

УДК 597.553.2

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ СТАД НЕРКИ *ONCORHYNCHUS NERKA* РЕК ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

В. Ф. Бугаев, В. А. Дубынин, А. В. Бугаев, А. Г. Остроумов, А. В. Маслов



Проведен анализ возрастной структуры, длины и массы тела, коэффициентов зрелости и плодовитости половозрелой нерки из рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Воровская и Кихчик. Показано, что нерка из этих рек достигает половой зрелости в возрасте 1.3 (первая цифра — продолжительность пресноводного периода жизни, вторая — морского). Наиболее крупные размеры и массу тела имеют особи из р. Ича. Широтной изменчивости длины и массы тела у нерки из исследованных рек не выявлено. Показано, что у нерки в отдельных случаях наблюдается наличие высоких и достоверных корреляций между длиной и массой тела, а в отдельных — нет. Сделано предположение, что данная ситуация, в основном, связана с влиянием численности горбуши Западной Камчатки на рост западнокамчатской нерки, т. к. в морской период жизни эти виды являются пищевыми конкурентами.

Сведения о биологии второстепенных стад нерки Западной Камчатки многие годы были довольно немногочисленными (Крохин, Крогиус, 1937а; Правдин, 1940; Семко, 1954). Все внимание было привлечено к исследованию самого крупного азиатского стада этого вида — нерки р. Озерная (Крохин, Крогиус, 1937; Егорова, 1968; Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Milovskaya et al., 1998 и др.).

В последние годы, в связи с увеличением степени использования локальных стад лососей рыбной промышленностью, интерес исследователей к нерке рек Западной Камчатки заметно возрос (Бугаев, 1989; Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2001, 2001а).

Данная работа посвящена нерке рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Воровская, Кихчик, в которых она не достигает высокой численности, но стабильно присутствует в уловах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основным материалом для настоящего исследования послужили данные стандартных биологических анализов половозрелой нерки р. Хайрюзова (1984, 1986, 1989, 1993–1994 гг.), р. Ича (1986, 1989, 1992–1993, 1995–1997 гг.), р. Крутогорова (1992, 1994–1998), р. Воровская (1965, 1988–1990, 1993–1996, 1998 гг.) и р. Кихчик (1931, 1989, 1992–1993, 1996–1998 гг.), выполненных сотрудниками Камчатрыбвода и КамчатНИРО. В качестве дополнительных материалов в работе использовали опубликованные (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2001, 2001а) и неопубликованные данные авторов по нерке рек Озерная (1984–1999 гг.), Палана (1983, 1994–1999 гг.), Большая (1986–1999 гг.).

Длину тела особей определяли по Смитту; чешую у рыб в 1931 г. брали выше боковой линии под спинным плавником (Правдин, 1966), а во все последующие годы — выше боковой линии между спинным и жировым плавниками (Clutter,

Whitesel, 1956). Определение возраста особей проведено авторами по рекомендациям, разработанным и принятым для нерки (Бугаев, 1995).

Статистический анализ и обработка данных проведена на персональном компьютере «Pentium-3» в программе «Statistica» в среде «Windows» (Боровиков, Боровиков, 1998).

При проведении регрессионного анализа нами уже многие годы используется коэффициент корреляции рангов Спирмена — r_s (Бугаев, 1995), который, в отличие от коэффициента корреляции — r , можно применять независимо от закона распределения признаков (Лакин, 1990). Этот показатель использован и в данной работе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как видно из табл. 1, у нерки обследованных рек отмечено 12 возрастных групп, но основу во всех случаях составляют рыбы только одного возраста — 1.3 (первая цифра — продолжительность пресноводного периода жизни, вторая — морского). Встречаемость особей такого возраста высока у рыб из рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Кихчик (в среднем — от 74,2 до 87,4%) и более низкая в р. Воровская (в среднем — 57,8%). В р. Воровская довольно многочисленны особи возраста 2.3 (24,0%), по сравнению с встречаемостью рыб данного возраста в других обследованных нами водоемах (3,2–10,9%).

Возрастной состав нерки р. Воровская очень сходен с таковым ранней формы нерки р. Большая, у которой из 10 отмеченных в 1986–1999 гг. возрастных групп особи возраста 1.3 составляли в среднем 46,3%, а возраста 2.3 — 25,8% (Бугаев и др., 2001а).

Возрастной состав нерки из рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Кихчик гораздо ближе к таковому поздней формы нерки р. Большая, у которой из 17 отмеченных в 1986–1999 гг. возрастных групп особи возраста 1.3 составляли в среднем 68,4%, а возраста 2.3 — только 6,0% (Бугаев и др., 2001а).

Таблица 1. Возрастной состав половозрелой нерки из некоторых рек Западной Камчатки, %

Год	Возраст, лет*													Число рыб
	0.2	0.3	0.4	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.2	3.3	
р. Хайрюзова														
1984	—	3,8	—	—	92,8	0,7	—	—	—	2,7	—	—	—	292
1986	—	3,1	1,0	1,1	86,5	—	—	—	—	8,3	—	—	—	96
1989	—	5,8	—	—	92,3	—	—	—	—	1,9	—	—	—	52
1993	—	6,1	1,0	7,1	75,7	2,0	—	—	1,0	7,1	—	—	—	99
1994	—	3,4	—	1,3	89,2	—	—	—	—	5,4	—	—	0,7	148
Среднее	—	4,4	0,4	1,9	87,4	0,5	—	—	0,2	5,1	—	—	0,1	
р. Ича														
1986	—	—	—	—	94,2	—	—	—	—	3,9	1,9	—	—	51
1989	—	9,9	2,2	—	70,3	7,7	—	—	1,1	8,8	—	—	—	91
1992	—	0,9	—	—	92,5	—	—	—	—	6,6	—	—	—	106
1993	—	—	—	—	90,7	—	—	—	—	9,3	—	—	—	162
1995	—	17,5	—	—	42,1	—	—	—	—	40,4	—	—	—	57
1996	—	5,0	—	—	95,0	—	—	—	—	—	—	—	—	100
1997	—	0,8	3,8	10,7	60,2	6,9	—	—	0,8	16,0	0,8	—	—	131
1998	—	0,8	—	5,8	90,9	—	—	—	—	2,5	—	—	—	121
Среднее	—	4,4	0,8	2,1	79,5	1,8	—	—	0,2	10,9	0,3	—	—	
р. Крутогорова														
1992	—	—	—	1,9	92,3	—	—	—	—	5,8	—	—	—	52
1994	—	16,0	—	—	76,0	8,0	—	—	—	—	—	—	—	25
1995	—	2,0	—	14,1	55,6	16,2	—	—	1,0	7,1	3,0	—	1,0	99
1996	—	2,7	1,4	4,1	90,4	—	—	—	—	—	1,4	—	—	73
1997	—	1,0	1,0	14,1	69,7	3,0	—	—	5,1	5,1	1,0	—	—	99
1998	—	3,1	—	2,0	92,9	1,0	—	—	—	1,0	—	—	—	98
1999	2,2	29,8	1,1	5,3	60,5	1,1	—	—	—	—	—	—	—	94
Среднее	0,3	7,8	0,5	6,0	76,7	4,2	—	—	0,9	2,7	0,8	—	0,1	
р. Воровская														
1965	—	4,0	—	1,0	77,8	8,1	—	—	2,0	7,1	—	—	—	99
1988	—	3,6	—	0,9	88,3	2,7	—	—	—	3,6	0,9	—	—	111
1989	—	3,1	—	—	34,4	7,8	—	1,5	1,6	45,3	—	1,6	4,7	64
1990	—	—	—	—	68,5	2,2	—	—	—	28,3	1,0	—	—	184
1993	—	2,4	—	—	62,1	7,3	—	—	0,8	22,6	0,8	—	4,0	124
1994	—	2,2	1,4	1,4	28,8	4,3	—	—	—	61,9	—	—	—	139
1995	—	—	3,4	13,6	37,3	28,8	—	—	5,1	6,8	3,4	1,6	—	59
1996	—	12,8	—	—	51,3	2,6	—	—	—	28,2	2,6	—	2,5	39
1998	—	—	—	—	72,0	—	—	—	12,0	12,0	4,0	—	—	25
Среднее	—	3,1	0,5	1,9	57,8	7,1	—	0,2	2,4	24,0	1,4	0,4	1,2	
р. Кихчик														
1931	—	7,9	6,3	3,2	52,4	23,8	1,6	—	—	4,8	—	—	—	63
1989	—	5,3	8,0	4,0	58,7	20,0	—	—	—	2,7	1,3	—	—	75
1992	—	—	—	1,9	88,5	5,8	—	—	—	3,8	—	—	—	52
1993	—	2,7	—	—	96,0	—	—	—	—	1,3	—	—	—	149
1996	—	1,0	—	3,1	91,8	3,1	—	—	—	1,0	—	—	—	98
1997	—	1,1	4,2	20,0	53,6	12,6	—	—	4,2	3,2	1,1	—	—	95
1998	—	—	1,1	3,2	78,7	5,3	—	—	—	11,7	—	—	—	94
Среднее	—	2,6	2,8	5,1	74,2	9,0	0,2	—	0,6	4,1	0,3	—	—	

Примечание:* Здесь и в табл. 2–9 первая цифра — продолжительность пресноводного, вторая — морского периодов жизни

По имеющимся данным (А.Г. Остроумов, личное сообщение; Бугаев, 1995) в 1981–1990 гг. в р. Хайрюзова ранняя форма нерки составляла 9,0% (поздняя — 91,0%), в р. Ича — 1,6% (поздняя — 98,4%), в р. Крутогорова — 0,8% (поздняя — 99,2%), в р. Воровская — 13,3% (поздняя — 86,7%), в р. Кихчик — 0,9% (поздняя — 99,1%).

Имеются только отрывочные сведения о динамике захода нерки в названные реки. Судя по датам взятия в разные годы биологических проб, в реках

Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Воровская и Кихчик начало хода нерки приходится на конец первой декады — середину июня, интенсивный — на середину — конец июля, конец — на первую — вторую декаду августа.

Начало нереста ранней формы нерки р. Хайрюзова по многолетним данным приходится на конец июня — начало июля, а конец — на начало — середину августа; массовый нерест происходит с начала второй декады июля до начала августа.

Начало нереста этой формы в реках Ича, Крутогорова, Воровская, Кихчик по многолетним данным приходится на начало–середину июля, а конец — на начало–конец августа; массовый нерест происходит с середины июля по конец первой декады августа (А.Г. Остроумов, устное сообщение; Бугаев, 1995).

Нерест поздней формы нерки р. Хайрюзова, по многолетним данным, начинается в начале–середине августа, а заканчивается в середине сентября–конце первой декады октября; его пик при-

ходится на период с середины августа по начало сентября. Начало нереста поздней формы нерки рек Ича, Крутогорова, Воровская, Кихчик по многолетним данным происходит в конце июля–конце августа, а завершение — в начале сентября–конце октября; массовый нерест — с середины августа по конец второй декады сентября (А.Г. Остроумов, устное сообщение; Бугаев, 1995).

В табл. 2–6 представлены данные о длине и массе тела половозрелой нерки из рассмотренных нами пяти выше названных рек Западной Камчат-

Таблица 2. Средняя длина (масса) тела половозрелой нерки р. Хайрюзова в 1984–1994 гг., см (кг)

Год	Возраст, лет										Все возраста	
	0.3		0.4		1.2		1.3		2.3			
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Длина тела												
1984	65,86	60,00	—	—	—	—	64,24	59,92	63,67	59,60	64,32	59,97
1986	67,00	60,00	71,00	—	—	52,00	64,63	61,21	67,00	61,00	65,03	61,00
1989	—	61,00	—	—	—	—	64,67	59,38	62,00	—	64,57	59,58
1993	63,25	58,25	—	62,00	58,00	53,75	63,50	59,92	64,25	59,10	62,86	59,68
1994	—	59,26	—	—	57,35	—	64,57	59,72	64,58	57,88	64,38	59,57
Среднее	65,37	59,70	71,00	62,00	57,68	52,88	64,32	60,03	64,30	59,40	64,23	59,96
Масса тела												
1984	3,71	2,87	—	—	—	—	3,48	2,78	3,50	2,74	3,49	2,79
1986	4,00	2,81	4,75	—	—	1,95	3,62	3,01	3,96	3,16	3,68	3,00
1989	—	2,92	—	—	—	—	3,54	2,75	3,27	—	3,53	2,77
1993	3,28	2,49	—	3,97	2,33	1,91	3,22	2,74	3,32	2,47	3,12	2,70
1994	—	2,59	—	—	2,40	—	3,44	2,87	3,47	2,54	3,41	2,83
Среднее	3,66	2,74	4,75	3,97	2,37	1,93	3,46	2,83	3,50	2,73	3,45	2,82

Примечание: Длина (масса) тела самок второстепенных возрастных групп, составивших 0,1–0,5% всех рыб, были: в 1984 г. — 1.4–65,00 (3,68); 1993 г. — 1.4–64,75 (3,26), 2.2–45,00 (1,88); 1994 г. — 3.3–58,20 (2,57)

Таблица 3. Средняя длина (масса) тела половозрелой нерки р. Ича в 1986–1998 гг., см (кг)

Год	Возраст, лет										Все возраста	
	0.3		1.2		1.3		1.4		2.3			
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Длина тела												
1986	—	—	—	—	70,26	66,20	—	—	—	62,00	70,17	65,89
1989	68,67	65,83	—	—	67,93	65,57	68,40	66,00	68,67	68,50	68,20	65,74
1992	76,00	—	—	—	70,63	67,69	—	—	70,25	66,67	70,69	67,62
1993	—	—	—	—	69,87	66,13	—	—	68,44	65,50	69,69	66,10
1995	69,00	65,88	—	—	69,75	65,50	—	—	70,64	68,22	70,12	66,42
1996	71,00	68,00	—	—	69,63	66,16	—	—	—	—	69,70	66,25
1997	72,00	—	69,25	63,50	70,73	66,52	69,50	66,33	68,82	66,70	70,13	66,16
1998	65,00	—	61,25	58,33	62,96	59,14	—	—	—	59,00	62,88	59,09
Среднее	70,28	66,57	65,25	60,92	68,97	65,36	68,95	66,17	69,36	65,23	68,95	65,41
Масса тела												
1986	—	—	—	—	3,66	3,26	—	—	—	2,56	3,66	3,21
1989	3,85	3,50	—	—	3,81	3,47	3,86	3,55	3,85	3,74	3,83	3,48
1992	4,88	—	—	—	4,14	3,70	—	—	3,94	3,53	4,14	3,69
1993	—	—	—	—	4,08	3,57	—	—	3,94	3,58	4,07	3,57
1995	3,95	3,45	—	—	4,00	3,49	—	—	4,13	3,71	4,06	3,54
1996	4,05	3,84	—	—	3,91	3,54	—	—	—	—	3,92	3,56
1997	4,11	—	3,89	3,44	4,00	3,59	3,91	3,58	3,84	3,58	3,96	3,56
1998	3,20	—	2,99	2,48	3,04	2,56	—	—	—	2,49	3,04	2,55
Среднее	4,01	3,60	3,44	2,96	3,83	3,40	3,89	3,57	3,94	3,31	3,82	3,40

Примечание: Длина (масса) тела самцов второстепенных возрастных групп, составивших 0,2–0,8% всех рыб были: в 1986 г. — 2.4–68,00 (3,55); 1989 г. — 0.4–71,00 (4,32); 1997 г. — 0.4–69,67 (3,92), 2.4–71,00 (4,30). Длина (масса) тела самок в 1989 г. — 0.4–64,00 (3,16), 2.2–67,00 (3,49); 1997 г. — 0.4–64,00 (3,27), 2.2–63,00 (3,31)

Таблица 4. Средняя длина (масса) тела половозрелой нерки р. Крутогорова в 1992–1999 гг., см (кг)

Год	Возраст, лет										Все возраста	
	0.3		1.2		1.3		1.4		2.3			
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Длина тела												
1992	—	—	51,00	—	63,18	59,00	—	—	60,00	58,00	62,54	58,93
1994	50,00	60,00	—	—	62,90	58,33	65,00	—	—	—	61,36	58,64
1995	—	64,00	56,27	57,33	64,75	63,00	71,50	65,29	62,40	63,50	63,29	63,43
1996	59,00	62,00	57,00	55,50	64,91	61,20	—	—	—	—	64,63	60,90
1997	—	58,00	53,33	51,50	61,68	60,16	—	64,33	61,00	60,33	59,87	59,47
1998	62,50	60,00	57,00	—	61,86	59,46	—	62,00	—	61,00	61,66	59,54
1999	62,24	58,73	48,00	52,00	62,48	59,12	63,00	—	—	—	61,57	58,36
Среднее	58,44	60,46	53,77	54,08	63,11	60,04	66,50	63,87	61,13	60,71	62,13	59,90
Масса тела												
1992	—	—	1,70	—	3,37	2,73	—	—	2,21	2,56	3,25	2,72
1994	1,74	2,94	—	—	3,18	2,49	3,38	—	—	—	3,00	2,57
1995	—	2,73	2,02	2,20	3,05	2,85	4,36	3,09	2,75	2,78	2,88	2,85
1996	2,76	3,20	2,75	2,26	3,83	3,19	—	—	—	—	3,78	3,14
1997	—	2,81	2,10	1,83	3,15	2,89	—	3,23	2,76	2,63	2,92	2,77
1998	3,21	2,86	2,73	—	3,30	2,89	—	3,08	—	2,86	3,27	2,89
1999	3,09	2,75	1,49	1,79	3,13	2,67	3,44	—	—	—	3,03	2,61
Среднее	2,70	2,88	2,13	2,02	3,29	2,82	3,73	3,13	2,57	2,71	3,16	2,79

Примечание: Длина (масса) тела самцов второстепенных возрастных групп, составивших 0,1–0,9% всех рыб, были: в 1995 г. — 2,4–70,00 (3,44); 1996 г. — 2,4–73,00 (4,93); 1997 г. — 2,2–52,50 (1,93), 2,4–71,00 (4,59); 1999 г. — 0,2–50,00 (1,59), 0,4–65,00 (3,35). Длина (масса) тела самок в 1995 г. — 2,2–61,00 (2,53), 2,4–64,00 (2,66), 3,3–62,00 (2,65); 1996 г. — 0,4–57,00 (2,62); 1997 г. — 0,4–61,00 (3,00), 2,2–53,33 (1,96); 1999 г. — 0,2–49,00 (1,46)

Таблица 5. Средняя длина (масса) тела половозрелой нерки р. Воровская в 1965–1998 гг., см (кг)

Год	Возраст, лет										Все возраста	
	0.3		1.3		1.4		2.2		2.3			
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Длина тела												
1965	—	63,50	69,95	64,71	71,00	64,50	60,75	—	68,70	61,50	69,29	64,46
1988	62,00	61,33	64,13	59,56	—	61,33	—	—	63,00	60,33	64,00	59,74
1989	61,50	58,00	61,90	57,29	64,50	59,67	—	52,50	60,75	58,68	61,05	57,83
1990	—	—	62,66	57,54	63,00	58,75	—	—	62,15	58,81	62,43	57,85
1993	63,50	60,00	63,03	58,74	65,67	58,93	—	56,00	61,64	56,46	62,90	58,33
1994	53,50	56,50	62,16	57,00	—	60,00	—	—	61,07	56,00	60,96	56,75
1995	—	—	61,94	57,75	63,57	60,25	54,25	52,00	58,00	58,33	58,76	57,90
1996	64,50	64,00	66,43	60,27	69,00	—	—	—	62,25	58,33	64,62	60,03
1998	—	—	63,40	61,23	—	—	58,00	56,00	62,33	—	61,73	60,86
Среднее	61,00	60,56	63,96	59,34	66,12	60,49	57,67	54,13	62,21	58,56	62,86	59,31
Масса тела												
1965	—	2,60	3,55	2,94	3,66	2,81	2,40	—	3,50	2,23	3,47	2,88
1988	3,08	3,24	3,77	2,95	—	3,08	—	—	3,75	3,21	3,74	2,98
1989	2,97	2,64	3,05	2,49	3,89	2,71	—	1,88	2,90	2,57	3,01	2,50
1990	—	—	3,21	2,44	3,06	2,68	—	—	3,23	2,55	3,21	2,47
1993	3,64	3,30	3,55	2,84	3,65	2,80	—	2,14	3,01	2,33	3,41	2,77
1994	1,81	2,28	3,37	2,53	—	2,92	—	—	2,95	2,28	3,02	2,42
1995	—	—	3,66	2,77	3,81	3,13	2,25	1,45	2,32	2,82	3,06	2,75
1996	3,91	3,43	3,88	2,99	4,29	—	—	—	3,12	2,41	3,61	2,88
1998	—	—	3,31	2,89	—	—	2,80	1,85	2,74	—	2,97	2,81
Среднее	3,08	2,92	3,48	2,76	3,73	2,88	2,48	1,83	3,04	2,41	3,28	2,72

Примечание: Длина (масса) тела самцов второстепенных возрастных групп, составивших 0,2–1,9% всех рыб были: в 1965 г. — 1,2–57,50 (1,85); 1988 г. — 1,2–58,00 (2,61), 2,4–68,50 (4,56); 1989 г. — 2,1–45,00 (1,86), 3,3–63,00 (3,27); 1990 г. — 3,3–59,00 (2,59); 1993 г. — 2,4–61,00 (2,92), 3,3–60,33 (2,92); 1994 г. — 0,4–64,00 (3,40), 1,2–49,50 (1,66); 1995 г. — 0,4–58,00 (2,82), 1,2–57,50 (2,15), 3,2–51,00 (2,00); 1996 г. — 2,4–67,00 (3,74); 1998 г. — 2,4–59,00 (2,30). Длина (масса) тела самок в 1989 г. — 3,2–52,00 (1,74), 3,3–55,50 (2,00); 1990 г. — 3,3–61,00 (2,79); 1993 г. — 3,3–55,00 (2,53); 1994 г. — 0,4–63,50 (3,09); 1995 г. — 0,4–59,00 (3,12), 1,2–50,55 (1,99), 2,4–54,25 (1,92); 1996 г. — 3,3–58,00 (2,33)

Таблица 6. Средняя длина (масса) тела половозрелой нерки р. Кихчик в 1931–1998 гг., см (кг)

Год	Возраст, лет										Все возраста	
	0.4		1.2		1.3		1.4		2.3			
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Длина тела												
1931	—	62,13	—	52,95	60,94	57,55	61,35	60,74	58,40	58,50	60,87	59,14
1989	71,50	66,00	53,00	55,50	68,75	63,30	72,20	65,25	—	61,50	68,77	63,44
1992	—	—	52,00	—	58,28	57,71	—	61,00	62,50	—	58,36	58,13
1993	—	—	—	—	64,91	59,49	—	—	—	59,00	64,88	59,55
1996	—	—	49,00	54,00	63,44	59,88	67,33	—	59,00	—	63,24	59,69
1997	68,00	61,00	55,86	58,42	63,67	59,96	62,89	61,67	68,00	62,50	61,82	59,15
1998	64,00	—	49,00	58,00	64,95	59,51	69,00	61,50	65,25	60,29	64,54	59,67
Среднее	67,83	63,04	51,77	55,77	63,56	59,63	66,55	62,03	62,63	60,36	63,21	59,82
Масса тела												
1931	—	3,14	—	2,03	3,11	2,62	2,96	3,13	2,92	2,77	3,08	2,87
1989	4,13	3,50	1,81	2,05	3,98	3,03	4,58	3,55	—	2,67	3,99	3,13
1992	—	—	2,30	—	3,14	2,88	—	3,23	3,35	—	3,12	2,93
1993	—	—	—	—	3,89	3,07	—	—	—	2,75	3,89	3,07
1996	—	—	1,70	2,30	3,49	3,01	4,06	—	2,80	—	3,47	2,98
1997	4,18	2,71	2,73	2,78	3,50	2,82	3,45	3,02	4,20	3,13	3,38	2,82
1998	3,07	—	1,70	2,87	3,62	2,83	3,74	3,00	3,56	2,95	3,53	2,85
Среднее	3,79	3,12	2,05	2,41	3,53	2,89	3,76	3,19	3,37	2,85	3,56	2,95

Примечание: Длина (масса) тела самцов второстепенных возрастных групп, составивших 0,2–2,6% всех рыб, были: в 1989 г. — 0,3–66,67 (3,66); 1993 г. — 0,3–64,00 (3,90); 1997 г. — 0,3–60,00 (3,66), 2,2–58,00 (2,56). Длина (масса) тела самок в 1931 г. — 0,3–58,78 (2,89), 1,5–60,80 (3,22); 1989 г. — 0,3–57,00 (2,44), 2,4–64,00 (3,00); 1993 г. — 0,3–62,50 (3,30); 1996 г. — 0,3–60,00 (2,90); 1997 г. — 2,2–58,00 (2,60), 2,4–60,00 (3,24)

ки. Как показывает сравнение, наиболее высокие показатели длины и массы тела в среднем имеют особи из р. Ича. Говорить о широтной изменчивости рассматриваемых показателей особей из рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Воровская, Кихчик по имеющимся материалам пока не представляется возможным, хотя для азиатской нерки такая зависимость наблюдается (Бугаев, 1995).

В целом для половозрелой нерки характерны высокие значения коэффициентов корреляции между длиной и массой тела (Mathisen, 1965; Бугаев, 1995).

В табл. 7 приведены значения коэффициентов корреляции рангов связи между длиной и массой тела половозрелой нерки из ряда рек Западной Камчатки. В таблицу, помимо показателей нерки из рассматриваемых в данной статье рек, для более полного анализа ситуации, включены также соответствующие данные по этому виду из рек Озерная, Большая и Палана.

Как видно из табл. 7, у самцов возраста 1.3 из северных рек Ича, Крутогорова и Воровская по имеющимся материалам не отмечено достаточно высоких и достоверных коэффициентов корреляции рангов длины и массы тела, как у рыб из рек Кихчик и Большая, расположенных южнее. У самок нерки возраста 1.3 (за исключением рыб из р. Хайрюзова), достоверные, или приближающиеся к достоверным связи между длиной и массой тела прослеживаются для всех рек, кроме р. Кихчик (табл. 7).

Если рассматривать все материалы без подразделения по возрастным группам (также ис-

ключая нерку р. Хайрюзова из-за короткого ряда наблюдений), то у самцов нерки из рек Палана, Ича и Крутогорова, расположенных севернее, достоверная связь между длиной и массой тела особей отсутствует, а у особей из рек Воровская, Кихчик, Большая и Озерная, расположенных южнее, она есть. У самок достоверная связь между длиной и массой тела также в ряде случаев имеет место (кроме нерки ранней формы из рек Палана, Кихчик и Большая).

У нерки р. Палана, при отсутствии достоверных связей между длиной и массой тела у самцов и самок самой многочисленной возрастной группы 2.3, и наличии таковых у особей возраста 2.2, соответствующая связь имеет место, хотя и на нижнем пороге достоверности (табл. 7).

Очень интересен тот факт, что при анализе длины и массы тела рыб без их подразделения по возрастным группам, у самок нерки р. Большая (ранняя форма) связь отсутствует, хотя она отмечается у самок самой многочисленной возрастной группы 1.3 (табл. 7).

Ниже мы приводим материалы о коэффициентах зрелости самцов, самок и плодовитости самок нерки из рассматриваемых нами рек Западной Камчатки (табл. 8 и 9). К сожалению, ряды здесь короче, чем по длине и массе тела.

Анализируя данные по половозрелым рыбам, можно отметить, что у них коэффициенты зрелости очень изменчивы, так как зависят от даты и места вылова (табл. 8). В связи с этим, сравнительный анализ рыб по данному показателю между отдельными реками вряд ли оправдан.

Таблица 7. Значения коэффициентов корреляции рангов между длиной и массой тела у нерки из некоторых рек Западной Камчатки

Реки, годы	Возраст, лет						Все возраста	
	1.3		2.2		2.3			
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Палана, 1983–1999	—	—	0,750*	0,750*	0,393	0,306	0,179	0,143
Хайрюзова, 1984–1994	0,800	0,410	—	—	—	—	0,900*	0,300
Ича, 1986–1998	0,623	0,714*	—	—	—	—	0,476	0,755*
Крутогорова, 1992–1999	0,286	0,739	—	—	—	—	0,429	0,857*
Воровская, 1965–1998	0,469	0,800**	—	—	—	—	0,767*	0,854**
Кихчик, 1931–1998	0,929**	0,321	—	—	—	—	0,964***	0,500
Большая (ранняя нерка), 1986–1999	0,891***	0,709***	—	—	—	—	0,857***	0,412
Большая (поздняя нерка), 1986–1999	0,720**	0,564*	—	—	—	—	0,874***	0,940***
Озерная, 1985–1999	—	—	0,894***	0,847***	0,961***	0,939***	0,879***	0,956***

Примечание: Число лет наблюдений: р. Палана — 7, р. Хайрюзова — 5, р. Ича — 8, р. Крутогорова — 7, р. Воровская — 9, р. Кихчик — 7, р. Большая (ранняя нерка) — 10, р. Большая (поздняя нерка) — 13, р. Озерная — 15. * — $P < 0,05$, ** — $P < 0,01$, *** — $P < 0,001$

Тем не менее определенную ценность представляют материалы о коэффициентах зрелости особей, взятые в сходные сроки в одних и тех же районах лова, собираемые систематически из года в год (Бугаев, 1995).

Данные о плодовитости нерки из рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Воровская и Кихчик представлены в табл. 9, из которой видно, что особи из рек Хайрюзова, Крутогорова и Кихчик имеют несколько более высокую плодовитость, чем из рек Ича и Воровская.

В отношении нерки почти всех рек Западной Камчатки (за исключением р. Озерная и р. Палана) КамчатНИРО в многолетнем плане не располагает достаточно полной и надежной статистикой вылова. Данное обстоятельство затрудняет, а часто делает практически невозможным изучение динамики численности нерки в реках этого побережья (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2001, 2001a). Единственная объективная информация — данные о заполнении нерестилищ. Все выше сказанное в полной мере относится и к стадам нерки из рек Хайрюзова, Ича, Крутогорова, Воровская и Кихчик.

На рис. 1 и 2 представлены данные о заполнении нерестилищ производителями нерки в рассматриваемых нами реках за 1970–2000 гг. Согласно этим рисункам, судя по заполнению нерестилищ, нерка в реках Ича и Воровская в целом имеет несколько более высокую численность, чем в реках Хайрюзова, Крутогорова и Кихчик.

Начиная с 1985–1990 гг., численность производителей нерки на нерестилищах в названных реках (по сравнению с предыдущим периодом) несколько увеличилась. Последнее произошло на фоне резких колебаний данного показателя, вероятнее всего связанных с его изменениями у горбуши.

Максимальное заполнение нерестилищ производителями нерки в данных реках отмечено в 1961 г., когда в р. Хайрюзова отнерестились 27,5, в р. Ича — 25,0, в р. Крутогорова — 40,0, в р. Во-

ровская — 25,0 и в р. Кихчик — 40 тыс. шт. В 1957–1969 гг. среднее заполнение нерестилищ (исключая 1961 г.) в р. Хайрюзова составило 5,66 (пределы 1,25–17,50) тыс. шт., в р. Ича — 5,21 (пределы 1,50–17,50) тыс. шт., в р. Крутогорова — 5,54 (пределы 0,75–25,00) тыс. шт., в р. Воров-

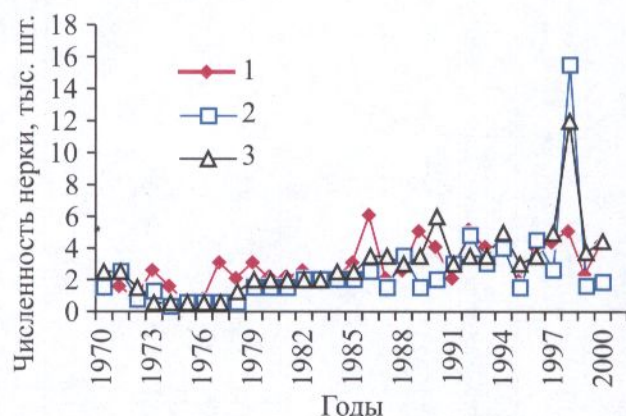


Рис. 1. Численность отнерестившихся производителей нерки в р. Хайрюзова (1), р. Крутогорова (2) и р. Кихчик (3) в 1970–2000 гг., тыс. шт.

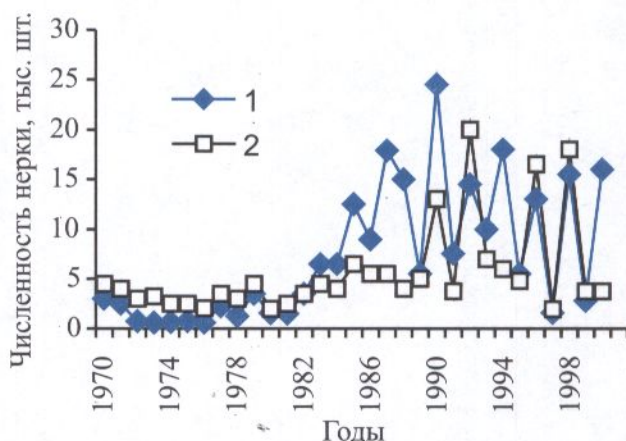


Рис. 2. Численность отнерестившихся производителей нерки в р. Ича (1) и р. Воровская (2) в 1970–2000 гг., тыс. шт.

Таблица 9. Плодовитость половозрелой нерки из некоторых рек Западной Камчатки, шт. икринок

Годы	Возраст, лет											Все возраста
	0.2	0.3	0.4	1.2	1.3	1.4	2.2	2.3	2.4	3.2	3.3	
р. Хайрюзова												
1993	—	3665	5136	3575	4547	4761	4140	3776	—	—	—	4423
р. Ича												
1986	—	—	—	—	3365	—	—	1612	—	—	—	3235
1989	—	2644	2912	—	2722	2648	2580	2876	—	—	—	2716
1992	—	—	—	—	1931	—	—	1795	—	—	—	1921
1993	—	—	—	—	5080	—	—	5274	—	—	—	5093
1995	—	5425	—	—	4870	—	—	5319	—	—	—	5228
1997	—	—	4933	4899	4910	4668	4954	4975	—	—	—	4912
1998	—	—	—	2888	3052	—	—	2831	—	—	—	3036
Среднее	—	4045	3923	3894	3704	3658	3767	3526	—	—	—	3734
р. Крутогорова												
1992	—	—	—	—	4407	—	—	5058	—	—	—	4454
1994	—	4779	—	—	4858	—	—	—	—	—	—	4844
1995	—	5217	—	3084	4603	5026	4628	4735	4157	—	4572	4652
1996	—	5353	6060	4119	5701	—	—	—	—	—	—	5634
1997	—	5289	7658	3637	4989	6034	4317	4849	—	—	—	5014
1998	—	4624	—	—	4625	4520	—	4613	—	—	—	4623
1999	3560	5400	—	4950	4515	—	—	—	—	—	—	4729
Среднее	3560	5110	6859	3948	4814	5193	4473	4814	4157	—	4572	4850
р. Боровская												
1965	—	2980	—	—	4520	4065	—	2562	—	—	—	4277
1988	—	—	—	—	4732	6417	—	5074	—	—	—	4814
1989	—	3480	—	—	3058	3078	2211	2907	—	1225	2472	2899
1990	—	—	—	—	2545	3232	—	2616	—	—	2137	2569
1994	—	3230	4360	—	3735	4268	—	3180	—	—	—	3450
1995	—	—	—	4094	4842	4978	2265	3745	4671	—	—	4492
1996	—	6286	—	—	4581	—	—	2575	—	—	2820	4224
1998	—	—	—	—	4245	—	2789	—	—	—	—	4141
Среднее	—	3994	4360	4094	4032	4340	2422	3237	4671	1225	2476	3858
р. Кихчик												
1989	—	5421	4778	—	5489	6014	—	9240	—	—	—	5676
1992	—	—	—	—	4364	4917	—	—	—	—	—	4433
1997	—	—	3476	4442	4043	2980	3180	5776	4768	—	—	4052
1998	—	—	—	4353	4549	5471	—	4478	—	—	—	4591
Среднее	—	5421	4127	4398	4611	4846	3180	6498	4768	—	—	4688

ская — 7,91 (пределы 2,00–17,50) тыс. шт., в р. Кихчик — 6,21 (пределы 1,50–25,00) тыс. шт.

Строгих выводов об оптимальной численности производителей нерки в данных реках, из-за отсутствия надежной статистики вылова по отдельным водоемам, мы пока сделать не можем. Тем не менее на настоящем этапе исследований, на основании информации о средних величинах заполнения нерестилищ, можно считать, что в каждую из этих рек на нерест необходимо пропускать не менее 5–8 тыс. шт. производителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительно недавно было выяснено (Бугаев, 1995), что численность нерки большинства рек Западной Камчатки — от р. Озерная до рек Ут-холок, Хайрюзова, Белоголовая, Морошечная (за исключением рыб из р. Палана) колеблется в одной и той же фазе: во всех реках одновременно наблюдается или ее повышение или понижение.

По нашему мнению (Бугаев, 1995, 2000; Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев и др., 2001, 2001a; Bugaev, 2001), одной из основных причин изменений численности нерки данного региона являются колебания численности западнокамчатской горбуши.

Установлено, что динамика численности и рост лососей в море тесно взаимосвязаны (Бирман, 1985; Welch, Parsons, 1993; Бугаев, 1995; Bigler et al., 1996; Карпенко, 1998 и др.). Также показано (Бугаев, 1995; Bugaev et al., 1996, 2001), что колебания численности горбуши служит основной причиной изменений длины и массы тела нерки р. Озерная. Предполагается такое же влияние и на нерку рек Большая и Палана (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2001, 2001a).

В целом, мы считаем, что отсутствие связи между длиной и массой тела у нерки из ряда рек Западной Камчатки обусловлено тем обстоятельством, что численность горбуши влияет на рост нерки, т. к. в морской период жизни эти виды

являются пищевыми конкурентами (Андриевская, 1975; Бирман, 1986; Карпенко, 1998 и др.).

Дальнейшее накопление материалов по длине и массе тела нерки из рек Западной Камчатки позволит более детально и достоверно судить о сделанных в настоящей работе выводах, но сам факт наличия или отсутствия корреляции между вышеуказанными признаками нам представляется необычайно интересным и важным в изучении морского периода жизни нерки. Мы уверены, что отмеченные факты являются фрагментами более широких закономерностей, которые будут выявлены в дальнейшем.

В заключение следует отметить, что во второстепенных реках Западной Камчатки, из-за отсутствия в их бассейнах достаточно больших и глубоких озер, численность нерки вряд ли когда-либо будет достигать очень высоких значений (Бугаев, 1995). Но в связи с глобальным потеплением климата (Suplee, 1998) и улучшением условий нагула в морской период жизни (Бугаев, 2000; Bugayev, Dubynin, 2000; Bugayev, 2001), в дальнейшем возможно ее некоторое увеличение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андриевская Л.Д. 1975. Питание тихоокеанских лососей в морской период жизни // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО. 28 с.
- Бирман И.Б. 1985. Морской период жизни и вопросы динамики численности стада тихоокеанских лососей. М.: Агропромиздат. 208 с.
- Боровиков В.П., Боровиков И.П. 1998. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. М.: Информационно-издательский дом «Филин». 608 с.
- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности) // М.: Колос. 364 с.
- Бугаев В.Ф. 2000. Мир реки // Библиотека «Северной Пацифики». Петропавловск-Камчатский: «Северная Пацифика». Вып. 1. 32 с.
- Бугаев В.Ф., Остроумов А.Г., Миловская Л.В., Сиротенко И.Н. 2001. Нерка *Oncorhynchus nerka* р. Палана (Северо-Западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы 2-й научной конференции 9–10 апреля 2001 г. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камшат». С. 33–35.
- Бугаев В.Ф., Остроумов А.Г., Непомнящий К.Ю., Маслов А.В. 2001а. Нерка *Oncorhynchus nerka* р. Большая (Западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы 2-й научной конференции 9–10 апреля 2001 г. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камшат». С. 36–38.
- Егорова Т.В. 1968. Основные закономерности, определяющие динамику численности красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Озерной // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО. 22 с.
- Карпенко В.И. 1998. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей. М.: Изд-во ВНИРО. 166 с.
- Крохин Е.М., Крогиус Ф.В. 1937. Очерк Курильского озера и биологии красной (*Oncorhynchus nerka* Walb.) в его бассейне // Тр. Тихоокеан. комитета. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 3–165.
- Крохин Е.М., Крогиус Ф.В. 1937а. Очерк бассейна р. Большой и нерестилищ лососевых, расположенных в нем // Изв. ТИНРО. Т. 9. 80 с.
- Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия. Издание 4-е, переработанное и дополненное. М.: Высшая школа. 352 с.
- Правдин И.Ф. 1940. Обзор исследований дальневосточных лососей // Изв. ТИНРО. Т. 18. 107 с.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 373 с.
- Селифонов М.М. 1975. Промысел и воспроизводство красной бассейна р. Озерной // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО. 23 с.
- Семко Р.С. 1954. Запасы западнокамчатских лососей и их промысловое значение // Изв. ТИНРО. Т. 41. С. 3–109.
- Bigler, B.S., D.W. Welch, and J.H. Helle. 1996. A review of size trends among North Pacific Salmon (*Oncorhynchus* spp.) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. Vol. 53. P. 455–465.
- Bugayev, V.F. 1989. Scale patterns of commercial stocks of Asian sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka* // Effects of ocean variability on recruitment and an evaluation of parameters used in stock assessment models / R.J. Beamish and G.A. McFarlane (ed.). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. Vol. 108. P. 137–150.
- Bugayev, V.F. 2001. On pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) number influence on Asian sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) // North Pacific Marine Science Organization (PICES) Tenth Annual Meeting October 5–13, 2001. Victoria, B.C., Canada. 139 pp.
- Bugayev, V.F., and V.A. Dubynin. 2000. Factors influencing abundance of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) From the Ozernaya River, Southwest Kamchatka // Recent Changes in Ocean Production of Pacific Salmon / J.H. Helle, Y. Ishida, D. Noakes and V. Radchenko (ed.). North Pac. Anadromous Fish Com. Bull. № 2. Vancouver, Canada. P. 181–189.

- Bugaev, V.F., D.W. Welch, M.M. Selifonov, L.E. Grachev, and M.M. Sweet. 1996. Influence of the marine abundance of pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) on growth of Ozernaya River sockeye, 1970–1994 // (Document submitted to North Pacific Anadromous Fish Commission). Dept. of Fisheries and Oceans, Biological Sciences Branch, Pacific Biological Station, Nanaimo, B. C. 20 pp.
- Bugaev, V.F., D.W. Welch, M.M. Selifonov, L.E. Grachev, and J.P. Eveson. 2001. Influence of the marine abundance of pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) on growth of Ozernaya River sockeye // Fish. Oceanogr. Vol. 10: 1. P. 26–32.
- Clutter, R.I., and L.E. Whitesel. 1956. Collection and interpretation of sockeye salmon scales: Int. Pacif. Salmon Fish. Comm. Vol. 9. 159 pp.
- Mathisen, O.A. 1965. Length-weight relationship of mature Bristol Bay sockeye salmon in 1963: Informational Leaflet. № 56. Dept. Fish. And Game of Alaska. 8 pp.
- Milovskaya, L.V., M.M. Selifonov, and S.A. Sinyakov. 1998. Ecological functioning of Lake Kuril relative to sockeye salmon production // Assessment and status of Pacific Rim Salmonid stocks / D. Welch, D.M. Eggers, K. Wakabayashi and V.I. Karpenko (ed.). North Pac. Anadromous Fish Com. Bull. № 1. Vancouver, Canada. P. 434–442.
- Suplee, C. 1998. Untangling the science of climate // National Geographic. Vol. 193. № 5. P. 44–71.
- Welch, D.W., and T.R. Parsons. 1993. ^{13}C - ^{15}N values as indicators of trophic position and competitive overlap for Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) // Fish. Oceanogr. Vol. 2 (1). P. 11–23.