

УДК 597.553.2

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАВЫЧИ РЕК СЕВЕРО-ЗАПАДА КАМЧАТКИ (ТИГИЛЬСКИЙ РАЙОН)

Т. А. Попова



Ст. н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел., факс: (4152) 41-27-01
E-mail: popova@kamniro.ru

КАМЧАТКА, ЧАВЫЧА, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЧИСЛЕННОСТЬ, ВЫЛОВ

Представлена биологическая характеристика чавычи рек Палана, Тигиль и Хайрюзова в период исследований 1996–2011 гг. Выявлены изменения биологической структуры популяции чавычи.

BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF CHINOOK SALMON IN THE RIVERS OF NORTH-WEST KAMCHATKA (TIGILSKY ADMINISTRATIVE DISTRICT)

Т. А. Попова

Senior scientist, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18
Tel., fax: (4152) 41-27-01
E-mail: popova@kamniro.ru

КАМЧАТКА, CHINOOK SALMON, BIOLOGICAL CHARACTERIZATION, STOCK ABUNDANCE, CATCH

Biological characterization is accomplished for Chinook salmon from the rivers Palana, Tigil' and Khairuzova for the period of observation from 1996 to 2011. Transformations in biological structure of Chinook salmon populations are revealed.

Чавыча *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) — один из самых ценных промысловых видов тихоокеанских лососей. По азиатскому побережью Тихого океана район ее воспроизводства в основном сосредоточен в реках Камчатского полуострова (Виленская и др., 2000). Наиболее малочисленный промысловый вид. На российском Дальнем Востоке доля чавычи редко превышает 1% от общего вылова лососей. К восточному побережью подходит 64–85%, а к западному — 15–36% от всего запаса вида (Берг, 1948; Вронский, 1972, 1980; Черешнев и др., 2002; Карпенко, Рассадников, 2004).

Наиболее изучена чавыча восточного побережья, и в частности р. Камчатка (Вронский, 1972, 1974, 1983, 1984; Смирнов, 1975; Вронский, Леман, 1991; Виленская и др., 2000; Бугаев и др., 2007). На западном побережье Камчатки самое крупное стадо чавычи воспроизводится в бассейне р. Большая. Изучению биологии чавычи, как данной, так и других рек Западной Камчатки, уделялось недостаточно внимания. Опубликованных работ немного (Крохин, Крогиус, 1937; Виленская, 2002; Виленская, Маркевич, 2004; Попова, Чебанов, 2004, 2006; Крогиус и др., 2010; Попова, 2010, 2011). Но есть архивные и собранные в последние годы материалы, позволяющие провести анализ биологических показателей чавычи некоторых рек западного побережья.

Цель работы — дать биологическую характеристику чавычи рек северной части Западной Камчатки по результатам анализа, имеющихся архивных и современных материалов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал по биологическим показателям производителей чавычи из рек Палана, Хайрюзова и Тигиль (Западно-Камчатская подзона, Тигильский район) собран на наблюдательных пунктах Севострыбвода и рыбодобывающих предприятиях в 1996–2011 гг. сотрудниками КамчатНИРО и Севострыбвода. Исследовано 432 экз. чавычи, в том числе из рек Палана — 344, Хайрюзова — 79, Тигиль — 9 особей.

Биологический анализ производителей чавычи проводили по общепринятой методике (Правдин, 1966). Измеряли длину АС (по Смитту), массу рыб и половых продуктов, определяли пол и абсолютную плодовитость. Возраст определяли по чешуе под бинокуляром моделей МБС–1 и МБС–9 (до 2006 г. Б.Б. Вронским, в последующем — автором данной работы). Чешуя взята по методике Клаттера и Уайтсела (Clutter, Whitesel, 1956).

Статистическая обработка проведена с использованием программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все реки Тигильского района западного побережья Камчатки имеют рыбопромысловое значение и располагают обширными нерестовыми площадями для тихоокеанских лососей. По площади нерестилищ чавычи первостепенное значение имеют реки Тигиль и Хайрюзова (площадь нерестилищ от 6 до 10 га), далее следуют Ваямполка и Палана (от 3 до 6 га). Реки Сопочная, Морошечная, Белоголовая, Утхолок, Аманина, Кахтана имеют площадь нерестилищ от 1 до 3 га, в остальных реках — менее 1 га (табл. 1).

Чавычу ловили, главным образом, в рр. Палана, Тигиль и Хайрюзова (рис. 1). В 1962–1971 гг. здесь добывали 82–100% от всего ее берегового промысла в Тигильском районе. В 1972 и 1976 гг. промысел в этих реках не вели. В 1973–2010 гг. он в среднем составлял 65% (максимальный и минимальный показатели отмечены в 1990 и 1991 гг.).

Запасы чавычи в реках Тигильского района определяются, главным образом, ее численностью на нерестилищах (рис. 2).

Средний многолетний показатель пропуска чавычи на нерестилища рек Тигильского района в 1963–2011 гг. составлял около 22 тыс. особей. В 1963–1966 гг. он был ниже многолетнего показателя, в связи с тем, что учет вели только в двух реках — Палана и Тигиль. С 1967 г. заполнение нерестилищ производителями начали учитывать и в р. Хайрюзова. В 1967–1993 гг. на нерестилища рек пропускали в среднем около 31 тыс. чавычи, минимальный и максимальный пропуски составляли 13 и 72 тыс. особей (1983 и 1972 гг.) (рис. 2). В 1994–2011 гг. численность чавычи на нерестилищах рек сократилась и стала ниже среднего

многолетнего показателя более чем в 2–3 раза. В 1994–2000 гг. пропуск в среднем составлял 12 тыс. особей, а в 2001–2010 гг. — 7 тыс. особей. В результате численность чавычи в подходах уменьшилась с 33 (1967–1993 гг.) до 8 тыс. особей (2001–2010 гг.).

Возрастная структура чавычи

У чавычи в нерестовых подходах сложная возрастная структура, вследствие того, что пресноводный возраст может изменяться от 0+ до 2+ и морской — от 1 до 6 лет. В бас. р. Камчатка известны 14 возрастных групп (Вронский, 1972; Коновалов, 1980). В р. Большая — пятнадцать групп (по материалам сорокалетних наблюдений), количество которых в разные годы изменялось от 4 до 12.

Река Палана. В период исследований у чавычи отмечено одиннадцать возрастных групп, из которых две (0.2 и 2.4) встречены только один раз (табл. 2). Число групп по годам изменялось от четырех до семи (в расчет не брали материалы 2005 и 2011 гг., ввиду их малого количества) (табл. 2).

В нерестовых подходах доминировала чавыча с пресноводным возрастом 1+ (предел колебаний по годам — 73,7–100%). Доля производителей, скатившихся из реки в возрасте 0+, изменялась от 0 до 18,2%, а 2+ — от 0 до 26,7% (рис. 3). Средняя взвешенная доля производителей с пресноводным возрастом 1+, 0+ и 2+ соответственно составила 92,2; 4,2 и 3,6%.

Преобладали производители возрастов 1.2, 1.3, 1.4 (табл. 2). Но, если в 1996–2004 гг. доминировали особи возрастных групп 1.3 и 1.4 (суммарная доля 78–96%, с преобладанием особей возраста 1.4), то в 2006–2009 гг. — возрастных групп 1.2 и 1.3 (суммарная доля — 67–82%, с преобладанием

Таблица 1. Краткая характеристика рек Тигильского района и заполнение нерестилищ производителями чавычи

№	Река	Длина, км*	Площадь водосбора, км ² *	Площадь нерестилищ, га*	Количество производителей, тыс. экз.			
					Максимальное*	Среднее	Минимальное	Годы
1	Сопочная	176	4060	2,6–2,8	5–7	0,8	0,1	1988–2003
2	Морошечная (Анава, Морошка)	270	5450	1,8–2,0	4–5	0,7	0,1	1988–2003
3	Белоголовая (1-я Белоголовая)	226	4000	2,3–2,4	5–6	0,7	0,1	1988–2003
4	Хайрюзова	265	11 600	6,0–8,0	15–18	4,7	0,3	1967–2010
5	Утхолок	128	1350	1,5–1,6	3–4	0,2	0,04	1988–2003
6	Тигиль	300	17 800	8,6–10,5	18–20	7,4	1,4	1963–2010
7	Аманина	181	1960	1,6–1,9	3–4	0,8	0,1	1988–2002
8	Воямполка	167	7950	5,1–5,2	8–10	1,53	0,4	1988–2010
9	Кахтана	—	—	1,5–1,8	3	0,4	0,1	1988–2005
10	Палана	141	2500	3,5–3,7	6–7	2,0	0,5	1963–2010

Примечание: * — использованы данные из годовых отчетов А.Г. Остроумова за 1991 и 1992 гг.

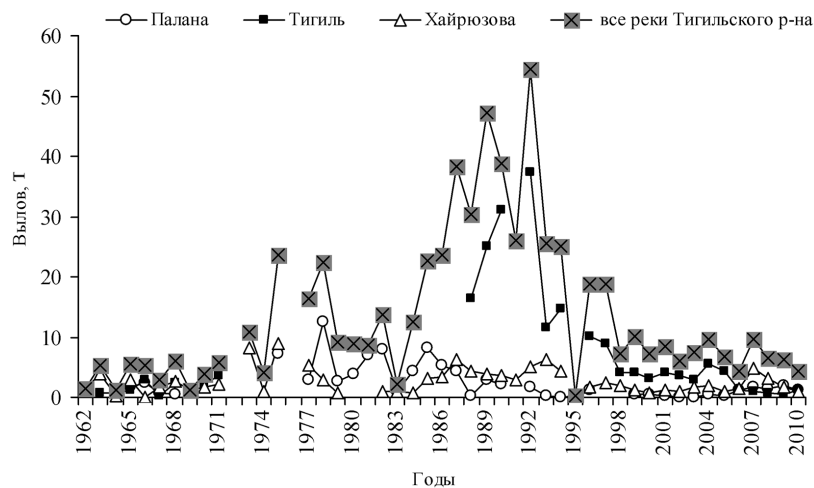


Рис. 1. Вылов чавычи береговым промыслом в реках Тигильского района Западной Камчатки в 1962–2010 гг., т

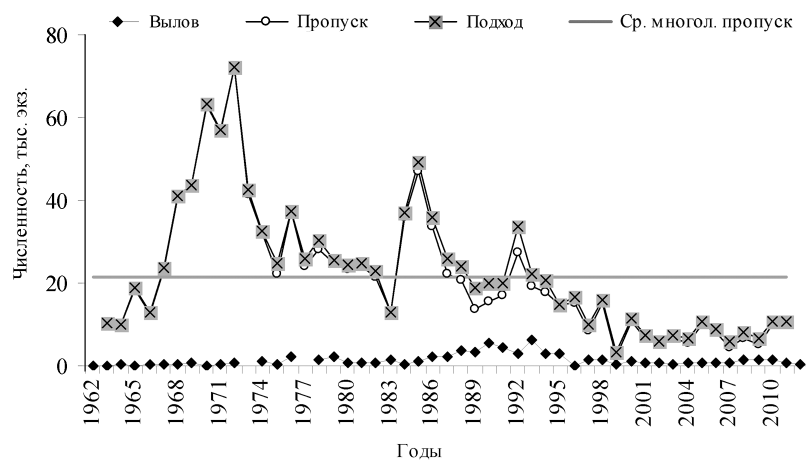


Рис. 2. Численность чавычи в уловах, на нерестилищах и в подходах в реках Тигильского района, тыс. экз.

Таблица 2. Возрастная структура половозрелой чавычи в реках Палана, Тигиль, Хайрюзова

Год	Доля рыб разного возраста, %											Количество, экз.
	2+		3+		4+			5+		6+		
	0.2	1.1	0.3	1.2	0.4	1.3	2.2	1.4	2.3	1.5	2.4	
Р. Палана												
1996	–	–	3,2	–	–	48,4	–	32,3	–	9,7	6,4	31
1999	–	–	3,7	14,8	–	35,2	–	42,6	–	3,7	–	54
2002	2,0	–	6,1	8,2	2,0	34,8	–	44,9	–	2,0	–	49
2004	–	–	–	2,0	2,0	48,0	–	48,0	–	–	–	46
2005	–	66,0	–	34,0	–	–	–	–	–	–	–	3
2006	–	9,1	18,2	63,6	–	9,1	–	–	–	–	–	11
2007	–	–	3,6	35,7	–	46,4	3,6	7,1	3,6	–	–	56
2008	–	11,3	–	60,0	–	20,0	2,9	2,9	–	2,9	–	35
2009	–	–	–	40,0	–	26,6	20,0	6,7	6,7	–	–	15
2011	–	–	–	28,6	–	42,8	–	28,6	–	–	–	7
Среднее*	0,2	8,7	3,5	28,7	0,4	31,1	2,7	21,3	1,0	1,8	0,6	
Р. Тигиль												
2011	–	–	–	44,4	–	55,6	–	–	–	–	–	9
Р. Хайрюзова												
2006	–	–	–	63,0	–	33,3	–	3,7	–	–	–	27
2010	–	–	–	14,3	–	64,3	7,1	14,3	–	–	–	14
2011	–	–	–	25,0	–	69,0	–	–	–	6,0	–	16
Среднее*	–	–	–	34,1	–	55,5	2,4	6,0	–	2,0	–	

Примечание: *Здесь и в последующих таблицах — среднее за годы исследований

особей возраста 1.2). В 2011 г. более многочисленными были рыбы возраста 1.3 (42,8%) (табл. 2).

Реки Хайрюзова и Тигиль. Материал, собранный в 2006–2011 гг., весьма малочисленный, тем не менее считаем возможным его привести для информации. Основные встреченные возрастные группы чавычи в этих реках — 1.2 и 1.3, в отдельные годы (2010 г.) — и возрастная группа 1.4. До покатной миграции молодь в реках проводила один год (табл. 2).

Анализ возрастной структуры чавычи в реках Тигильского района по пятилетиям показал, что в последнее пятилетие (2006–2010 гг.) доля производителей с пресноводным возрастом 2+ незначительно увеличилась, а относительная численность рыб, мигрировавших в море 0+ и 1+, уменьшилась (рис. 3, табл. 3). Н.И. Виленская (2002) полагала, что увеличение производителей с пресноводным возрастом 2+ в р. Камчатка могло быть вызвано ухудшением нагула молоди в реке. Возможно, и в р. Палана в последнее пятилетие условия ее нагула изменились.

В р. Большая в 1996–2010 гг. в подходах доминировали производители возрастов 1.3, 1.4 и 1.2 (средняя доля — 44, 15 и 28%). В рр. Палана, Тигиль и Хайрюзова преобладали те же возрастные группы, их средняя доля составляла 43, 33 и 24% (табл. 4).

Однако в рр. Палана, Тигиль и Хайрюзова относительная численность чавычи возраста 1.4 в пятилетия 1996–2000 и 2001–2005 превосходила таковую в р. Большая соответственно в 2,2 и 4,5

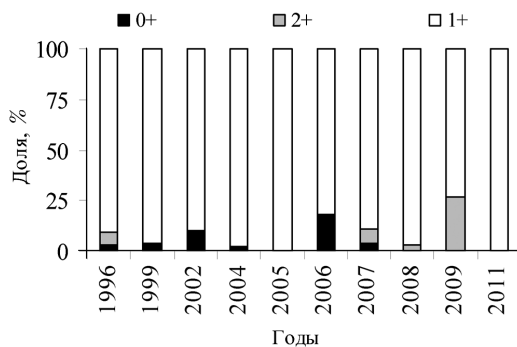


Рис. 3. Доля чавычи разного пресноводного возраста в р. Палана, %

Таблица 3. Относительная численность чавычи разного пресноводного возраста в подходах в рр. Палана, Тигиль, Хайрюзова по пятилетиям, %

Пятилетия	Пресноводный возраст		
	0+	1+	2+
1996–2000	4	94	2
2001–2005	6	94	0
2006–2010	2	92	6

раза, вследствие более низкой численности особей возраста 1.2. В пятилетие 2006–2010 гг. в исследованных реках произошло снижение доли чавычи возраста 1.4 почти в 8 раз за счет увеличения в подходах доли рыб младшего возраста (1.2). В р. Большая такая тенденция отмечена уже в 2001–2005 гг. и сохранилась по 2011 г. (табл. 4).

Таким образом, в рр. Палана, Тигиль, Хайрюзова в последнее пятилетие произошло изменение возрастной структуры производителей в сторону омоложения их возраста.

Половая структура чавычи

Река Палана. Относительная численность самок в период 1996–2004 гг. в среднем составляла 45%, минимальный и максимальный показатели изменялись от 31,6 до 53,8% (1999 и 2004 гг., соответственно). В 2005–2006 гг. в малочисленных пробах самки отсутствовали. В 2007–2011 гг. их доля в нерестовых подходах в среднем уменьшилась до 22% (пределы колебаний от 10 до 43% в 2009 и 2011 гг.) (табл. 5).

У самок отмечено пять возрастных групп, диапазон от 3+ (0.3) до 6+ (1.5). Возрастная группа 0.4 встречена один раз (2002 г.). Наиболее многочисленными являлись особи двух возрастных групп — 1.3 и 1.4 (табл. 5). В 1999, 2002 и 2011 гг. преобладали самки возраста 1.4. В 1996, 2007 и 2008 гг. — самки возраста 1.3.

Численность самок на нерестилищах р. Палана в период исследований в среднем составляла 0,45 тыс. особей. Максимальный и минимальный показатели были равны 0,70 и 0,21 тыс. экз. (табл. 5).

Самцы чавычи представлены одиннадцатью возрастными группами, диапазон от 2+ (0.2, 1.1) до 6+ (1.5, 2.4). Две из них отмечены только один раз — 0.2 и 2.4 (2002 и 1996 гг., соответственно) (табл. 6).

В 1996–2004 гг. в нерестовых подходах доминировали самцы возрастов 1.3, 1.4 и 2.2, в 2005 г. — особи возраста 1.1, а с 2006 г. — возрастные груп-

Таблица 4. Относительная численность чавычи основных возрастных групп в подходах в рр. Большая, Палана, Тигиль, Хайрюзова по пятилетиям, %

Пятилетия	Доля чавычи основных возрастных групп					
	Р. Большая			Рр. Палана, Тигиль, Хайрюзова		
	1.2	1.3	1.4	1.2	1.3	1.4
1996–2000	18	47	20	11	45	44
2001–2005	33	42	11	7	44	49
2006–2010	34	42	13	55	39	6
Среднее	28	44	15	24	43	33

пы 1.2 и 1.3, с преобладанием в 2006–2009 гг. возрастной группы 1.2 (табл. 6).

Таким образом, с 2005 г. в р. Палана в подходах чавычи отмечена тенденция увеличения доли самцов младшей возрастной группы — 1.2 и сокращения доли старшей возрастной группы — 1.4.

Реки Хайрюзова и Тигиль. В р. Хайрюзова в 2006, 2010 и 2011 гг. относительная численность самок в среднем составляла 35%. Минимальный и максимальный показатели изменялись от 30,3 до 45,0% (2006 и 2011 гг., соответственно). Числен-

ность самок на нерестилищах р. Хайрюзова в 2010 г. составляла около 2,25 тыс. экз. В нерестовых подходах присутствовали самки трех возрастных групп — 1.2, 1.3 и 1.4, но более многочисленными были особи возраста 1.3. В 2006 г. второй по встречаемости была возрастная группа 1.2, а в 2010 г. — 1.4. Самцы в подходах в р. Хайрюзова были трех возрастных групп, но доминировала одна — 1.2, второй по численности являлась возрастная группа 1.3.

В р. Тигиль в 2011 г. в немногочисленной пробе доля самок составляла 11% (возраст — 1.3).

Таблица 5. Относительная численность самок чавычи в нерестовых подходах в реках Палана, Тигиль, Хайрюзова по возрастным группам и общая, %

Река	Год	Доля самок разного возраста						Общая доля в подходах	Кол-во, экз.	Численность самок на нерестилищах, тыс. экз.
		3+		4+		5+				
		0.3	1.2	0.4	1.3	1.4	1.5			
Палана	1996	8,3	—	—	58,4	25,0	8,3	42,4	12	0,21
	1999	6,3	—	—	31,2	56,2	6,3	31,6	16	0,25
	2002	8,0	—	4,0	36,0	52,0	—	52,0	25	0,70
	2004	—	—	—	50,0	50,0	—	53,8	26	0,46
	2005	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2006	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2007	8,3	—	—	83,4	8,3	—	23,3	12	0,55
	2008	—	—	—	80,0	20,0	—	13,2	5	—
	2009	—	—	—	50,0	50,0	—	10,0	2	0,53
	2011	—	—	—	33,0	67,0	—	43,0	3	—
	Среднее	3,9	—	0,5	52,7	41,1	1,8	—	—	—
Тигиль	2011	—	—	—	100,0	—	—	11,0	1	—
Хайрюзова	2006	—	33,3	—	55,6	11,1	—	30,3	9	—
	2010	—	—	—	60,0	40,0	—	31,0	16	2,25
	2011	—	—	—	100,0	—	—	45,0	7	—
	Среднее	—	11,1	—	71,9	17,0	—	—	—	—

Таблица 6. Относительная численность самцов чавычи в нерестовых подходах в реках Палана, Тигиль и Хайрюзова по возрастным группам и общая, %

Река	Год	Доля самцов разного возраста										Общая доля в подходах	Кол-во, экз.	
		2+		3+		4+		5+		6+				
		0.2	1.1	0.3	1.2	0.4	1.3	2.2	1.4	2.3	1.5			2.4
Палана	1996	—	—	—	—	—	42,1	—	36,9	—	10,5	10,5	57,6	19
	1999	—	—	2,6	21,2	—	36,8	36,8	—	—	2,6	—	68,4	38
	2002	4,2	—	4,2	16,7	—	33,2	—	37,5	—	4,2	—	48,0	24
	2004	—	—	—	5,0	5,0	45,0	—	45,0	—	—	—	46,2	20
	2005	—	66,0	—	34,0	—	—	—	—	—	—	—	100,0	3
	2006	—	9,1	18,2	63,6	—	9,1	—	—	—	—	—	100,0	11
	2007	—	—	2,3	45,5	—	36,4	4,5	6,8	4,5	—	—	76,7	44
	2008	—	13,4	—	70,0	—	10,0	3,3	3,3	—	—	—	86,8	30
	2009	—	—	—	46,2	—	23,0	23,0	—	7,8	—	—	90,0	13
	2011	—	—	—	50,0	—	50,0	—	—	—	—	—	57,0	4
	Среднее	0,4	8,8	2,7	35,2	0,5	28,6	6,8	13,0	1,2	1,7	1,1	—	—
Тигиль	2011	—	—	—	50,0	—	50,0	—	—	—	—	—	89,0	8
Хайрюзова	2006	—	—	—	77,8	—	22,2	—	—	—	—	—	69,7	18
	2010	—	—	—	56,3	—	37,5	6,2	—	—	—	—	69,0	16
	2011	—	—	—	44,0	—	44,0	—	12,0	—	—	—	55,0	9
	Среднее	—	—	—	59,4	—	34,6	2,0	4,0	—	—	—	—	—

Самцы составляли 89%, их возраст — 1.2 и 1.3 (табл. 5, 6).

Размерно-весовая характеристика чавычи

Река Палана. В период 1996–2011 гг. средний многолетний показатель длины АС у чавычи равен 77,2 см, массы — 7,30 кг. В 1996 г. особи имели наиболее высокие средние длину АС и массу (99,1 см и 12,96 кг), в 2005 г. — наиболее низкие (50,0 см и 1,78 кг). Самый крупный экземпляр чавычи выловлен в 2002 г. — 120,0 см и 25,40 кг (самец, возраст 1.5). Особь с наименьшими показателями длины и массы отмечена в 2008 г. — 37,5 см и 0,74 кг (самец, возраст 1.1) (рис. 4).

Длина АС и масса чавычи в период 1996–2004 гг. были выше, по сравнению с таковыми в 2005–2011 гг. (рис. 4). Одной из причин был разный временной период сбора материала. В 1996–2004 гг. анализ производителей проводили в основном в июне (в первой половине нерестового хода), а в 2005–2011 гг. — в основном в июле (во второй половине нерестового хода) (рис. 5).

В июне средняя длина АС чавычи равна 86,7 см (предел — 73,0–99,1 см), в июле — 72,1 см (предел — 53,0–96,4 см), т. е. в среднем на 14,6 см меньше. Такая же тенденция отмечена и по массе. В июне она составляла 9,70 кг (предел — 6,35–12,96 кг), в июле — 5,60 кг (предел — 2,05–12,7 кг), в среднем на 4,10 кг меньше (рис. 5).

Однако, несмотря на разный временной период сбора материала в течение нерестового хода, его анализ позволяет сделать вывод о том, что в июне у чавычи размерно-весовые показатели в последние годы имели тенденцию к снижению (полиномиаль-

ный тренд по длине равен 0,76; по массе — 0,85). В июле такой тенденции не отмечено (рис. 5).

Еще нагляднее изменения длины АС и массы чавычи в р. Палана просматриваются по пятидневкам на самом многочисленном материале, собранном в 2007 г. (рис. 6). В первой половине июня длина и масса производителей увеличивались и были максимальными в четвертой пятидневке (16–20.VI), а в июле данные показатели снижались и наименьшие отмечены в третью пятидневку июля (11–15.VII). Размерно-весовые показатели чавычи в июне 2007 г. были выше таковых в июле (соответственно, длина АС — 89,0 и 72,6 см, масса — 8,93 и 5,75 кг).

Анализ данных по пятидневкам за период 1996–2011 гг. подтвердил, что размерно-весовые показатели чавычи в июле и первой пятидневке августа были достоверно ниже аналогичных в июне (рис. 7).

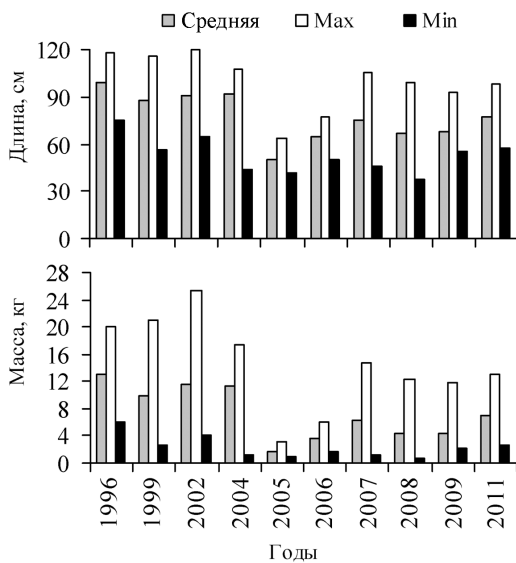


Рис. 4. Размерно-весовые показатели чавычи в р. Палана в период 1996–2011 гг.

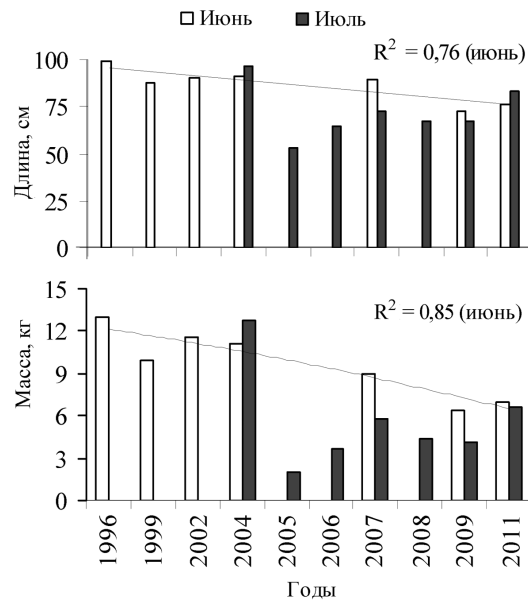


Рис. 5. Динамика размерно-весовых показателей чавычи в р. Палана по месяцам в период 1996–2011 гг.

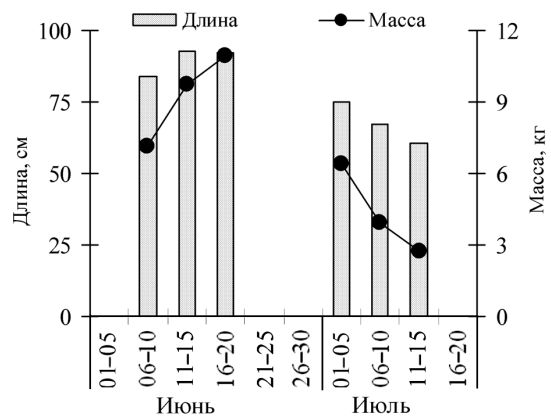


Рис. 6. Динамика размерно-весовых показателей чавычи в р. Палана по пятидневкам в 2007 г.

В таблице 7 представлены размерно-весовые показатели чавычи разного возраста и пола. В нерестовых подходах самыми мелкими были особи возраста 1.1, прожившие в реке и море по одному году (самцы, средние длина АС и масса равны 43,9 см и 1,18 кг). Наиболее крупных размеров достигали рыбы, которые после одного года жизни в реке в течение пяти лет нагуливались в море (самки и самцы, средние длина АС и масса — 109,6 см и 16,75 кг). И те и другие в подходах в период исследований составляли лишь по 2,3% (табл. 7).

Производители чавычи одного поколения, прожившие разное количество лет в реке и море, на-

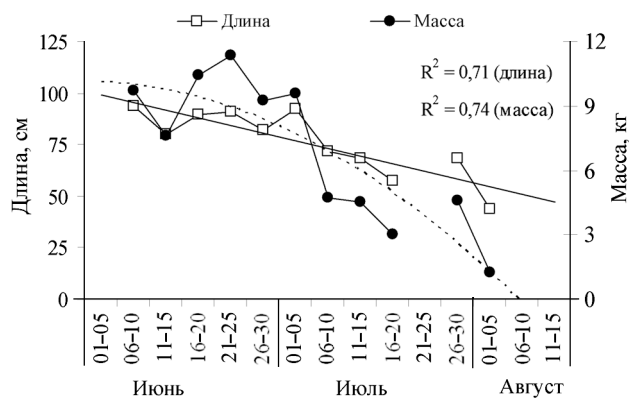


Рис. 7. Динамика размерно-весовых показателей чавычи в р. Палана по пятидневкам в период 1996–2011 гг.

пример 0.2, 1.1 или 0.4, 1.3 и 2.2 и т.д., отличались размерно-весовыми показателями. Длина и масса особей одного поколения была больше у тех, кто дольше нагуливался в море, что естественно (рис. 8А, Б). Особи разного возраста, но с одним и тем же периодом нагула в море, имели близкие размерно-весовые показатели (например, 0.2, 1.2, 2.2 и др.) (рис. 8В, Г), поскольку в морской период нагула темп роста у рыб выше, по сравнению с таковым в пресноводный период жизни.

Самки чавычи были крупнее самцов (исключение составила масса самцов в 1996 г.). С 2007 г. различия по длине и массе только увеличились (рис. 9).

При анализе размерно-весовых показателей самок и самцов по пятидневкам в эти же годы прослеживается такая же динамика (рис. 10).

Реки Хайрюзова и Тигиль. В р. Хайрюзова в период 2006–2011 гг. средние длина АС и масса чавычи были равны 75,3 см и 6,44 кг. Минимальные и максимальные размерно-весовые показатели, соответственно, составили 50,0 см и 1,80 кг (самец, возраст 1.2) и 128,0 см и 20,50 кг (самец, возраст 1.5).

Более низкие длина и масса производителей отмечены в 2006 г., а более высокие — в 2011 г. (исключение составил минимальный показатель длины АС) (рис. 11).

Таблица 7. Длина и масса чавычи разного возраста в р. Палана в период 1996–2011 гг.

Возраст	Пол	Длина АС, см		Масса, кг		Доля, %	Количество, экз.
		средняя	предел	средняя	предел		
0.2	самцы	65,0	—	4,20	—	0,3	1
1.1	самцы	43,9	37,5–50,0	1,18	0,74–1,80	2,3	7
0.3	самки	94,1	87,5–95,0	11,59	9,37–14,20	1,6	5
	самцы	75,8	61,0–104,0	5,68	2,99–14,20	1,6	5
оба пола		85,0	61,0–104,0	8,64	2,29–14,20	3,2	10
1.2	самцы	62,4	44,0–73,0	3,22	1,20–5,00	22,8	70
0.4	самки	99,0	—	13,80	—	0,3	1
	самцы	101,0	—	15,50	—	0,3	1
оба пола		100,0	99,0–101,0	14,65	13,80–15,50	0,7	2
1.3	самки	90,1	74,5–98,0	10,28	5,19–15,10	16,3	50
	самцы	82,3	58,0–108,0	7,60	2,81–15,00	20,8	64
оба пола		85,7	58,0–108,0	8,78	2,81–15,10	37,1	114
2.2	самцы	64,2	59,0–69,0	3,42	2,69–4,40	1,9	6
1.4	самки	96,5	84,5–111,0	12,68	8,00–16,80	13,7	42
	самцы	100,0	73,0–116,0	14,33	5,20–21,00	14,0	43
оба пола		98,3	73,0–116,0	13,51	5,20–21,00	27,7	85
1.5	самки	106,0	97,0–118,0	13,58	11,24–15,00	1,0	3
	самцы	112,0	98,0–120,0	19,33	14,60–25,40	1,3	4
оба пола		109,6	97,0–120,0	16,75	11,24–25,40	2,3	7
2.3	самцы	69,5	60,5–74,0	4,32	2,91–5,19	1,0	3
2.4	самцы	107,0	102,5–111,5	14,50	14,00–15,00	0,7	2
Итого	—	—	—	—	—	100	307

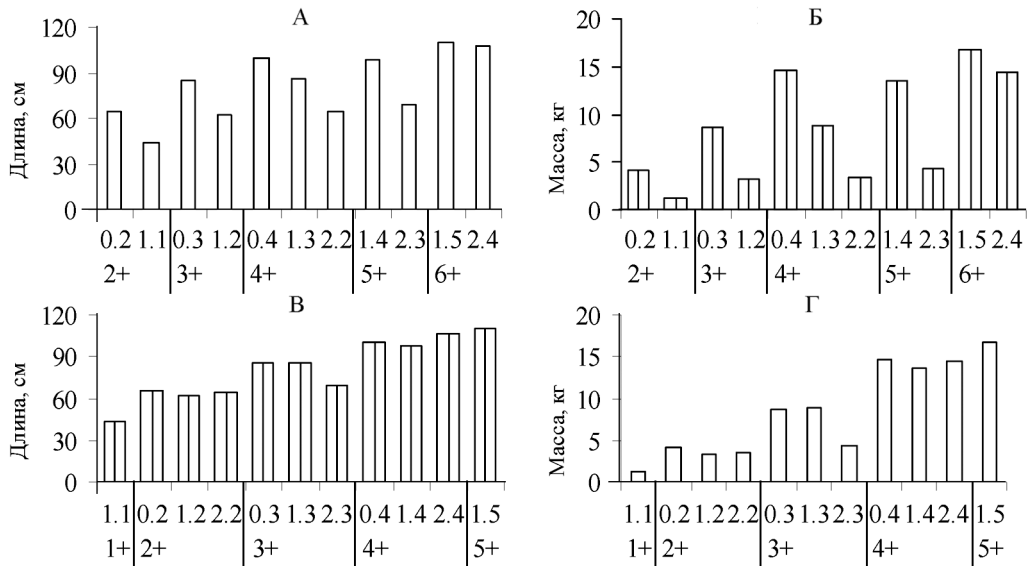


Рис. 8. Размерно-весовые показатели чавычи разного возраста в р. Палана в период 1996–2011 гг. А, Б — длина и масса чавычи разного возраста (по оси X: верхние цифры — возрастные группы, нижние — общий возраст); В, Г — длина и масса чавычи разного возраста, в зависимости от длительности нагула в море (по оси X: верхние цифры — возрастные группы, нижние — количество лет нагула в море)

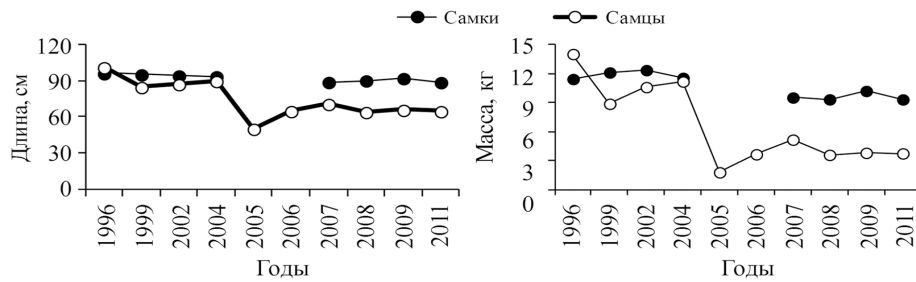


Рис. 9. Динамика длины АС и массы самок и самцов чавычи в р. Палана в период 1996–2011 гг.

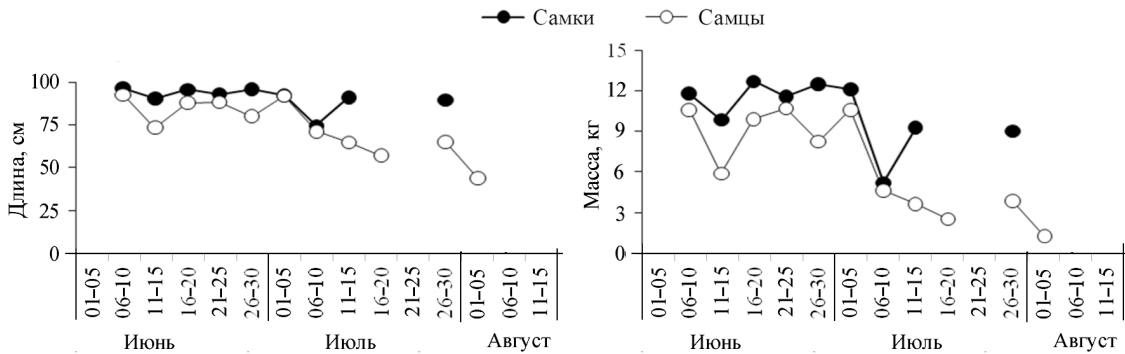


Рис. 10. Динамика длины АС и массы самок и самцов чавычи в р. Палана по пятидневкам в период 1996–2011 гг.

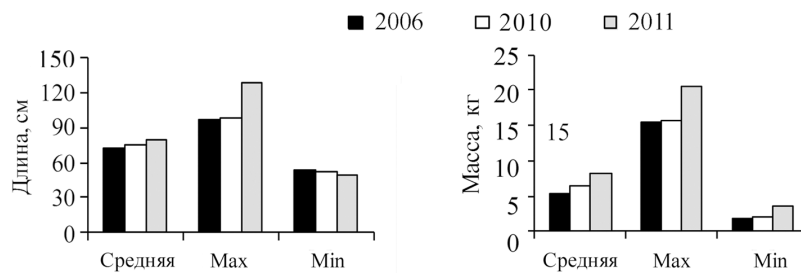


Рис. 11. Размерно-весовые показатели чавычи в р. Хайрюзова в период 2006–2011 гг.

Данное обстоятельство стало следствием того, что относительная численность самок в уловах от 2006 г. к 2011 г. увеличилась от 30,3 до 45,0% (табл. 5). Самки же по размерам и массе были крупнее самцов (рис. 12, табл. 8).

В июне весовые показатели чавычи были выше аналогичных показателей в июле. Для размерных показателей такая тенденция отмечена только в 2006 г. (рис. 13).

В р. Тигиль в 2011 г. чавыча имела среднюю длину АС — 76,0 см и массу — 6,17 кг. Минимальные и максимальные размерно-весовые показатели, соответственно, составили 60,0 см и 2,72 кг (самец, возраст 1.2) и 92,0 см и 11,10 кг (самец, возраст 1.3).

В исследованных реках изменчивость самцов по возрасту и размерно-весовым характеристикам выражена сильнее, чем у самок (табл. 7). На данный факт у лососевых рыб, в том числе у чавычи

и нерки в р. Камчатка, указывали Б.Б. Вронский (1972), С.М. Коновалов (1980), В.Ф. Бугаев (1995) и др. Известно, что повышенная изменчивость самцов по генетическим, физиологическим, экологическим и этологическим параметрам позволяет поддерживать генетический полиморфизм в популяциях. При неблагоприятных условиях среды, требующих приспособленности, число самцов возрастает (Коновалов, 1980).

Анализ размерно-весовых показателей чавычи в реках Тигильского района по пятилетиям показал, что ее длина и масса, в т. ч. у самок и самцов, снижались (все возрастные группы) (табл. 9, 10).

В периоды 1996–2000 и 2001–2005 гг. длина и масса у самок были выше, по сравнению с такими у самцов, поскольку среди мелких особей возраста 1.2 самки отсутствовали, а в возрастной группе 1.3 самцы мельче самок (табл. 9, 10). В 2006–2010 гг. чавыча характеризовалась наимень-

Таблица 8. Длина и масса чавычи разного возраста в р. Хайрюзова в период 2006–2011 гг.

Возраст	Пол	Длина АС, см		Масса, кг		Доля, %	Количество, экз.
		средняя	предел	средняя	предел		
1.2	самки	79,0	74,0–86,0	6,97	5,92–8,80	4,7	3
	самцы	64,1	50,0–74,0	3,79	1,80–6,13	42,1	27
	оба пола	65,6	50,0–89,0	4,11	1,80–8,80	46,8	30
1.3	самки	85,6	65,0–98,0	8,59	4,60–12,80	23,4	15
	самцы	74,2	62,0–89,0	5,90	3,12–9,60	21,9	14
	оба пола	80,5	62,0–98,0	7,35	3,12–12,80	45,3	29
1.4	самки	98,0	97,0–99,0	14,64	12,80–15,63	4,7	3
2.2	самцы	65,0	–	4,21	–	1,6	1
1.5	самцы	128,0	–	20,5	–	1,6	1
Итого	–	–	–	–	–	100	64

Таблица 9. Средние показатели длины чавычи в рр. Палана, Тигиль, Хайрюзова по пятилетиям

Пятилетия	Длина АС, см											
	Все возрастные группы			1.4			1.3			1.2		
	♀	♂	средняя	♀	♂	средняя	♀	♂	средняя	♀	♂	средняя
1996–2000	95,3	89,7	91,6	98,0	99,1	98,7	89,7	87,5	88,3	–	61,0	–
2001–2005	93,7	85,7	89,9	95,9	101,8	98,3	90,9	79,2	85,8	–	63,8	–
2006–2010	87,0	67,1	71,0	95,2	97,1	96,1	86,5	77,7	81,2	73,8	62,5	62,9

Таблица 10. Средние показатели массы чавычи в рр. Палана, Тигиль, Хайрюзова по пятилетиям

Пятилетия	Масса, кг											
	Все возрастные группы			1.4			1.3			1.2		
	♀	♂	средняя	♀	♂	средняя	♀	♂	средняя	♀	♂	средняя
1996–2000	11,78	10,50	10,92	12,55	13,87	13,39	10,49	8,94	9,49	–	3,08	–
2001–2005	11,98	10,18	11,11	12,82	15,45	13,90	10,85	7,10	9,22	–	3,79	–
2006–2010	9,56	4,38	5,39	13,64	11,72	12,79	8,91	6,44	7,41	6,97	3,36	3,50

шими показателями длины и массы. В этот же период в подходах появились самки возраста 1.2.

В 1996–2004 гг. чавыча в реках Тигильского района была крупнее по сравнению с особями в р. Большая, но в 2006–2010 гг. ее размерно-весовые показатели значительно снизились и были меньше таковых у чавычи в р. Большая (рис. 14).

Плодовитость чавычи

Река Палана. Средняя абсолютная плодовитость чавычи изменялась в разные годы от 8077 до 9715 икринок (табл. 11).

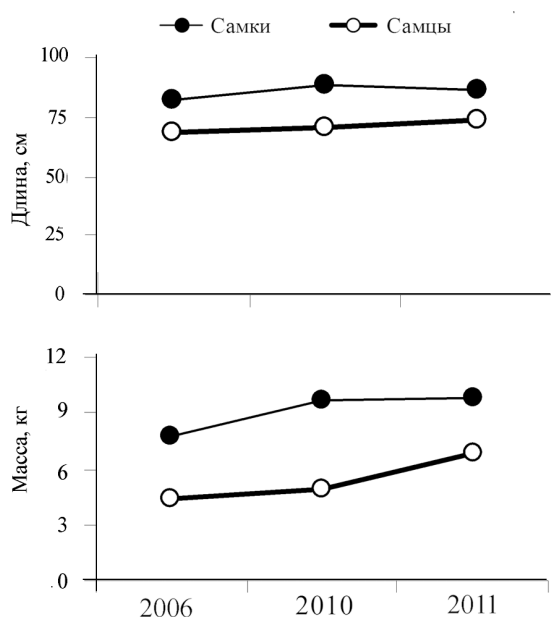


Рис. 12. Динамика длины АС и массы самок и самцов чавычи в р. Хайрюзова

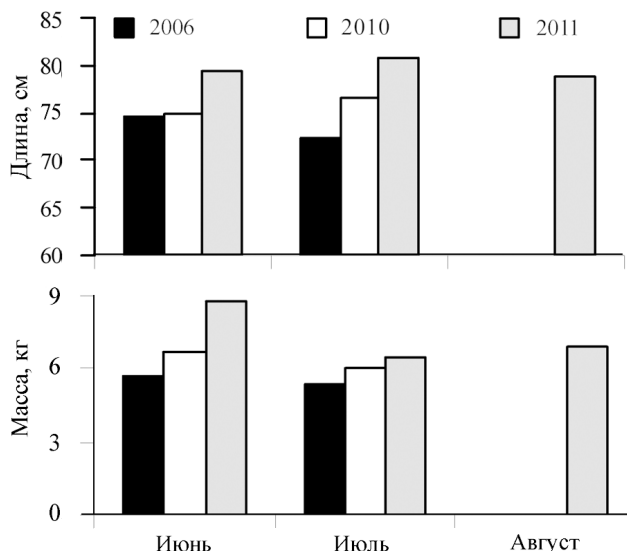


Рис. 13. Динамика длины АС и массы чавычи в р. Хайрюзова по месяцам

Средний многолетний показатель абсолютной плодовитости составил 9038 икринок, минимальное и максимальное значения отмечены в 1999 и 2002 гг. и были равны 4695 (возраст 1.4) и 14 291 (возраст 0.3). Особи с пресноводным возрастом 0+ (0.3, 0.4) имели более высокую плодовитость по сравнению с теми, кто нагуливался в реке 1 год (1.3, 1.4) (табл. 11).

В июне и июле (первой и второй половине нерестового хода) плодовитость чавычи не претерпевала существенных изменений (рис. 15). Она возрастала с увеличением возраста самок (табл. 11).

Река Хайрюзова. Средняя абсолютная плодовитость самок в разные годы изменялась от

Таблица 11. Средняя абсолютная плодовитость чавычи в рр. Палана и Хайрюзова по возрастным группам и общая, икринок

Река	Год	Возраст						Средняя абсолютная плодовитость*
		3+		4+		5+	6+	
		0.3	1.2	0.4	1.3	1.4	1.5	
Палана	1996	–	–	–	7991	8072	8384	8077
	1999	12 823	–	–	8982	9168	12 276	9669
	2002	11 704	–	11 716	8925	8892	–	9259
	2004	–	–	–	9276	9901	–	9715
	2007	8911	–	–	8473	11 197	–	8412
	2008	–	–	–	7975	–	10 286	8437
	2009	–	–	–	9600	9525	–	9563
	2011	–	–	–	–	9169	–	9169
	<i>Средняя</i>	<i>11 146</i>	–	–	<i>8746</i>	<i>9418</i>	<i>10 315</i>	<i>9038</i>
Хайрюзова	2006	–	6282	–	5870	9828	–	6333
	2010	–	–	–	7344	10 386	–	7665
	2011	–	–	–	7313	–	–	7372
	<i>Средняя</i>	–	–	–	<i>6842</i>	<i>10 107</i>	–	<i>7123</i>

Примечание: * — Средняя абсолютная плодовитость всех самок, в т. ч. у которых не определен возраст

6333 до 7665 икринок. Средний многолетний показатель составил 7123, а минимальный и максимальный были равны 5244 (возраст 1.3, 2011 г.) и 13 177 (возраст 1.4, 2010 г.). Плодовитость самок в р. Хайрюзова также увеличивалась с возрастом (табл. 11).

Плодовитость чавычи в р. Палана была выше, по сравнению с аналогичным показателем в р. Хайрюзова вследствие, того, что в р. Хайрюзова преобладали самки возраста 1.3, плодовитость которых была значительно ниже (табл. 5, 11). Средний многолетний показатель абсолютной плодовитости самок в течение нерестового хода изменялся в каждой из этих рек незначительно (рис. 16).

Таким образом, в рр. Палана, Тигиль и Хайрюзова абсолютная плодовитость была выше у самок старших возрастов (табл. 12).

Динамика средних показателей плодовитости (все возрастные группы) по пятилетиям зависела от доли самок возраста 1.4 в подходах. Средняя плодовитость была выше в периоды, когда доля самок возраста 1.4 была выше доли возрастных групп 1.3 и 1.2, поскольку выше отмечено, что самки старших возрастов имели более высокие значения плодовитости по сравнению с особями младшего возраста. Так, в 2001–2005 гг., когда доминировали самки возраста 1.4 (27%), средняя плодовитость была выше, чем в 2006–2010 гг., когда доля самок данного возраста уменьшилась до 3% (табл. 12).

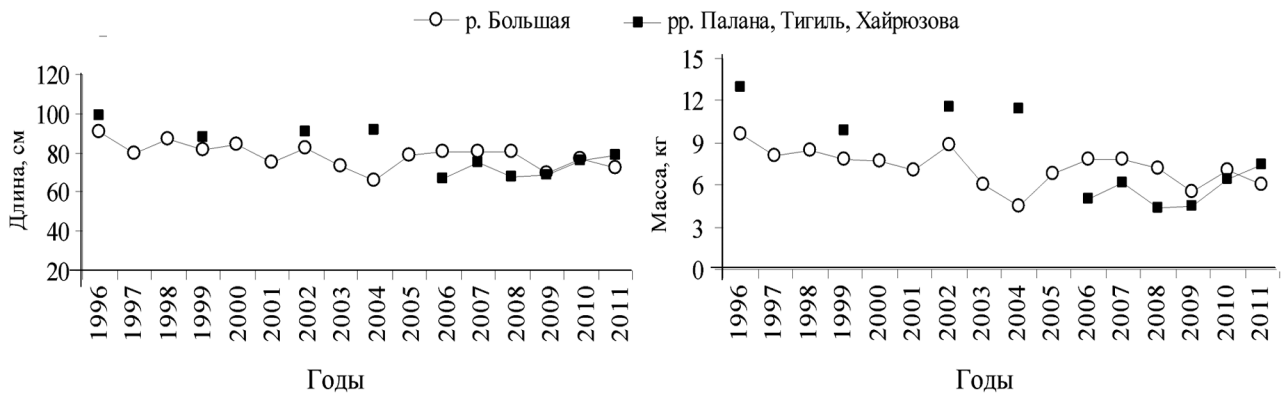


Рис. 14. Динамика длины АС и массы чавычи в рр. Большая, Палана, Тигиль, Хайрюзова в 1996–2011 гг.

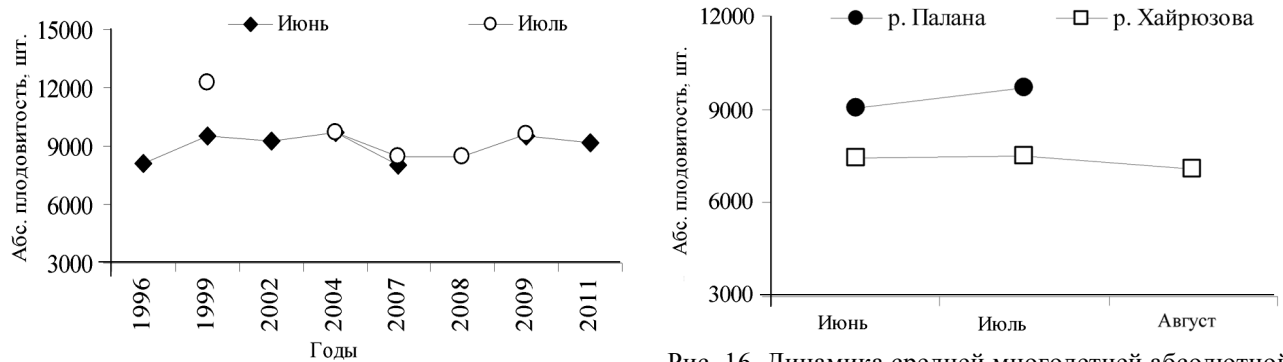


Рис. 15. Динамика средней абсолютной плодовитости чавычи в р. Палана по месяцам в период 1996–2011 гг.

Рис. 16. Динамика средней многолетней абсолютной плодовитости чавычи в реках Палана и Хайрюзова в течение нерестового хода

Таблица 12. Доля самок (%) и средние показатели абсолютной плодовитости (шт. икринок) в рр. Палана, Тигиль, Хайрюзова по пятилетиям

Пятилетия	Все возрастные группы		1.4		1.3		Доля самок	
	доля ♀	абс. плод-ть	доля ♀	абс. плод-ть	доля ♀	абс. плод-ть	1.3–1.4	другие возрастные группы
	1996–2000	33	8919	14	8869	14	8404	28
2001–2005	52	9413	27	9396	22	9133	49	3
2006–2010	20	8192	3	10 257	13	7855	16	4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые проведен анализ биологических показателей чавычи в северных реках Западной Камчатки: Палана, Тигиль и Хайрюзова (Тигильский район) в период 1996–2011 гг.

Выявлено, что возрастная структура половозрелой чавычи представлена одиннадцатью возрастными группами, в том числе у самок их 5, у самцов — 11. В подходах преобладали производители с пресноводным возрастом 1+ (92,2%). Рыбы с пресноводным возрастом 0+ и 2+ (4,3 и 3,6%) в основном были самцами. В рр. Палана, Тигиль и Хайрюзова доминировали производители возрастов 1.3, 1.4 и 1.2. Но в 2006–2011 гг. возрастная структура половозрелой чавычи начала изменяться в сторону увеличения доли рыб возраста 1.2 и снижения доли возраста 1.4.

В р. Палана доля самок в подходах уменьшилась с 45 (1996–2004 гг.) до 22% (2007–2011 гг.). В р. Хайрюзова в 2006–2011 гг. она составляла 35%. В родительских стадах стали преобладать самцы.

Средние многолетние показатели длины и массы в рр. Палана Тигиль и Хайрюзова были равны: 77,2; 75,3; 76,0 см и 7,3; 6,4 и 6,2 кг, соответственно. Самые крупные экземпляры чавычи выловлены в рр. Палана (120 см и 25,4 кг, самец, возраст 1.5) и Хайрюзова (128,0 см и 20,5 кг, самец, возраст 1.5). Особь с наименьшими размерно-весовыми показателями выловлена в р. Палана (37,5 см и 0,7 кг, самец, возраст 1.1).

В 2006–2011 гг. наблюдалось снижение средних показателей длины и массы производителей, в том числе самок и самцов, вследствие увеличения доли младших возрастных групп, главным образом самцов возраста 1.2, которые значительно уступали по этим показателям самкам и самцам возрастов 1.3 и 1.4, и уменьшения относительной численности самок, главным образом возраста 1.4.

Причин таких изменений, видимо, несколько. Возможно, снижение подходов чавычи к рекам Северо-Западной Камчатки, начавшееся в конце 1980 – начале 1990 гг. и продолжающееся по настоящее время, является следствием сокращения численности производителей на нерестилищах ниже среднего многолетнего показателя в 2–3 раза. Известно, что при падении численности популяции включаются механизмы ее саморегуляции, выражающиеся в омоложении возрастной структуры и, соответственно, в увеличении скорости оборачиваемости поколений.

Увеличение доли самцов в подходах и переход ведущей роли в воспроизводстве от самок возраста 1.4 к особям возраста 1.3, имеющих меньшие

размеры и плодовитость, привело к снижению эффективности воспроизводства.

Но, возможно, изменение биологических показателей чавычи определяется меняющимися условиями ее нагула в море, на что указывали Н.И. Виленская, Н.Б. Маркевич и Б.Б. Вронский (2000) в исследованиях динамики подходов и биологической структуры чавычи в р. Камчатка.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит сотрудников КамчатНИРО и Севвострыбвода И.Н. Сиротенко и А.Н. Петрова, осуществлявших сбор материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Берг Л.С.* 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: РАН СССР. Т. 1. С. 188–190.
- Бугаев В.Ф.* 1995. Азиатская нерка (структура локальных стад, динамика численности). М.: Колос, 464 с.
- Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О., Зорбиди Ж.Х., Остроумов А.Г., Тиллер И.В.* 2007. Рыбы реки Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 459 с.
- Виленская Н.И.* 2002. Влияние размеров яйцеклеток чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) на размеры личинок и молоди // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 6. С. 226–234.
- Виленская Н.И., Вронский Б.Б., Маркевич Н.Б.* 2000. Характеристика нерестовых подходов и биологической структуры стада чавычи реки Камчатка // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 5. С. 56–67.
- Виленская Н.И., Маркевич Н.Б.* 2004. Динамика преднерестового хода и масса яйцеклеток тихоокеанских лососей (Salmonidae) в системе рек Большая–Быстрая (Западная Камчатка) // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 7. С. 142–148.
- Вронский Б.Б.* 1972. Материалы о размножении чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) р. Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 12. Вып. 2 (73). С. 293–308.

- Вронский Б.Б.* 1974. Содержание кислорода и температурный режим на нерестилищах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в бассейне р. Камчатки // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 90. С. 119–128.
- Вронский Б.Б.* 1980. Состояние запасов дальневосточных лососей // Матер. I Междунар. совещ. по биологии тихоокеан. лососей (Канада, СССР, США, Япония, 1978). М.: ВНИРО. С. 2–9.
- Вронский Б.Б.* 1983. Сезонные расы чавычи (*Oncorhynchus tshawytscha* Walb.) в бассейне р. Камчатки // Биол. пробл. Севера: Тез. докл. X Всес. симп. (Магадан, октябрь 1983 г.). Магадан: ИБПС. Ч. 2. 159 с.
- Вронский Б.Б.* 1984. Изменение численности и возрастная структура популяции чавычи бассейна р. Камчатки // Вид и его продуктивность в ареале: Матер. 4-го Всес. совещ. (Свердловск, 3–7 апреля 1984 г.). Свердловск: УНЦ РАН СССР. Ч. 3. С. 12–13.
- Вронский Б.Б., Леман В.Н.* 1991. Нерестовые стадии, гидрологический режим и выживание потомства в гнездах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в бассейне р. Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 31. Вып. 2. С. 282–291.
- Карпенко В.И., Рассадников О.А.* 2004. Состояние запасов дальневосточных лососей в современный период (1971–2002 гг.) // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 4. С. 14–26.
- Коновалов С.М.* 1980. Популяционная биология тихоокеанских лососей. Л.: Наука, 238 с.
- Крогиус Ф.В., Бооль В.С., Бараненкова А.С.* 2010. Очерк биологии лососевых Камчатки // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 16. С. 16–31.
- Крохин Е.М., Крогиус Ф.В.* 1937. Очерк бассейна р. Большой и лососевых нерестилищ, расположенных в нем // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 9, 156 с.
- Попова Т.А.* 2010. Видовой и возрастной состав молоди тихоокеанских лососей в р. Плотникова (бассейн р. Большая) // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб: Тез. докл. Междунар. конф. (Санкт-Петербург, 20–22 апреля 2010 г.). СПб.: Нестор-История. С. 173–176.
- Попова Т.А.* 2011. Состояние запасов чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в р. Большая в современный период // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: Матер. II Всерос. науч.-практ. конф. (15–18 марта 2011 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. С. 203–207.
- Попова Т.А., Чебанов Н.А.* 2004. Сравнительный анализ морфофизиологических показателей молоди чавычи заводского и естественного воспроизводства // Современные пробл. физиологии и биохимии водных организмов: Матер. Междунар. науч. конф. (Петрозаводск, 6–9 сентября 2004 г.). Петрозаводск: Ин-т биологии КарНЦ РАН. С. 110.
- Попова Т.А., Чебанов Н.А.* 2006. Некоторые аспекты экологии молоди чавычи естественного и заводского воспроизводства в бассейне р. Большая (Камчатка) // IX съезд Гидробиол. об-ва РАН: Тез. докл. (Тольяти, Россия, 18–22 сентября 2006 г.). Тольяти: ИЭВБ РАН. Т. II. 100 с.
- Правдин И.Ф.* 1966. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 376 с.
- Смирнов А.И.* 1975. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. М.: МГУ, 335 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В.* 2002. Лососевидные рыбы северо-востока России. Владивосток: Дальнаука. С. 310–317.
- Clutter R.I., Whitesel L.E.* 1956. Collection and interpretation of sockeye salmon scales. INPEC Bull. № 9, 159 p.