

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРАЛОВЫХ УЧЕТНЫХ СЪЕМОК В БЕРИНГОВОМ И ОХОТСКОМ МОРЯХ ОСЕНЬЮ 2023 Г.

А.Н. Старовойтов, С.С. Пономарев*

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

Аннотация. В результате выполненных НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский» траловых съемок эпипелагиали российских вод западной части Берингова моря, центральной, западной и восточной частей Охотского моря осенью 2023 г. 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 молоди лососей, неполовозрелых лососей в период их сезонного нагула, описаны основные скопления сеголеток горбуши и кеты в открытых водах Берингова и Охотского морей. Получены новые данные о биологическом состоянии лососей, других представителей нектона, по их абиотическому окружению.

Ключевые слова: Охотское море, Берингово море, тихоокеанские лососи, миграции, численность, биомасса, распределение, температура, динамика вод

Для цитирования: Старовойтов А.Н., Пономарев С.С. Результаты траловых учетных съемок в Беринговом и Охотском морях осенью 2023 г. // Бюл. изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО, 2024. — № 18. — С. 139–156. DOI: 10.26428/losos_bull18-2024-139-156. EDN: FPHKJC.

Short message

Results of trawl surveys in the Bering and Okhotsk Seas in autumn 2023

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

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

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

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

Abstract. Results of trawl surveys in the Okhotsk Sea and western Bering Sea conducted aboard RV TINRO and RV Professor Kaganovsky in the autumn of 2023 are analyzed. Data on spatial distribution, abundance and biomass of fish species, cephalopods and jellyfishes in the epipelagic layer are presented. Contemporary status of the epipelagic nekton communities is examined. Quantitative distribution and biological state of pink salmon is described in details.

Keywords: Okhotsk Sea, Bering Sea, pacific salmon, salmon migration, abundance, biomass, fish distribution, sea surface temperature, water dynamics

For citation: Starovoitov A.N., Ponomarev S.S. Results of trawl surveys in the Bering and Okhotsk Seas in autumn 2023, *Bulletin on the study of Pacific salmon in the Far East*, Vladivostok: TINRO, 2024, no. 18, pp. 139–156. (In Russ.). DOI: 10.26428/losos_bull18-2024-139-156. EDN: FPHKJC.

Введение

В западной части Берингова моря, сопредельных тихоокеанских водах Командорских островов и в Охотском море площадные траловые съемки в осенний период проводятся в первую очередь с целью получения информации о закономерностях формирования численности поколений лососей в морской период их жизни и используются в дальнейшем для подготовки научно обоснованных пер-

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

спективных прогнозов состояния запасов и величины подходов лососей. На основании этих учетов специалисты региональных рыбохозяйственных филиалов заблаговременно информируют рыбопромышленные предприятия о масштабах подходов тихоокеанских лососей к российским берегам. Успех многих лососевых путин последних лет в определенной степени был обеспечен оценками величины подходов лососей, основанными в том числе на данных траловых съемок по учету молоди лососей, уходящей на нагул в океан.

В Беринговом море оценивается запас одной популяционной группировки — карагинской горбуши, в Охотском море — нескольких, из которых наиболее значимые: западнокамчатская, восточносахалинская, североохотоморская и южнокурильская группировки вида. Дифференциация траловых оценок численности стад анадромной горбуши этих регионов по районам происхождения имеет большое значение. Начиная с 2018 г. траловый учет молоди тихоокеанских лососей в Беринговом и Охотском морях проводится с борта двух судов НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский», что дает возможность дифференцированно учитывать молодь горбуши одновременно в западной и восточной частях Охотского моря и в сжатые сроки оконтуривать скопления сеголеток горбуши в глубоководных Алеутской и Командорской котловинах российской зоны Берингова моря.

Целью данной работы является представление новых, данных полученных в научной экспедиции Тихоокеанского филиала ВНИРО (ТИНРО) в Беринговом и Охотском морях. Количественные оценки, схемы распределения, биологическая информация по отдельным видам лососей, думаем, будет полезна для дальнейшего анализа научными сотрудниками рыбохозяйственных институтов.

Материалы и методы

В статье использованы материалы, полученные с использованием методик, стандартных для морских исследований Тихоокеанского филиала ВНИРО (ТИНРО) и неоднократно освещенных в печати [Волвенко, 1998; Шунтов, 2001; Темных, 2004; Атлас..., 2005; Нектон..., 2005; Шунтов, Темных, 2008, 2011].

Осенняя траловая съемка верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и сопредельных тихоокеанских вод Командорских островов была выполнена НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский» в период с 23 сентября по 4 октября 2023 г. (рис. 1).

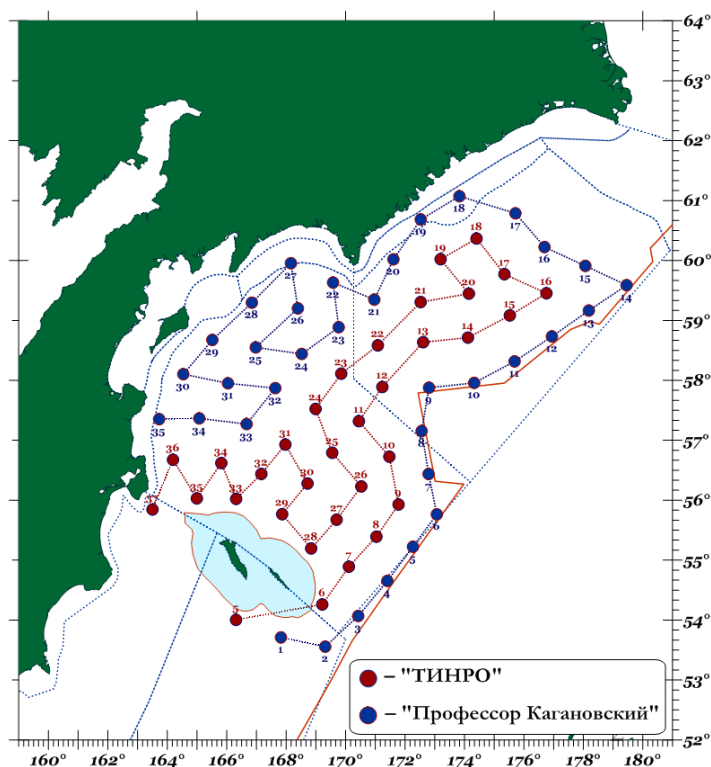


Рис. 1. Схема траловых станций НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский», 23.09–04.10.2023 г.

Fig. 1. Scheme of RV TINRO and RV Professor Kaganovsky trawl survey in the western Bering Sea and the Pacific waters at Commander Islands on September 23 — October 4, 2023

Съемка была начата в те же календарные сроки, что и аналогичные съемки 2013–2022 гг., но ограничивалась сроками выполнения — 12 судо-суток, что позволило охватить исследованиями только глубоководные котловины Берингова моря в пределах ИЭЗ РФ, а его северные мелководные районы: Анадырский залив, свал глубин олюторско-наваринского района, — не были обследованы.

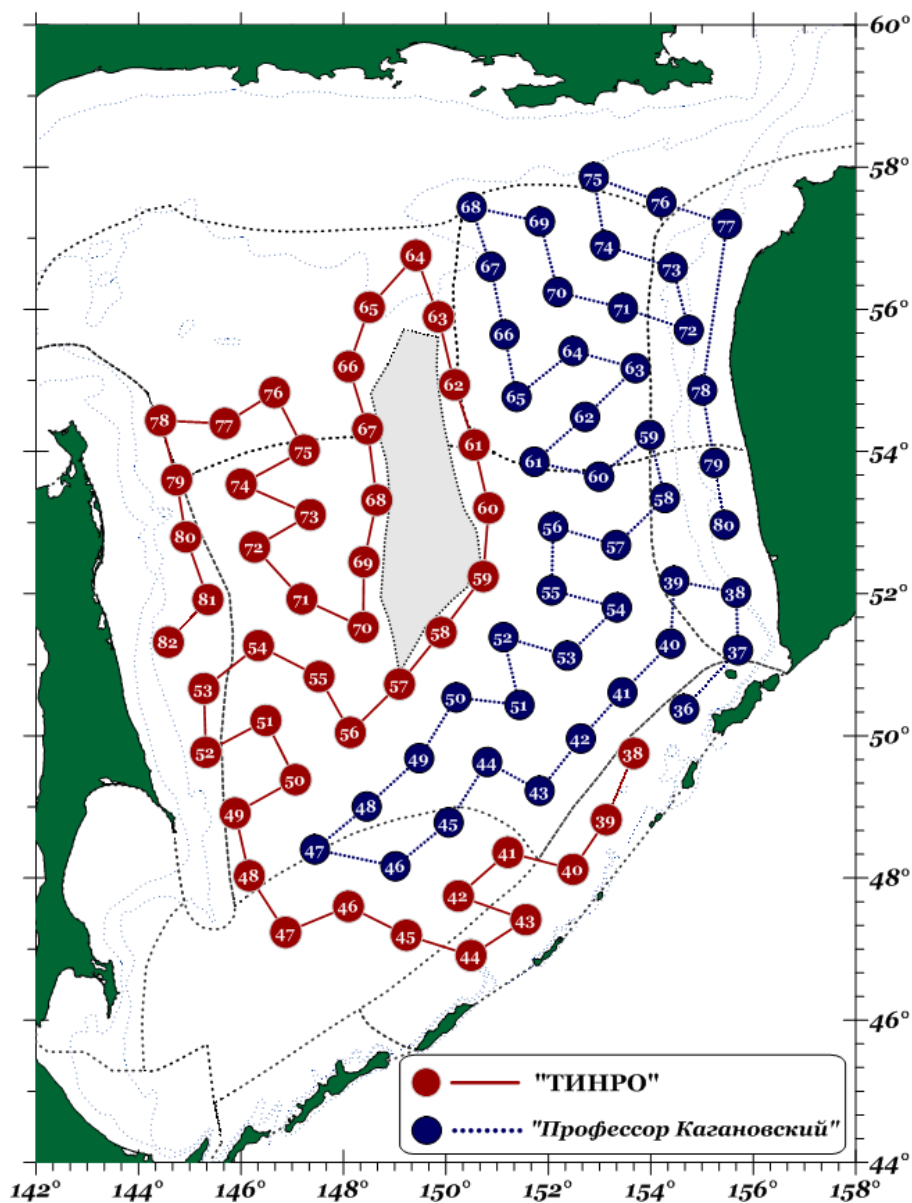
В итоге за неполные 12 рабочих суток двумя судами было выполнено в общей сложности 68 эпипелагических тралений (слой 0–30 м) сопровождавшихся аналогичным количеством гидрологических зондирований толщи вод.

Общее генеральное направление галсов съемки соответствовало стандарту учетов молоди лососей: в направлении с юго-востока, востока на северо-запад, запад от линий, обозначенных Командорскими островами и границей ИЭЗ РФ — США, к прибрежным районам.

Осенняя траловая съемка верхней эпипелагиали Охотского моря в 2023 г. была проведена с 7 по 24 октября. На протяжении 18 судо-суток два НИС суммарно выполнили 90 тралений сопровождавшихся аналогичным количеством гидрологических станций (рис. 2).

Рис. 2. Схема траловых станций НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский» в верхней эпипелагиали Охотского моря 07–24.10.2023 г.

Fig. 2. Scheme of RV TINRO and RV Professor Kaganovsky trawl survey in the Okhotsk Sea on October 7–24, 2023



Площадь всех районов съемки в сумме составила 802,5 тыс. км². Сопоставимые по площади акватории обследовались в пределах южной части Охотского моря и ранее, во время аналогичных экспедиций: например, в 2021 г. — 876,5 тыс. км², в 2020 г. — 853,0, в 2018 г. — 839,3 тыс. км². В 2022 г. площадь съемки была существенно меньшей — 667 тыс. км².

Результаты и их обсуждение

Берингово море и тихоокеанские воды Командорских островов. Основу уловов эпипелагических тралений традиционно составлял нектон, представленный рыбами и кальмарами, и желетелый мегапланктон. Всего в период исследований в уловах отмечено 26 видов рыб (в том числе и с неустановленной видовой принадлежностью) из 19 семейств, 6 видов кальмаров, которые входили в одно семейство (Gonatidae) и 8 видов сцифоидных и гидроидных медуз.

Семейство лососевых (Salmonidae) выделялось количеством видов (5), остальные были представлены не более чем 1–2 видами. Видовой состав ихтиофауны нектонного сообщества западной части Берингова моря в сентябре–октябре больше соответствовал позднему летнему сезону. Это подтверждается обилием молоди придонного ихтиоцена и массовыми миграциями в западную часть моря видов южнобореально-субтропического и умеренно-бореального комплексов. Последнему благоприятствовал общий повышенный температурный фон верхнего слоя вод. Так, в юго-западной части моря и в тихоокеанских водах за проливом Ближний и Камчатский, как и в предшествующие отдельные годы (2017–2022 гг.), присутствовали виды, традиционно относимые к мигрантам из южных районов СЗТО. Относительно широкое распространение здесь имели дальневосточная сардина *Sardinops melanostictus*, сайра *Cololabis saira* и японский морской лещ *Brama japonica*.

За счет отмеченных мигрантов из океанских вод, представителей мезопелагиали и временных обитателей слоя верхней эпипелагиали видовое разнообразие глубоководных районов моря оказалось несколько более разнообразным.

Из особенностей осенней съемки 2023 г., в отличие от съемок предыдущих лет [Старовойтов и др., 2019, 2022], следует отметить редкие поимки (для многих видов — полное отсутствие) в уловах хищных рыб, которые для этой части моря в осенний период являются вполне типичными представителями ихтиоцена эпипелагиали. Так, за съемку было поймано два экземпляра сельдевой акулы *Lamna ditropis*, а мезопелагические хищники — кинжалозуб Парина *Anotopterus nikparini* и большеголовый алеписавр *Alepisaurus ferox* вовсе отсутствовали в уловах.

По частоте встречаемости на всей акватории съемки из рыб тихоокеанские лососи опережали подавляющее большинство прочих видов нектона с большим отрывом. Среди представителей нектона, поимка которых равновероятна в любое время суток, у неполовозрелой молоди нерки *Oncorhynchus nerka* и кеты *O. keta* частота встречаемости составила соответственно 97 и 93 % (66 и 63 учетных траловых станций из 68), у сеголеток горбуши *O. gorbusha* — 69 % (47 траловых станций). Сеголетки кеты были отмечены в уловах 21 траления (31 %). У молоди кижуча *O. kisutch* и чавычи *O. tshawytscha* этот показатель оказался равным соответственно 71 (48 траловых станций) и 28 % (19 тралений). Наименьшую встречаемость в уловах из лососей показала половозрелая поздняя кета — 15 %, или 10 поимок, из 68 возможных.

Кроме лососей, высокие показатели встречаемости среди рыб имели сеголетки северного однопорого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* — 62 %, запрора *Zaprora silenus* — 49 % (33 траловых станции), колюшка *Gasterosteus aculeatus* — 37 % (25 тралений из 68), сеголетки минтая *Gadus chalcogramma* — 24 % (16 тралений), сайра *Cololabis saira* — 22 % (15 тралений).

Из головоногих моллюсков в составе уловов дневных и ночных тралений можно отметить камчатского кальмара *Gonatus kamtschaticus* — 10 % (7 поимок).

Традиционно высокая частота встречаемости в верхнем слое эпипелагиали осенью 2023 г. была у медуз. Абсолютными лидерами по присутствию в уловах среди прочих видов кишечноротовых оказались сцифоидные медузы *Chrysaora melonaster* и *Phacellophora camtschatica*: они были встречены соответственно в 96 и 90 % тралений. Также многочисленными и повсеместно встречающимися гидроидными медузами, объединенными в группу без видовой принадлежности, — *Aequorea* sp. были зарегистрированы в уловах 59 тралений (встречаемость — 87 %).

Встречаемости сцифоидной медузы *Cyanea capillata* составили 29 % (20 тралений из 68). Прочие представители нектона и медуз на акватории съемки отмечались в уловах значительно реже.

У видов, характерных для уловов ночных тралений, 100 % встречаемости на траловых станциях, выполненных в темное время суток, не показал ни один вид гидробионтов. Лидером по этому показателю оказался северный кальмар *Boreoteuthis borealis* — 29 поимок (94 %) из 31 траления, выполненного в темное время суток. Вторым по количеству поимок в ночное время во всех районах съемки был светлоперый стенобрах *Stenobrachius leucopsaru*, встречаемость которого составила 45 %. Встречаемость других интерзональных мигрантов, типичных в ночные уловы, выполненные в верхнем слое эпипелагиали дальневосточных морей и СЗТО, — серебрянки *Leuroglossus schmidtii* и гидроидной медузы *Calycopsis nematophora* — была существенно ниже и составляла менее трети от ночных тралений — соответственно 7 и 16 %.

По результатам съемки численность и биомасса nekтона и макропланктона в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и сопредельных вод СЗТО в сентябре-октябре 2023 г. составили 60,52 млрд экз. и 2,591 млн т. Для сравнения: по итогам съемки 2021 г., выполненной на акватории площадью 660 тыс. км², что больше акватории съемки 2023 г. на 200 тыс. км², численность всех гидробионтов была оценена в 51,23 млрд экз., а биомасса — в 604 млн т.

Основу численности учтенных в 2023 г. гидробионтов формировал ихтионектон — 92 %, что обеспечивалось высокой численностью трехиглой колюшки — 45,44 млрд экз. (рис. 3, а).

Следует отметить, что на всем протяжении последних лет осенних наблюдений в Беринговом море трехиглая колюшка неизменно выступает доминантом по численности среди прочих видов рыб, кальмаров и медуз. Другие мелкоразмерные виды nekтона, например сеголетки минтая, при охвате съемкой западных шельфовых районов моря редко (например, в 2021 г.) приближаются к этому виду по численности, но все же остаются субдоминантами по этому показателю. В 2023 г. численность сеголеток минтая оказалась на порядок ниже наиболее многочисленной в сообществе nekтона и макропланктона трехиглой колюшки — всего было учтено 5,15 млрд экз. (8,5 %). Далее в порядке снижения следовал северный кальмар, численность которого вместе с молодью была оценена в 2,93 млрд экз., что соответствовало 4,8 % от суммарной численности nekтона и медуз. Таким образом, среди представителей nekтона и макропланктона тройка лидеров по численности выглядела следующим образом: колюшка — сеголетки минтая — северный кальмар.

За первой тройкой по численности с оценками 2,16 млрд экз. и 0,895 млрд экз. следовали представители рыб, принадлежащих к различным зоогеографическим комплексам — мойва (3,6 % от итоговой численности гидробионтов) и сайра (1,5 %). Сайра была отмечена в уловах во всех районах съемки, включая и западную часть Алеутской котловины.

Аналогичные оценки численности сайры были получены двумя годами ранее в 2021 г., когда ее численность по результатам осенней съемки составила 896,5 млн экз.

Среди кишечнополостных с оценкой 1,08 млрд экз. (1,8 %) доминировала сцифомедуза хризаора *Chrysaora melonaster*, на второй позиции по учтенной численности медуз оказались гидроидные медузы рода *Aequorea* — 470,8 млн экз. (рис. 3, а), или 0,8 % от численности гидробионтов.

По второму интегральному показателю — биомассе — в сообществе nekтона и макропланктона верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и сопредельных вод океана с оценкой 1,775 млн т (68,5 %) на первое место вышли медузы, среди которых абсолютно лидировала (83,5 % от биомассы всех кишечнополостных) компасная хризаора — 1,482 млн т.

Существенно меньшей оказалась учтенная биомасса рыб и головоногих моллюсков — соответственно 747,6 (28,8 %) и 68,2 тыс. т (2,6 %).

В сообществе ихтионектона по биомассе выделялись трехиглая колюшка, сельдь, сайра и неполовозрелая кета — соответственно 248,2 тыс. т, 191,9, 80,5 и 71,0 тыс. т (рис. 3, б). Далее в порядке убывания следовали неполовозрелая молодь нерки — 63,14 тыс. т, мойва — 22,9, сеголетки минтая — 17,4, молодь одноперого терпуга — 7,78 тыс. т.

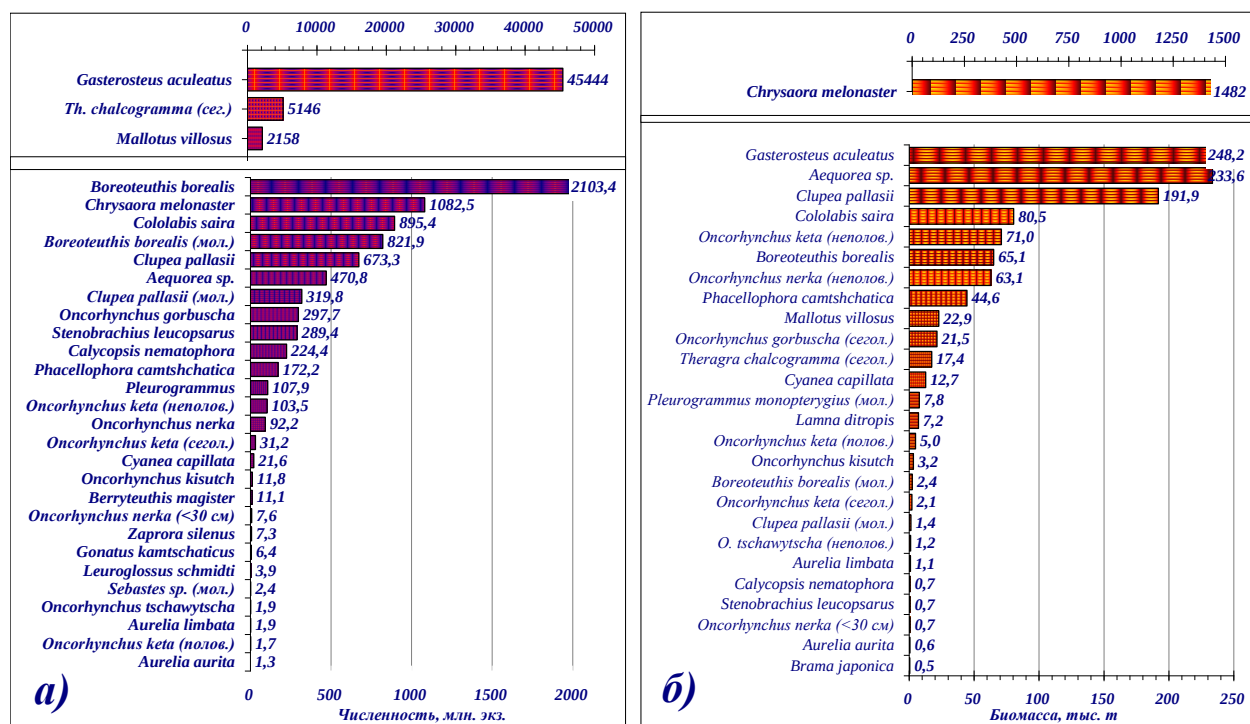


Рис. 3. Распределение по численности (а) и биомассе (б) отдельных видов нектона и макропланктона, учтенных в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 23.09–04.10.2023 г.

Fig. 3. Distribution of the most numerous species of fish, squids and jellyfish by abundance (а) and biomass (б) in the epipelagic layer of western Bering Sea and Pacific waters at Commander Islands on September 23 — October 4, 2023

Сеголетки горбуши занимали весьма скромное по биомассе положение: осенью 2023 г. оценка их биомассы преимущественно в западных районах, охваченных съемкой, составила 21,5 тыс. т. Для сравнения: аналогичной съемкой предыдущего нечетного 2021 г. было учтено 14,5 тыс. т (численность 166,1 млн экз.), а в 2019 г. биомасса сеголеток горбуши на акватории, близкой по площади съемки, составила 11,6 тыс. т (численность — 153,6 млн экз.).

У головоногих моллюсков, как и по численности, выделялся только северный кальмар — 65,1 тыс. т (биомасса молоди — 2,4 тыс. т).

Немногим более 200 тыс. т (233,6 тыс. т) было учтено гидроидных медуз рода *Aequorea*. Существенно меньшую биомассу показали камчатская фацеллора (44,6 тыс. т) и цианея волосистая — 12,7 тыс. т (рис. 3, б).

Соотношение отдельных видов и групп нектонного сообщества (без учета кишечнорастворимых) в их суммарной биомассе осенью 2023 г. выглядело следующим образом: основу биомассы в обследованных районах западной части моря и сопредельных вод СЗТО слагали колюшка — 30 % от учтенной биомассы, сельдь — 24 % (биомасса совместно с молодь — 193,3 тыс. т) и третью позицию (21 %) с оценкой биомассы 168,1 тыс. т заняли лососи. На долю сайры пришлось 10 % от суммарной биомассы нектона. Итоговая доля головоногих моллюсков в нектоне составила 8 % (68,2 тыс. т), мойвы — 3 %, минтая всех возрастных групп — 2 %. Прочие представители рыб и кальмаров в сумме набрали 1 % от биомассы нектона (рис. 4).

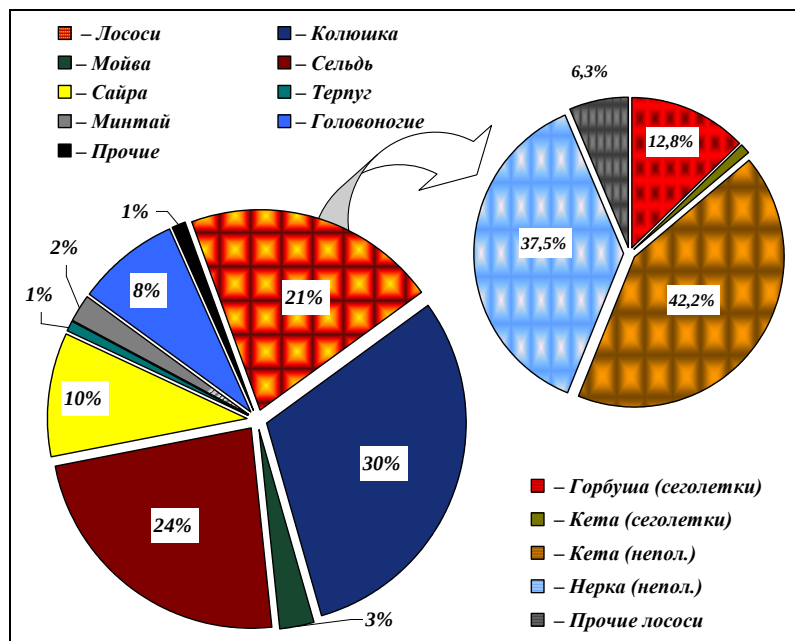
Среди тихоокеанских лососей безусловными лидерами по биомассе были неполовозрелая нерка и кета — соответственно 42,2 и 37,5 % от учтенной биомассы тихоокеанских лососей. На долю сеголеток горбуши пришлось 12,8 % (рис. 4).

По распределению наиболее массовых представителей верхнего слоя эпипелагиали глубоководной Командорской котловины моря и уровню их биомасс осенью 2023 г. можно констатировать, что развитие сезонных осенних процессов более соответствовало летнему периоду. Например, над

южной периферией глубоководной Командорской котловины были широко распространены представители южной и умеренно-бореальной фауны (сайра, в меньшей степени японский морской лещ и дальневосточная сардина), сеголетки горбуши и кеты, молодь кижуча и чавычи в сентябре-октябре 2023 г. все еще продолжали нагул в присваловых районах западной части моря, и затем покидали их. Перераспределения и широкого распространения молоди лососей в западные районы глубоководных котловин моря и к проливам Командорских островов ранней осенью 2023 г. еще не наблюдалось.

Рис. 4. Соотношение видов и групп nektona в суммарной биомассе рыб и кальмаров (без кишечнополостных) в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 23.09–04.10.2023 г.

Fig. 4. Ratio of species and taxonomic groups (without jellyfish) in the epipelagic nekton communities in the western Bering Sea and in the Pacific waters at Commander Islands on September 23 — October 4, 2023



Аналогичный вывод можно сделать и по характеру пространственного распределения неполовозрелой кеты и нерки, которые продолжали нагуливаться в западной части моря. Повсеместное распространение и высокие уловы неполовозрелой кеты и нерки второго морского года жизни над Командорской котловиной западной части моря скорее соответствовали картине их летнего распределения [Шунтов, Темных, 2008, 2011].

Важным результатом траловой съемки верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и сопредельных тихоокеанских вод Командорских островов можно считать относительно высокую оценку численности поколения восточнокамчатской горбуши линии нечетных лет ската. Аналогично предыдущим нечетным 2017, 2019 и 2021 гг., когда здесь было учтено соответственно 154, 101 и 166 млн экз. сеголеток горбуши, уровень численности сеголеток горбуши осенью 2023 г. оказался в среднем вдвое выше — 297,7 млн экз. Ориентируясь на полученный результат, можно надеяться, что итоги лососевой путины 2024 г. также будут соответствовать результатам отнюдь не провальных в этом регионе лососевых путин 2020 и 2022 гг.

Распределение и биологическая характеристика сеголеток горбуши. Пространственное распределение сеголеток горбуши соответствовало картине их распределения в нечетные годы, когда оценки численности сеголеток горбуши в западной части моря были невысокими (например, 2013, 2017, 2019 и 2021 гг., Старовойтов и др., 2019, 2022).

По серии первых тралений, выполненных в берингоморских водах у границы ИЭЗ РФ, стало очевидно, что широкого и повсеместного распространения горбуши, которое наблюдается при ее высокой численности, ожидать не следует. Ее первые штучные уловы были получены 25 сентября у границы экономзоны (рис. 5).

Далее вдоль границы ИЭЗ уловы сеголеток горбуши составляли от 5–7 до 150–285 экз./час траления, а в северном и северо-западном секторе съемки южнее мыса Наварин по результатам тралений горбуша облавливалась в количестве от 22–128 до 473 экз./час траления (рис. 5).

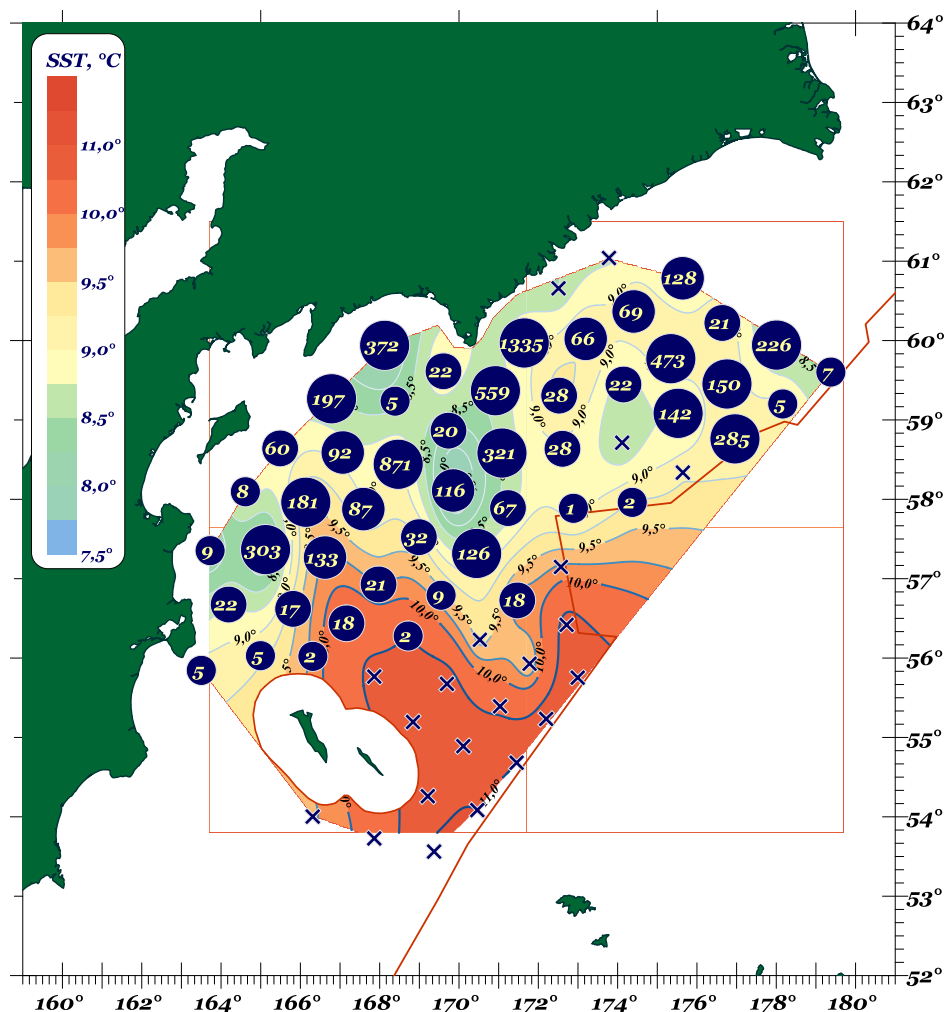


Рис. 5. Пространственное распределение сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 23.09–04.10.2023 г. Цифры в центре кружков — улов, экз./час траления. Приведена температура поверхностных водных масс

Fig. 5. Spatial distribution of catches of pink salmon juveniles in the western Bering Sea and in the Pacific waters at Commander Islands on September 23 — October 4, 2023. Numbers — CPUE, ind. per hour of trawling; contour lines — SST isotherms

Первый и единственный улов сеголеток горбуши, превысивший 1000 экз./час траления (1335 экз.), был получен восточнее мыса Олюторского. Южнее этого скопления серия тралений показала результат 472 и 321 экз. за стандартное часовое траление. Эти два смежных крупных улова были получены в один день.

На заключительном этапе работ оба судна, двигаясь юго-западными курсами, закрыли траловыми станциями западную часть Командорской котловины. Здесь (Карагинская подзона), горбуша отмечалась в уловах в количествах от нескольких десятков до 197–303 экз./час траления, а один улов, составивший 871 экз., оказался вторым по величине за съемку (рис. 5). В восточном секторе Командорской котловины горбуша присутствовала в уловах в меньших количествах: 116–126 экз./час траления. Южнее максимальный вылов сеголеток горбуши не превышал двух десятков — 17–23 экз./час траления, а в непосредственной близости от прол. Камчатский уловы вида снизились до штучных 2–5 экз. (рис. 5).

Таким образом, ядра высокой плотности сеголеток, как можно судить по рис. 5, располагались по обе стороны от склонов хребта Ширшова в западной части глубоководной Командорской котловины и в юго-западной части второй котловины моря — Алеутской, где и был получен максимальный вылов молоди горбуши на обследованной акватории, превысивший 1000 экз. за стандартное часовое траление.

Пространственное распределение сеголеток горбуши над глубоководными котловинами моря, сравнительно невысокие ее уловы в восточной части российской экономзоны, как и ее полное отсутствие в юго-восточном секторе съемки, позволяют сделать вывод о том, что основная часть молоди горбуши еще находилась на акватории Командорской котловины. На время окончания учетных работ можно констатировать формирование авангардных скоплений сеголеток горбуши севернее прол. Камчатского, но, на наш взгляд, активных миграций горбуши в океан к этому времени еще не наблюдалось. Говорить о задержке существенной части сеголеток горбуши в пределах зал. Карагинского также не приходится: траления, выполненные восточнее прол. Литке, в южной его части НИС «Профессор Кагановский», показали невысокие их уловы — 8 и 9 экз./час траления.

Горбуша, пойманная в юго-западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов, была разнокачественной по размерному составу.

На большей части акватории, где встречалась горбуша, преобладали сеголетки со средними размерами тела от 18,8 до 20,5 см и средней массой от 62 до 85 г (см. таблицу; рис. 6). Средняя длина анадромной молоди горбуши по данным съемки составила 19,7 см и 73,8 г (см. таблицу). Для сравнения: биологические показатели у сеголеток горбуши в предыдущие нечетные 2017, 2019 и 2021 гг. составляли 20,4, 19,7 и 20,6 см, при массе — 78, 73 и 87 г.

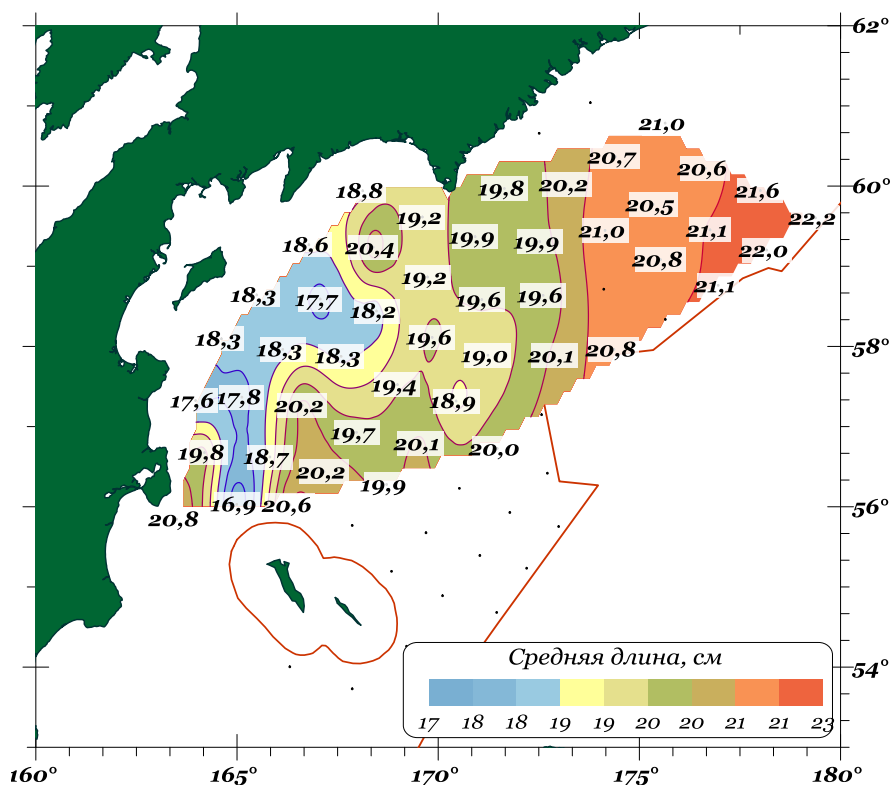
Средние биологические показатели сеголеток горбуши в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 23.09–04.10.2023 г.

Mean biological parameters of pink salmon juveniles in the western Bering Sea and the Pacific waters at Commander Islands on September 23 — October 4, 2023

Район	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Количество, экз.
Алеутская котловина	20,5	85,0	1397
Командорская котловина	18,8	61,6	1293
Тихий океан	20,8	80,8	5
Все районы	19,7	73,8	2695

Рис. 6. Пространственное распределение средней длины сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали юго-западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Командорских островов 23.09–04.10.2023 г. Цифры — средняя длина, см

Fig. 6. Spatial distribution for average fork length of pink salmon juveniles in the southwestern Bering Sea and the Pacific waters at Commander Islands on September 23 — October 4, 2023. Numbers — average fork length, cm



Средняя многолетняя величина длины и массы сеголеток горбуши за период нечетных лет с 2003 по 2021 г. составила 21,1 см и 95 г, а за весь период осенних наблюдений в 2000-е гг. (с 2002 по 2022 г.) эти величины соответствуют длине 20,7 см и массе — 89 г.

Несколько более крупная горбуша облавливалась в пределах северо-восточной обследованной части Алеутской котловины и в приграничных районах ИЭЗ РФ — США: здесь ее длина составляла 21,1–22,2 см, а средняя масса тела — 98–107 г (рис. 6). В пределах Командорской котловины размеры сеголеток горбуши чаще составляли 18,3–19,6 см, а средняя масса — от 54 до 77 г (рис. 6).

В целом же по двум районам наблюдалась явная зависимость увеличения средней длины и массы тела сеголеток горбуши от южных прикомандорских районов — от 17–18 см (49–77 г) к северным — до 21–22 см (90–100 г) (рис. 6; см. таблицу).

Учетная численность сеголеток горбуши по результатам траловой съемки была оценена в 297,7 млн экз., а биомасса — в 21,5 тыс. т.

Подводя итог краткой характеристике результатов учета западноберинговоморской горбуши можно констатировать, что к первой декаде октября ее сеголетки все еще находились в море, локализуясь в западном секторе Алеутской и Командорской котловин, а по картине распределения и биологическому состоянию анадромной молоди горбуши можно предположить, что основная ее доля все же была учтена в юго-западной части Берингова моря.

Охотское море. Состав населения биотопа верхней эпипелагиали обследованных районов Охотского моря осенью 2023 г. не отличался большим разнообразием видов. По итогам траловой съемки на ее акватории было отмечено 32 вида рыб из 18 семейств, 4 вида головоногих моллюсков (1 семейство) и 9 видов медуз.

Традиционно для периода съемки в верхнем слое эпипелагиали Охотского моря по количеству видов в ихтиоцене выделялось семейство лососевых (Salmonidae), которое насчитывало все 6 представителей тихоокеанских лососей (род *Oncorhynchus*). Все остальные семейства рыб имели в своем составе не более 3 видов. Все головоногие, отмеченные в уловах, относились к семейству Gonatidae.

Среди рыб по частоте встречаемости в уловах на акватории съемки, как и следовало ожидать, выделялись сеголетки двух самых массовых видов лососей — горбуши и кеты — 82 и 74 %. Несколько реже встречались в уловах молодь симы (38 %), кижуча (34 %) и чавычи (19 %). Нагульная кета и нерка двух и старше морских лет жизни осенью 2023 г. были отмечены на 41 и 21 траловых станциях из 90 учетных (встречаемость — соответственно 46 и 23 %).

Помимо лососей, максимальное представительство в уловах на акватории съемки наблюдалась лишь у двух видов сцифомедуз медуз — у компасной хризаоры *Chrysaora melonaster* и волосистой цианеи *Cyanea capillata* — встречаемость соответственно 74 и 59 %. Еще одна массовая группа гидроидных медуз — экворея *Aequorea* sp., а также сцифомедуза фацеллофора камчатская *Phacellophora camtschatica* были отмечены в 25 и 29 траловых уловах, что соответствует частоте встречаемости — соответственно 28 и 32 %.

У головоногих моллюсков максимальные показатели встречаемости наблюдались у северного кальмара *Boreoteuthis borealis*, который был пойман в 35 из 41 траления, выполненных в темное время суток (встречаемость в ночное время — 85 %). Камчатский *Gonatus kamtschaticus* и командорский кальмары *Berryteuthis magister* были зафиксированы при разборе улова 4 и 3 тралений (встречаемость — соответственно 4 и 3 %).

По результатам съемки в октябре 2023 г. в верхней эпипелагиали обследованных районов Охотского моря было учтено 99,56 млрд экз. гидробионтов, суммарная биомасса которых составила 3,19 млн т. Основу численности эпипелагического сообщества нектона Охотского моря формировали рыбы — 90,34 млрд экз., что соответствовало 90,7 % суммарной численности гидробионтов, учтенных съемкой. На долю головоногих и кишечнополостных пришлось соответственно 8,1 (8,07 млрд экз.) и 1,2 % (1,15 млрд экз.).

По соотношению биомасс с оценкой 2,11 млн т рыбы также занимали лидирующую позицию — 66 %. Учетные биомассы кальмаров и кишечнополостных составили в сумме 39,8 тыс. т (1,2 %) и 1,04 млн т (32,5 %).

По учетной численности первое место среди прочих представителей nekтона и кишечнополостных занимал интерзональный мигрант из мезопелагиали — серебрянка *Leuroglossus schmidt*, количество которой по данным уловов в темное время суток составило 64,02 млрд экз. (рис. 7, а), что соответствует 64 % от всех живых организмов, выловленных в верхней эпипелагиали во время съемки. Дальневосточная сардина, северный кальмар, японский анчоус и молодь минтая расположились со второй по пятую позицию в верхних эшелонах численности: соответственно 11,70 млрд экз., 5,70, 4,72 и 4,25 млрд экз. (рис. 7, а). Также высоким этот показатель был у тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* — 2,45 млрд экз., основные уловы которой получены в северных Притауйском и Ионо-Кашеваровском районах съемки.

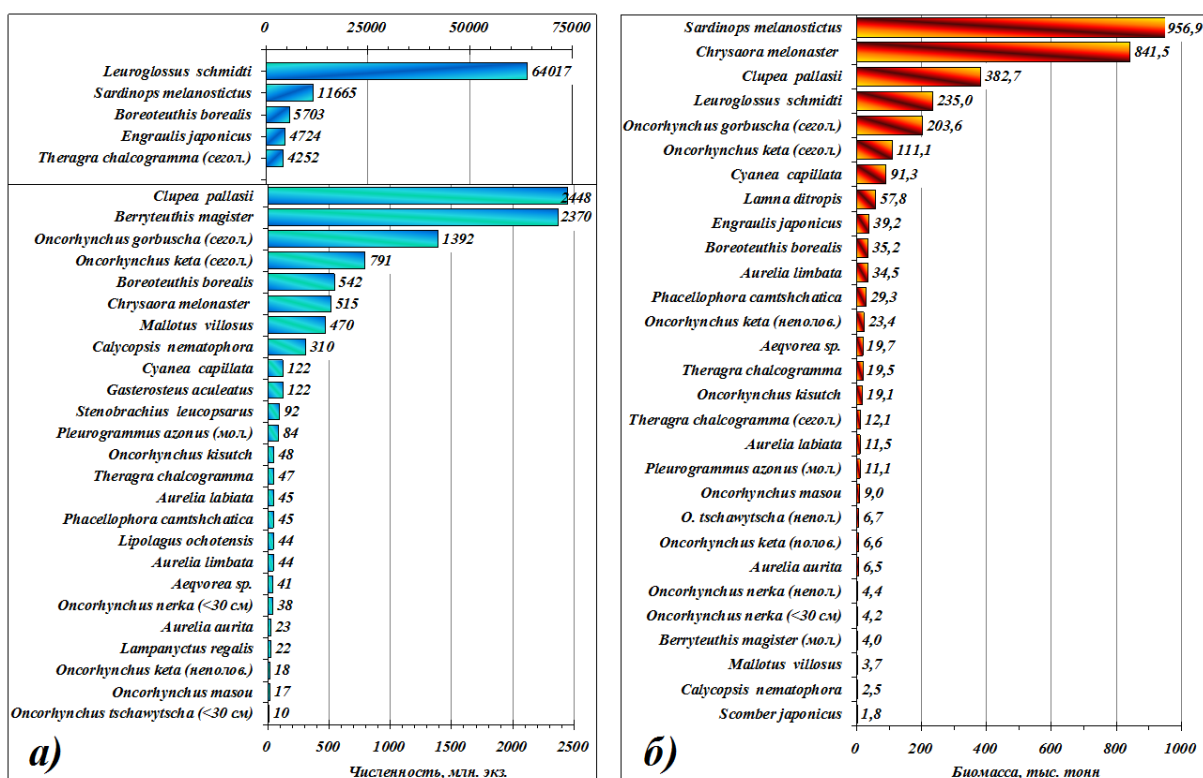


Рис. 7. Распределение массовых видов nekтона и макропланктона по учетной численности (а) и биомассе (б) в верхней эпипелагиали Охотского моря 07–24.10.2023 г.

Fig. 7. Distribution of the most numerous species of fish, squids and jellyfish by abundance (а) and biomass (б) in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 7–24, 2023

За счет мелкоразмерной молодежи численность командорского кальмара *Berryteuthis magister* также превысила отметку в 2 млрд экз., составив 2,37 млрд экз. (рис. 7, а).

Численность сеголеток горбуши по результатам съемки была оценена в рекордные, после учетов нечетных 2017, 2019 и 2021 гг., 1,392 млрд экз. (2017 г. — 2,750 млрд экз., 2019 г. — 554,800 млн экз., 2021 г. — 1,292 млрд экз.). Сеголетки кеты с оценкой численности в 791 млн экз. оказались на втором месте среди лососей по этому показателю.

Также за счет молодежи высокая оценка численности была у северного кальмара и мойвы *Mallotus villosus* — соответственно 542,2 и 469,6 млн экз. (рис. 7, а).

Таким образом, основу численности nekтона в осенний период в верхней эпипелагиали Охотского моря формировали серебрянка, мигранты из субтропических вод, лососи и молодь отдельных видов рыб и кальмаров.

У кишечнополостных можно отметить компасную хризаору *Chrysaora melonaster*, численность которой составила 515,1 млн экз. и гидроидную медузу *Calycopsis nematophora*, вторую по численности среди медуз с оценкой 310,1 млн экз. (рис. 7, а).

Максимальный уровень биомассы из всех учтенных гидробионтов в верхней эпипелагиали Охотского моря осенью 2023 г. показала дальневосточная сардина, которой по итогам съемки в южной глубоководной части моря было учтено 956,9 тыс. т (рис. 7, б). Вторым в этом списке видов гидробионтов оказалась сцифомедуза компасная хризаора — 841,5 тыс. т.

Помимо сардины иваси, у рыб по уровню биомассы учтенной съемкой выделялись сельдь, серебрянка, сеголетки горбуши и кеты: соответственно 382,7 тыс. т, 235,0, 203,6 и 111,1 тыс. т (рис. 7, б). У головоногих моллюсков наиболее высокий показатель был у северного кальмара — 35,2 тыс. т. У кишечнополостных, помимо компасной хризаоры, заметную биомассу имела цианея волосистая — 91,3 тыс. т и аурелия лимбата *Aurelia limbata* — 34,3 тыс. т. Представителей гидроидных медуз рода *Aequorea*, часто при аналогичных съемках занимавших верхние позиции по биомассе, в 2023 г. было учтено в сумме 19,7 тыс. т (рис. 7, б).

Характеризуя нектонное сообщество верхней эпипелагиали Охотского моря осенью 2023 г., можно констатировать, что его базовый состав был сформирован дальневосточной сардиной (44,4 %), лососями (18,1 %) и сельдью (17,8 %) (рис. 8).

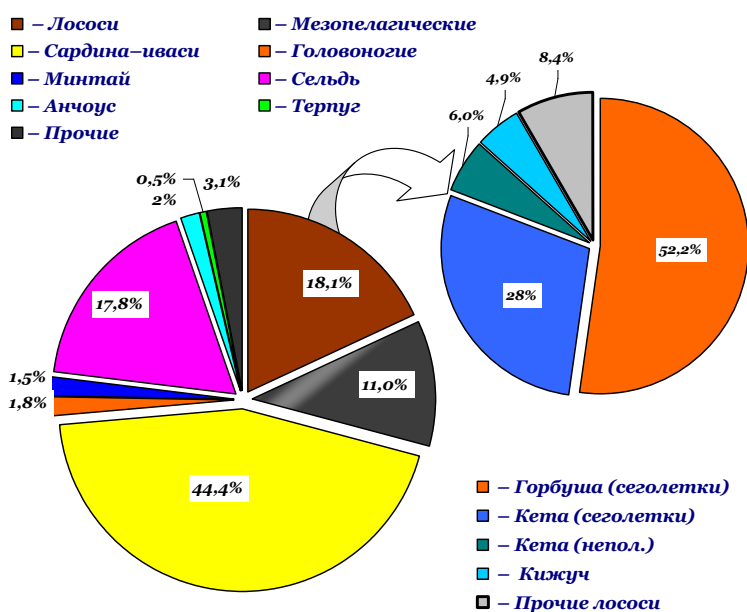


Рис. 8. Соотношение видов и групп нектона в суммарной биомассе рыб и кальмаров (без кишечнополостных) в верхней эпипелагиали Охотского моря 07–24.10.2023 г.

Fig. 8. Ratio of species and taxonomic groups (without jellyfish) in the nekton communities in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 7–24, 2023

В пространственном отношении сардина и сельдь выступали доминантами соответственно в южнокурильском и северных районах. Субдоминантами здесь были лососи. В центральных глубоководных районах моря повсеместно превалировали лососи, среди которых, безусловно, лидировали сеголетки горбуши и кеты.

По сравнению с горбушей (203,6 тыс. т, 52,5 %), биомасса сеголеток кеты оказалась почти вдвое меньше — 111,1 тыс. т (28,0 %). Молоди неполовозрелой нагульной кеты осенью 2023 г. в пределах акватории съемки Охотского моря было учтено 23,4 тыс. т, что вполне соответствует оценкам последних лет: от 20,1 тыс. т, — в 2020 г. до 52,6 тыс. т — в 2018 г. [Старовойтов и др., 2019, 2021]. Сопоставимую биомассу в северо-восточных районах съемки имела и неполовозрелая нагульная молодь нерки — 4,4 тыс. т.

Подводя предварительный итог краткой оценке сообществ нектона и макропланктона южной и центральной частей Охотского моря, можно констатировать, что осенью 2023 г. был зарегистрирован высокий уровень учтенной численности отдельных представителей ихтиоценоза, временно насе-

ляющих верхний слой эпипелагиали этого региона. Основным же результатом осенней учетной съемки стала одна из рекордных оценок численности поколения охотоморской горбуши нечетного года ската: уровень в 1,4 млрд экз. (первый после рекордных оценок 2017 и 2021 гг.).

Из других видов тихоокеанских лососей следует отметить также высокую численность молодежи кеты — 791 млн экз., что, за исключением 2021 г., когда было учтено 1,25 млрд экз., также является оценкой высокого уровня. Например, в предыдущем 2022 г. на аналогичной акватории съемкой было учтено 649,4 млн экз., а в 2020 г. — 586,9 млн экз. сеголеток кеты [Старовойтов и др., 2019, 2021].

Распределение и биологическая характеристика сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали Охотского моря в октябре 2023 г. 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 частей Курильской гряды, сеголетки часто образовывали плотные скопления численностью от 1,0 до 2,5–3,0 тыс. экз./час траления. По мере продвижения к северным районам уловы молодежи горбуши снижались вплоть до полного их отсутствия в уловах севернее 54° с.ш.

Серия крупных (более 1000 экз./час траления) уловов, получаемых во время этих съемок на акваториях сравнительно небольшой площади (порядка 300–400 тыс. км²), обеспечивала практически ежегодно высокие оценки численности молодежи горбуши охотоморского бассейна.

Описанная выше особенность пространственного распределения сеголеток горбуши была «типичной» и повторялась из года в год. Начиная со второго десятилетия 2000-х гг. в перераспределении сеголеток горбуши стал отчетливо прослеживаться северный тренд ее миграций, при этом в южной глубоководной котловине моря к октябрю она или полностью отсутствовала, или была немногочисленна. В этих условиях потребовалось значительно расширить акваторию учета молодежи лососей за счет северных районов, но в то же время несколько сократить количество станций в южной глубоководной котловине моря, в результате чего площадь акватории съемки стала составлять от 647 до 898 тыс. км².

Аналогично съемкам последних лет [Старовойтов и др., 2019, 2022], осенью 2023 г. северный тренд в миграциях сеголеток горбуши и кеты также был хорошо выражен. 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 северных станциях (91–230 экз.), а в центральной его части — у о. Симушир — был пойман 1 экз., и два траления показали отрицательный результат. Напротив, Первого Курильского пролива одно траление НИС «Профессор Кагановский» показало невысокий результат — 13 экз./час траления (рис. 9, а).

Разрез вдоль Курильских островов, который уже традиционно выполняется в самом начале осенних лососевых съемок, позволяет с определенной долей уверенности исключить факт выхода сеголеток горбуши и кеты в океан и определить то их количество, которое подошло в южную глубоководную котловину моря и к проливам средних и южных Курильских островов.

Западнее прол. Буссоль, в границах сопредельной южной глубоководной котловины моря, горбуша отсутствовала в уловах. Вся эта область с температурой воды на поверхности 11–14 °С была занята дальневосточной сардиной. Лишь у северной границы указанного района был получен первый штучный улов горбуши, и далее, севернее, вылов горбуши уже составлял 385–873 экз./час траления (рис. 9, а). Оба судна выполнили серию тралений в генеральном северо-восточном и северо-западном направлениях от линии центрального многоугольника нейтральных вод.

В восточном секторе моря первые пять тралений НИС «Профессор Кагановский» от северных прикурильских районов в северо-западном направлении показали уловы горбуши от 31 до 400 экз./час стандартного траления (рис. 9, а).

Далее по мере продвижения в северо-восточном направлении подавляющее большинство тралений НИС «Профессор Кагановский» содержали в уловах сеголеток горбуши в количествах от нескольких десятков (68–88 экз.) до нескольких сотен — 189–641 экз./час траления. Максимальные уловы сеголеток горбуши, полученные в северо-восточном секторе съемки, составили 529, 638 и 641 экз./час траления. В прибрежных центральных и северных западнокамчатских районах на шести траловых станциях горбуша облавливалась в количествах от 1–7 до 51–87 экз. за стандартное часовое траление.

Осенью 2023 г. удалось охватить съемкой крайние северные районы вплоть до 58° с.ш. и обозначить северную границу распространения сеголеток горбуши. Полученные штучные (2, 10 и 14 экз.) уловы на этих станциях надежно свидетельствуют в пользу утверждения о полном охвате (и, соответственно, учете) съемкой скоплений горбуши в этом секторе моря.

НИС «ТИНРО» после выполнения серии безрезультативных по поимке горбуши тралений в южной части Охотского моря с несущественной разницей во времени со станциями НИС «Профессор Кагановский» (2–3 дня) выполнил разрез вдоль восточной границы зоны нейтральных вод Охотского моря. Здесь была получена серия крупных уловов сеголеток горбуши, один из которых превысил 2 тыс. экз., остальные — 847, 2042 и 520 экз./час траления. Самые северные три станции этого разреза дали результат — 1 экз. и два нулевых.

Таким образом, по обозначенным уловам во второй половине октября в северо-восточном секторе полигона съемки наметилось восточное «ядро» повышенной плотности анадромной горбуши, которое располагалось в пределах параллелей от 51° до 55° с.ш. (рис. 9, б).

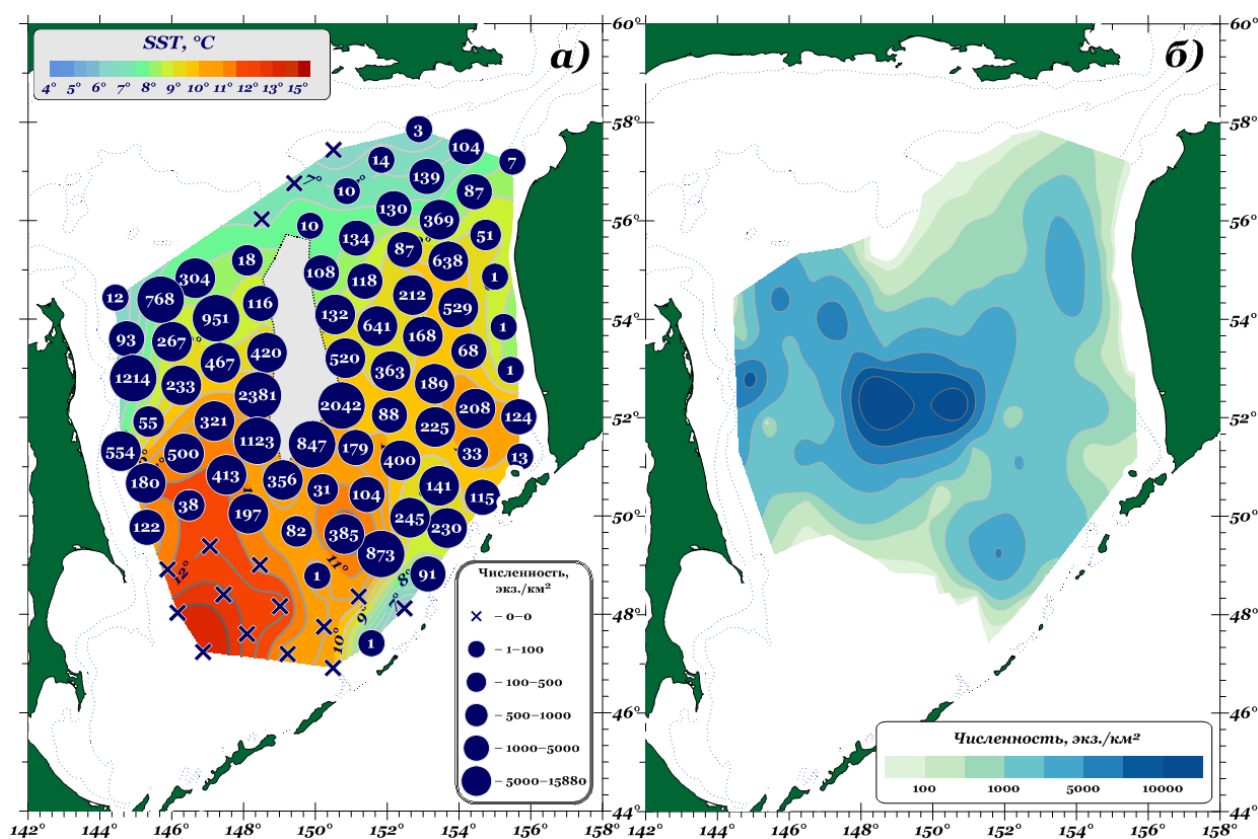


Рис. 9. Пространственное распределение уловов (а, цифры — улов, экз./час траления) и численности (б), отнесенной на единицу обловленной площади сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали Охотского моря 07–24.10.2023 г. Приведено распределение температуры воды на поверхности

Fig. 9. Spatial distribution of catches (а, ind. per hour of trawling) and abundance (б, ind. per km²) for pink salmon juveniles in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 7–24, 2023. Contour lines indicate SST

В начале второй половины октября (16–20 октября) НИС «ТИНРО» выполнял траления западнее центрального многоугольника нейтральных вод Охотского моря. Здесь сеголетки горбуши на

большинстве траловых станций облавливались в количествах сопоставимых с уловами, полученными в восточном секторе моря, однако крупные уловы горбуши здесь стали уже не единичными: два траления показали результат 768 и 951 экз., два — 1123 и 1214 экз., и одна поимка сеголеток горбуши, составившая 2381 экз./час траления, была отмечена на станции, выполненной западнее на 60 морских миль аналогичного улова, полученного в восточной части моря (рис. 9, а). Исследования в западном секторе моря были завершены 24 октября разрезом вдоль побережья о. Сахалин. Здесь сеголетки горбуши отмечались в уловах от 55 до 554 экз./час траления.

Прибрежные районы шельфа северо-восточного побережья о. Сахалин, а также северо-западные районы съемки (банка Кашеварова, Ионо-Кашеваровский район) с глубинами 100 м и менее на момент съемки отличались резким градиентом пониженных температур (5 °С), что ставит под сомнение присутствие молоди лососей в значительных количествах в этих районах. Так, на одной самой северной станции восточносахалинского разреза, непосредственно у северной оконечности о. Сахалин, НИС «ТИНРО» было поймано только 12 особей горбуши.

Таким образом, можно констатировать, что по величине уловов в западной части моря обозначилось еще одна область повышенной плотности сеголеток горбуши, центр которой был расположен восточнее, северо-восточнее северо-восточного побережья о. Сахалин (рис. 9). В итоге основные скопления горбуши на полигоне съемки представляли собой обширную область в центральном и западном секторах съемки.

В пределах этих секторов выделялись несколько центров более высоких плотностей уловов, которые достаточно хорошо прослеживались на схеме пространственного распределения уловов сеголеток горбуши, соотнесенных на единицу площади (рис. 9, б).

Как уже отмечалось, распределение горбуши в 2023 г. очередной раз соответствовало «северному» типу. В октябре верхний квазиоднородный слой (ВКС) оставался еще достаточно хорошо прогретым (от 6 °С на севере и до 14 °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 горбуши, мигрировавшей от побережья разных регионов (горбуша «сахалинского», «североохотоморского», «камчатского» и других регионов происхождения), основу ее уловов формировала практически однородная по составу молодь с преобладающими средними размерами 22–26 см и массой 100–180 г, однако в пространственном распределении отдельных агрегаций горбуши были заметны определенные зависимости (рис. 10).

Так, более крупная молодь горбуши облавливалась в восточной и южной частях полигона съемки: здесь ее длина в среднем составляла 25–26 см, а масса — 164–187 г. Несколько меньшими были размерно-весовые показатели у горбуши, пойманной восточнее: длина от 23,0 до 24,7 см и средняя масса — 128–156 г. В северных районах съемки концентрировались сеголетки горбуши со средней минимальной длиной от 21,0 до 24,6 см и массой тела от 97 до 114 г (рис. 10).

Таким образом, в пространственном распределении средней длины и массы сеголеток горбуши осенью 2023 г. наблюдалось неоднократно отмечаемое ранее при аналогичных съемках увеличение размеров связанного с ростом сеголеток по мере их продвижения в более удаленные от нерестовых рек регионы. Объяснить факт различий в размерах молоди горбуши в восточных и западных районах, вероятно, можно и с позиции ее регионального происхождения — североохотоморского, западнокамчатского или сахалинского.

По итогам осенней съемки 2023 г. суммарная численность сеголеток горбуши была оценена в 1,392 млрд экз. Суммарная биомасса вида в верхней эпипелагиали южной части Охотского моря составила 203,6 тыс. т. Учетный уровень численности сеголеток горбуши оказался значительно выше средних для нечетных лет наблюдений значений. Таким образом, по предварительным результатам осенней съемки 2023 г. можно констатировать факт высокой численности охотоморской горбуши четного поколения, уходящей на нагул в океан. Окончательную ясность в вопрос об урожайности поколения горбуши охото-

морского бассейна 2023 г. внесут результаты летней учетной съемки ее производителей в 2024 г. в СЗТО, которые и определяют перспективы на предстоящую лососевую путину 2024 г.

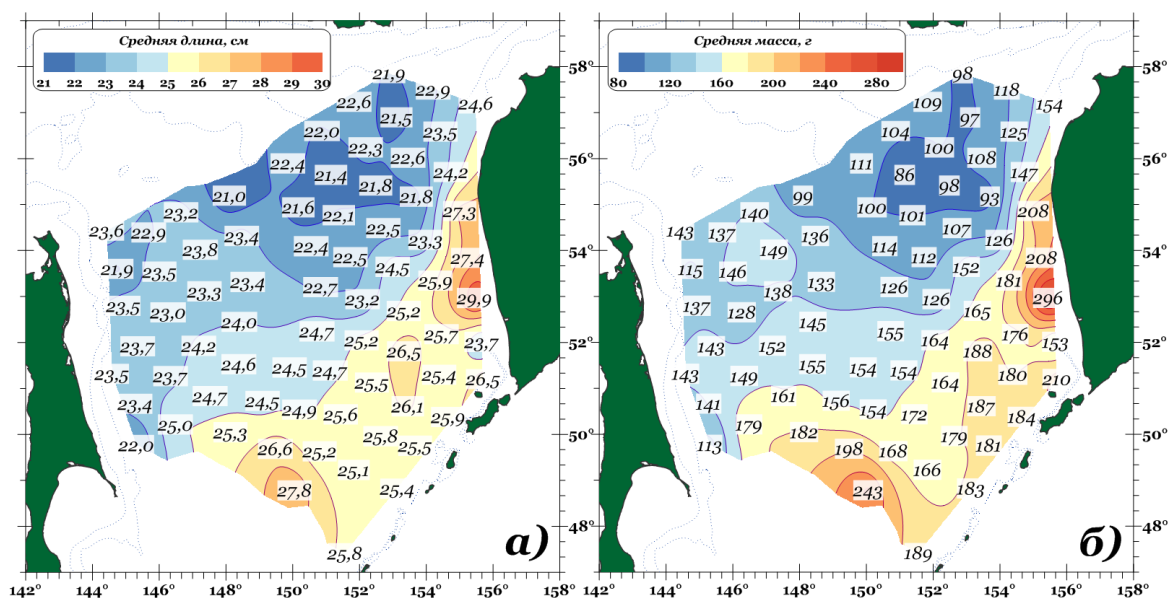


Рис. 10. Пространственное распределение средней длины (а) и массы (б) сеголеток горбуши в верхней эпипелагиали Охотского моря 07–24.10.2023 г. Цифры — средняя длина (а) и средняя масса (б)

Fig. 10. Spatial distribution for average fork length (a) and average weight (b) of pink salmon juveniles in the eupelagic layer of Okhotsk Sea on October 7–24, 2023

Распределение и биологическая характеристика сеголеток кеты в верхней эпипелагиали Охотского моря в октябре 2023 г. Осенью 2023 г. аналогично горбуше сеголетки кеты встречались повсеместно (встречаемость — 74,4 %) на обследованной акватории Охотского моря, за исключением самых северных и южных станций полигона съемки.

В восточной части акватории работ в чуть более 40 % случаев встречались уловы сеголеток кеты, превышающие 100 экз./час траления (113–1646 экз./час). Уловы в несколько десятков (19–26 экз./час) были отмечены только на краевых северо-восточных станциях (рис. 11, а). Максимальные уловы сеголеток кеты составили 1646 и 812 экз./час траления.

В юго-западных камчатских районах относительно крупные уловы сеголеток кеты на двух станциях составили 730 и 812 экз./час. Остальные поимки молоди кеты ограничивались 3–65 экз. за стандартное часовое траление.

В западном секторе съемки кета, за исключение двух крупных уловов западнее границы многоугольника нейтральных вод (774–812 экз./час), облавливалась преимущественно в количествах от нескольких десятков до сотен (17–156 экз.) (см. рис. 9, а).

Как следует из количественного распределения сеголеток кеты, более северные районы восточной части моря молодь не спешила покидать и образовывала здесь на момент съемки относительно плотные скопления. При этом, судя по величине уловов в центральной «сахалинской» части моря, область повышенных уловов сеголеток кеты в глубоководной котловине была преимущественно сформирована рыбами сахалинского и амурского происхождения (отчасти и хоккайдского), в то время как в северо-восточном секторе съемки высокие концентрации молоди кеты, вероятно, были обусловлены ее миграциями 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, размеры и масса сеголеток в мелководных районах и открытых водах существенно различаются. В восточной и южной частях глубоководных районов сеголетки кеты были крупнее, чем в центральной его части, где было сконцентрировано основное «ядро» молоди кеты: соответственно 24,0–25,5 см

против 23,0–24,0 см (рис. 11, б) и 150–180 г против 130–150 г. Такое распределение средних размерно-весовых показателей, как и для горбуши, вероятно, можно объяснить преобладанием в определенных районах съемки рыб различного регионального происхождения.

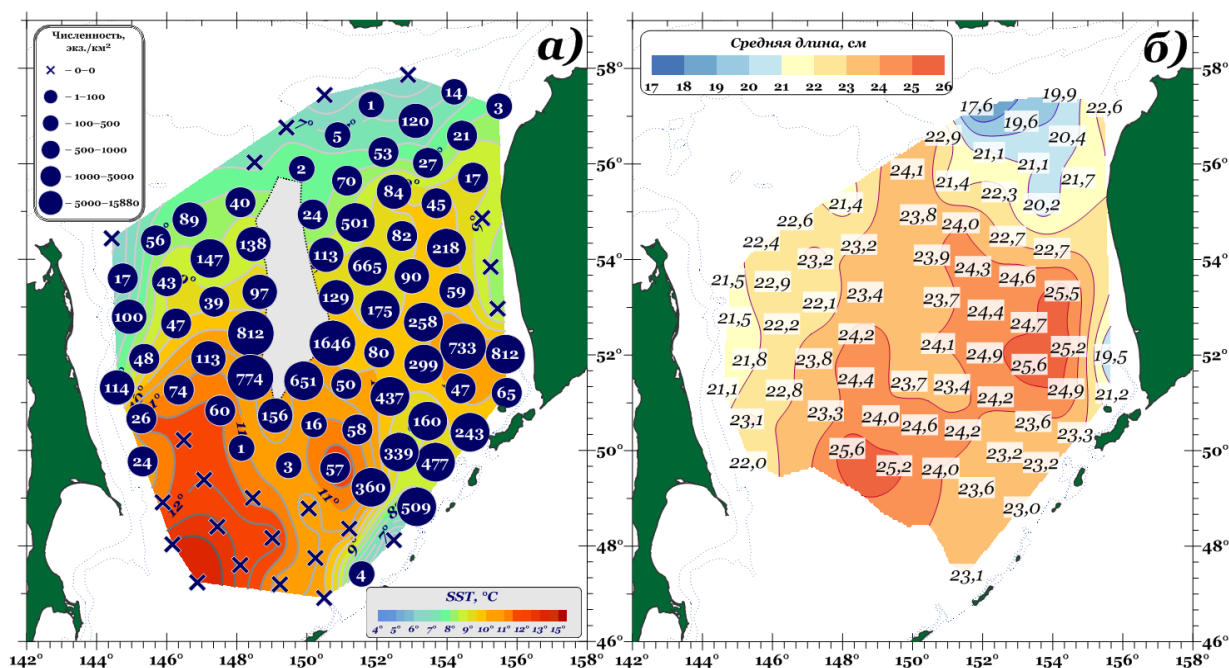


Рис. 11. Пространственное распределение уловов (а, цифры — улов, экз./час траления) и средней длины (б, цифры — средняя длина, см) сеголеток кеты в верхней эпипелагиали Охотского моря 07–24.10.2023 г. На рис. а приведено распределение температуры воды на поверхности

Fig. 11. Spatial distribution of catches (а, ind. per hour of trawling) and average fork length (б, cm) for chum salmon juveniles in the epipelagic layer of Okhotsk Sea on October 7–24, 2023. Contour lines — SST isotherms

Размерный ряд сеголеток кеты в октябре 2023 г. формировали рыбы длиной тела от 14 до 30 см. Средняя длина сеголеток в различных районах варьировала от 21,1 до 23,6 см (средняя масса от 107 до 161 г), при среднем показателе во всех районах 22,9 см и массе — 134 г. Модальную группу слагали особи длиной тела от 22 до 26 см, формировавшие основу учтенной численности и биомассы — 79–82 %. Особей крупнее 30 см за съемку было поймано 12 экз.

По результатам съемки, численность и биомасса молоди кеты осенью 2023 г. была оценена в 0,791 млрд экз. и 111,06 тыс. т.

Эта оценка уступает только результату аналогичной съемки, проведенной в 2021 г. (1247 млн экз. и 174,3 тыс. т), и находится на уровне данных, полученных в 2014–2022 гг., когда было учтено от 327 до 1247 млн экз. по численности и 51,5–174,3 тыс. т. по биомассе.

Заключение

Благодаря выполненным траловым съемкам были определены численность и биомасса всех представителей nekтона и макропланктона. Численность сеголеток горбуши в Беринговом море была оценена на уровне 330 млн экз., что является рекордной величиной для нечетных лет наблюдений. В Охотском море оценка численности сеголеток горбуши составила 1,4 млрд экз., что стало четвертым результатом за все время аналогичных осенних наблюдений.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы выражают благодарность экипажам НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский» за добросовестный труд и качественный сбор первичных материалов.

The authors are grateful to the crew and scientific team of RV TINRO and RV Professor Kaganovsky for their diligent work and high-quality collection of primary research materials.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study had no sponsorship.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

All applicable international, national and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

Оба автора принимали участие в обсуждении результатов, написании и редактировании текста рукописи.

The results of surveys were discussed and the text was written and illustrated by both authors jointly.

Список литературы

Атлас количественного распределения нектона в северо-западной части Тихого океана / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — М. : Нац. рыб. ресурсы, 2005. — 1082 с.

Волвенко И.В. Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловых съемок // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 473–500.

Нектон северо-западной части Тихого океана. Таблицы численности, биомассы и соотношения видов / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. — 544 с.

Старовойтов А.Н., Шейбак Ю.А., Дудков С.П. и др. Новые данные о составе нектона и макропланктона и результаты тралового учета посткатадромной молоди горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) в Беринговом и Охотском морях осенью 2019 г. // Бюл. № 14 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2019. — С. 146–154.

Старовойтов А.Н., Пономарев С.С., Чульчечков Д.Н. Результаты тралового учета посткатадромной молоди тихоокеанских лососей в Беринговом и Охотском морях осенью 2021 г. // Бюл. № 16 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО, 2022. — С. 51–65.

Темных О.С. Азиатская горбуша в морской период жизни: биология, пространственная дифференциация, место и роль в пелагических сообществах : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2004. — 47 с.

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

Шунтов В.П., Темных О.С. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2008. — Т. 1. — 481 с.

Шунтов В.П., Темных О.С. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2011. — Т. 2. — 473 с.

Поступила в редакцию 19.01.2024 г.

После доработки 26.02.2024 г.

Принята к публикации 29.03.2024 г.

*The article was submitted 19.01.2024; approved after reviewing 26.02.2024;
accepted for publication 29.03.2024*