутской котловины, где максимальный их вылов не превысил 33 экз.

Размеры отдельных особей молоди кеты варьировали от 11,5 до 25,0 см, а масса — от 15 до 153 г. Модальную группу слагали рыбы длиной 19–21 см, составившие 80 % от численности сеголеток кеты, учтенных во всех районах съемки. Рыбы с этими средними размерами доминировали повсеместно на полигоне съемки.

Средние размерно-весовые показатели сеголеток кеты по всем результативным тралениям соответствовали длине 19,7 см и массе 84 г.

Охотское море

В отличие от аналогичных работ в Беринговом море, методика выполнения тралений в Охотском море была направлена на дифференцированный учет численности горбуши стад юго-восточного, северного побережий и западнокамчатской горбуши. Вследствие этого с борта НИС «Профессор Кагановский» была обследована преимущественно восточная часть Охотского моря, а НИС «ТИНРО» закрыл комплексными траловыми станциями его южную и западную часть. В сумме два судна выполнили 95 траловых станций на акватории общей площадью 877 тыс. км².

По результатам съемки в октябре 2022 г. в верхней эпипелагиали обследованных районов Охотского моря было учтено 27,9 млрд экз. гидробионтов, суммарная биомасса которых оставила 1,713 млн т. Основу численности эпипелагического сообщества нектона Охотского моря формировали рыбы — 26,88 млрд экз., что соответствовало 96,3 % от суммарной численности нектона и медуз. На долю головоногих и кишечнополостных пришлось соответственно 1,8 (503,4 млн экз.) и 1,9 % (523,5 млн экз.) (см. таблицу).

Численность, биомасса и доля семейств и групп нектона и макропланктона в верхней эпипелагиали
Охотского моря 11–25.10.2022 г.

Abundance, biomass and ratio of families and groups for nekton and macroplankton in the epipelagic layer
of Okhotsk Sea on October 11–25, 2022

Семейство, группа	Численность		Биомасса	
	Млн экз.	%	Тыс. т	%
Petromyzontidae	0,5	+	0,02	+
Lamnidae	0,3	+	39,70	2,3
Clupeidae	2772,4	9,9	313,0	18,3
Engraulidae	679,4	2,4	3,10	0,2
Microstomiidae	1433,1	5,1	6,30	0,4
Salmonidae	3361,5	12,0	488,80	28,5
Osmeridae	235,0	0,8	6,90	0,4
Myctophidae	71,4	0,3	0,13	+
Gadidae	15241,3	54,6	71,50	4,2
Gasterosteidae	2569,0	9,2	7,10	0,4
Hexagrammidae	507,7	1,8	53,30	3,1
Hemirhamphidae	1,5	+	0,10	+
Cyclopteridae	0,8	+	0,02	+
Trichodontidae	0,5	+	0,10	+
Zoarcidae	0,2	+	0,01	+
Все рыбы	26876,1	96,3	990,1	57,8
Все кальмары	503,4	1,8	22,6	1,3
Нектон	27379,5	98,1	1012,7	59,1
Все медузы	523,5	1,9	700,0	40,9
Суммарно	27903,0	100	1712,7	100

Примечание. «+» — доли менее 0,01 %.

По соотношению биомасс рыбы также занимали лидирующую позицию (990,1 тыс. т, или 57,8 %). Оценки биомассы кальмаров и кишечнополостных составили в сумме 22,6 (1,3 %) и 700 тыс. т (40,9 %). По рангу численности первое место среди прочих представителей нектона и кишечнополостных занимали сеголетки минтая — 15,2 млрд экз. (рис. 10).

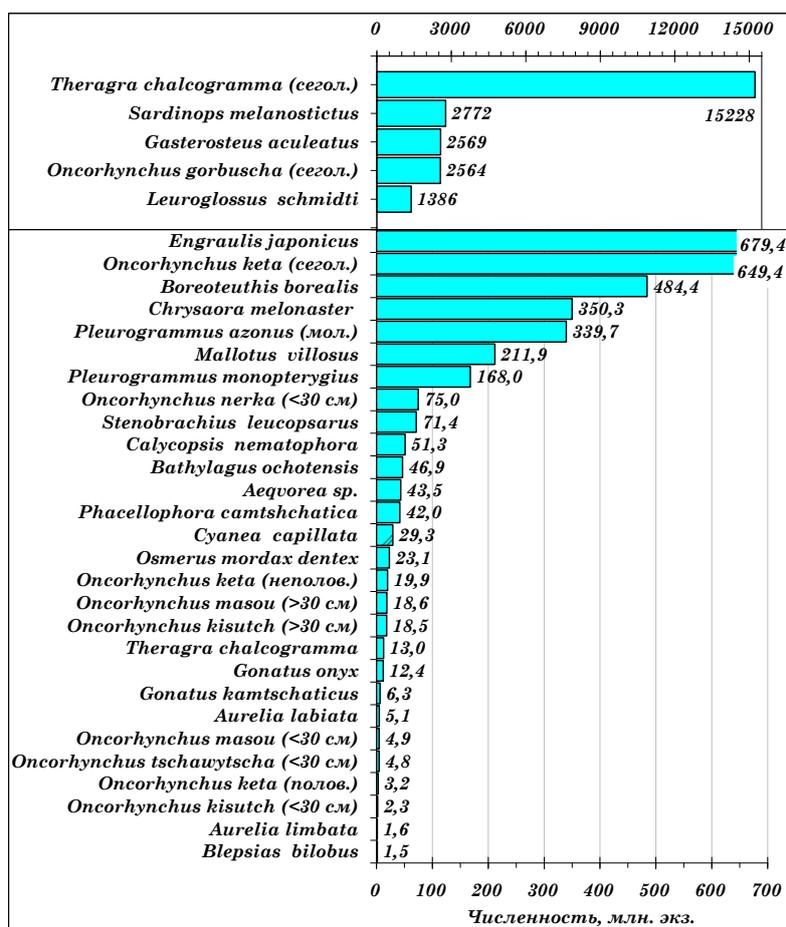


Рис. 10. Распределение массовых видов nekтона и макропланктона по учтенной численности в верхней эпипелагиали Охотского моря 11–25.10.2022 г.

Fig. 10. Abundance of the most numerous fish, squid and jellyfish species in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 11–25, 2022

За счет единичных крупных уловов, полученных в южной части полигона съемки, высокой оказалась численность дальневосточной сардины, которой по результатам этих тралений было учтено 2,77 млрд экз., что позволило ей занять второе место среди представителей nekтона и кишечнополостных. На третьей позиции по численности оказалась трехиглая колюшка — 2,57 млрд экз. (рис. 10).

Численность посткатадромной молоди горбуши по результатам съемки была оценена в рекордные после учетов 2017 г. 2,564 млрд экз. (численность горбуши в 2017 г. — 2,75 млрд экз.). Еще один представитель ихтионектона интерзональный мигрант из мезопелагиали — серебрянка *Leuroglossus schmidti* с оценкой 1,39 млрд экз. закрыл список видов гидробионтов, чьи оценки обилия превысили отметку в 1 млрд экз.

Оценки численности японского анчоуса и сеголеток кеты оказались одного порядка — соответственно 679 и 649 млн экз. (рис. 10).

Из прочих видов ихтионектона, численность которых по результатам съемки была оценена менее чем в 1 млрд экз., следует отметить молодь одноперых терпуггов: северного *Pleurogrammus monopterygius* — 168,0 и южного *Pleurogrammus azonus* — 339,7 млн экз., мойву *Mallotus villosus* — 211,9 млн экз.

Среди головоногих с оценкой 484,4 млн экз. выделялся представитель «ночных» уловов — северный кальмар, а у кишечнополостных — компасная хризаора 350,3 млн экз. (рис. 10)

Таким образом, основу численности nekтона в осенний период в верхней эпипелагиали Охотского моря формировали мелкоразмерные минтай, колюшка, мигранты из субтропических вод, лососи и мезопелагические виды рыб.

Максимальный уровень биомассы, из всех учтенных гидробионтов в верхней эпипелагиали Охотского моря осенью 2022 г. показал дальневосточный космополит — сцифоидная медуза компасная хризаора (655,8 млн т, рис. 11)

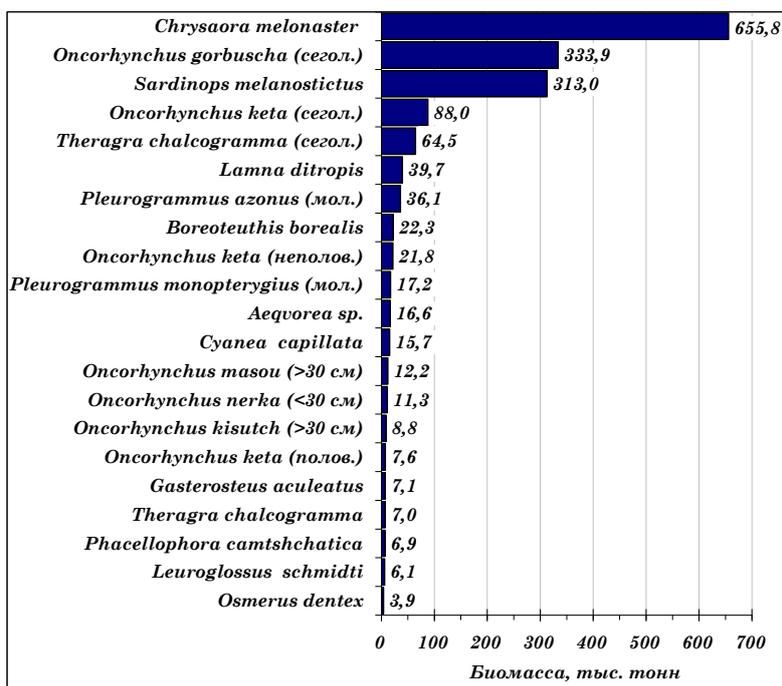


Рис. 11. Распределение массовых видов нектона и макропланктона по учтенной биомассе в верхней эпипелагиали Охотского моря 11–25.10.2022 г.

Fig. 11. Accounted biomass of the most numerous species of fish, squids and jellyfish in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 11–25, 2022

У рыб по уровню учтенной съемкой биомассы тройку лидеров формировали сеголетки горбуши, дальневосточная сардина и сеголетки кеты — соответственно 333,9, 313,0 и 88,0 тыс. т.

У головоногих моллюсков максимальная биомасса оказалась у северного кальмара — 22,3 тыс. т (рис. 11).

Характеризуя сообщество рыб и кальмаров верхней эпипелагиали Охотского моря осенью 2022 г. можно констатировать, что его базовый состав был сформирован лососями (48,3 %) и дальневосточной сардиной — 30,9 % (рис. 12).

В пространственном отношении сардина выступала доминантом только в южнокурильском районе. Субдоминантами здесь были лососи. В центральных глубоководных районах моря повсеместно доминировали лососи, среди которых, безусловно, лидировали сеголетки горбуши и кеты. По сравнению с горбушей биомасса сеголеток кеты была в четыре раза меньше — 88,0 тыс. т (18 % от суммарной биомассы лососей). Молоди неполовозрелой нагульной кеты осенью 2022 г. в пределах обследованных районов Охотского моря было учтено 21,8 тыс. т (4,5 %), что вдвое выше биомассы неполовозрелой молодежи кеты, учтенной осенью предыдущего года, — 12,2 тыс. т, но соответствует оценкам 2018–2020 гг.: от 20,1 до 52,6 тыс. т (2018 г.). Напротив, биомасса неполовозрелой молодежи нерки в северо-восточных районах съемки оказалась ниже оценок 2021 г. — 0,28 тыс. т (1,9 % от биомассы всех лососей, рис. 12).

Подводя предварительный итог краткой оценке сообществ нектона и макропланктона южной и центральной частей Охотского моря, можно констатировать, что осенью 2022 г. в очередной раз был зарегистрирован высокий уровень учтенной численности отдельных представителей ихтиоцены, временно населяющих верхний слой эпипелагиали этого региона.

Основным же результатом осенней учетной траловой съемки является оценка очередного рекордного поколения охотоморской горбуши.

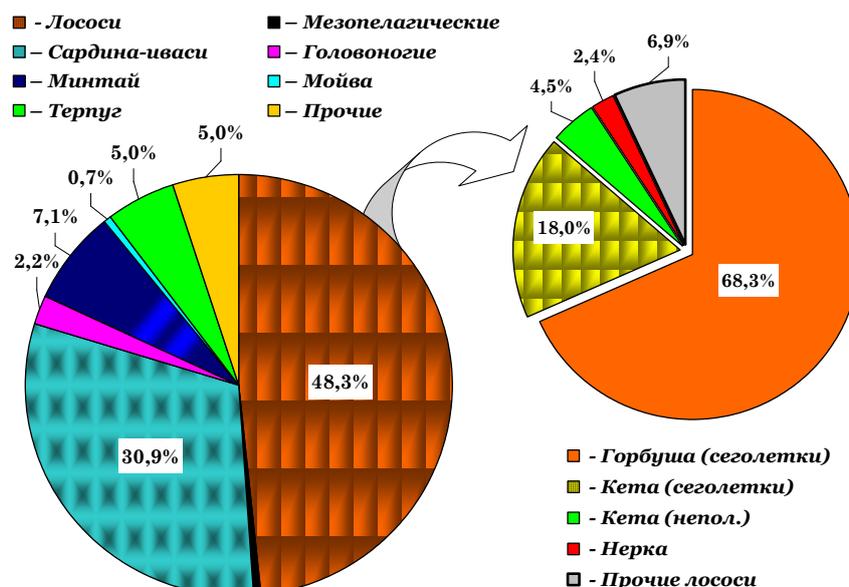


Рис. 12. Соотношение видов и групп nekтона в суммарной биомассе рыб и кальмаров (без кишечнорастворимых) в верхней эпипелагиали Охотского моря 11–25.10.2022 г.

Fig. 12. Ratio of species and groups in the total biomass of nekton in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 11–25, 2022

Уровень в 2,6 млрд экз. (второй с 2017 г.) для четного поколения горбуши 2022 г. ската, равномерный характер ее распределения и высокие уловы посткатадромной горбуши в западной («сахалинской») части моря — уже зарегистрированный факт, требующий дальнейшего осмысления и детального анализа.

Из других видов тихоокеанских лососей следует отметить также высокую численность посткатадромной молодежи кеты — 649 млн экз. (в 2021 г. было учтено 1,25 млрд экз.), что существенно больше численности сеголеток этого вида в 2016–2020 гг.: так, в 2020 г. съемкой было учтено 586,9 млн экз., в 2018–2019 гг. оценки сеголеток кеты составили 477,0 и 453,0 млн экз., а в 2016 и 2017 гг. — соответственно 164,3 и 38,6 млн экз.

За многие годы осенних учетных работ в южной части Охотского моря картина распределения сеголеток двух наиболее массовых видов лососей — горбуши и кеты — в целом не претерпевала существенных изменений: основная масса сеголеток учитывалась в южной глубоководной котловине моря. В 1990-е гг. в отдельных районах южной части моря (перед проливами средней и южной частями Курильской гряды) сеголетки часто образовывали плотные скопления численностью от 1 до 2–3 тыс. экз. за часовое траление. По мере продвижения к северным районам уловы посткатадромной молодежи снижались вплоть до полного их отсутствия в уловах севернее 54° с.ш. Описанная картина распределения сеголеток горбуши была «типичной» и повторялась из года в год. Исключением стали съемки начиная со второго десятилетия 2000-х гг., когда в перераспределении посткатадромной горбуши отчетливо прослеживался северный тренд, при этом на южных станциях и вдоль Курильской гряды она была немногочисленна или полностью отсутствовала. В этих условиях требовалось значительно расширить акваторию учета посткатадромной молодежи за счет северных районов, в результате площадь всех обследованных районов составляла от 647 до 898 тыс. км². Во время съемки 2022 г. северный тренд в миграциях сеголеток горбуши, а также и кеты в очередной раз был хорошо выражен.

В 2022 г. на проведение съемки в Охотском море было отведено 15 (НИС «Профессор Кагановский») и 14 (НИС «ТИНРО») суток рабочего времени (29 суток — два судна), в течение которых оба судна выполнили в сумме 74 эпипелагических траления на акватории площадью 667,05 тыс. км².

В начале съемки на разрезе, выполненном НИС «ТИНРО» вдоль линии Курильской гряды от Четвертого Курильского пролива до прол. Буссоль, сеголетки горбуши были отмечены только на трех

станциях в центральной его части в количестве 113, 345 и 204 экз./час траления. Напротив Четвертого Курильского пролива одно траление НИС «Профессор Кагановский» показало результат 119 экз./час траления (рис. 13, а). Западнее и южнее прол. Буссоль в границах сопредельного глубоководного района 12 горбуша отсутствовала в уловах. Лишь у его северной границы были получены первые уловы посткатадромной молодежи горбуши от штучных до 148 экз./час траления (рис. 13, а).

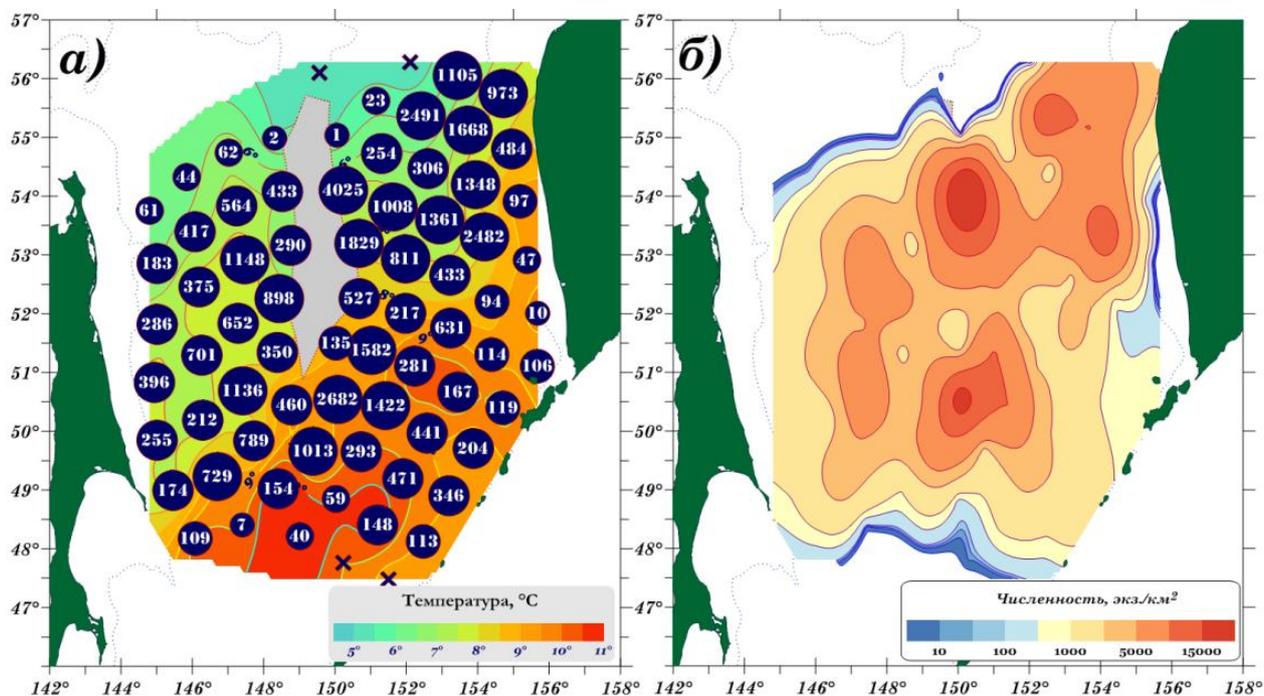


Рис. 13. Пространственное распределение уловов (а, цифры — улов, экз./час траления) и численности, соотнесенной на единицу обловленной площади (б) сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали Охотского моря 11–25.10.2022 г. Приведено распределение температуры воды на поверхности

Fig. 13. Spatial distribution for CPUE (а, ind. per hour of trawling) and distribution density (б, ind./km²) of pink salmon juveniles in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 11–25, 2022. Contour lines indicate SST, °C

В дальнейшем севернее отмеченной области оба судна выполнили серию тралений в северо-восточном и северо-западном направлениях от центрального многоугольника нейтральных вод. В восточном секторе моря первые пять тралений НИС «Профессор Кагановский» от Курильских островов в северо-западном направлении показали уловы горбуши от 167 до 1582 экз./час стандартного траления (рис. 13, а).

По мере продвижения в северо-восточном направлении подавляющее большинство тралений НИС «Профессор Кагановский» содержали в уловах сеголеток горбуши в количествах от нескольких десятков (1–97 экз.) до нескольких сотен — 114–973 экз./час траления. Одной из отличительных черт 2022 г. стало значительное количество уловов с количеством горбуши в них более 1000 экз. (10 станций). При этом максимальный улов посткатадромной горбуши, полученный в северо-восточном секторе съемки, составил 4025 экз./час траления, что явилось рекордным результатом не только за съемку, но и за многолетнюю практику аналогичных учетных съемок в Охотском море. Также были зафиксированы уловы по 2482, 2491, 1829 и 1668 экз./час траления.

Из характерных черт распределения сеголеток горбуши осенью 2022 г. можно отметить ее активные миграции из прибрежных центральных и западных районов п-ова Камчатка, где в пяти из шести тралений уловы сеголеток горбуши были менее 100 экз. В сравнении с прошлым годом в этих районах минимальный улов посткатадромной горбуши составил 484 экз. за стандартное часовое траление.

Осенью 2022 г., как и годом ранее, удалось охватить съемкой крайние северные районы вплоть до 57° с.ш. и обозначить северную границу распространения посткатадромной молодежи горбуши. Полученные штучные (0, 23 и 1 экз.) уловы на этих станциях абсолютно надежно свидетельству-

ют в пользу утверждения о полном охвате (и соответственно, учете) съемкой скоплений горбуши в восточном камчатском секторе.

Таким образом, по обозначенным уловам во второй половине октября в северо-восточном секторе полигона съемки обозначились два восточных ядра повышенной плотности посткатадромной горбуши, которые располагались от 49° до 56° с.ш. (рис. 13, б).

В начале второй половины октября (14–25 октября) оба судна совместно выполняли траления южнее центрального многоугольника нейтральных вод Охотского моря. Здесь сеголетки горбуши облавливались в количествах, сопоставимых с уловами, полученными в восточном секторе моря, — от штучных уловов на севере района (2–62 экз./час траления) до двух максимальных уловов в 1148 и 1136 экз./час траления (рис. 13, а). Остальные уловы преимущественно находились в пределах от 100 до 1000 экз. за стандартное траление.

В западном секторе акватории съемки наиболее существенные уловы горбуши были получены 16–22 октября на траловых станциях, выполненных НИС «ТИНРО», в центральной части моря вдоль границы центрального многоугольника нейтральных вод и в юго-западном его секторе: соответственно 350–898 и 564–1148 экз./час траления.

Исследования в западном секторе моря были завершены 24–25 октября разрезом вдоль побережья о. Сахалин. Здесь сеголетки горбуши отмечались в уловах до 61–396 экз./час траления. Прибрежные районы шельфа северо-восточного побережья о. Сахалин с глубинами менее 100 м к моменту съемки отличались градиентом пониженных температур (6 °С), что ставит под сомнение присутствие посткатадромных лососей в значительных количествах в этих районах. На последней южной станции этого разреза НИС «ТИНРО» было поймано только 109 особей горбуши.

Таким образом, можно констатировать, что по величине уловов в западной части моря обозначилось еще одна область повышенной плотности посткатадромной молоди горбуши, центр которой был расположен вдоль западной границы многоугольника (рис. 13, б).

В итоге основные скопления посткатадромной горбуши на полигоне съемки представляли собой обширные области в северо-восточном и западном секторах съемки. В пределах этих секторов выделялись несколько центров более высоких плотностей горбуши, которые достаточно хорошо прослеживались на схеме пространственного распределения уловов сеголеток горбуши, соотносенных на единицу площади (рис. 13, б).

Как уже отмечалось, распределение горбуши в 2022 г. очередной раз соответствовало «северному» типу. В октябре верхний квазиоднородный слой (ВКС) оставался еще достаточно хорошо прогретым (от 4,5 °С — на севере до 11,0 °С — на юге), что позволяло сеголеткам горбуши после выхода за присваловые участки шельфа мигрировать в северном направлении в открытые районы моря.

Несмотря на имеющиеся различия в размерном составе посткатадромной горбуши, мигрировавшей от побережья разных регионов (горбуша «сахалинского», «североохотоморского», «камчатского» и других регионов происхождения), основу ее уловов формировала практически однородная по составу молодь с преобладающей средней длиной 22–26 см и массой 110–210 г, однако в пространственном распределении отдельных агрегаций горбуши были заметны определенные зависимости (рис. 14).

Так, более крупная молодь горбуши облавливалась в центральной и южной частях полигона съемки: здесь ее длина в среднем составляла 25–26 см, а масса — 161–193 г. Несколько меньшими были размерно-весовые показатели у горбуши, пойманной севернее: длина от 23,3 до 24,8 см и средняя масса — 152–164 г. В северо-восточном районе съемки концентрировались сеголетки горбуши со средней минимальной длиной от 20,5 до 23,8 см и массой тела от 89 до 149 г (рис. 14).

Таким образом, в пространственном распределении средней длины и массы сеголеток горбуши осенью 2022 г. наблюдалось неоднократно отмечаемое ранее при аналогичных съемках увеличение размеров, связанное с ростом посткатадромной молоди, по мере ее продвижения в более удаленные от нерестовых рек регионы. Объяснить факт разнокачественности молоди горбуши в северных,

центральных и южных районах, вероятно, можно и с позиции ее регионального происхождения — североохотоморского, западнокамчатского или сахалинского, амурского и пр.

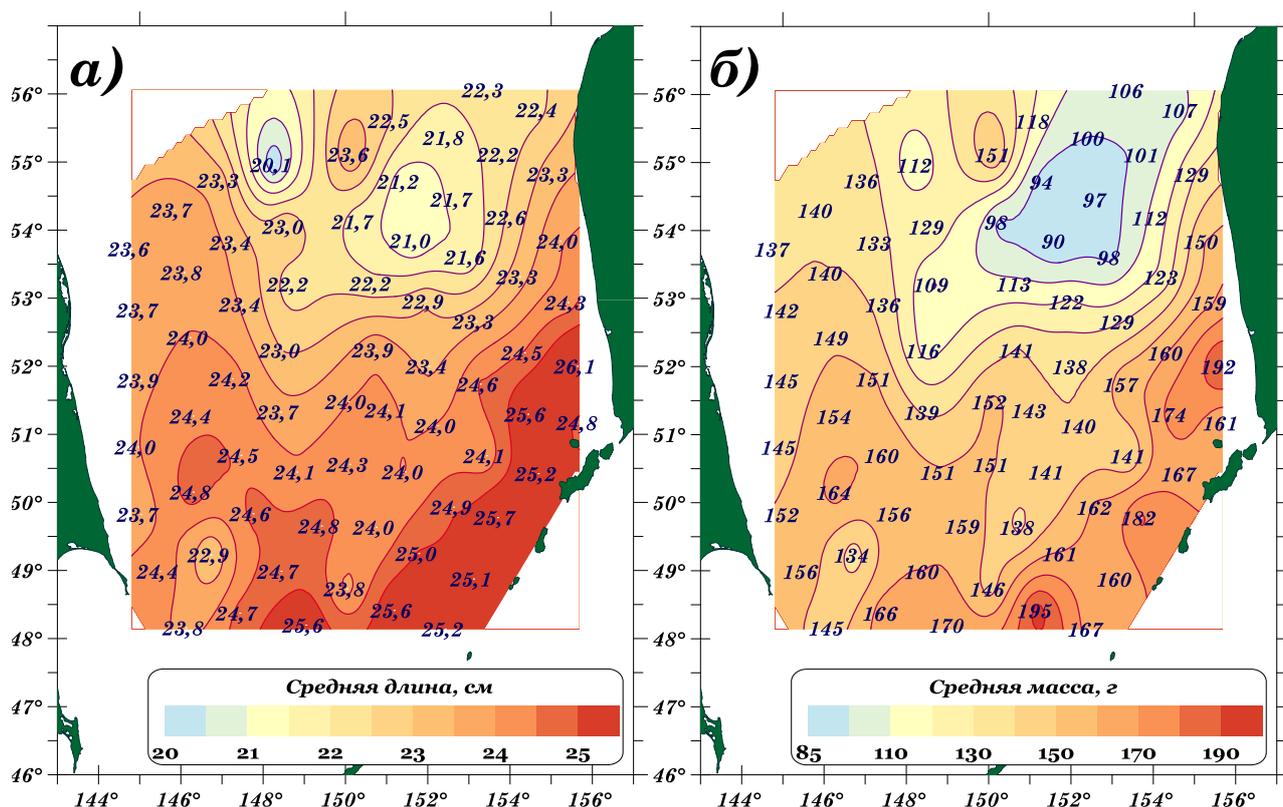


Рис. 14. Пространственное распределение средней длины (а) и массы (б) сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали Охотского моря 11–25.10.2022 г.

Fig. 14. Spatial distribution for average fork length of pink salmon juveniles in the epipelagic layer of Okhotsk Sea in October 11–25, 2022

По итогам осенней съемки 2022 г. суммарная численность сеголеток горбуши была оценена в 2,564 млрд экз., из которых 1,802 млрд экз. (70,3 %) было учтено в центральной части моря. Суммарная биомасса вида в верхней эпипелагиали Охотского моря составила 333,85 тыс. т. Учетный уровень численности сеголеток горбуши оказался вторым за всю историю наблюдений: рекордные оценки были получены в 2017 г. (учтено 2,7 млрд экз.) и оказались значительно выше средних для нечетных лет наблюдений значений. Таким образом, по предварительным результатам осенней съемки 2022 г. можно констатировать факт высокой численности охотоморской горбуши нечетного поколения уходящей на нагул в океан. Окончательную ясность в вопросе об урожайности поколения горбуши охотоморского бассейна 2022 г. внесут результаты летней учетной съемки ее производителей в 2023 г. в СЗТО, которые и определяют перспективы на предстоящую лососевую путину 2023 г.

Аналогично горбуше, осенью 2022 г. сеголетки кеты встречались повсеместно (86,5 %) на обследованной акватории Охотского моря.

В восточной части полигона работ результатом большинства тралений был вылов сеголеток кеты, который превышал 100 экз./час траления: от 99 до 730 экз./час траления. В западном секторе моря преобладали уловы сеголеток кеты от единичных особей до нескольких десятков (19–99 экз./час траления), а на краевых северных и южных точках съемки, как и горбуша, сеголетки кеты в уловах отсутствовали (рис. 15).

Максимальные уловы посткатадромной кеты были получены в водах глубоководной части моря западнее северных и средних Курильских проливов — 606, 672 и 730 экз./час траления. В охотоморских районах западной Камчатки уловы были меньше и варьировали от 110 до 566 экз./час траления.

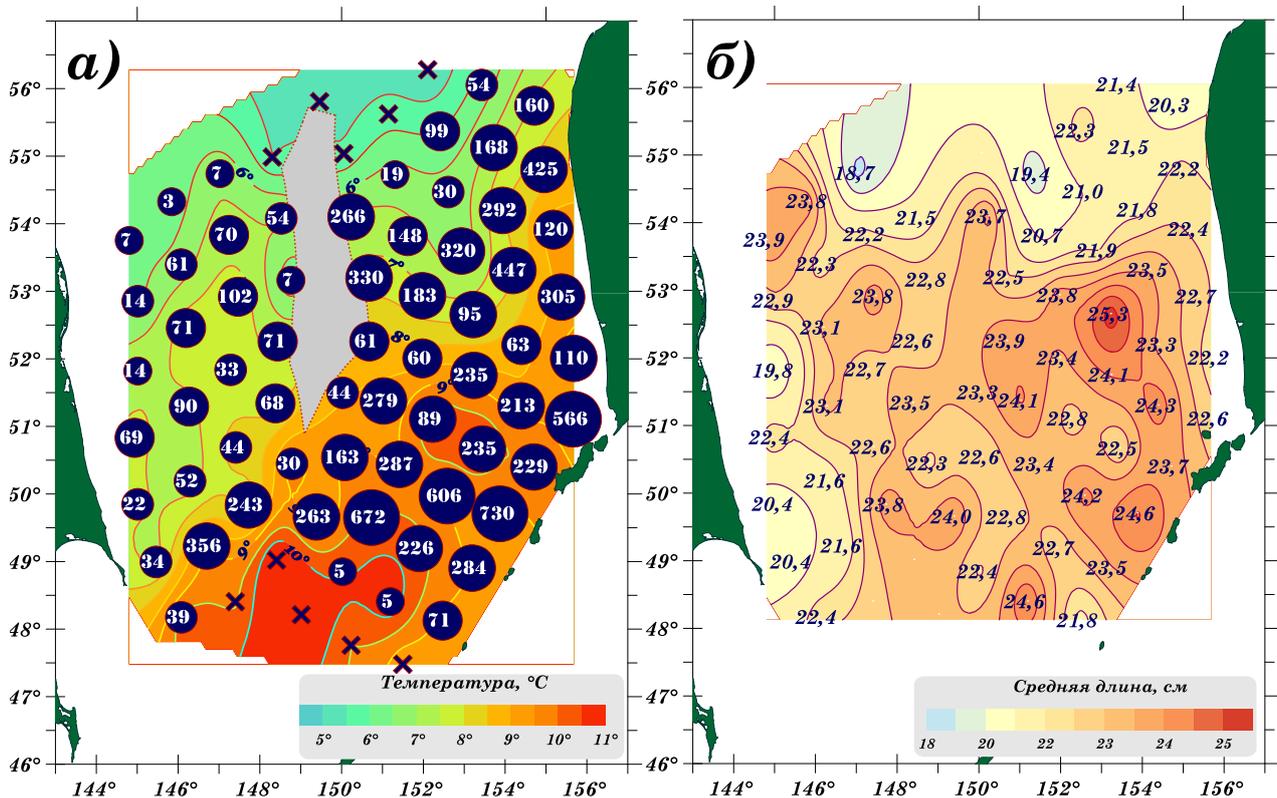


Рис. 15. Пространственное распределение уловов (а, цифры — улов, экз./час траления; приведено распределение температуры воды на поверхности) и средней длины (б, цифры — средняя длина, см) сеголеток кеты в верхней эпипелагиали Охотского моря 11–25.10.2022 г.

Fig. 15. Spatial distribution for CPUE (а, ind. per hour of trawling) and average fork length (б, cm) of chum salmon juveniles in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 11–25, 2022. Contour lines indicate SST, °C

В центральном западном секторе съемки кета облавливалась преимущественно в количествах от одного до нескольких десятков (14–99 экз.). Первые уловы, превысившие 100 экз./час траления, были получены над южной глубоководной котловиной моря. Они же, оказались максимальными, для всего западного сектора составив — 243, 263 и 356 экз./час траления (рис. 15, а).

Как следует из количественного распределения сеголеток кеты, более северные районы восточной части моря вид не спешил покидать и образовывал на момент съемки довольно плотные концентрации, однако максимальные скопления посткатадромной кеты были приурочены к водам северокурильского района. В свою очередь, из западной части моря практически вся посткатадромная молодь кеты уже отошла и концентрации ее здесь были минимальными.

Судя по величине уловов в южной и западной «сахалинской» частях моря область повышенных уловов сеголеток кеты в глубоководной котловине была преимущественно сформирована рыбами сахалинского и амурского происхождения (отчасти хоккайдского), чего нельзя сказать о северо-восточном секторе съемки, где высокие концентрации рекрутов кеты, вероятно, обеспечивалась миграцией посткатадромной молоди кеты от побережий западной Камчатки и северной части Охотского моря.

В связи со значительным перемешиванием в осенний период представителей различных стад кеты, за счет различий в сроках отхода из прибрежных районов ее сезонных форм, длина и масса сеголеток в мелководных районах и открытых водах существенно различаются. В центральной глубоководной части съемки сеголетки кеты были существенно крупнее, нежели в западной и северо-восточной частях полигона работ: соответственно 22,8–25,3 против 18,7–22,9 см и 137–178 против 87–137 г (рис. 15, б). Такое распределение средних размерно-весовых показателей, как и для горбуши, вероятно, можно объяснить преобладанием в определенных районах съемки рыб различного регионального происхождения.

Размерный ряд сеголеток кеты в октябре 2022 г. формировали рыбы с длиной тела от 13 до 33 см. Особей крупнее 30 см за съемку было поймано только 10 экз. Средняя длина сеголеток в различных районах варьировала от 21,2 до 23,5 см (средняя масса — от 103 до 142 г), при среднем показателе во всех районах — 22,7 см и массе — 131 г.

По результатам съемки численность и биомасса посткатадромной молоди кеты осенью 2022 г. была оценена в 0,649 млрд экз. и 87,98 тыс. т.

Данная оценка находится на уровне полученных результатов в 2014–2020 гг., когда уровень учтенной аналогичными съемками численности и биомассы посткатадромной молоди кеты составлял соответственно от 326,8 до 586,9 млн экз. и 51,5–83,3 тыс. т.

Поступила в редакцию 26.12.2022 г.

После доработки 20.02.2023 г.

Принята к публикации 3.04.2023 г.

*The article was submitted 26.12.2022; approved after reviewing 20.02.2023;
accepted for publication 3.04.2023*