

Научная статья

УДК 597.552.51–116(282.257.3)

DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-302-308

EDN: WHXRVB

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОРБУШИ
ONCORHYNCHUS GORBUSCHA БАСЕЙНА ОЗЕРА СОПОЧНОГО****А.Н. Ельников¹, Г.С. Зеленихина¹, О.В. Зеленников^{2*}**¹ Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии,
105187, г. Москва, Окружной проезд, 19;² Санкт-Петербургский государственный университет,
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

Аннотация. Исследовали производителей горбуши, выловленных в протоке, соединяющей оз. Сопочное с морским побережьем, в июле-августе 2016 г. Установили, что в партиях производителей в течение всего нерестового хода значительно преобладали самцы; по мере завершения нерестового хода в протоке отлавливали все более готовых к нересту особей. Длина и масса самок (в среднем соответственно $50,0 \pm 0,3$ см и $1,53 \pm 0,03$ кг) и самцов ($50,2 \pm 0,2$ см и $1,56 \pm 0,02$ кг), пойманных в протоке, были достоверно больше, чем масса самок и самцов (соответственно $48,5 \pm 0,1$ см и $1,32 \pm 0,01$ кг; $49,0 \pm 0,2$ см и $1,40 \pm 0,02$ кг), пойманных в эти же сроки в зал. Простор.

Ключевые слова: горбуша, *Oncorhynchus gorbuscha*, озеро Сопочное, остров Итуруп

Для цитирования: Ельников А.Н., Зеленихина Г.С., Зеленников О.В. Сравнительная характеристика производителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* бассейна озера Сопочного // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 2. — С. 302–308. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-302-308. EDN: WHXRVB.

Original article

**Comparative characteristics for producers of pink salmon
Oncorhynchus gorbuscha in the basin of Lake Sopochnoe****Andrey N. Elnikov*, Galina S. Zelenikhina**, Oleg V. Zelennikov******, ** Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
19, Okružhnoj proezd, Moscow, 105187, Russia

*** St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199034, Russia

* Ph.D., senior researcher, elnikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-5511-2382

** researcher, gazel@vniro.ru

*** D.Biol., assistant professor, oleg_zelennikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-8779-7419

Abstract. Pink salmon spawners in the channel connecting Lake Sopochnoe (Iturup Island) with the sea are investigated. The samples were collected in July-August, 2016. The males

* Ельников Андрей Николаевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, elnikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-5511-2382; Зеленихина Галина Сергеевна, научный сотрудник, gazel@vniro.ru; Зеленников Олег Владимирович, доктор биологических наук, доцент, oleg_zelennikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-8779-7419.

dominated significantly during entire spawning run. The fish became more and more ready for spawning with approaching to the end of the run. The average length and weight of females were 50.0 ± 0.3 cm and 1.53 ± 0.03 kg, the average length and weight of males — 50.2 ± 0.2 cm and 1.56 ± 0.02 kg; the fish caught in the channel were significantly larger than the pink salmon spawners caught in the adjacent Prostor Bay at the same time (on average 48.5 ± 0.1 cm, 1.32 ± 0.01 kg and 49.0 ± 0.2 cm, 1.40 ± 0.02 kg for females and males, respectively).

Keywords: pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, Lake Sopochnoye, Iturup Island

For citation: Elnikov A.N., Zelenikhina G.S., Zelennikov O.V. Comparative characteristics for producers of pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* in the basin of Lake Sopochnoe. *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 2, pp. 302–308. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-302-308. EDN: WHXRVB.

Введение

Озеро Сопочное на о. Итуруп является наиболее заметным водоемом в плане исследования тихоокеанских лососей. Именно в этом озере в свое время была описана живая популяция нерки *Oncorhynchus nerka* [Иванков, 1984]. Здесь обитает одна из двух наиболее крупных и самая доступная для промысла популяция проходной нерки [Ельников, Зеленников, 2022], описаны стада речной и озерной форм кеты *O. keta* [Животовский и др., 2022] и, наконец, отмечено присутствие симы *O. masou* и кижуча *O. kisutch* [Зеленников и др., 2016]. Вместе с тем горбуша, воспроизводящаяся в бассейне озера и являющаяся самым массовым представителем тихоокеанских лососей, вылавливаемых у острова, до настоящего времени не привлекала внимание исследователей. По крайней мере, в литературе не удалось обнаружить данных о молодежи или производителях горбуши оз. Сопочного.

Цель нашей работы — дать характеристику производителей, заходящих в протоку, соединяющую оз. Сопочное с морским побережьем.

Материалы и методы

Озеро Сопочное расположено в северной части о. Итуруп, имеет подковообразную форму и вытянуто с юго-запада на северо-восток. Длина озера составляет 3 км, средняя ширина — 800 м, площадь водного зеркала — 1,3 км², средняя и наибольшая глубины — 9,0 и 21,5 м. В озеро впадают четыре ручья. Общая площадь водосбора озерно-речной системы составляет 35,0 км² [Иванков, 1984]. С морским побережьем озеро соединено протокой (см. рисунок) протяженностью около 200 м.



На переднем плане бухта Торная Охотского моря, на заднем плане оз. Сопочное. Между ними видна протока, в которой производили отлов производителей горбуши (фото А. Горчакова)

The Tornaya Bay of the Okhotsk Sea (foreground) and Lake Sopochnoye (background). A channel is visible between the bay and lake, where the spawners of pink salmon were caught (photo by A. Gorchakov)

Рыб отлавливали в протоке, соединяющей озеро с морским побережьем, в период с 26 июля по 30 сентября (табл. 1). Для отлова производителей использовали жаберную сеть производства Мотои (Япония) со следующими характеристиками: длина — 30,0 м, высота — 3,0 м, размер ячеи — 52,0 мм, толщина лески — 0,40 мм, нижний шнур — Danline, верхний шнур — Danline с поплавками L-160 (20 шт.).

Таблица 1
Характеристика производителей горбуши, пойманных в протоке, соединяющей оз. Сопочное с морским побережьем, в июле-сентябре 2016 г.

Table 1
Parameters of the pink salmon spawners caught in the channel connecting Lake Sopochnoye with the sea in July-September, 2016

Дата анализа	Число рыб, экз.	Длина рыб, см	Масса рыб, кг	Масса гонад, г	ГСИ, %	Плодовитость, шт.
Самки						
26.07.16	4	<u>50,1 ± 1,5</u> 45,5–52,0	<u>1,63±0,13</u> 1,24–1,81	<u>99,4 ± 8,2</u> 84,6–120,0	<u>7,2 ± 0,7</u> 5,5–8,3	<u>1543,6 ± 60,0</u> 1277–1652
05.08.16	5	<u>49,4 ± 1,0</u> 46,0–52,0	<u>1,51 ± 0,12</u> 1,13–1,77	<u>127,3 ± 14,4</u> 93,9–180,4	<u>10,0 ± 0,6</u> 8,1–12,1	<u>1464,7 ± 105,0</u> 1212–1725
16.08.16	6	<u>50,2 ± 1,4</u> 46,5–56,5	<u>1,63 ± 0,14</u> 1,40–2,28	<u>167,5 ± 13,5</u> 114,5–212,6	<u>12,7 ± 1,5</u> 9,4–18,2	<u>1487,2 ± 62,9</u> 1277–1717
25.08.16	18	<u>49,8 ± 0,4</u> 46,0–53,0	<u>1,51 ± 0,04</u> 1,18–1,80	<u>202,1 ± 10,3</u> 139,2–295,9	<u>16,5 ± 9,6</u> 10,1–24,2	<u>1509,8 ± 87,1</u> 1006–2713
15.09.16	3	<u>49,5 ± 0,8</u> 48,5–51,0	<u>1,33 ± 0,05</u> 1,25–1,43	<u>196,9 ± 21,5</u> 154,2–221,7	<u>18,1 ± 1,7</u> 14,6–20,3	<u>1201,8 ± 196,9</u> 816–1462
30.09.16	8	<u>50,7 ± 0,9</u> 47,5–55,0	<u>1,55 ± 0,09</u> 1,23–2,09	<u>253,1 ± 15,5</u> 184,7–324,8	<u>20,0 ± 0,9</u> 16,3–23,2	<u>1380,5 ± 75,2</u> 1085–1622
Среднее	44	<u>50,0 ± 0,3</u> 45,5–56,5	<u>1,53 ± 0,03</u> 1,13–2,28	<u>186,9 ± 8,8</u> 84,6–324,8	<u>15,0 ± 0,8</u> 5,5–24,2	<u>1460,9 ± 43,4</u> 816–2713
Самцы						
13.07.16	2	<u>49,7</u> 47,0–52,5	<u>1,53</u> 1,06–2,00	<u>44,0</u> 32–56	<u>3,3</u> 3,2–3,4	–
26.07.16	13	<u>49,0 ± 1,0</u> 41,5–56,0	<u>1,48 ± 0,11</u> 0,80–2,33	<u>84,2 ± 11,1</u> 22–174	<u>6,5 ± 0,6</u> 1,4–9,1	–
05.08.16	43	<u>49,0 ± 0,7</u> 37,5–58,0	<u>1,58 ± 0,08</u> 0,49–2,86	<u>95,0 ± 4,4</u> 32–154	<u>7,2 ± 0,3</u> 4,5–13,8	–
16.08.16	56	<u>51,0 ± 0,5</u> 42,5–61,5	<u>1,67 ± 0,06</u> 0,88–3,18	<u>122,4 ± 4,0</u> 46–176	<u>8,6 ± 0,3</u> 4,1–13,4	–
25.08.16	118	<u>50,1 ± 0,3</u> 43,0–58,5	<u>1,51 ± 0,03</u> 0,89–2,57	<u>120,2 ± 2,8</u> 38–214	<u>9,1 ± 0,2</u> 4,0–13,4	–
15.09.16	49	<u>50,6 ± 0,7</u> 44,5–67,0	<u>1,56 ± 0,07</u> 1,02–3,67	<u>93,4 ± 3,9</u> 50–178	<u>7,2 ± 0,3</u> 4,8–11,4	–
30.09.16	23	<u>51,0 ± 0,8</u> 45,0–59,5	<u>1,51 ± 0,08</u> 0,93–2,39	<u>76,6 ± 5,4</u> 52–130	<u>5,8 ± 0,3</u> 3,8–8,3	–
Среднее	304	<u>50,2 ± 0,2</u> 37,5–67,0	<u>1,56 ± 0,02</u> 0,49–3,67	<u>108,1 ± 2,0</u> 22–214	<u>8,1 ± 0,1</u> 1,4–13,8	–

Всех пойманных рыб анализировали в полевых условиях сразу после поимки. Их измеряли, взвешивали, определяли массу гонад и стадию зрелости, а также находили величины гонадосоматического индекса (ГСИ, %) и абсолютной плодовитости. Всего были исследованы 44 самки и 304 самца.

Для сравнения полученных данных исследовали производителей горбуши, пойманных в кутовой части зал. Простор от устья р. Рейдовой до бухты Консервной. Эти особи, которых случайным образом отбирали из уловов ставных неводов, в ходе миграции с севера на юг уже миновали протоку в оз. Сопочное и, вероятно, направлялись на нерестилища бассейнов других рек. Рыб, пойманных морскими неводами,

аналогичным образом исследовали в цеху рыбоперерабатывающего завода «Рейдово». Всего были исследованы 329 самок и 421 самец. Достоверность различий средних значений длины и массы рыб, пойманных в протоке и в море, устанавливали при помощи критерия Манна-Уитни ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение

Представляя полученные данные, в первую очередь отметим, что объемы выборок для исследования оказались весьма различными (от 6 до 136 особей), поскольку зависели от динамики захода производителей в протоку. При этом в каждой из обследованных партий значительно преобладали самцы, в результате чего число обследованных самок оказалось в 6,9 раза меньше числа обследованных самцов. Особо следует отметить то, что в каждой из партий самцы преобладали не только в начале, что хорошо известно для лососей, но и в течение всего нерестового хода.

Длина и масса самок горбуши, а также величина абсолютной плодовитости фактически не менялись на протяжении всего периода исследования и в среднем составили 50,0 см, 1,53 кг и 1460,9 ооцитов (табл. 1). В отличие от этого, масса гонад последовательно возрастала, в результате чего за два месяца, с 26 июля по 30 сентября, величина ГСИ увеличилась в 3 раза. Очевидно, что в течение периода исследования в протоку входили все более готовые к нересту особи. Длина и масса самцов за полный период исследований также фактически не изменились и в среднем составили 50,2 см и 1,56 кг (табл. 1). То, что длина и масса самцов и самок статистически не различались, скорее всего, связано с незначительным объемом выборки самок. Масса гонад и величина ГСИ у самцов в течение периода исследования не изменялись.

В отличие от рыб, пойманных в протоке к оз. Сопочному, выборки рыб, обследованных в зал. Простор, состояли из 100 или 50 (последняя партия) экз. В результате можно увидеть, как постепенно возрастала доля самок — с 37 % в улове от 6 августа до 58 % в улове от 25 сентября. Длина и масса самок из зал. Простор — в среднем 48,5 см и 1,32 кг (табл. 2) — были достоверно меньше, чем длина и масса самок из бассейна оз. Сопочного. Масса яичников и, соответственно, величина ГСИ ожидаемо возрастали и за период исследования увеличились со 100,0 до 164,1 г и с 8,1 до 15,9 %. Очевидно, что по мере приближения путины к завершению в заливе вылавливали производителей, все больше готовых к нересту. Величина абсолютной плодовитости у самок двух групп была практически одинаковой.

Длина и масса самцов на протяжении периода исследования значимо не изменялись, а в среднем — 49,0 см и 1,40 кг (табл. 2) — были достоверно меньше, чем длина и масса самцов из бассейна оз. Сопочного.

Обобщая полученные данные, можно заключить, что производители, заходящие в оз. Сопочное, были значительно крупнее выловленных в зал. Простор и перемещающихся в направлении других водотоков. И если различия, например, в массе самок еще можно было рассмотреть как случайные из-за малого объема выборки (44 и 329 экз.), то число самцов оказалось сопоставимым (304 и 421 экз.). Можно отметить, что масса самцов из бассейна оз. Сопочного в среднем от меньшего к большему значению возрастала следующим образом — 1,48; 1,51; 1,51; 1,53; 1,56; 1,58 и 1,67 кг, тогда как масса рыб, пойманных в зал. Простор, — 1,28; 1,32; 1,40; 1,40; 1,41; 1,45; 1,48; 1,50 кг. Мы видим, что значения для рыб двух стад существенно различались в каждой из сравниваемых групп.

Хорошо известно, что горбуша отличается способностью в ходе нерестовой миграции далеко отклоняться от «родных водотоков» [Мякишев и др., 2019], а в отдельные годы, по мнению ряда исследователей, массово уходит на нерест в другие регионы [Глубоковский, Животовский, 1986]. Вместе с тем есть основание полагать, что у горбуши о. Итуруп, где для воспроизводства этого вида сформировались наиболее благоприятные условия [Глубоковский, 1995], основная масса половозрелых особей приурочена именно к своим водотокам. Такой вывод был сделан на основании резуль-

Характеристика производителей горбуши, пойманных в зал. Простор
в августе-сентябре 2016 г.

Table 2

Parameters of the pink salmon spawners caught in the Prostor Bay in August-September, 2016

Дата анализа	Число рыб, экз.	Длина рыб, см	Масса рыб, кг	Масса гонад, г	ГСИ, %	Плодовитость, шт.
Самки						
06.08.16	37	$49,1 \pm 0,4$ 44,0–54,0	$1,46 \pm 0,04$ 1,05–1,99	$100,0 \pm 3,7$ 60–150	$8,1 \pm 0,2$ 5,1–12,8	$1608 \pm 142,1$ 656–3248
15.08.16	27	$48,7 \pm 0,5$ 42,0–53,0	$1,38 \pm 0,04$ 0,99–1,75	$111,0 \pm 6,2$ 50–170	$9,4 \pm 0,4$ 4,9–13,2	$1539 \pm 92,3$ 610–2133
18.08.16	34	$48,1 \pm 0,4$ 43,0–53,0	$1,33 \pm 0,04$ 0,80–1,78	$122,1 \pm 5,0$ 60–180	$10,8 \pm 0,3$ 6,6–14,1	$1286 \pm 69,0$ 665–1742
24.08.16	47	$49,6 \pm 0,3$ 46,0–54,0	$1,33 \pm 0,03$ 0,96–1,85	$131,0 \pm 3,9$ 80–180	$12,0 \pm 0,2$ 9,0–15,7	$1537 \pm 52,3$ 1026–1983
28.08.16	41	$47,6 \pm 0,3$ 44,0–53,0	$1,26 \pm 0,03$ 0,94–1,69	$132,2 \pm 5,5$ 80–230	$12,5 \pm 0,4$ 8,4–17,9	$1496 \pm 95,0$ 988–2719
04.09.16	57	$48,1 \pm 0,2$ 45,0–52,0	$1,27 \pm 0,02$ 0,93–1,60	$145,6 \pm 4,6$ 70–230	$13,9 \pm 0,3$ 6,9–19,0	$1412 \pm 79,1$ 556–2042
13.09.16	57	$48,4 \pm 0,2$ 44,0–52,0	$1,28 \pm 0,03$ 0,87–1,64	$160,9 \pm 6,0$ 60–280	$15,6 \pm 0,6$ 5,7–27,4	$1333 \pm 49,9$ 753–1765
25.09.16	29	$48,2 \pm 0,5$ 42,0–57,0	$1,27 \pm 0,04$ 0,84–2,02	$164,1 \pm 8,1$ 80–240	$15,9 \pm 0,7$ 8,7–25,6	$1321 \pm 73,1$ 776–1873
Среднее	329	$48,5 \pm 0,1$ 42–57	$1,32 \pm 0,01$ 0,80–2,02	$135,9 \pm 2,2$ 50–280	$12,6 \pm 0,2$ 4,9–27,4	$1442 \pm 31,2$ 556–3248
Самцы						
06.08.16	63	$48,1 \pm 0,6$ 41,0–59,0	$1,40 \pm 0,05$ 0,80–2,85	$74,1 \pm 4,0$ 8–180	$5,9 \pm 0,2$ 1,1–9,9	–
15.08.16	73	$48,7 \pm 0,4$ 42,0–59,0	$1,41 \pm 0,04$ 0,94–2,54	$91,9 \pm 3,3$ 40–170	$7,6 \pm 0,2$ 3,3–14,3	–
18.08.16	66	$48,5 \pm 0,5$ 40,5–59,0	$1,40 \pm 0,05$ 0,83–2,62	$98,0 \pm 3,8$ 40–180	$8,2 \pm 0,3$ 3,9–12,6	–
24.08.16	53	$50,7 \pm 0,5$ 43,0–59,0	$1,45 \pm 0,05$ 0,84–2,41	$110,2 \pm 4,1$ 50–170	$9,0 \pm 0,3$ 4,5–14,3	–
28.08.16	59	$48,0 \pm 0,4$ 40,5–58,0	$1,32 \pm 0,04$ 0,62–2,48	$110,8 \pm 3,8$ 40–210	$9,8 \pm 0,2$ 5,1–14,6	–
04.09.16	43	$48,1 \pm 0,4$ 43,0–56,0	$1,28 \pm 0,04$ 0,80–2,09	$112,6 \pm 3,6$ 60–160	$10,3 \pm 0,3$ 7,1–14,5	–
13.09.16	43	$50,7 \pm 0,5$ 43,5–60,0	$1,50 \pm 0,05$ 0,85–2,60	$122,3 \pm 5,9$ 60–210	$9,4 \pm 0,3$ 5,1–13,8	–
25.09.16	21	$50,8 \pm 0,8$ 43,5–57,5	$1,48 \pm 0,08$ 0,93–2,19	$102,9 \pm 6,6$ 50–150	$8,0 \pm 0,4$ 3,7–11,4	–
Среднее	421	$49,0 \pm 0,2$ 40,5–60,0	$1,40 \pm 0,02$ 0,62–2,85	$100,2 \pm 1,6$ 8,2–210,0	$8,4 \pm 0,1$ 1,1–14,6	–

татов отолитного маркирования заводских рыб. Так, в 2016 г. производители, имеющие на отолитах метку Курильского и Рейдового рыбозаводных заводов, за единичным исключением вернулись именно к тем предприятиям, с которых ранее были выпущены мальками [Зеленников, Мякишев, 2023]. Можно предполагать, что производители горбуши, пойманные в протоке, также возвращались в район своего воспроизводства. По нашему мнению, косвенно на это указывала масса исследованных рыб, которая была достоверно больше, чем у рыб, пойманных в зал. Простор. Есть сведения, что, молодь, мигрирующая через оз. Сопочное, начинает питаться [А.М. Каев, устное сообщение]. Сам факт питания молоди горбуши в пресной воде хорошо известен [Зеленников и

др., 2020], однако данных о питании мальков в сравнительно коротких водотоках о. Итуруп пока неизвестно. Насколько интенсивно и массово питается молодь горбуши в озере, в дальнейшем можно будет проверить, как проверить и то, различается ли масса мальков, выходящих из озера и скатывающихся с обычных речных нерестилищ.

Заключение

По совокупности полученных данных и высказанных соображений мы можем заключить, что производители горбуши, как самки, так и самцы, выловленные в протоке, соединяющей оз. Сопочное с морским побережьем, на протяжении всего периода исследования были значительно крупнее, чем особи, выловленные морскими ставными неводами в кутовой части зал. Простор. В качестве рабочей гипотезы нельзя исключать, что начав питаться уже в пресной воде, молодь из бассейна оз. Сопочного, в отличие от молоди с речных нерестилищ, получит дополнительный период для роста, следствием чего и может быть их сравнительно большая масса незадолго до нереста.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы выражают благодарность руководству ЗАО «Курильский рыбак» за помощь в организации отлова производителей горбуши, а также помощь в проведении анализов в цеху рыбоперерабатывающего завода. Авторы также благодарят Александра Горчакова за фотографию, использованную в работе.

The authors are grateful to the managers of Kurilsky Rybak Ltd. for their assistance in organizing the landing of pink salmon spawners and maintenance to biological analyses of them in the fish processing plant. Special thanks to Alexander Gorchakov for the landscape photo used in the article.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study had no sponsor funding.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Для биологических анализов использовали рыбу только из промысловых уловов. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The fish from commercial catches only were subjected to biological analyses. The authors state that they have no conflict of interest.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

А.Н. Ельников и Г.С. Зеленихина участвовали в отлове рыб и проводили биологический анализ производителей. А.Н. Ельников и О.В. Зелеников совместно анализировали данные, последний из соавторов написал статью.

The fish samples collection from catches and biological analyses of them — A.N. Elnikov and G.S. Zelenikhina; the results analysis — A.N. Elnikov and O.V. Zelennikov; the article writing — O.V. Zelennikov.

Список литературы

Глубоковский М.К. Эволюционная биология лососевых рыб : моногр. — М. : Наука, 1995. — 343 с.

Глубоковский М.К., Животовский Л.А. Популяционная структура горбуши: система флуктуирующих стад // Биол. моря. — 1986. — Т. 12, № 2. — С. 39–43.

Ельников А.Н., Зелеников О.В. Нерка острова Итуруп. 1. Новые данные о состоянии популяций в озерах Сопочное и Красивое // Тр. ВНИРО. — 2022. — Т. 187. — С. 65–70. DOI: 10.36038/2307-3497-2022-187-65-70.

Животовский Л.А., Рубцова Г.А., Каев А.М. и др. Эколого-географическая и генетическая дифференциация — единицы запаса кеты *Oncorhynchus keta* южных Курильских островов // Вопр. ихтиол. — 2022. — Т. 62, № 3. — С. 335–344. DOI: 10.31857/S0042875222030249.

Зелеников О.В., Мякишев М.С. О прогнозировании вылова горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Salmonidae) на острове Итуруп // Вопр. ихтиол. — 2023. — Т. 63, № 2. — С. 210–217. DOI: 10.31857/S0042875223020315.

Зелеников О.В., Погодин В.П., Отставная Е.Г. Распределение молоди тихоокеанских лососей и сопутствующих видов рыб в озере Сопочное (остров Итуруп) // Биол. моря. — 2016. — Т. 42, № 2. — С. 153–155.

Зелеников О.В., Проскуряков К.А., Рудакова Г.С., Мякишев М.С. Сравнительная характеристика молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) при ее естественном и заводском воспроизводстве в Сахалинской области // Биол. моря. — 2020. — Т. 46, № 1. — С. 14–23. DOI: 10.31857/S0134347520010118.

Иванков В.Н. Проходная и жилая формы нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) о. Итуруп (Курильские острова) // Биология проходных рыб Дальнего Востока. — Владивосток : ДВГУ, 1984. — С. 65–73.

Мякишев М.С., Иванова М.А., Зеленников О.В. К вопросу о мечении молоди тихоокеанских лососей и эффективности работы рыбодонных заводов // Биол. моря. — 2019. — Т. 45, № 5. — С. 342–348. DOI: 10.1134/S0134347519050085.

References

Glubokovsky, M.K., *Evolutsionnaya biologiya lososevykh ryb* (Evolutionary Biology of Salmonid Fishes), Moscow: Nauka, 1995.

Glubokovskii, M.K. and Zhivotovskii, L.A., Population structure of pink salmon: System of fluctuating stocks, *Sov. J. Mar. Biol.*, 1986, vol. 12, no. 2, pp. 92–97.

Elnikov, A.N. and Zelennikov, O.V., Sockeye salmon of Itupup Island. 1. New status data populations in lakes Sopochnoe and Krasivoe, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2022, vol. 187, pp. 65–70. doi 10.36038/2307-3497-2022-187-65-70

Zhivotovsky, L.A., Rubtsova, G.A., Kaev, A.M., Shitova, M.V., Smirnov, B.P., Tochilina, T.G., and Afanasiev, K.I., Ecological, geographic, and genetic differentiation and management units of chum salmon *Oncorhynchus keta* of the southern Kuril Islands, *J. Ichthyol.*, 2022, vol. 62, no. 3, pp. 466–475. doi 10.1134/S0032945222030183

Zelennikov, O.V. and Myakishev, M.S., On forecasting the catch of pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* (Salmonidae) on Iturup Island, *Vopr. Ichthyol.*, 2023, vol. 63, no. 2, pp. 210–217. doi 10.31857/S0042875223020315

Zelennikov, O.V., Pogodin, V.P., and Otstavnaya, E.G., The distribution of juvenile pacific salmon and associated fish species in Lake Sopochnoye, Iturup Island, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2016, vol. 42, no. 2, pp. 190–192. doi 10.1134/S1063074016020139

Zelennikov, O.V., Proskuryakov, K.A., Rudakova, G.S., and Myakishev, M.S., The comparative characteristics of naturally produced and hatchery-reared juvenile pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792), from Sakhalin Oblast, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2020, vol. 46, no. 1, pp. 12–21. doi 10.1134/S1063074020010095

Ivanov, V.N., Anadromous and residential forms of the sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) Iturup Island (Kuril Islands), in *Biologiya prokhodnykh ryb Dal'nego Vostoka* (Biology of Anadromous Fishes in the Far East), Vladivostok: Dal'nevost. Gos. Univ., 1984, pp. 65–73.

Myakishev, M.S., Ivanova, M.A., and Zelennikov, O.V., Marking of salmon juveniles and the efficiency of fish farming, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2019, vol. 45, no. 5, pp. 363–369. doi 10.1134/S1063074019050080

Поступила в редакцию 10.03.2023 г.

После доработки 24.04.2023 г.

Принята к публикации 30.05.2023 г.

The article was submitted 10.03.2023; approved after reviewing 24.04.2023;
accepted for publication 30.05.2023