

Научная статья

УДК 597.552.511(282.257.3)

DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-154-162

EDN: QWWNMR

О КИЖУЧЕ *ONCORHYNCHUS KISUTCH* ОСТРОВА ИТУРУПА.Н. Ельников¹, 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 122 экз. кижуча, отловленных в ходе нерестовой миграции в августе-октябре 2021 г. в прибрежных морских водах и реках о. Итуруп (южные Курильские острова). Все близкие к половому созреванию самки и самцы текущего года нереста провели в море один год и имели возраст 1.1+ (66,7 %) и 2.1+ (30,0 %). Рыбы, которые провели в море два года, встретились нам единично — 1 экз. в возрасте 1.2+ и 3 экз. в возрасте 2.2+ (2,5 %). Учитывая возраст полового созревания и массу рыб — в среднем 2,63 кг у самок и 2,44 кг у самцов, можно полагать, что исследованные рыбы воспроизводились в коротких водотоках. При этом величина гонадосоматического индекса — у отдельных самок до 20–22 % — не предусматривала, что все особи, пойманные в прибрежье, должны были проследовать в другие регионы Северной Пацифики. По крайней мере часть из них зайдет на нерест в водотоки о. Итуруп, о чем свидетельствует поимка непосредственно в реках отдельных особей кижуча. Помимо рыб, идущих на нерест, ставными неводами были пойманы две активно питающиеся самки кижуча в возрасте 0.0+ (0,55 кг) и 1.0+ (1,11 кг).

Ключевые слова: кижуч, *Oncorhynchus kisutch*, нерестовая миграция, Итуруп, южные Курильские острова

Для цитирования: Ельников А.Н., Зеленников О.В. О кижуче *Oncorhynchus kisutch* острова Итуруп // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 1. — С. 154–162. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-154-162. EDN: QWWNMR.

Original article

On coho salmon *Oncorhynchus kisutch* from Iturup Island

Andrey N. Elnikov*, Oleg V. Zelennikov**

* Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
19, Okružnoy 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

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

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

© Ельников А.Н., Зеленников О.В., 2023

Abstract. Results of biological analysis are presented for 162 specimens of coho salmon caught at the coast and in the rivers of Iturup Island (southern Kuril Islands) during their spawning migration in August–October, 2021. Almost all females and males close to puberty in the current year spent one year in the sea and were aged 1.1+ (66.7 %) and 2.1+ (30.0 %). The fish that spent two years in the sea were single — 1 specimen aged 1.2+ and 3 specimens aged 2.2+ (2.5 %). Taking into account the age of puberty and the body weight (2.63 kg for females and 2.44 kg for males, on average) the spawners reproduction in short streams is assumed. The high value of the gonad-somatic index (up to 20–22 % for some females) is other evidence that all these fish cannot run to other spawning areas but at least a part of them should spawn in the water bodies of Iturup Island. Indeed, some coho salmon were captured directly in the rivers. Beside the spawning fish, two actively feeding coho females aged 0.0+ (0.55 kg) and 1.0+ (1.11 kg) were caught with fixed nets.

Keywords: coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, anadromous migration, Iturup, Kuril Islands

For citation: Elnikov A.N., Zelennikov O.V. On coho salmon *Oncorhynchus kisutch* from Iturup Island, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 1, pp. 154–162. (In Russ.) DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-154-162. EDN: QWWNMR.

Введение

До настоящего времени вопрос о воспроизводстве кижуча *Oncorhynchus kisutch* на о. Итуруп в научной литературе остается дискуссионным. Одни авторы, имея сведения о поимке кижуча в реках острова, включали этот вид в состав его ихтиофауны [Pietsch et al., 2001; Шедько, 2002]. Другие исследователи не считали кижуча представителем нативной фауны, мотивируя тем, что производителей массово отлавливали в прол. Фриза, т.е. на пути миграции, обнаружение рыб этого вида в реках было единичным, при этом фактов нереста не отмечали, как не выявляли и присутствия молоди [Сидоров, 2005; Сидоров, Пичугин, 2005]. В результате в последней обобщающей работе по ихтиофауне Курильских островов [Рыбы Курильских островов, 2012] кижуч для о. Итуруп не указан.

Однако есть сообщения, что в водоемах о. Итуруп ловили как молодь кижуча, в частности при исследовании ихтиофауны оз. Сопочного [Зеленников и др., 2016], так и производителей. Например, в октябре 1996 г. на забоечном пункте лососевого рыбоводного завода «Рейдовый» в ходе кетовой путины практически одновременно выловили группу из 7 самцов и 3 самок кижуча, икра от которых была заложена на инкубацию.

На о. Итуруп осуществляется промысел двух массовых видов тихоокеанских лососей — горбуши, у которой, помимо воспроизводства на рыбоводных заводах [Зеленников и др., 2020], в водотоках и водоемах острова есть значительные по площади природные нерестилища [Каев, Чупахин, 2003], и кеты, у которой здесь искусственно создано крупное промысловое стадо [Klovach et al., 2021]. Представителей других видов ловят в незначительном количестве, и сведения о них в литературе являются немногочисленными [Иванков, 1984; Жульков и др., 2012; Погодин и др., 2019].

Наши данные по кижучу также получены в ходе исследования производителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *O. keta*. Однако собирали и анализировали эти данные целенаправленно, зная о дискуссии по поводу присутствия этого вида в водоемах и водотоках острова. В результате цель работы — представить первые данные, характеризующие производителей кижуча в прибрежье и реках о. Итуруп в свете анализа принадлежности этого вида к ихтиофауне острова.

Материалы и методы

Производителей кижуча брали из улова ставных неводов, а также из партий, самостоятельно подошедших к рыбоучетному заграждению или пункту сбора икры рыбоводных заводов в день проведения анализа горбуши или кеты на предприятиях ЗАО «Курильский рыбак» в период с 12 августа по 23 октября 2021 г. На о. Итуруп предприятие добывает горбушу, кету и нерку *Oncorhynchus nerka* в прибрежной акватории и в базовых реках лососевых рыбоводных заводов в северной части охотоморского

побережья от р. Медвежьей, впадающей в прол. Фриза, до р. Рыбацкой, впадающей в зал. Курильский (рис. 1).

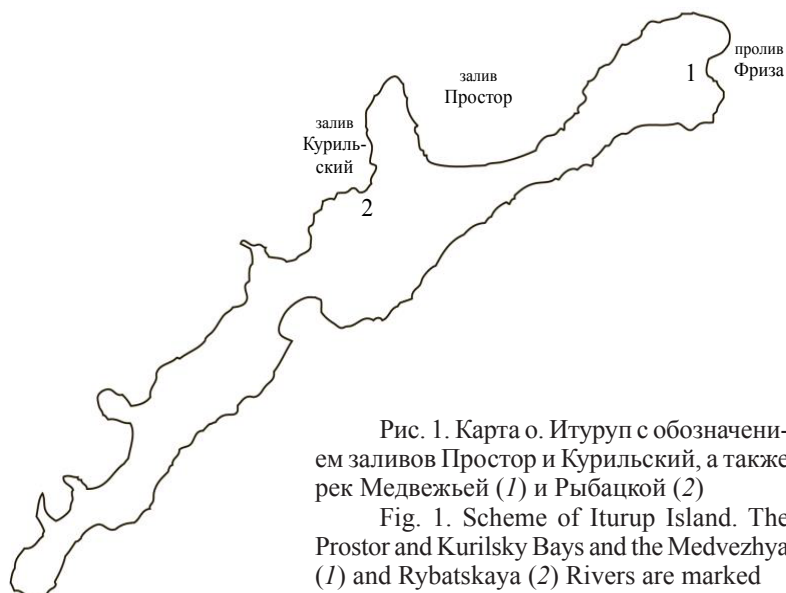


Рис. 1. Карта о. Итуруп с обозначением заливов Простор и Курильский, а также рек Медвежьей (1) и Рыбацкой (2)

Fig. 1. Scheme of Iturup Island. The Prostor and Kurilsky Bays and the Medvezhya (1) and Rybatskaya (2) Rivers are marked

Всего обследовали 122 экз. кижуча при равном (по 61 экз.) соотношении самок и самцов. Из них 20 экз. выловили в северной части острова, 14 экз. — в акватории зал. Простор и 88 экз. — в акватории зал. Курильского. Рыб измеряли, взвешивали, определяли возраст, величину гонадосоматического индекса (ГСИ), величину абсолютной плодовитости и стадию зрелости [Правдин, 1966]. При статистическом анализе достоверность различий средних значений устанавливали при помощи t-критерия Стьюдента ($p < 0,05$). Связь между датой вылова и величиной ГСИ оценивали используя коэффициент парной корреляции Пирсона.

Результаты и их обсуждение

При исследовании производителей кижуча, нерест которых предполагался в текущем году, были выявлены особи четырех возрастных групп — 1.1+, 2.1+ 1.2+ и 2.2+ — при выраженном преобладании особей первых двух групп. Среди самок выявили 39 экз. (64,4 %) в возрасте 1.1+ и 18 экз. (32,2 %) в возрасте 2.1+ (см. таблицу). Таким образом, рыб, проживших в пресной воде два года, было ровно в два раза меньше. Помимо этих рыб, были пойманы 2 самки, прожившие 2 года в пресной и 2 года в морской воде (рис. 2).

Длина, масса тела, масса яичников и величина абсолютной плодовитости у самок самой массовой группы в возрасте 1.1+ в среднем составили 55,7 см, 2,36 кг, 256,8 г и 3822,0 шт. (см. таблицу). У рыб, проживших два года в пресной воде, эти показатели были достоверно больше. Длина, масса и величина абсолютной плодовитости у самок в целом были более близки к показателям самой многочисленной группы в связи с ее значительным численным доминированием.

Среди самцов выявили 41 экз. (67,2 %) в возрасте 1.1+ и 18 экз. (29,5 %) в возрасте 2.1+ (см. таблицу). Таким образом, возраст абсолютного большинства самцов, а также соотношение рыб двух возрастных групп оказались практически такими же, как у самок. Самцы других возрастных групп встретились нам единично — по 1 экз. в возрасте 1.2+ и 2.2+ (см. таблицу).

Длина и масса самцов в возрасте 1.1+ составили в среднем 54,0 см и 2,18 кг (см. таблицу); у рыб, проживших два года в пресной воде, эти показатели также достоверно увеличились.

Размерно-возрастная характеристика производителей кижуча, выловленных в прибрежье и реках о. Итуруп в период с 12 августа по 23 октября 2021 г.

Size and age parameters of coho salmon spawners caught in the coastal waters and rivers of Iturup Island in the period from August 12 to October 23, 2021

Возраст	Число рыб, шт.	Длина рыб АС, см	Длина рыб АД, см	Масса рыб, кг	Масса рыб без внутренностей, кг	Масса гонад, мг	Абсолютная плодовитость, шт.
Самки							
0.0+	1	36	34	0,55	0,48	3,0	—
1.0+	1	49	46	1,17	1,11	7,0	—
1.1+	39	<u>55,7±0,7</u> 47–66	<u>51,9±0,7</u> 43–63	<u>2,36±0,09</u> 1,37–3,76	<u>1,95±0,08</u> 1,12–3,07	<u>256,8±16,0</u> 118–496	<u>3822,0±153,9</u> 2120–6195
2.1+	18	<u>59,7±0,7</u> 52–64	<u>56,3±0,5</u> 50–60	<u>3,14±0,09</u> 2,33–3,82	<u>2,63±0,09</u> 1,94–3,21	<u>312,0±24,0</u> 176–524	<u>4239,3±140,5</u> 3289–5292
2.2+	2	<u>61,5</u> 60–63	<u>57,5</u> 56–59	<u>3,16</u> 2,83–3,48	<u>2,56</u> 2,27–2,83	<u>433</u> 378–488	<u>4634</u> 3787–5481
Среднее	59*	<u>57,1±0,6</u> 47–66	<u>53,4±0,5</u> 43–63	<u>2,63±0,08</u> 1,37–3,82	<u>2,18±0,07</u> 1,12–3,21	<u>280,0±13,9</u> 118–524	<u>3979,5±116,3</u> 2120–6195
Самцы							
1.1+	41	<u>54,0±0,7</u> 46–65	<u>50,3±0,6</u> 43–61	<u>2,20±0,10</u> 1,13–4,11	<u>1,93±0,09</u> 1,01–3,65	<u>153,6±6,7</u> 58–264	—
1.2+	1	57	53	2,26	2,00	146	—
2.1+	18	<u>59,4±1,0</u> 51–69	<u>55,4±0,9</u> 48–64	<u>3,04±0,18</u> 1,80–4,93	<u>2,69±0,16</u> 1,54–4,35	<u>188,0±15,2</u> 98–354	—
2.2+	1	56	52	2,34	2,01	150	—
Среднее	61	<u>55,7±0,6</u> 46–69	<u>51,8±0,6</u> 43–64	<u>2,44±0,10</u> 1,13–4,93	<u>2,16±0,09</u> 1,10–4,35	<u>163,1±6,5</u> 58–354	—

Примечание. Над чертой — среднее значение показателя и его ошибка; под чертой — предел варьирования показателя.

* Суммированы данные только по рыбам, близким к половому созреванию.

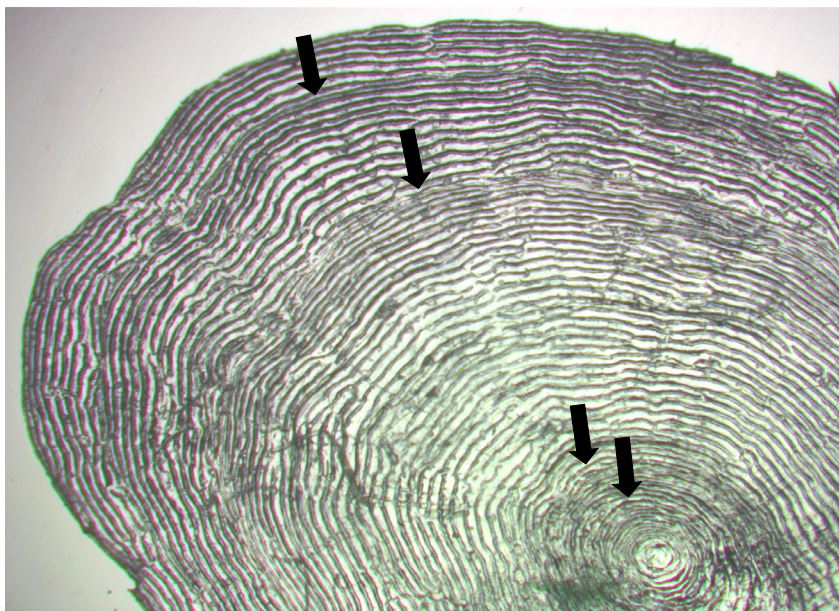


Рис. 2. Пример чешуи самки массой 3,48 кг в возрасте 2.2+. Ближе к центру чешуи можно видеть два кольца пресноводного возраста, а ближе к краю — два кольца морского возраста

Fig. 2. An example of scales of female with weigh 3.48 kg at age 2.2+. Two rings of freshwater age can be seen closer to the center of scale, and two rings of marine age can be seen closer to the edge of scale

Поскольку практически все рыбы были пойманы ставными неводами в морском прибрежье, возникает вопрос, предполагался ли их заход на нерест в реки острова, или рыб поймали на пути миграции в другие регионы Северной Пацифики? На наш взгляд, хоть и косвенно, ответ на этот вопрос дает изменение величины ГСИ у самок. Мы можем видеть (рис. 3, А), что до 22 августа 2021 г. величина ГСИ у большинства самок была менее 10 %, а максимальное значение не превышало 15 %. У рыб, пойманных позднее, этот показатель достоверно ($p < 0,01$) увеличился. При этом у половины всех рыб, пойманных после 11 сентября, величина ГСИ превысила 19 % (рис. 3, А). Таким образом, к середине сентября масса яичников приближалась к дефинитивной величине.

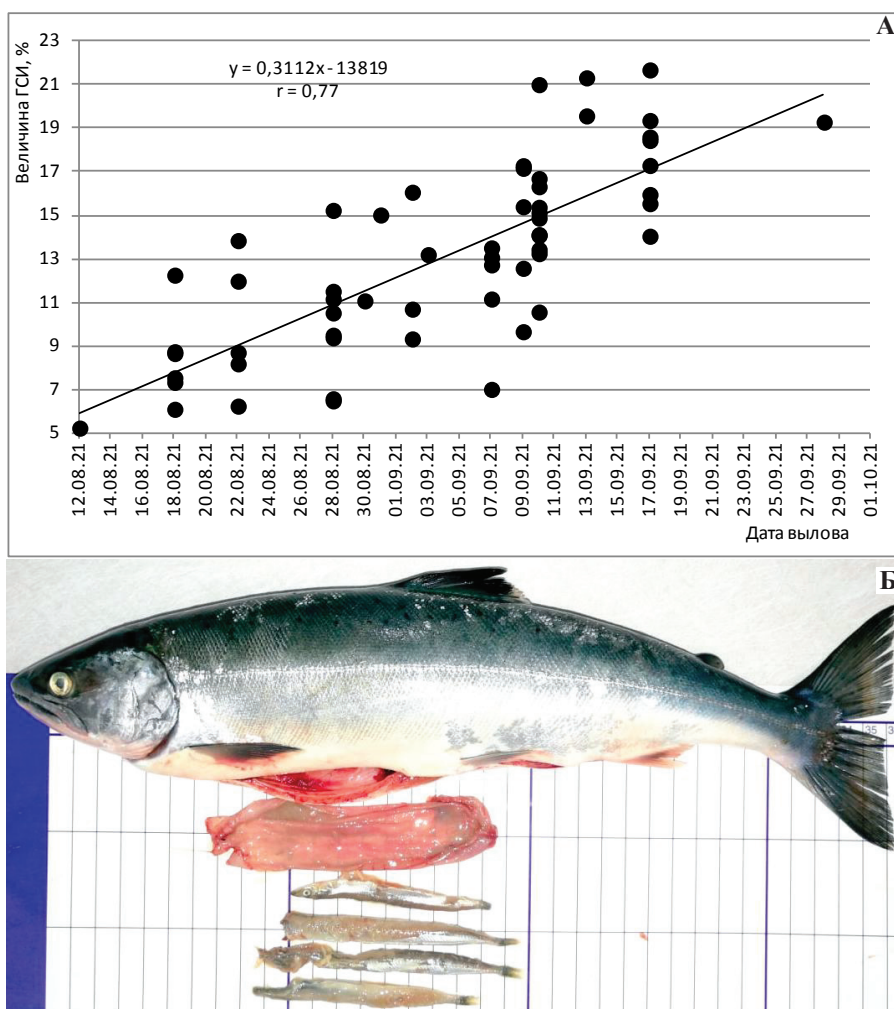


Рис. 3. Изменение величины ГСИ у самок кижуча в зависимости от даты вылова (А). Самка кижуча в возрасте 0.0+ (Б)

Fig. 3. Change of gonad-somatic index for coho salmon females in dependence on the date of capture (А). Female coho salmon aged 0.0+ (Б)

Помимо близких к половому созреванию рыб, выловленных в прибрежье, в уловах оказались несколько особей, требующих отдельного упоминания. Во-первых, 8 октября в зал. Курильском нами были пойманы две самки: в возрасте 1.0+ массой 1,11 кг и в возрасте 0.0+ массой 0,55 кг (рис. 3, Б). Масса яичников у этих рыб была равна 7 и 3 г, ооциты находились в периоде превителлогенеза, т.е. эти самки точно не могли достичь полового созревания в текущем году. При этом рыбы активно питались; в составе пищевого комка были хорошо различимы особи тихоокеанской песчанки

Ammodytes sp. (рис. 3, Б). Во-вторых, нам попались два экземпляра (в возрасте 1.1+), уже зашедшие в пресную воду: самка в V стадии зрелости, отобранная для проведения анализа из общих уловов 26 сентября на забойке рыбоводного завода «Рейдовый», и самец в IV стадии зрелости, пойманный 9 октября у рыбоучетного заграждения через р. Рейдовую (около 0,5 км от устья реки).

Перед тем как проанализировать полученные данные, отметим, что, поскольку объемы кижуча для промысла в акватории о. Итуруп не устанавливаются, его фактический вылов не отражается в статистике рыбодобывающих предприятий. Мы не можем знать, сколько экземпляров выловили в разных районах промысла, однако полагаем, что производители этого вида неравномерно распределялись в пределах облавливаемой акватории по крайней мере в 2021 г. Так, в северной части острова ЗАО «Курильский рыбак» осуществляет только вылов горбуши, для исследования которой в 2021 г. взяли 6 выборок по 100 экз. Промысел кеты в северной части острова не осуществляют и, соответственно, производителей этого вида не исследуют. В отличие от этого, в заливах Простор и Курильский вылавливают оба вида; в 2021 г. для оценки биологических показателей производителей взяли соответственно 19 и 18 выборок горбуши, а также 16 и 17 выборок кеты. Таким образом, при сходном количестве проанализированных рыб в зал. Курильском выявили в 4,5 раза больше производителей кижуча, чем в зал. Простор, расположенном севернее и ближе к прол. Фриза, через который осуществляется заход в Охотское море производителей разных видов тихоокеанских лососей.

Заходят ли производители кижуча, пойманные в морском побережье, хотя бы какой-либо своей частью в реки острова? Поскольку производителей кижуча характеризует наиболее поздний нерест [Sandercock, 1991; Марченко и др., 2013], сроки их поимки — с 12 августа по 23 октября — ответить на этот вопрос не позволят. Например, нерестовый ход крупнейшей на о. Сахалин популяции кижуча р. Тымь продолжается до 11 декабря [Гриценко, 2002], а, следовательно, пойманные нами особи имели большой резерв времени для перемещения в район этого водотока. В пользу транзитного статуса исследованных рыб свидетельствует поимка неполовозрелых самок, нагуливающих в акватории, прилегающей к острову.

Вместе с тем есть основания полагать, что выловленные в морских прибрежных акваториях производители могут мигрировать для нереста к рекам о. Итуруп. Во-первых, среди исследованных рыб преобладали самки и самцы в возрасте 1.1+, что является характерным для популяций сравнительно коротких водотоков, например для рек северных Курильских островов [Рыбы Курильских островов, 2012]. Во-вторых, среди многочисленных данных [Sandercock, 1991; Зорбиди, 2010; Марченко и др., 2013; Марченко, 2022] мы не обнаружили ни одного факта, чтобы масса самок и самцов кижуча в среднем была бы меньше, чем в нашем случае, — 2,63 и 2,44 кг. Это также указывает на воспроизводство рыб в наиболее коротких водотоках. Например, для материкового побережья Охотского моря показано, что в больших по протяженности реках воспроизводится более крупный кижуч и наоборот [Марченко и др., 2013]. Однако основной показатель из тех, которыми мы располагаем, позволяющий с определенной уверенностью относить пойманных в прибрежных водах производителей к местам воспроизводства на о. Итуруп, — это состояние их яичников. У самок с величиной ГСИ в 19–22 % яичники фактически уже находились в состоянии готовности к нересту. Вероятнее всего, самки с таким состоянием гонад в самое ближайшее время начнут миграцию в реки в непосредственной близости от места их поимки в прибрежной акватории.

Заключение

По совокупности полученных данных и высказанных соображений мы можем заключить, что абсолютное большинство самок и самцов кижуча, пойманных в прибрежье и реках о. Итуруп в августе-октябре 2021 г., принадлежали к двум возрастным группам 1.1+ и 2.1+ при значительном преобладании особей первой из них. Учитывая

возраст рыб, сравнительно небольшую массу производителей, но главный уровень зрелости икричников, мы считаем, что по крайней мере часть учетных рыб направлялась на нерест в реки острова. На это прямо указывает поимка рыб в пресной воде. Можно полагать, что популяция кижуча на о. Итуруп является немногочисленной. Впрочем, поскольку кижуч нерестится позже кеты, часть производителей может пройти на нерест в тот период, когда кету на о. Итуруп уже не ловят, а, следовательно, сам ход производителей тихоокеанских лососей в реки не учитывают и не исследуют.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы выражают благодарность мастерам перерабатывающих комплексов «Рейдово» и «Ясный», благодаря которым состоялась возможность дополнительно к запланированным ранее анализам горбуши и кеты исследовать производителей кижуча.

The authors express their gratitude to masters of the processing complexes Reidovo and Yasny who made possible to analyse coho salmon spawners in addition to the planned analyzes of pink salmon and chum salmon.

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.
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 организовал все работы, лично провел биологический анализ производителей и определил их возраст. Оба автора совместно анализировали данные. О.В. Зеленников инициировал написание статьи и подготовку ее к печати.

A.N. Elnikov organized and managed the field investigations and personally conducted biological analysis of coho salmon and determined their age. The data were analyzed by both authors jointly. The text was written and prepared for publication by O.V. Zelennikov.

Список литературы

- Гриценко О.Ф. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел) : моногр. — М. : ВНИРО, 2002. — 248 с.
- Жульков А.И., Шубин А.О., Чупахин В.М. и др. Нерка о. Итуруп // Рыбы Курильских островов / под ред. О.Ф. Гриценко. — М. : ВНИРО, 2012. — С. 153–165.
- Зеленников 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.
- Зеленников 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.
- Зорбиди Ж.Х. Кижуч азиатских стад : моногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2010. — 308 с.
- 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.
- Каев А.М., Чупахин В.М. Динамика стада горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* о. Итуруп (Курильские острова) // Вопр. ихтиол. — 2003. — Т. 43, № 6. — С. 801–811.

Марченко С.Л. Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 2022. — Т. 202, вып. 3. — С. 556–579. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-556-579. EDN: FRJIJM.

Марченко С.Л., Волобуев В.В., Макаров Д.В. Биологическая структура кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2013. — Вып. 29. — С. 70–83.

Погодин В.П., Борзов С.И., Мякишев М.С. и др. Опыт двухлетнего выращивания молоди сима *Oncorhynchus masou* на рыбоводном заводе острова Итуруп // Изв. ТИНРО. — 2019. — Т. 196. — С. 182–192. DOI: 10.26428/1606-9919-2019-196-182-192.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) : моногр. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Пищепромиздат, 1966. — 375 с.

Рыбы Курильских островов / под ред. О.Ф. Гриценко. — М. : ВНИРО, 2012. — 384 с.

Сидоров Л.К. Ихтиофауна пресных вод южных Курильских островов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М., 2005. — 24 с.

Сидоров Л.К., Пичугин М.Ю. Состав ихтиофауны и особенности биологии рыб южных Курильских островов в связи с абиотическими условиями и происхождением водоемов // Тр. ВНИРО. — 2005. — Т. 144. — С. 151–175.

Шедько С.В. Обзор пресноводной ихтиофауны // Растительный и животный мир Курильских островов (материалы Международного Курильского проекта). — Владивосток : Дальнаука, 2002. — С. 118–134.

Klovach N., Leman V., Gordeev I. The relative importance of enhancement to the production of Salmon on Iturup Island (Kuril Islands, Russia) // Reviews in Aquaculture. — 2021. — Vol. 13, Iss. 1. — P. 664–675. DOI: 10.1111/raq.12493.

Pietsch T.W., Amaoka K., Stevenson D. et al. Freshwater fishes of the Kuril Islands and adjacent regions // Species Diversity. — 2001. — Vol. 6. — P. 133–164. DOI: 10.12782/specdiv.6.133.

Sandercock F.K. Life history of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) // Pacific Salmon Life Histories / eds C. Groot and L. Margolis. — Vancouver : UBC press, 1991. — P. 395–446.

References

Gritsenko, O.F., *Prokhnodnye ryby ostrova Sakhalin (sistematika, ekologiya, promysel)* (Diadromous Fishes of Sakhalin (Systematics, Ecology, Fisheries)), Moscow: VNIRO, 2002.

Zhul'kov, A.I., Shubin, A.O., Chupakhin, V.M., Kovalenko, S.A., Borzov, S.I., Sidorov, L.K., and Pichugin, M.Yu., Nerka Iturup island, in *Ryby Kuril'skikh ostrovov* (Fishes of the Kuril Islands), Gritsenko, O.F., ed., Moscow: VNIRO, 2012, pp. 153–165.

Zelennikov, O.V., Otstav'naya, E.G., and Pogodin, V.P., 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 10.31857/S0134347520010118

Zorbidi, J.H., *Kizhuch aziatskikh stad* (Coho salmon of Asian herds), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2010.

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

Kaev, A.M. and Chupakhin, V.M., Dynamics of the school of the pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha* of Iturup Island (the Kuril Islands), *J. Ichthyol.*, 2003, vol. 43, no. 6, pp. 801–811.

Marchenko, S.L., Coho salmon *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) on the continental coast of the Okhotsk Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2022, vol. 202, no. 3, pp. 556–579. doi 10.26428/1606-9919-2022-202-556-579. EDN: FRJIJM.

Marchenko, S.L., Volobuev, V.V., and Makarov, D.V., Biological structure of coho *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) of the continental sea-shore of the Sea of Okhotsk, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2013, vol. 29, pp. 70–83.

Pogodin, V.P., Borzov, S.I., Myakishev, M.S., Varaksin, I.A., and Zelennikov, O.V., Experience of two-year rearing of cherry salmon *Oncorhynchus masou* juveniles at fish farm on Iturup Island, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2019, vol. 196, pp. 182–192. doi 10.26428/1606-9919-2019-196-182-192

Pravdin, I.F., *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* (Guide to the Study of Fish (Mainly Freshwater)), 4th ed., Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1966.

Ryby Kuril'skikh ostrovov (Fishes of the Kuril Islands), Gritsenko, O.F., ed., Moscow: VNIRO, 2012.

Sidorov, L.K., Ichthyofauna of fresh waters of the southern Kuril Islands, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Moscow, 2005.

Sidorov, L.K. and Pichugin, M.Yu., The composition of the ichthyofauna and the peculiarities of the biology of fish of the southern Kuril Islands in connection with abiotic conditions and the origin of water bodies, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 144, pp. 151–175.

Shedko, S.V., The review of the freshwater ichthyofauna, in *Flora and fauna of Kuril Island (materials of International Kuril Island Project)*, Vladivostok: Dal'nauka, 2002, pp. 118–134.

Klovach, N., Leman, V., and Gordeev, I., The relative importance of enhancement to the production of Salmon on Iturup Island (Kuril Islands, Russia), *Reviews in Aquaculture*, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 664–675. doi 10.1111/raq.12493

Pietsch, T.W., Amaoka, K., Stevenson, D., MacDonald, E.L., Urbain, B.K., and López, J.A., Freshwater fishes of the Kuril Islands and adjacent regions, *Species Diversity*, 2001, vol. 6, pp. 133–164. doi 10.12782/specdiv.6.133

Sandercock, F.K., Life history of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), *Pacific Salmon Life Histories*, Groot, C. and Margolis, L., eds, Vancouver: UBC Press, 1991, pp. 395–446.

Поступила в редакцию 20.02.2023 г.

После доработки 3.03.2023 г.

Принята к публикации 3.03.2023 г.

*The article was submitted 20.02.2023; approved after reviewing 3.03.2023;
accepted for publication 3.03.2023*