



Промысловые виды и их биология

Нерка острова Итуруп. 1. Новые данные о состоянии популяций в озёрах Сопочное и Красивое

А.Н. Ельников¹, О.В. Зеленников²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Окружной проезд, 19, Москва, 105187

² Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО «СПбГУ»), Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034

Целью работы является представление первых данных по размерно-возрастной характеристике молоди и производителей нерки в оз. Сопочное в сравнении с данными, характеризующими молодь и производителей нерки в оз. Красивое.

Материалом исследования послужили сборы молоди и производителей нерки из оз. Сопочное и Красивое, полученное в ходе разных исследований в период с 1995 по 2020 гг.

Используемые методы: сравнительный анализ данных, методы описательной статистики.

Результаты: установили, что большая часть молоди нерки из обоих озёр мигрировала в море в возрасте 1+, а большая часть производителей принадлежала к двум возрастным группам – 1.2+ и 1.3+. Доля рыб этих групп составила 80,0% в оз. Красивое и 89,7% – в оз. Сопочное. Ещё три возрастные группы – 1.4+, 2.2+ и 2.3+ были представлены символически. При этом в популяции оз. Красивое 85,0% всех особей как самцов, так и самок провели в море только два года. Доля таких рыб в оз. Сопочное тоже была значительной – 35,9%, но большая часть производителей провела в море на год дольше. Масса самок и самцов в первом из озёр в среднем составила 2,01 и 2,18 кг, а во втором 1,76 и 2,11 кг, соответственно.

Практическая значимость: поскольку практически вся нерка из оз. Красивое и Сопочное мигрирует в прибрежье в возрасте 1+, а в море за редким исключением (как самки, так и самцы) проводит только 2–3 года, её можно характеризовать как сравнительно скороспелую. Этот факт значительно повышает привлекательность нерки острова Итуруп в качестве потенциального объекта для искусственного воспроизводства.

Ключевые слова: нерка *Oncorhynchus nerka*, Сахалинская область, Итуруп, оз. Сопочное, оз. Красивое.

Sockeye salmon of Iturup island.

1. New status data populations in lakes Sopochnoe and Krasivoe

Andrej N. Elnikov¹, Oleg V. Zelennikov²

¹ Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okružhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

² St-Petersburg State University («PSbSU»), 7/9, Universitetskaya embankment, St-Petersburg, 199034, Russia

The aim of the work is to present the first data on the size and age characteristics of juveniles and adults of sockeye salmon in the lake Sopochnoye in comparison with the data characterizing the juveniles and adults of sockeye salmon in the lake Krasivoye.

The material of the study was the collection of juveniles and adults of sockeye salmon from lakes Sopochnoye and Krasivoye, obtained in the course of various studies in the period from 1995 to 2020.

Methods used: comparative data analysis, descriptive statistics methods.

Results. It was established that most of the juvenile sockeye salmon from both lakes migrated to the sea at the age of 1+, and most of the adults belonged to two age groups – 1.2+ and 1.3+. The share of fish of these groups was 80.0% in the lake Krasivoye and 89.7% – in the lake Sopochnoe. Three more age groups – 1.4+, 2.2+ and 2.3+ were represented symbolically. At the same time, in the population of lake Krasivoye 85.0% of all individuals, both males and females, spent only two years at sea. The proportion of such fish in the lake Sopochnoe was also significant – 35.9%, but most of the producers spent a year longer at sea. The mass of females and males in the first of the lakes averaged 2.01 and 2.18 kg, and in the second 1.76 and 2.11, respectively.

Practical significance. Since almost all sockeye salmon from the lake Krasivoye and Sopochnoye migrates to the coast at the age of 1+, and with rare exceptions (both females and males) spends only 2–3 years in the sea, it can be characterized as relatively early maturing. This fact significantly increases the attractiveness of Iturup Island sockeye salmon as a potential object for artificial reproduction.

Keywords: sockeye salmon *Oncorhynchus nerka*, Sakhalin region, Iturup, lake Sopochnoye, lake Krasivoye.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время промысел лососевых рыб на острове Итуруп практически исключительно базируется на эксплуатации двух видов тихоокеанских лососей – горбуши, для которой этот регион является одной из зон экологического оптимума [Глубоковский, 1995], и кеты, для которой здесь создано крупное заводское стадо [Klovach et al., 2021]. Остальные виды лососевых рыб не воспроизводят, фактически, не ловят и изучают фрагментарно либо как часть общих сводок по ихтиофауне [Шедько, 2002], либо попутно, при исследовании горбуши и кеты. Нерка *Oncorhynchus nerka* (Walbaum, 1792) на оз. Итуруп является третьим по численности видом из рода тихоокеанских лососей. Естественное воспроизводство нерки осуществляется не только в озёрах острова, таких как Славное, Сопочное, Красивое, но и в ряде рек, например, Куйбышевке или Курилке. К настоящему времени в литературе есть данные только по нерке оз. Красивое [Иванков, 1968, 1984; Рыбы ..., 2012], а для других популяций в литературе нет даже самых основных сведений, например, таких как размерно-возрастная характеристика молоди и производителей или величина абсолютной плодовитости. Таких данных нет и для нерки оз. Сопочное. А ведь именно в популяции этого озера был описан подвид жилой нерки, особи которого отличаются хищным питанием и крупными размерами [Иванков, 1984]. Наши сведения, касающиеся молоди и производителей нерки двух самых крупных популяций в оз. Сопочное и Красивое, также были получены в ходе исследований, главным образом, кеты в период с 2008 по 2020 гг. Постепенное накопление этих данных позволило выявить и их новизну. С учётом этого обстоятельства цель нашей работы – представить первые результаты по размерно-возрастной характеристике молоди и производителей нерки в оз. Сопочное в сравнении с данными, характеризующими молодь и производителей нерки в оз. Красивое.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Оз. Сопочное лагунного происхождения имеет подковообразную форму, вытянутую с юго-запада на северо-восток, его длина составляет 3 км, средняя ширина – 800 м, площадь водного зеркала – 1,3 км², средняя и наибольшая глубины – 9 и 21,5 м. Озеро расположено в северной части о. Итуруп в котловине с высотой стенок 50–100 м, от Охотского побережья (бухта Торная) отделено протокой, имеющей длину 200 м. В озеро впадают четыре ручья; общая площадь водосбора составляет 35,0 км².

Оз. Красивое, расположенное в южной части о. Итуруп, имеет кальдерное происхождение и округлую

форму с размерами 2,9 на 2,4 км. Площадь водного зеркала озера составляет 5,7 км², средняя и максимальная глубины – соответственно 26 и 49 м. Озеро соединено с побережьем Тихого океана рекой Урумпет протяжённостью около 5 км.

Молодь нерки отлавливали в оз. Сопочное в октябре 2008 г., в июне-июле 2009 г. и в июле 2010 г.; производителей – в оз. Сопочное в июле 2016 г., в оз. Красивое в 2020 г. Для анализа данных из отчётных материалов ВНИРО были привлечены ранее неопубликованные сведения об отлове молоди нерки в реке Урумпет в июне-июле 1995 г. в ходе её миграции из оз. Красивое в море. Молодь нерки отлавливали при помощи малькового невода, производителей – при помощи ставных сетей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В оз. Сопочное молодь нерки в возрасте 0+ впервые отловили в октябре 2008 г. Её масса варьировала от 2,10 до 5,56 г при сравнительно равном соотношении в выборке самцов и самок (табл. 1). В июле 2009 и 2010 гг. молодь отлавливали на 10 станциях, расположенные вдоль всей береговой полосы (рис. 1).

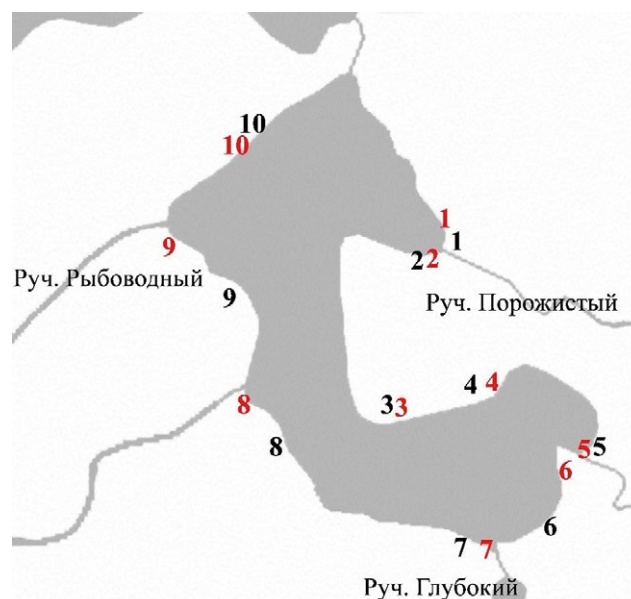


Рис. 1. Участки отлова молоди нерки в оз. Сопочное, красным цветом – в 2009, чёрным в 2010 г.

Fig. 1. The sites for catching young salmon in lake Sopochnoye, in red in 2009, in black in 2010

В 2009 г. основные скопления сеголеток присутствовали вблизи предполагаемых мест нереста нерки – под южным берегом вдающегося в озеро п-ова (в районе станций 3–4, до 250 экз. за замет) и, напротив, в районе впадения ручья Глубокий (до 100 экз. за

Таблица 1. Характеристика молоди нерки, выловленной в оз. Сопочное.

Над чертой – среднее значение показателя и его ошибка, под чертой – предел варьирования показателя, третья строка – коэффициент вариации, %

Table 1. Characteristics of juvenile sockeye salmon caught in Lake Sopochnoye.

Above the line – the average value of the indicator and its error, below the line – the limit of variation of the indicator, the third line – the coefficient of variation, %

Дата вылова	Возраст	Число рыб, экз.	Длина рыб АС, см	Длина рыб АД, см	Масса рыб, г	Масса порки рыб, г	Масса гонада, мг	Число самок, %
22.10.2008	0+		$7,46 \pm 0,12$	$6,93 \pm 0,12$	$4,10 \pm 0,20$	$3,30 \pm 0,17$	–	52,4
			6,40–8,32 7,58	5,77–7,72 8,25	2,10–5,56 22,70	1,70–4,41 23,22		
28.06–15.07.2009	0+	92	$4,70 \pm 0,05$	$4,35 \pm 0,05$	$1,11 \pm 0,04$	$0,90 \pm 0,03$	–	45,7
			3,60–5,72 10,2	3,40–5,34 10,2	0,48–2,10 31,9	0,39–1,70 32,1		
	1+	39	$9,82 \pm 0,11$	$10,12 \pm 0,32$	$9,94 \pm 0,38$	$8,77 \pm 0,33$	–	43,6
			8,45–11,20 7,1	7,70–15,60 19,4	6,4–16,9 23,8	5,7–13,1 23,2		
2+	4	$15,40 \pm 0,83$	$14,64 \pm 0,72$	$54,68 \pm 8,50$	$42,68 \pm 6,15$	–	75,0	
		12,92–16,44 10,8	12,50–15,54 9,8	30,6–70,0 31,2	27,2–57,1 28,8			
3+	1	18,60	17,60	97,8	73,8	98	100	
19.07.2010	0+	15	$5,04 \pm 0,12$	–	$1,42 \pm 0,11$	–	–	100
			4,30–5,80 9,48		0,80–2,30 31,5			
1+	15	$10,47 \pm 0,28$	–	$13,70 \pm 0,78$	–	$19,6 \pm 1,2$	100	
		8,00–14,20 12,1		6,1–19,5 26,3		10–31 27,6		

замет), а также в северо-восточном заливе в районе ручья Порожистый (до 70 экз. за замет). Впрочем, сеголетки в этот период активно расселялись с нерестилищ и поэтому попадались (не менее 20–25 экз. за замет) и на остальных станциях. Самое значительное скопление крупной молоди нерки в возрасте 1+ и старше (более 250 экз. за замет) было выявлено вблизи устья ручья Рыбоводный. В прибрежье у южной части п-ова также попадались половозрелые карликовые самцы, их число на замет достигало здесь 30 экз. Район, где держалась крупная молодь нерки, хорошо просматривался визуально, т. к. рыба предпочитала питаться воздушными насекомыми. Масса сеголеток варьировала в диапазоне от 0,48 до 2,10 г и в среднем была почти в 4 раза меньше, чем масса рыб этого возраста, исследованная в октябре предыдущего года. Почти вся крупная молодь была представлена самцами и самками в возрасте 1+, масса которых варьировала от 6,4 до 16,9 г. Лишь единичные особи были более старшего возраста с массой крупнее 30,9 г (табл. 1).

Результаты обследования молоди нерки в июле 2010 г. практически полностью повторили данные предыдущего года. Всего на 10 станциях было поймано 684 сеголетки нерки в возрасте 0+, из которых 258 шт. или 37,7% были выловлены в районе станции

№ 4. Их масса в среднем составила 1,42 г при изменении от 0,80 до 2,30 г и была несколько больше массы рыб, пойманных в 2009 г. Молодь в возрасте 1+, а также карликовые самцы были пойманы в количестве 336 шт., из которых 81,8% пришлись на станцию № 8 в районе устья ручья Рыбоводный (рис. 1). Масса рыб в возрасте 1+ – в среднем 13,70 г при диапазоне от 6,1 до 19,5 г также была несколько крупнее средней массы рыб этого возраста, исследованных в предыдущем году. Молодь в возрасте 2+ и 3+ в уловах не встречалась, но были пойманы самцы жилой формы массой более 50 г с гонадами III стадии зрелости.

Согласно данным 1995 г. миграция молоди из оз. Красивое в море шла с середины июня до середины июля. Всего за этот период было учтено 460 покатушков, из которых 82,6% были в возрасте 1+. Следует отметить, что доля рыб этого возраста увеличивалась к окончанию периода миграции. Так, 16–25 июня они составляли 69,1%, 26 июня – 5 июля – 85,2%, 6–17 июля – 95,8 экз.

Доля производителей с пресноводным возрастом 1+ в оз. Сопочное и Красивое была практически одинаковой – 92,3 и 80,0%, соответственно (табл. 2), однако по продолжительности морского нагула нерка этих озер различалась. Практически все производи-

Таблица 2. Число производителей нерки разных возрастных групп, выловленных в озёрах острова Итуруп
Table 2. Number of sockeye salmon breeders of different age groups caught in the lakes of Iturup Island

Озеро	Пол	Число рыб, экз.	Возраст рыб				
			1.2+	1.3+	1.4+	2.2+	2.3+
Сопочное	Самки	18	6	11	1	–	–
	Самцы	21	7	11	–	1	2
Красивое	Самки	13	8	2	–	3	–
	Самцы	7	5	1	–	1	–

тели из оз. Красивое провели в море два года, тогда как большая часть самок и самцов, вернувшихся на нерест в оз. Сопочное, провела в море на один год дольше. Интересно отметить относительно небольшие размеры производителей нерки. Так масса самок из

оз. Сопочное в среднем составила 1,76 кг (от 1,42 до 1,98 кг) и была на 12,5% меньше, чем масса самок из оз. Красивое. Масса самцов в среднем составила чуть более 2 кг и была практически одинаковой у рыб двух озёрных популяций (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика производителей нерки, выловленных в озёрах острова Итуруп.

Над чертой – среднее значение показателя и его ошибка, под чертой – предел варьирования показателя, третья строка – коэффициент вариации, %; * – число склеритов в пресноводной зоне

Table 3. Characteristics of sockeye salmon breeders caught in the lakes of Iturup Island.

Above the line – the average value of the indicator and its error, below the line – the limit of variation of the indicator, the third line – the coefficient of variation, %; * – number of sclerites in the freshwater zone

Пол	Число рыб, экз.	Длина рыб АС, см	Длина рыб АД, см	Масса рыб, кг	Масса порки рыб, кг	Масса гонад, мг	Плодовитость, шт.	Число склеритов*
оз. Сопочное. 05–26 июля 2016 г.								
Самки	18	52,2±0,4	49,4±0,5	1,76±0,04	1,59±0,04	70,0±6,8	2622±80,1	21,3±0,5
		49,5–55,5 3,2	46,5–55,0 4,0	1,42–1,98 9,4	1,21–1,83 10,5	42,9–150,8 41,0	2059–3133 13,0	16–25 10,7
Самцы	21	54,8±0,5	51,9±0,5	2,11±0,06	1,97±0,06	34,1±3,5	–	21,8±0,8
		51,0–61,0 4,4	49,0–58,0 4,3	1,62–2,93 13,9	1,50–2,73 14,1	16,0–80,0 47,2	–	16–31 16,7
оз. Красивое. 06 августа 2020 г.								
Самки	13	54,5±0,3	50,9±0,3	2,01±0,03	1,85±0,03	76,3±2,6	2870±108,3	–
		53,0–56,0 2,1	49,0–53,0 2,5	1,86–2,26 5,8	1,70–2,09 6,0	60,0–92,0 12,5	2374–3566 13,6	–
Самцы	7	56,0±0,6	52,6±0,6	2,18±0,07	2,06±0,06	34,6±1,5	–	–
		54,0–59,0 3,1	51,0–56,0 3,3	1,99–2,48 8,1	1,88–2,32 8,0	30,0–40,0 11,4	–	–

ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждая полученные данные, в первую очередь, отметим, что на острове Итуруп в настоящее время работают 17 рыбоводных заводов, а объём вылова горбуши и кеты в последние годы соответствует их вылову на остальной территории Сахалинской области. Однако, насколько масштабно исследуются разные аспекты формирования промысловых стад горбуши и кеты, настолько же без внимания остаются остальные виды тихоокеанских лососей. По симе *Oncorhynchus masu* Итурупа в печати есть лишь фрагментарные данные [Зеленников, 2021]. Что касается

кижуча *Oncorhynchus kisutch*, то остаётся дискуссионным сам факт его нереста в реках острова, а значит и его принадлежность к ихтиофауне Итурупа [Сидоров, Пичугин, 2005]. По нерке же, есть сведения только о популяции оз. Красивое и жилой форме оз. Сопочное [Иванков, 1968, 1984; Бугаев, 1995; Рыбы ..., 2012].

В крупнейшем из озёр Итурупа оз. Красивое обитает самая многочисленная популяция нерки. Согласно данным экспедиций, предпринятых сотрудниками СахНИРО в период с 1975 по 1997 гг. [Бугаев, 1995], максимальная численность производителей этой по-

пуляции достигала 114,6 тыс. особей, а их масса – около 300 т. Наши данные о преимущественном скасте нерки в возрасте 1+ из оз. Красное согласуются со сведениями, полученными ранее. При этом в 2020 г. доля производителей, вернувшихся в это озеро после двух лет морского нагула, была существенно выше (85%) указанных ранее – 48,3% [Иванков, 1984]. Соответственно и масса рыб обоих полов в 2020 г. была меньше.

В оз. Сопочное молодь нерки также мигрировала преимущественно в возрасте 1+, доля взрослых особей, проживших в море два года, была существенна (35,9%), однако большинство производителей, при равном соотношении самцов и самок, вернулись на нерест после трёх лет морского нагула. Несмотря на преобладание старших рыб, масса самок из оз. Сопочное была достоверно ($p < 0,05$) меньше массы самок из оз. Красное, что подтверждает мнение о высоком темпе роста нерки из оз. Красное [Иванков, 1984].

В заключение отметим, что при обследовании молоди около 10% рыб в уловах было представлено карликовыми самцами, что в целом является весьма характерным для нерки [Burgner, 1991]. Однако, как и автору, описавшему подвид жилой нерки [Иванков, 1984], нам не удалось обнаружить в оз. Сопочное половозрелых или близких к половому созреванию самок жилой формы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По совокупности приведённых данных можно заключить, что нерка, размножающаяся в оз. Красное, и очевидно, в оз. Сопочное, отличается ускоренным половым созреванием. В отличие от нерки, например, оз. Курильское, молодь которого в массе мигрирует в море в возрасте 2+ [Бугаев, 1995], практически вся молодь нерки из оз. Красное и Сопочное мигрирует в прибрежье в возрасте 1+. А поскольку и в море большая часть рыб обоих полов проводит только 2–3 года, нерку популяций этих озёр можно характеризовать как сравнительно скороспелую, что значительно повышает её привлекательность в качестве потенциального объекта для искусственного воспроизводства.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Для биологических анализов производителей использовали рыбу только из промысловых уловов. Фиксацию молоди для последующего исследования

проводили в соответствии с правилами Европейской Конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Стасбург, 18 марта 1986 г.). Для усыпления рыб использовали раствор менакоина.

Финансирование

Работа не имела дополнительного спонсорского финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). М.: Колос. 364 с.
- Глубоковский М.К. 1995. Эволюционная биология лососевых рыб. М.: Наука. 343 с.
- Зеленников О.В., Погodin В.П., Отставная Е.Г. 2016. Распределение молоди тихоокеанских лососей и сопутствующих видов рыб в озере Сопочное (остров Итуруп) // Биология моря. Т. 42. № 2. С. 153–155.
- Зеленников О.В. 2021. Влияние процессов раннего оогенеза на развитие воспроизводительной системы у рыб. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва. 43 с.
- Иванков В.Н. 1968. Тихоокеанские лососи острова Итуруп (Курильские острова) // Известия ТИНРО. Т. 60. С. 49–74.
- Иванков В.Н. 1984. Проходная и жилая формы нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) о. Итуруп (Курильские острова) // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Владивосток. С. 65–73.
- Рыбы Курильских островов. 2012. (под ред. О.Ф. Гриценко). М.: Изд-во ВНИРО. 384 с.
- Сидоров Л.К., Пичугин М.Ю. 2005. Состав ихтиофауны и особенности биологии рыб южных Курильских островов в связи с абиотическими условиями и происхождением водоёмов // Труды ВНИРО. Т. 144. С. 151–175.
- Шедько С.В. 2002. Обзор пресноводной ихтиофауны // Растительный и животный мир Курильских островов. Владивосток: Дальнаука. С. 118–134.
- Burgner R. L. 1991. Life history of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). Pages 3–117 in C. Groot and L. Margolis, eds. Pacific salmon life histories. UBC Press, Vancouver, British Columbia.
- Klovach N., Leman V., Gordeev I. 2021. The relative importance of enhancement to the production of salmon on Iturup Island (Kuril Island, Russia) // Reviews in Aquaculture. Т. 13. № 1. С. 664–675.

REFERENCES

- Bugaev V.F. 1995. Asian sockeye salmon (freshwater period of life, structure of local stocks, population dynamics). M.: Kolos, 364 p.
- Glubokovskij M.K. 1995. Evolutionary biology of salmonids. M.: Nauka, 343 p.
- Zelennikov O.V., Otsavnaya E.G., Pogodin V.P. The distribution of juvenile pacific salmon and associated fish species in lake Sopochnoye, Iturup Island // Russian Journal of Marine Biology. Т. 42. № 2. С. 153–155.

- Zelennikov O.V.* 2021. Influence of early oogenesis processes on the development of the reproductive system in fish. Avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. Moskva. 43 c.
- Ivankov V.N.* 1968. Pacific salmon of Iturup Island (Kuril Islands) // *Izvestiya TINRO*. T. 60. C. 49–74.
- Ivankov V.N.* 1984. Anadromous and resident forms of the sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) Iturup Island (Kuril Islands) // *Biology of anadromous fishes of the Far East*. Vladivostok. C. 65–73.
- Sidorov L.K., Pichugin M.YU.* 2005. The composition of the ichthyofauna and features of the fish biology of the southern Kuril Islands in connection with the abiotic conditions and the origin of water bodies // *Trudy VNIRO*. T. 144. C. 151–175.
- Fishes of the Kuril Islands*. 2012. (ed. O.F. Gricenko). M.: VNIRO. 384 c.
- Shed'ko S.V.* 2002. Overview of freshwater fish fauna. Vladivostok. Dal'nauka C. 118–134.
- Burgner R.L.* 1991. Life history of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). Pages 3–117 in C. Groot and L. Margolis, eds. Pacific salmon life histories. UBC Press, Vancouver, British Columbia.
- Klovach N., Leman V., Gordeev I.* 2021. The relative importance of enhancement to the production of salmon on Iturup Island (Kuril Island, Russia) // *Reviews in Aquaculture*. T. 13. № 1. C. 664–675.

Поступила в редакцию 23.11.2021 г.
Принята после рецензии 13.12.2021 г.