
ПОПУЛЯЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 639.211.2

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ДИНАМИКА
ЧИСЛЕННОСТИ ОСНОВНЫХ СТАД АЗИАТСКОЙ НЕРКИ –
РЕК ОЗЕРНОЙ И КАМЧАТКИ**

© 2007 г. Н.П. Антонов, В.Ф. Бугаев, В.А. Дубынин

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Петропавловск-Камчатский 683602*

Поступила в редакцию 19.03.2007 г.

Окончательный вариант получен 29.06.2007 г.

Воспроизводство нерки р. Озерной практически полностью сосредоточено в бассейне оз. Курильского (площадь озера – 77,05 км²). Нерка р. Камчатки имеет значительно более сложную популяционную организацию, т.к. ее нерест и нагул молоди осуществляется в крупной реке длиной 758 км (рыбы из разных районов имеют существенные различия в биологии пресноводного периода жизни и динамике численности). В работе рассмотрены средние биологические показатели (возрастная структура, длина и масса тела, плодовитость) нерки р. Озерной за периоды 1945-1951, 1952-1969, 1970-1976, 1977-1984, 1985-1991, 1992-1999, 2000-2006 гг. и р. Камчатки – 1978-1984, 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг. В периоды 1952-1969, 1970-1976 и 1977-1984 гг., когда изменялась только интенсивность и дислокация японского дрифтерного промысла в море, средняя численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки рек Озерной и Камчатки колебались в одной фазе. В дальнейшем, в периоды 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг., когда, помимо изменений объемов вылова и дислокации дрифтерного промысла в море, стали наблюдаться принципиальные перестройки в динамике численности западнокамчатской горбуши (смена годов возврата доминантных поколений – с нечетных на четные) и снижение численности охотоморского минтая – изменения численности нерки рек Озерной и Камчатки стали происходить противофазно. Обращает на себя внимание, что в 1970-1976 и 1977-1984 гг. средняя численность ЗЧС нерки этих стад была практически одинакова. В 2000-2006 гг. средняя численность нерки р. Озерной находилась на уровне 8 120 тыс. шт., нерки р. Камчатки – 1 980 тыс. шт.

Нерка *Oncorhynchus nerka* – один из наиболее ценных видов тихоокеанских лососей. В целом азиатская нерка составляет 10-15% всех ее запасов в Северной Пацифике (Forrester, 1987; Burgner, 1991).

В Азии нерка особенно многочисленна на Камчатке, где только в бассейнах рек Озерная и Камчатка воспроизводится в отдельные годы свыше 90% всей численности нерки этого региона (Егорова, 1968; Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, Бугаев, 2003).

Из особо ценных видов тихоокеанских лососей (чавыча, нерка, кижуч), нерка – самый массовый и наиболее предпочитаемый объект дрифтерного

промысла в море. Поэтому, вся добыча камчатских лососей (и, прежде всего, нерки) неразрывно связана с хроникой международных рыболовных отношений России и Японии (Курмазов, 2001), которые всегда в большой мере определяли вылов лососей двумя странами в этом регионе.

В связи с селективностью и, в отдельные периоды, значительными объемами вылова дрифтерным промыслом, в последнее время появились сведения о необходимости учета его дислокации (и объемов) при проведении исследований биологической структуры лососевых стад, что было убедительно показано на лососях бассейна р. Камчатки (Бугаев и др., 2006). Поэтому авторами рассмотрена эволюция дрифтерного промысла тихоокеанских лососей в море с середины 40-х годов и до наших дней, что, в известной мере, определило и методику исследований.

Цель настоящей работы – дать общую картину биологической структуры и состояния запасов нерки рек Озерной и Камчатки, основанную на последних результатах исследований сотрудников КамчатНИРО.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В настоящее время, из важнейших стад азиатской нерки, наиболее полные материалы по биологическим показателям и численности на нерестилищах представлены по нерке р. Озерной (с 1940 г.). По нерке р. Камчатки данные о численности рыб на нерестилищах имеются только с 1957 г., а по биологическим показателям – с 1978 г. Вся биологическая статистика по нерке вышеназванных стад опубликована по 1999 г. включительно (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002).

Основным материалом для настоящей работы послужили результаты исследований, выполненных сотрудниками КамчатНИРО по нерке рек Озерной и Камчатки в 2000-2006 гг. В целом, в работе рассмотрены материалы по нерке р. Озерной с 1945 по 2006 гг., а р. Камчатки – с 1957 по 2006 гг.

Оценка добычи нерки береговым промыслом приведена без учета скрытого промышленного и браконьерского вылова, который в бассейнах некоторых рек в 1992-2006 гг. значительно возрос, по сравнению с предыдущим периодом. В работе использована только официальная статистика вылова нерки.

Данные о численности производителей, пропущенных на нерест, получены с помощью авиаучетов.

Для нерки р. Озерной вылов дрифтерным промыслом в море в 1995-2006 гг. оценен А.В. Бугаевым (2003, 2005) по методике NPAFC на основе анализа чешуйных критериев и присоединен к традиционным расчетным экспертным данным, используемым в КамчатНИРО до 1995 г. В настоящее время этот ряд используется в КамчатНИРО в качестве официальной версии численности нерки р. Озерной.

Для нерки р. Камчатки вылов дрифтерным промыслом в море в 1995-2006 гг. А.В. Бугаевым (2003, 2005) оценен также по методике NPAFC на основе анализа чешуйных критериев (метод РИЧ – по терминологии: Бугаев, 2004а) и присоединен к традиционным расчетным экспертным данным, используемым в КамчатНИРО до 1995 г. (метод РСЭ – по: Бугаев, 2004а).

В дальнейшем, при анализе связи «родители–потомство» у нерки р. Камчатки с поколения 1971 г. нереста (значительные возвраты начались уже в 1975 г.), оценки ее вылова в море до 1995 г., полученные по методу РСЭ (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2004а), в настоящей работе трансформированы в значения, которые получаются по чешуйным критериям идентификации стад – по методу РИЧ (Бугаев А., 2003, 2005). Это стало возможно после того, как В.Ф. Бугаевым (2004а) было показано, что результаты, рассчитанные двумя вышеназванными методами, высокодостоверно коррелируют между собой ($r=0,915$; $P<0,001$). Таким образом, при анализе связи «родители–потомство» весь массив данных по вылову нерки р. Камчатки в море рассмотрен с единых позиций.

Приведенная в работе связь «родители–потомство» для стад нерки рек Озерной и Камчатки рассчитана по опубликованным материалам (Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002) и данным авторов настоящей работы на поколениях 1970-2000 гг. (возвраты 1973-2006 гг.) – для р. Озерной и 1975-2000 гг. (возвраты 1978-2006 гг.) – для р. Камчатки. Более короткий ряд наблюдений в последнем случае обусловлен тем, что достоверные сведения о возрастном составе нерки этой реки имеются только с 1978 г.

ИСТОРИЯ ДРИФТЕРНОГО ПРОМЫСЛА

Начиная с середины 30-х годов и по настоящее время, азиатская нерка (вместе с другими видами тихоокеанских лососей) подвергается японскому дрифтерному промыслу, к которому в 1993 г. подключились и российские рыбаки. Дрифтерный сетной промысел был и остается селективным (Harris, 1987; Pacific salmon..., 1991). Его влияние отражается на биологических показателях всех видов лососей во всех регионах. При анализе биологических характеристик стад нерки, по которым имеются достаточно длинные ряды наблюдений, предложено все накопленные материалы по половозрелым рыбам подразделять на известные периоды дислокации и объема вылова дрифтерным промыслом.

Данные рисунка 1 однозначно свидетельствуют в пользу обоснованности подразделения дрифтерного промысла на периоды, в зависимости от объемов вылова. Этот подход, в свое время, использовал и К. Харрис (Harris, 1987), который, при анализе многолетних материалов, период 1972-1984 гг. отделил от предыдущего.

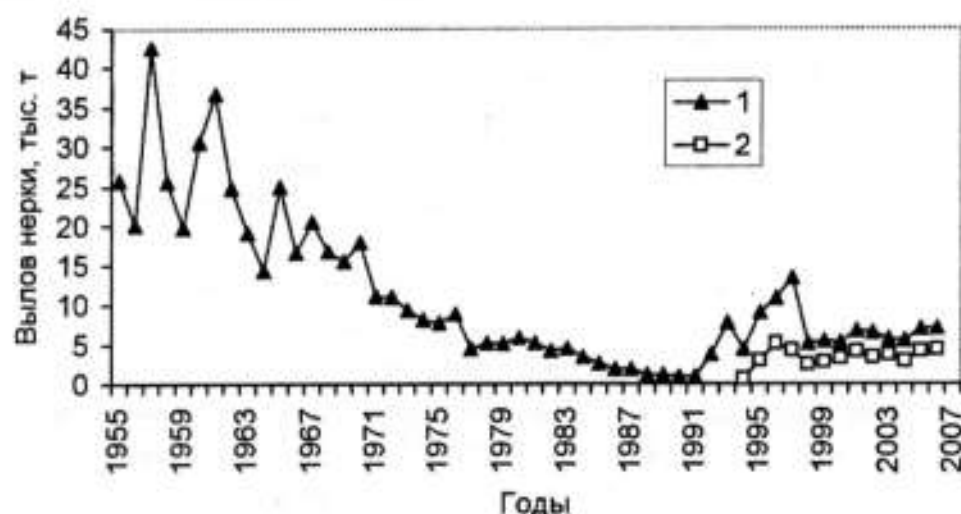


Рис. 1. Интенсивность вылова нерки дрифтерным промыслом в море в 1955-2006 гг. (тыс. т): 1 – японский промысел (с 1994 г. – включая российский), 2 – российский промысел (за 1993 г. данных нет).

Fig. 1. The intensity of sockeye salmon catch with drifter fishing at sea in 1955-2006 (thousand tons): 1 – Japanese fishery (including Russian fishery since 1994), 2 – Russian fishery (no data for 1993).

Из-за сбоя в организации промысла в 1983 г. массовый подход горбуши к западному побережью Камчатки привел к сильнейшему переполнению нерестилищ производителями в этом районе. Почти все поколение горбуши Западной Камчатки 1983 г. погибло, что с 1986 г. привело к смене возврата доминантных (высокочисленных) поколений с нечетных лет на четные годы (Бугаев, 1995).

Рассматриваемые материалы по нерке р. Озерной были подразделены на следующие периоды:

1945-1951 гг. – полное отсутствие японского промысла у берегов Камчатки; доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1952-1969 гг. – организация и резкая эскалация широкомасштабного японского дрифтерного промысла тихоокеанских лососей в море; доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1970-1976 гг. – существует широкомасштабный японский дрифтерный промысел тихоокеанских лососей в море, но объемы его вылова значительно ниже, чем в 1952-1969 гг.; доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1977-1984 гг. – по сравнению с 1970-1976 гг., произошло значительное ограничение дрифтерного промысла тихоокеанских лососей в море (промысел переместился за пределы 200-мильной экономической зоны РФ) доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1985-1991 гг. – по сравнению с 1970-1976 гг., сохраняются ограничения промысла тихоокеанских лососей в море (промысел находится за пределами 200-мильной экономической зоны РФ); произошли изменения в динамике численности западнокамчатской горбуши (произошла смена доминант): ее доминантные поколения стали приходиться на четные годы (у восточнокамчатской горбуши они по-прежнему приходятся на нечетные годы);

1992-1999 гг. – по сравнению с 1970-1976 гг., сохраняются ограничения промысла тихоокеанских лососей в море (промысел перемещается в экономическую зону РФ); доминантные поколения западнокамчатской горбуши приходятся на четные, восточнокамчатской горбуши – на нечетные годы;

2000-2006 гг. – по сравнению с 1970-1976 гг., сохраняются ограничения промысла тихоокеанских лососей в море (он находится в экономической зоне РФ); доминантные поколения западнокамчатской горбуши приходятся на четные, восточнокамчатской горбуши – на нечетные годы; появился новый фактор – по сравнению с 1970-1999 гг., значительно возросла численность нерки р. Озерной).

В связи с более короткими рядами наблюдений, нерку р. Камчатки подразделили на периоды: 1978-1984, 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СТАД

Нерка реки Озерной. В бассейне р. Озерной расположено оз. Курильское, где воспроизводится самое крупное стадо азиатской нерки (в отдельные годы оно занимает второе место по численности).

По данным сотрудников КамчатНИРО (Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; последние статистические данные), средняя численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Озерной в 1945-1951 гг. составила 5 144 тыс. шт., 1952-1969 гг. – 5 681 тыс. шт., 1970-1976 гг. – 1 990 тыс. шт., 1977-1984 гг. – 2 537 тыс. шт., 1985-1991 гг. – 6 188 тыс. шт., 1992-1999 гг. – 5 065 тыс. шт., 2000-2006 гг. – 8 120 тыс. шт.

Как показывает сравнение, минимальная численность ЗЧС р. Озерной пришлась на 1970-1976 гг. В 1977-1991 гг. она несколько увеличилась, но значительное ее увеличение произошло только после смены года возврата доминантных поколений у западнокамчатской горбуши (с 1985 г. и по настоящее время), которое в 2000-2006 гг. достигло стабильного очень высокого уровня за весь период исследований, начиная с 1940 г.

Биологическая структура половозрелых рыб стада нерки р. Озерной с 1940 г. и по 1999 г. включительно рассмотрена в работах предыдущих исследователей (Егорова, 1968; Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002), поэтому в настоящем сообщении приводим только оригинальные материалы за 2000-2006 гг. и осредненные результаты предыдущих исследований.

Нерестовый ход. Нерестовый ход нерки начинается обычно в последних числах мая и заканчивается в конце октября-начале ноября (Егорова, 1968).

Расстояние от устья до рыбоучетного заграждения в истоке р. Озерной, по результатам проведенного мечения, рыба проходит за 3-4 суток.

Массовый ход нерки (количество прошедших за день рыб равно 1 тыс. экз. и более) наблюдается с середины июля и до начала сентября, рунный ход – с конца июля по середину августа. Общая продолжительность нерестового хода, по многолетним данным, составляет 5,0-5,5 месяцев, рунного – 10-22 дня (Егорова, 1968).

Возрастной состав. По многолетним наблюдениям (Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002), у нерки р. Озерной отмечено 14 возрастных групп, но их встречаемость далеко не одинакова. Основные, ежегодно наблюдающиеся возрастные группы – 2.2, 2.3, 3.2 и 3.3 (первая цифра обозначает продолжительность пресноводного, вторая – морского периодов жизни). На их долю в 1940-1975 гг. приходилось в среднем до 98,4% всей нерки этого стада, причем на две первые – в среднем до 84,6% (2.2 – 31,0 и 2.3 – 53,6%) общей численности. Было замечено, что в поколениях высокой численности преобладают особи в возрасте 2.3, а низкой – 2.2.

В таблице 1 приведен ежегодный возрастной состав нерки р. Озерной за период 2000-2006 гг. и средние значения в рассматриваемые периоды.

В связи с тем, что средние размеры и масса тела лососей связаны с количеством лет, прожитых рыбами в море, факторы, влияющие на размерно-массовые показатели, будут влиять и на возрастной состав популяций тихоокеанских лососей. В частности, для нерки р. Озерной показано влияние численности камчатской горбуши и собственно популяций нерки на длину и массу тела половозрелых рыб этой реки. К сожалению, неоднократно отмеченное для нерки р. Озерной влияние плотностных факторов в море (Крогиус, 1960, 1961, 1965; Бугаев, 1995; Bugaev et al., 1996; Bugaev, Dubynin, 2000; Bugaev et al., 2001; Bugaev, 2001, 2002; Бугаев, Дубынин, 2002) осталось незамеченным для ряда современных отечественных исследователей, анализировавших публикации по проблемам роста и численности тихоокеанских лососей в море в зависимости от плотностных факторов (Кловач, 2003; Темных, 2004; Шунтов, Темных, 2004b).

Рассматривая среднюю встречаемость основных возрастных групп рыб 2.2 и 2.3 по периодам, можно отметить, что, за исключением периодов 1952-1969 и 1970-1976 гг., доля этих рыб и их соотношение находились в близких пределах: 2.2 – 20,49-26,44%; 2.3 – 52,19-56,67%. В период максимального расцвета японского дрифтерного промысла в 1952-1969 гг. и последующей депрессии численности лососей на Камчатке в 1970-1976 гг. заметно увеличилась доля рыб возраста 2.2 (33,24-40,53%) и понизилась – 2.3 (41,08-49,20). Это частично совпадает с минимальной численностью ЗЧС нерки р. Озерной в 1970-1976 гг. Не исключено, что снижение встречаемости рыб возраста 2.3 (они несколько крупнее, чем особи возраста 2.2) в 1952-1969 гг. связано с очень большими объемами селективного дрифтерного промысла в эти годы, целенаправленно изымавшего наиболее крупных рыб у юго-востока Камчатки.

Таблица 1. Возрастной состав половозрелой нерки р. Озерной в 1945-2006 гг., %.
Table 1. The age composition of mature sockeye salmon stock of the Ozernaya River in 1945-2006, %.

Годы	Возрастные группы														Всего, %, экз.
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.3	
1945–1951	–	–	–	–	0,29	26,44	56,11	0,85	–	–	10,32	5,99	–	–	
1952–1969	–	–	–	–	0,69	33,24	49,20	1,19	–	–	8,55	7,13	–	–	
1970–1976	–	–	–	–	6,40	40,53	41,08	0,91	–	1,12	6,34	3,62	–	–	
1977–1984	0,03	0,26	1,18	–	2,96	24,92	52,19	0,55	–	0,63	5,81	11,35	0,12	–	
1985–1991	0,10	0,49	1,74	0,03	1,59	25,69	54,38	2,11	0,10	0,13	3,44	9,96	0,21	0,03	
1992–1999	0,05	0,56	1,83	0,04	0,51	23,07	56,67	1,09	0,02	0,09	5,50	10,22	0,28	0,07	
2000	–	0,7	7,2	0,7	0,4	17,7	58,5	1,9	–	–	11,4	0,9	0,6	–	
2001	–	0,3	2,0	0,4	0,1	13,5	63,6	1,9	–	–	1,0	17,2	–	–	
2002	–	1,3	0,1	–	0,1	16,2	64,4	4,6	–	–	2,7	7,6	3,0	–	
2003	–	–	6,3	0,1	0,7	13,9	59,1	7,9	–	1,2	6,9	3,2	0,6	0,1	
2004	–	–	1,0	0,3	1,4	21,3	47,5	2,7	–	–	12,0	13,1	0,7	–	
2005	–	–	0,3	–	1,4	28,7	43,9	2,2	–	–	4,2	18,6	0,7	–	
2006	–	0,5	0,7	–	0,5	32,1	53,9	0,5	–	0,2	3,9	7,5	0,2	–	
2000–2006	–	0,40	2,52	0,23	0,68	20,49	55,83	3,10	–	0,19	6,01	9,71	0,82	0,02	
														100%	

Таблица 2. Средняя длина тела самцов и самок нерки р. Озерной основных возрастных групп в 1945-2006 гг., см.
Table 2. The average body length of the Ozernaya River sockeye salmon mates and females in the principle age groups in 1945-2006, cm.

Год	1.2		1.3		2.1		2.2		2.3		2.4		3.1		3.2		3.3		3.4		Среднее	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
1945-1951	-	-	-	-	41,0	55,2	53,8	61,3	58,6	64,0	62,3	-	55,6	53,8	61,1	58,3	-	-	-	-	56,7	56,9
1952-1969	-	-	-	-	40,2	55,7	54,0	62,3	59,7	64,1	61,3	41,3	55,7	53,9	62,6	60,3	-	-	-	-	59,7	57,5
1970-1976	-	-	-	-	42,0	57,9	55,9	63,6	61,0	65,5	62,0	46,4	58,7	56,4	64,1	62,0	-	-	-	-	61,3	59,1
1977-1984	55,9	55,8	64,8	58,4	38,3	55,1	53,8	63,3	60,1	63,0	62,6	40,3	57,0	54,2	63,0	60,5	61,5	63,5	63,5	59,1	58,0	58,0
1985-1991	49,5	48,1	60,6	60,9	39,7	54,7	53,9	62,7	59,6	64,2	60,7	41,5	55,1	54,0	63,3	59,8	65,0	63,6	59,3	58,0	58,0	58,0
1992-1999	52,3	52,5	57,9	58,6	38,5	53,2	52,8	61,3	58,6	63,1	61,3	42,9	55,2	54,2	61,4	58,7	60,0	59,3	58,1	57,3	57,3	57,3
2000	53,3	-	59,5	57,5	38,0	52,0	50,8	59,9	57,4	61,3	58,8	-	51,9	51,9	61,6	55,0	58,3	55,5	56,9	56,1	56,1	56,1
2001	49,5	-	62,5	58,6	36,0	52,6	52,7	58,9	57,5	61,6	60,9	-	52,6	51,2	59,6	57,3	-	-	-	57,7	57,1	57,1
2002	51,5	-	61,0	-	38,5	51,6	52,3	60,4	58,0	61,0	58,1	-	50,6	52,7	60,2	59,1	60,8	58,4	57,7	57,5	57,5	57,5
2003	-	-	59,3	57,3	39,1	51,4	51,7	60,8	58,1	63,4	59,7	38,8	52,8	51,0	62,0	58,5	61,0	60,3	58,0	57,2	57,2	57,2
2004	-	-	59,5	58,1	38,8	54,1	53,4	60,3	58,3	62,3	61,8	-	55,2	53,6	61,0	59,3	62,3	59,5	58,1	56,9	56,9	56,9
2005	-	-	61,5	56,5	36,9	53,5	52,4	60,6	58,4	64,3	59,8	-	54,6	52,5	59,2	57,1	60,0	66,5	57,2	56,4	56,4	56,4
2006	50,0	51,0	62,5	55,8	38,2	52,3	51,8	59,7	57,7	59,5	60,0	37,5	52,3	52,1	60,4	58,1	58,5	-	56,1	56,1	56,1	56,1
2000-2006	51,1	51,0	60,8	57,3	37,9	52,5	52,2	60,1	57,9	61,9	59,9	38,2	52,9	52,1	60,6	57,8	60,2	60,0	57,4	56,8	56,8	56,8

Длина и масса тела. Если сравнить среднюю длину тела половозрелой нерки р. Озерной по периодам (табл. 2), то можно отметить, что у особей двух наиболее массовых возрастных групп 2.2 и 2.3 она была максимальной в 1970-1976 гг. (наиболее низкая численность ЗЧС) и минимальной – в 2000-2006 гг. (наиболее высокая численность ЗЧС). Если рассматривать средние значения длины по всем возрастным группам (табл. 2) и не рассматривать период 1945-1951 гг., когда вообще не было дрефтерного промысла у берегов Камчатки, то также максимальные значения приходятся на 1970-1976 гг., а минимальные – на 2000-2006 гг.

В целом, за исключением 1945-1951 гг., когда не было дрефтерного промысла, максимальные значения массы тела у рыб возраста 2.2, 2.3 и в совокупности всех возрастных групп приходятся на 1970-1984 гг., а минимальные – на 2000-2006 гг. (табл. 3).

Таким образом, факты снижения размеров и массы тела половозрелой нерки р. Озерной с увеличением численности рыб этого стада, вполне согласуются с ранее отмеченными закономерностями ее изменений (Бугаев, 1995; Bugaev et al., 1996, 2001; Бугаев, Дубынин, 2002).

Плодовитость. Обычно во всех локальных стадах нерки абсолютная плодовитость самок зависит от их размеров (Бугаев, 1995). В таблице 4 представлены данные о плодовитости нерки р. Озерной.

Плодовитость самок у нерки р. Озерной зависит от размеров и массы тела особей, причем в разные периоды в возрастных группах эта связь проявляется по-разному. Плодовитость нерки этой реки в меньшей степени зависит от плотностных факторов, чем длина и масса тела (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002). Тем не менее, из таблицы 4 видно, что минимальная плодовитость по массовым возрастным группам 2.2, 2.3 и средним значениям по всем возрастным группам приходится на 2000-2006 гг., когда наблюдались минимальные значения длины и массы тела рыб из-за высокой численности нерки р. Озерной.

Нерест. Нерест нерки стада р. Озерной в оз. Курильском (наиболее продолжительный в Азии) начинается с конца июля-начала августа, а иногда даже в начале-середине июля и продолжается до конца января-начала февраля при массовом с сентября по ноябрь. В годы высокой численности он наблюдается и до конца марта.

В бассейне оз. Курильского в годы высокой численности нерки может нереститься до 4-6 смен производителей (Бугаев, Дубынин, 2002).

Нерка р. Озерной имеет две сезонные расы. По данным авиаучетов А.Г. Остроумова (цит. по: Бугаев, 1995), в бассейне р. Озерной и оз. Курильском, ранняя сезонная раса нерки на нерестилищах этого района в среднем составляет 1,9%, поздняя – 98,1%.

Таблица 3. Средняя масса тела самцов и самок нерки р. Озерной основных возрастных групп в 1945-2006 гг., кг.
Table 3. The average body weight of the Ozernaya River sockeye salmon mates and females in the principle age groups in 1945-2006, kg.

Год	1.2		1.3		2.1		2.2		2.3		2.4		3.1		3.2		3.3		3.4		Среднее	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
1945-1951	-	-	-	-	0,83	2,16	1,96	2,97	2,55	3,42	3,11	-	2,24	2,02	2,95	2,58	-	-	-	-	2,66	2,38
1952-1969	-	-	-	-	0,89	2,25	2,04	3,14	2,77	3,44	2,98	0,97	2,20	2,02	3,18	2,79	-	-	-	-	2,88	2,52
1970-1976	-	-	-	-	0,97	2,51	2,24	3,26	2,88	3,51	3,11	1,20	2,55	2,30	3,36	3,01	-	-	-	-	2,88	2,63
1977-1984	2,36	2,27	3,47	2,53	0,73	2,19	1,98	3,38	2,81	3,06	3,20	0,88	2,39	2,00	3,32	2,91	2,95	3,47	2,84	2,56	-	-
1985-1991	1,61	1,38	3,04	2,96	0,90	2,29	2,11	3,36	2,87	3,61	3,04	0,96	2,29	2,08	3,47	2,84	3,84	3,50	2,85	2,67	-	-
1992-1999	1,69	1,97	2,56	2,85	0,74	2,01	1,90	3,10	2,67	3,39	3,01	1,02	2,22	2,06	3,09	2,66	2,90	2,80	2,67	2,50	-	-
2000	1,94	-	2,86	2,54	0,73	1,85	1,73	2,83	2,49	2,93	2,78	-	1,86	1,78	3,10	2,20	2,35	2,18	2,47	2,33	-	-
2001	1,72	-	3,50	2,71	0,68	1,99	1,96	2,84	2,59	3,35	3,21	-	1,96	1,81	2,97	2,55	-	-	2,69	2,55	-	-
2002	1,83	-	3,11	-	0,73	1,85	1,91	3,13	2,70	3,15	2,62	-	1,78	1,95	3,12	2,78	3,14	2,73	2,75	2,61	-	-
2003	-	-	2,81	2,57	0,83	1,80	1,81	3,12	2,62	3,73	2,90	0,79	1,98	1,66	3,31	2,70	3,02	2,79	2,75	2,51	-	-
2004	-	-	2,88	2,75	0,79	2,19	2,03	2,96	2,67	3,39	3,31	-	2,24	1,97	3,07	2,81	3,38	2,92	2,70	2,47	-	-
2005	-	-	3,04	2,26	0,71	2,04	1,90	2,96	2,64	3,67	2,70	-	2,12	1,90	2,68	2,40	2,68	3,94	2,52	2,37	-	-
2006	1,70	1,75	2,85	2,36	0,73	1,90	1,81	2,88	2,57	3,00	2,77	0,73	1,90	1,77	2,96	2,65	2,72	-	2,41	2,36	-	-
2000-2006	1,80	1,75	3,01	2,53	0,74	1,95	1,88	2,96	2,61	3,32	2,90	0,76	1,98	1,83	3,03	2,58	2,88	2,91	2,61	2,46	-	-

Таблица 4. Абсолютная плодовитость самок нерки р. Озерной в 1945-2006 гг., шт. икринок.
Table 4. The absolute fecundity of the Ozernaya River sockeye salmon females in 1945-2006, eggs.

Годы	1.2	1.3	2.2	2.3	2.4	3.2	3.3	3.4	Среднее
1945-1951	—	—	3257	3749	4175	3282	3648	—	3574
1952-1969	—	—	3346	3927	4471	3253	4044	—	3714
1970-1984	—	3699	3462	4033	4477	3507	4162	4337	3836
1985-1991	2805	3859	3426	4034	4078	3094	3918	4572	3846
1992-1999	3252	3821	3211	3782	4197	3453	3726	3553	3629
2000	—	3580	2993	3395	4448	3000	—	2736	3324
2001	—	4516	3178	3602	4483	3113	3845	—	3601
2002	—	—	3268	3767	3297	2877	3109	—	3612
2003	—	3662	3305	3580	4434	2999	3514	3197	3625
2004	—	3712	3367	3733	4411	3297	3873	2407	3591
2005	—	—	3447	3846	3696	4000	3975	4269	3748
2006	—	2578	2601	3348	3444	2365	3674	—	3097
2000-2006	—	3610	3166	3610	4030	3093	3665	3152	3514

Рост и скат молоди. Выход молоди из грунта в бассейне оз. Курильского начинается с конца марта и продолжается до сентября.

По данным Т.Л. Введенской и др. (цит. по: Бугаев, 1995), пищевой спектр молоди нерки разных возрастных групп в пелагиали оз. Курильского относительно узок. Появление новых организмов в пище нерки происходит одновременно с сезонными изменениями в составе зоопланктона в пелагиали озера. Кроме того, вегетационный период у амфибиотических насекомых сопровождается метаморфозом, что также влияет на характер питания нерки. Потребление различных организмов неркой в течение сезона и по годам имеет существенные различия, отмечаются также и возрастные изменения. Основным кормовым объектом для нагуливающейся молоди нерки в пелагиали оз. Курильского является *Cyclops scutifer*, в качестве дополнительного в отдельные периоды – *Daphnia longiremis*.

В целом, рост молоди нерки в оз. Курильском в годы нагула положительно коррелирует с численностью циклопов и дафний, температурами воды и отрицательно – с численностью популяции (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 1999, 2000; Дубынин, Бугаев, 2002, 2004; Миловская, 2006). Поэтому длина и масса тела смолтов (покатников) нерки может значительно различаться между годами. Так, за период 1975-2002 гг. средняя длина (масса) тела у особей возраста 1+ колебалась в пределах 56,1-93,8 мм (1,5-7,6 г), 2+ – 72,1-109,4 мм (3,5-12,6 г), 3+ – 76,0-125,5 мм (4,0-18,2 г) (Дубынин, Бугаев, 1988, 2004).

Скат начинается в конце мая и заканчивается в середине августа. Динамика ската смолтов нерки из оз. Курильского значительно различается в отдельные годы. В многолетнем плане, основной скат происходит со второй декады июня и заканчивается в начале второй декады июля; в некоторые годы наблюдалось два пика ската.

В таблицах 5-6 представлены возрастной состав, длина и масса тела смолтов, мигрирующих из оз. Курильского.

Таблица 5. Возрастной состав смолтов нерки, мигрировавших из оз. Курильского 1975-2006 гг.
Table 5. The age composition of sockeye salmon smolts emigrated from Kuril Lake in 1975-2006.

Годы ската	1+	2+	3+	4+	Всего: %, экз.
2003	3,0	89,7	7,3	–	400
2004	5,5	87,8	6,7	–	420
2005	–	82,5	17,5	–	399
2006	–	77,5	22,5	–	360
1975–2006	9,1	81,4	9,4	0,1	100%

Примечание: ежегодные данные за 1975-2002 гг. опубликованы ранее (Дубынин, Бугаев, 1988, 2004).

Note: the annual data for 1975-2002 were published earlier (Dubynin, Bugaev, 1988, 2004).

Таблица 6. Длина (мм) и масса (г) тела смолтов нерки, мигрировавших из оз. Курильского в 1975-2006 гг.

Table 6. The length (mm) and the weight (g) of sockeye salmon smolts emigrated from Kuril Lake in 1975-2006.

Годы ската	Возраст – 1+		Возраст – 2+		Возраст – 3+		Возраст – 4+	
	Длина	Масса	Длина	Масса	Длина	Масса	Длина	Масса
2003	78,0	4,1	93,6	6,9	107,6	10,2	–	–
2004	87,8	5,9	96,6	7,8	109,3	11,3	–	–
2005	–	–	103,0	9,6	113,5	12,7	–	–
2006	–	–	89,8	5,7	109,4	10,5	–	–
1975–2006	79,4	4,6	95,5	7,7	106,7	10,7	–	–

Примечание: ежегодные данные за 1975-2002 гг. опубликованы ранее (Дубынин, Бугаев, 1988, 2004).

Note: the annual data for 1975-2002 were published earlier (Dubynin, Bugaev, 1988, 2004).

Исследования показали (Foerster, 1954, 1968; Ricker, 1962; Крогнус, 1961; Jonson, 1965; Koenings, Burkett, 1987; Burgner, 1991; Koenings et al., 1993; Бугаев, 2004а, 2006; Бугаев и др., 2006; Бугаев, 2007), что в ряде стад нерки, ее выживаемость в море и численность возвратов половозрелых особей в значительной мере определяют размеры смолтов.

Следует подчеркнуть особенность стада нерки р. Озерной: в пределах пониженного и оптимального (рационального) заполнения нерестилищ – 650-2 050 тыс. шт., последующая численность нерки этого стада не зависит от массы и длины смолтов нерки, мигрирующих из озера; имеется даже слабый отрицательный тренд (Бугаев, Дубынин, 2002).

В поколениях нерки р. Озерной 1971-1992 гг. между длиной и массой тела смолтов нерки и численностью вернувшихся поколений (в пределах численности родителей от 260 до 6 000 тыс. шт.) существуют слабые и в большинстве случаев недостоверные отрицательные ранговые корреляции Спирмена ($r_s = -0,317$ и $r_s = -0,450$), но при этом положительные и высоко достоверные – с «кратностями возвратов» ($r_s = 0,693$; $P < 0,001$ и $r_s = 0,715$; $P < 0,001$) (Bugaev, Dubynin, 2000).

На одних и тех же исходных материалах показано, что высокий положительный показатель «кратности возвратов» (численность половозрелых рыб–потомков / численность отнерестившихся производителей–родителей) для нерки р. Озерной совсем не свидетельствует о росте численности этого стада.

Некоторые исследователи (Milovskaya et al., 1998; Миловская, 2006) при анализе материалов по нерке оз. Курильского считают, что увеличение длины и массы смолтов нерки, мигрирующих из оз. Курильского непременно является показателем их высокой численности в озере, что, в свою очередь, должно в дальнейшем вести к увеличению численности нерки р. Озерной. Мы полагаем, что выводы, основанные на таких предложениях, не совсем корректны.

Высокие возвраты нерки р. Озерной от мелких смолтов с показателями ниже средних значений – это обычное явление. Имеется исторический факт, что исключительно высокий возврат нерки р. Озерной в 2000 г. произошел от самых мелких смолтов нерки, мигрировавших из оз. Курильского за последний почти 70-летний период (Бугаев, Дубынин, 2002; Дубынин, Бугаев, 2004).

Нерка реки Камчатки. По данным (Бугаев, Дубынин, 2002; последние материалы), численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Камчатки в 1957-1969 гг. равнялась 3 376 тыс. шт., 1970-1976 гг. – 2 047 тыс. шт., 1977-1984 гг. – 2 578 тыс. шт., 1985-1991 гг. – 1 230 тыс. шт., 1992-1999 гг. – 3 496 тыс. шт., 2000-2006 гг. – 1 980 тыс. шт.

Стадо нерки р. Камчатки (в отличие от нерки р. Озерной, все воспроизводство которой сосредоточено в бассейне оз. Курильского) имеет сложную популяционную структуру (Бугаев, 1984, 1986, 1995, 2003a, 2003b, 2004b).

На основании анализа структуры чешуи молоди и производителей нерки, зараженности особей плероцеркоидами *Diphyllbothrium* sp., изучения роста и миграций молоди нерки в бассейне р. Камчатки были выделены локальные стада и группировки локальных стад 2-го порядка (Бугаев, 1986, 1995) (рис. 2).

Выделяемые стада и группировки нерки бассейна р. Камчатки в разные годы сильно различаются по численности (Бугаев, 1984; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003a, 2003b, 2004b).

Высокая численность нерки р. Камчатки объясняется прежде всего существованием в ее бассейне оз. Азабачьего и, в значительно меньшей степени, – оз. Двухюрточного (Бугаев, 1995).

Нерестовый ход. Заметный ход нерки р. Камчатки обычно начинается с конца мая и заканчивается в конце первой декады августа. Массовый ход нерки традиционно приходится на вторую декаду июня.

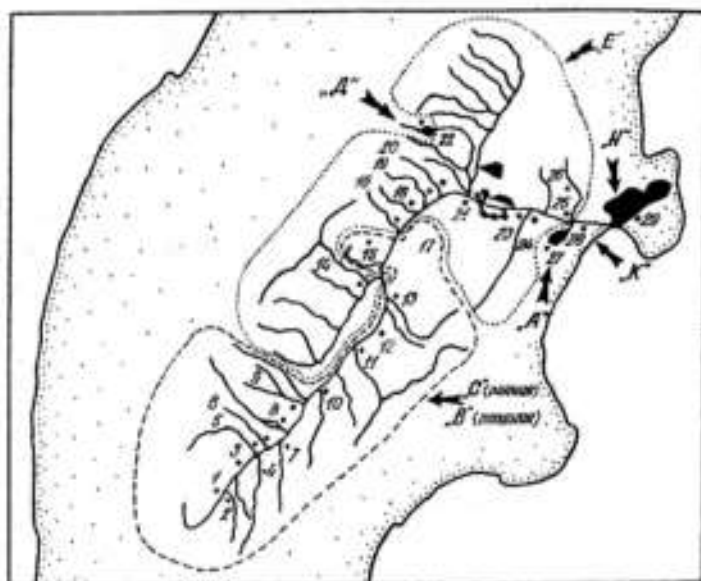


Рис. 2. Локальные стада и группировки локальных стад нерки 2-го порядка, выделяемые в бассейне р. Камчатки (по: Бугаев, 1995). 1 – р. Камчатка у пос. Пушино; 2 – р. Кашкан; 3 – р. Камчатка у пос. Шаромы; 4 – р. Кавыча; 5 – р. Андриановка; 6 – р. Жупанка; 7 – р. Вахвина (Валагина); 8 – р. Кирганик; 9 – р. Кимитина; 10 – р. Китильгина; 11 – р. Шапина; 12 – р. Николка; 13 – р. Толбачик; 14 – р. Быстрая-Козыревка; 15 – р. Шехтун; 16 – р. Крерук; 17 – лимнокрен оз. Ушковское; 18 – р. Крюки; 19 – р. Половинная; 20 – р. Белая; 21 – р. Еловка; 22 – оз. Двухюрточное; 23 – р. Большая Хапица; 24 – р. Малая Хапица; 25 – р. Радуга; 26 – оз. Низовцево (бассейн р. Радуги); 27 – оз. Азабачье; 28 – оз. Курсин; 29 – р. Солдатская (бассейн оз. Нерпичье).

Fig. 2. The local stocks and the groups of sockeye salmon local stocks of secondary order figured out in the basin of the Kamchatka River (according to Bugaev, 1995). 1 – the Kamchatka R. near the Puschino Village; 2 – the Kashkan R.; 3 – the Kamchatka R. near the Sharomy Village; 4 – the Kavycha R.; 5 – the Andrianovka R.; 6 – the Zhupanka R.; 7 – the Vakhvina (Valagina) R.; 8 – the Kirganik R.; 9 – the Kimitina R.; 10 – the Kitilgina R.; 11 – the Schapina R.; 12 – the Nikolka R.; 13 – the Tolbachik R.; 14 – the Bystraya-Kozyrevka R.; 15 – the Shekhlun R.; 16 – the Kreruk R.; 17 – the lymnocren lake Ushkovskoye; 18 – the Kruki R.; 19 – the Polovinnaya R.; 20 – the Belaya R.; 21 – the Yelovka R.; 22 – the lake Dvukhyurtochnoye; 23 – the Bolshaya Khapitsa R.; 24 – the Malaya Khapitsa R.; 25 – the Radiga R.; 26 – the lake Nizovtsevo (the watershed of the Raduga R.); 27 – the Lake Azabachye; 28 – the lake Kursin; 29 – the Soldatskaya R. (the watershed of the lake Nerpichye).

Выявить отдельные факторы, влияющие на динамику нерестового хода нерки р. Камчатки, невозможно. На это действует комплекс причин (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002): прежде всего, на динамику хода нерки р. Камчатка оказывают влияние межгодовые количественные изменения популяционной структуры нерки этого стада, состоящего из ряда стад и группировок 2-го порядка (имеющих разную численность), а также другие факторы (например, климатические).

По срокам вылова нерка р. Камчатки подразделяется на нерку раннего хода (конец мая-июнь) и позднего хода (июль-начало августа) (Бугаев, 1995).

Возрастной состав. У половозрелой нерки р. Камчатки наиболее часто встречаются особи в возрасте 1.3 и 2.3, реже 0.3 и 2.2 (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002); по последним данным (табл. 7), у нее отмечено 18 возрастных групп.

С самого начала исследований в 1978 г. было выяснено (Бугаев, 1995), что возрастной состав половозрелой нерки р. Камчатки из уловов плавных сетей и уловов морских ставных неводов существенно различается, что связано с селективностью плавных сетей.

В таблице 7 представлен ежегодный возрастной состав нерки р. Камчатки раннего и позднего хода из уловов морских ставных неводов в 2000-2006 гг., а также средние значения возрастного состава в предыдущие периоды – в 1978-1984, 1985-1991, 1992-1999, 2000-2006 гг. Данные о межгодовой изменчивости возраста нерки р. Камчатки в 1978-1999 гг. были опубликованы ранее (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002).

В обоих случаях у нерки р. Камчатки преобладают две возрастные группы 1.3 и 2.3, что является нормой для этого стада.

Возрастной состав нерки р. Камчатки (ранней и поздней форм) в 1978-1984 гг., по сравнению с остальными периодами 1985-1991, 1992-1999, 2000-2006 гг. несколько различается: в первом случае значительно преобладают особи возраста 1.3, а во всех остальных – встречаемость особей этого возраста заметно падает (табл. 7). Обращает на себя внимание, что в 2006 г., как у ранней так и у поздней нерки впервые за многие годы значительно выросла встречаемость рыб возраста 1.3. Продолжится ли эта тенденция в будущем, покажут ближайшие годы. Наиболее высокая встречаемость рыб возраста 2.3 отмечена для периода 1992-1999 гг., что объясняется высокой численностью нерки оз. Азабачьего в это время (в нем преобладают особи возраста 2.3).

Сравнение возрастного состава нерки р. Камчатки и численности ее ЗЧС не обнаруживает каких-либо закономерных совпадений тенденций.

В отличие от нерки р. Озерной (имеющей более длительный ряд наблюдений), где имеются различия в возрастном составе в зависимости от дислокации и объемов вылова дрифтерным промыслом в море (табл. 1), у нерки р. Камчатки на имеющихся материалах подобной зависимости не наблюдается (не исключено, что из-за короткого ряда наблюдений). Скорее, имеются различия в возрастной композиции в зависимости от динамики численности западнокамчатской горбуши: до 1984 г. включительно и с 1985 г. и позже, что на материалах 1978-1984 и 1985-1999 гг. было уже отмечено ранее (Бугаев, Дубынин, 2002). Обращает на себя внимание, что никаким особым образом высокая численность нерки р. Озерной в 2000-2006 гг. не отразилась на среднем возрастном составе нерки р. Камчатки в 2000-2006 гг. (табл. 7).

Таблица 7. Возрастной состав неряи р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 1978-2006 гг., %.
Table 7. The age composition of the Kamchatka River sockeye salmon individuals in the catches of marine traps in 1978-2006, %.

Год	0.2	0.3	0.4	0.5	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.2	3.3	3.4	4.3	Всего, % Total
Ранний ход																			
1978-1984	0.2	7.5	2.6	-	-	4.8	52.5	2.9	+	0.3	4.9	23.5	0.7	-	-	0.1	-	-	100%
1985-1991	0.2	10.6	4.4	-	-	1.0	37.0	4.3	-	-	2.7	25.7	3.6	-	-	0.4	0.1	-	100%
1992-1999	0.1	10.9	2.3	-	-	1.5	29.5	2.8	+	-	4.7	44.0	3.3	-	0.2	0.6	0.1	-	100%
2000	-	4.0	20.2	0.2	-	1.3	34.5	3.2	-	-	3.6	24.8	7.0	-	0.2	0.8	0.2	-	475
2001	-	8.0	4.4	-	-	1.5	26.3	9.0	-	0.2	4.1	39.8	5.8	-	-	0.9	-	-	586
2002	-	5.3	4.3	-	0.3	7.3	13.2	20.8	0.3	-	10.9	21.3	14.2	-	0.3	1.3	0.5	-	394
2003	-	0.9	3.6	-	-	0.9	26.3	1.9	-	-	2.7	58.8	3.6	-	-	0.9	0.4	-	529
2004	-	4.9	-	-	-	3.2	29.1	6.7	-	-	9.2	25.2	20.9	-	0.4	0.4	-	-	282
2005	1.0	3.9	0.8	-	-	9.8	46.0	0.5	-	-	8.7	28.5	0.5	-	0.3	-	-	-	389
2006	-	9.9	-	-	0.2	1.9	64.9	1.0	-	-	3.7	15.7	1.0	-	-	1.7	-	-	516
2000-2006	0.1	5.3	4.7	+	0.1	3.7	34.3	6.2	+	+	6.1	30.6	7.6	-	0.2	0.9	0.9	-	100%
Поздний ход																			
1978-1984	0.1	9.2	3.2	0.1	4.9	53.4	2.0	-	-	0.3	21.1	0.7	-	-	0.4	-	+	-	100%
1985-1991	0.2	7.0	1.6	-	-	3.5	42.5	2.9	-	-	5.1	31.5	4.7	-	0.2	0.6	0.1	0.1	100%
1992-1999	0.3	6.7	0.9	-	-	3.3	26.2	1.6	-	-	7.0	47.8	4.2	-	0.5	1.5	-	-	100%
2000	-	3.3	3.5	-	-	2.7	41.0	1.0	-	-	9.2	31.5	7.4	-	0.2	0.2	-	-	512
2001	-	5.4	1.6	-	-	2.3	32.8	7.7	-	-	2.6	39.1	4.5	-	0.2	3.6	0.2	-	427
2002	0.2	1.9	0.5	-	-	8.2	15.7	3.8	-	-	29.2	20.1	19.5	-	0.3	0.3	0.3	-	586
2003	-	2.6	1.6	-	-	3.6	24.0	3.6	-	-	1.6	51.0	9.4	-	-	1.6	1.0	-	192
2004	1.2	0.5	-	-	0.2	9.2	32.5	1.0	-	1.7	22.7	18.3	12.1	-	0.2	0.2	0.2	-	415
2005	0.7	1.4	-	-	-	19.6	23.9	1.4	-	-	30.1	19.6	0.7	-	0.3	-	0.3	-	286
2006	-	9.1	0.8	-	-	2.5	50.3	2.0	-	-	5.3	27.4	2.3	-	-	0.3	-	-	394
2000-2006	0.3	3.5	1.1	-	+	6.9	31.7	2.9	-	0.2	14.4	29.6	8.0	-	0.2	0.9	0.3	-	100%

Примечание: знак «+» — менее 0,1%.
Note: the sign «+» means «less than 0,1%».

Если предположить, что в ближайшие годы может произойти смена доминант численности у западнокамчатской горбуши (чему уже есть основания (Шунтов, Темных, 2004а; Антонов и др., 2006; Бугаев и др., 2006)), то увеличение в 2006 г. встречаемости рыб возраста 1.3 вполне объяснимо – возрастная структура нерки р. Камчатки начинает возвращаться в состояние, в котором она находилась в период 1978-1984 гг.

Длина и масса тела. Как уже указывали ранее, размерно-массовые характеристики пойманной половозрелой нерки р. Камчатки очень сильно зависят от орудий лова. Обычно, рыбы из уловов плавных сетей крупнее, чем пойманные ставным неводом, где селективность отсутствует. Особи раннего хода (выловлены в июне и ранее) уступают по своим размерно-массовым показателям рыбам, выловленным в июле и позже (Бугаев, 1995).

В таблицах 8-9 представлена средняя длина и масса тела нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 2000-2006 гг. и средние значения за периоды 1978-1984, 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг. Как видно из этих таблиц, для нерки р. Камчатки, где существуют четко различающиеся сезонные расы нерки, как самцы, так и самки позднего хода имеют большие размеры и массу тела, чем особи раннего.

Следует отметить, что рыбы (раннего и позднего хода) в 1985-1991 и 1992-1999 гг. как по длине, так и по массе тела значительно крупнее, чем в 1978-1984 и 2000-2006 гг. (табл. 8-9).

Наблюдающиеся различия в соотношении длины и массы тела половозрелой нерки р. Камчатки, также как и для нерки р. Озерной, авторы связывают с межгодовыми отличиями в интенсивности дрефтерного промысла и условиями жизни рыб в морской период.

До настоящего времени не удалось выделить один какой-либо основной фактор, определяющий длину и массу тела нерки этой реки (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002). В совокупности на размеры и массу тела нерки р. Камчатки влияют: численность зрелой части стада нерки рек Камчатки и Озерной, численность горбуши Западной и Северо-Восточной Камчатки, соотношение различных стад и группировок нерки 2-го порядка в общем стаде р. Камчатки, принадлежность к ранней или поздней сезонной расе, принадлежность к определенному полу, климатические, и некоторые другие факторы.

Таблица 8. Средняя длина тела производителей нерки р. Камчатки (наиболее многочисленных возрастных групп) из уловов морских ставных неводов в 1978-2006 гг., см.

Table 8. The average length of adult sockeye salmon individuals of the Kamchatka River (the most abundant age groups) in the catches of marine traps in 1978-2006, cm.

Годы	0.3		0.4		1.2		1.3		1.4		2.2		2.3		2.4		3.3		Среднее	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Рыбный ход																				
1978-1984	60,41	55,62	61,33	59,74	47,22	49,10	60,00	55,57	62,39	58,53	46,96	50,92	59,39	54,82	64,25	57,50	-	57,75	57,57	55,50
1985-1991	62,79	57,78	67,62	61,98	45,04	53,83	62,47	58,16	67,13	60,75	49,81	51,50	61,75	57,66	67,74	59,83	-	59,67	61,88	58,29
1992-1999	62,53	58,04	67,08	60,95	47,33	56,15	61,69	58,04	63,39	59,98	49,81	53,24	62,25	57,72	66,24	59,22	59,40	59,38	60,86	58,01
2000	62,33	58,50	66,69	61,46	47,00	-	62,69	58,30	65,00	59,40	48,06	52,00	61,54	57,11	65,13	59,06	59,00	57,00	62,03	58,75
2001	60,08	56,03	64,45	58,78	42,37	55,50	61,06	56,42	63,55	58,47	45,69	-	60,19	56,20	62,92	58,34	60,33	56,25	59,28	56,76
2002	58,43	54,07	62,67	58,07	46,30	49,50	55,35	52,66	64,82	57,69	46,05	47,50	56,87	53,46	64,00	56,91	-	51,80	55,49	55,06
2003	60,75	55,67	64,10	59,00	44,13	53,00	58,77	54,65	62,83	57,86	47,13	52,50	58,37	53,93	62,92	57,12	58,00	53,50	58,15	54,58
2004	58,36	54,00	-	-	48,86	48,50	58,81	55,58	64,20	57,71	48,30	49,42	58,81	55,03	63,53	57,76	-	57,00	57,34	55,92
2005	59,44	54,93	-	58,33	49,52	51,19	60,61	56,11	67,00	60,00	50,34	51,50	60,26	55,44	-	55,50	-	-	57,13	55,42
2006	60,61	55,89	-	-	45,33	49,00	59,74	55,55	64,50	59,67	46,29	50,20	60,04	54,63	63,00	58,67	60,80	56,75	58,46	55,39
2000-2006	60,00	55,58	64,48	59,13	46,22	51,11	59,58	55,61	64,56	58,69	47,41	50,52	59,44	55,11	63,58	57,62	59,53	55,38	58,26	55,98
Поздний ход																				
1978-1984	63,07	57,84	67,50	61,94	49,48	50,41	61,96	57,94	66,94	61,02	53,16	53,07	62,82	58,36	58,00	62,17	-	59,25	60,34	57,66
1985-1991	64,57	60,45	72,25	61,98	50,20	51,61	64,34	59,83	69,09	63,25	55,39	54,98	64,67	60,60	70,08	63,93	63,50	55,00	63,56	60,45
1992-1999	62,76	59,15	66,64	61,85	51,15	52,62	63,17	58,64	65,45	61,22	52,93	53,86	63,78	59,51	68,53	62,14	66,25	60,22	62,09	58,92
2000	62,14	58,70	67,33	62,25	51,23	50,00	62,57	58,66	73,00	65,75	52,95	54,18	62,45	58,62	67,57	63,03	-	62,00	60,33	59,13
2001	58,93	56,91	63,50	59,75	46,05	50,50	61,81	56,86	63,65	58,85	44,87	50,83	59,32	57,61	64,67	59,41	62,29	57,63	59,32	57,48
2002	56,50	55,86	63,00	60,00	48,21	49,84	58,76	55,76	66,67	56,94	47,60	49,52	58,21	55,90	63,26	59,65	55,00	57,00	52,77	56,11
2003	64,25	58,33	74,00	63,25	47,50	49,13	58,50	56,36	57,00	60,75	47,25	48,0	61,41	56,90	66,25	59,39	65,50	54,00	60,27	57,04
2004	62,00	55,00	-	-	51,10	50,46	58,66	56,94	59,00	62,17	54,23	52,79	62,34	57,68	65,00	60,70	-	62,00	56,32	56,62
2005	58,00	57,50	-	-	49,10	51,53	59,76	56,53	65,00	59,00	50,04	52,64	59,19	57,15	-	62,25	-	-	52,06	56,03
2006	60,93	56,29	63,00	58,00	48,60	49,8	59,95	55,83	62,00	58,67	49,07	48,83	60,81	56,37	64,83	57,00	-	56,00	58,92	55,85
2000-2006	60,39	56,94	66,57	60,65	48,83	50,18	60,00	56,71	63,76	60,30	49,43	50,97	60,53	57,18	65,26	60,20	60,93	58,11	57,14	56,89

Таблица 9. Средняя масса тела производителей нерки р. Камчатки наиболее многочисленных возрастных групп из уловов морских ставных неводов в 1978-2006 гг., кг.

Table 9. The average weight of adult sockeye salmon individuals of the Kamchatka River (the most abundant age groups) in the catches of marine traps in 1978-2006, kg.

Годы	0.3		0.4		1.2		1.3		1.4		2.2		2.3		2.4		3.3		Среднее	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Ранний ход																				
1978-1984	2.84	2.22	3.16	2.79	1.22	1.54	2.81	2.20	3.19	2.57	1.25	1.62	2.63	2.02	3.46	2.28	-	2.47	2.51	2.18
1985-1991	2.92	2.22	3.49	2.64	1.09	1.65	2.88	2.31	3.92	2.54	1.39	1.60	2.67	2.15	3.47	2.38	-	2.25	2.78	2.27
1992-1999	2.82	2.25	3.53	2.73	1.19	1.88	2.71	2.17	2.90	2.42	1.35	1.48	2.72	2.15	3.33	2.30	2.34	2.50	2.60	2.19
2000	2.76	2.23	3.33	2.62	1.13	-	2.76	2.21	2.88	2.35	1.15	1.50	2.60	2.04	2.96	2.25	2.23	2.10	2.71	2.26
2001	2.66	2.17	3.29	2.42	0.88	2.00	2.81	2.20	3.17	2.52	1.11	-	2.60	2.13	3.24	2.45	2.73	2.71	2.60	2.23
2002	2.69	2.07	3.87	2.54	1.27	1.50	2.30	1.89	3.68	2.50	1.21	1.31	2.41	1.93	3.46	2.35	-	1.73	2.39	2.16
2003	2.80	2.30	3.52	2.68	1.10	1.95	2.67	2.12	3.27	2.61	1.32	1.90	2.53	1.94	3.23	2.37	2.45	1.83	2.55	2.06
2004	2.81	2.23	-	-	1.59	1.45	2.80	2.25	3.94	2.72	1.53	1.48	2.74	2.19	3.65	2.58	-	2.60	2.67	2.33
2005	3.03	2.33	-	2.93	1.76	1.90	3.18	2.46	4.20	2.85	1.80	1.84	3.06	2.38	-	2.23	-	-	2.70	2.38
2006	2.86	2.22	-	-	1.24	1.51	2.76	2.20	3.51	2.79	1.23	1.53	2.75	2.09	3.07	2.70	3.00	2.02	2.62	2.17
2000-2006	2.80	2.22	3.50	2.64	1.28	1.72	2.75	2.19	3.52	2.62	1.34	1.59	2.67	2.10	3.27	2.42	2.60	2.17	2.61	2.23
Поздний ход																				
1978-1984	3.20	2.37	4.38	3.11	1.47	1.69	3.01	2.41	3.77	2.85	1.95	1.84	3.18	2.45	1.98	2.90	-	2.71	2.87	2.39
1985-1991	3.20	2.38	3.66	2.65	1.30	1.43	3.13	2.45	3.81	2.80	2.01	1.75	3.09	2.48	3.86	3.01	2.70	2.32	3.02	2.51
1992-1999	2.95	2.45	3.53	2.86	1.59	1.70	3.01	2.36	3.46	2.69	1.77	1.79	3.05	2.46	3.79	2.88	3.31	2.44	2.89	2.40
2000	2.65	2.29	3.79	2.83	1.47	1.30	2.71	2.20	4.40	3.25	1.57	1.73	2.73	2.24	3.50	2.68	-	2.60	2.49	2.28
2001	2.42	2.24	3.15	2.53	1.05	1.35	2.92	2.24	3.29	2.47	1.04	1.55	2.60	2.32	3.39	2.60	2.99	2.23	2.63	2.31
2002	2.43	2.44	4.03	2.80	1.52	1.71	2.75	2.40	4.11	2.57	1.45	1.66	2.67	2.38	3.53	2.99	2.00	2.75	2.09	2.47
2003	3.83	2.77	5.20	3.43	1.37	1.53	2.76	2.43	2.60	3.03	1.35	1.40	3.18	2.49	3.97	2.86	4.00	2.00	3.05	2.52
2004	3.25	2.10	-	-	1.80	1.74	2.95	2.49	2.95	3.35	2.18	1.93	3.35	2.69	4.11	3.10	-	2.60	2.58	2.49
2005	2.75	2.57	-	-	1.63	1.88	3.06	2.44	3.53	2.95	1.72	2.13	2.89	2.53	-	3.17	-	-	2.00	2.40
2006	3.16	2.53	3.72	2.45	1.57	1.67	2.85	2.31	3.35	2.73	1.56	1.60	3.04	2.48	3.82	2.48	-	2.45	2.79	2.37
2000-2006	2.93	2.42	3.98	2.81	1.49	1.60	2.86	2.36	3.46	2.91	1.55	1.71	2.92	2.45	3.72	2.84	2.97	2.44	2.52	2.41

Таблица 10. Абсолютная плодовитость нерки р. Камчатка из уловов морских ставных неводов в 1978-2006 гг., шт. икринок.
Table 10. The absolute fecundity of the Kamchatka River sockeye salmon females in the catches of marine traps in 1978-2006, eggs.

Год	0.2	0.3	0.4	0.5	1.2	1.3	1.4	1.5	2.2	2.3	2.4	3.2	3.3	3.4	4.3	Среднее
Ранний ход																
1978-1984	3817	3523	4018	4180	2074	3507	3865	3472	3069	3338	3352	-	4062	-	-	3482
1985-1991	-	3824	4513	-	2922	3837	3863	-	2837	3361	4638	-	-	5114	-	3784
1992-1999	-	3566	3770	-	2616	3265	4022	3396	2923	3158	3066	2443	2939	3315	-	3241
2000	-	2911	3325	-	-	3044	2868	-	-	2975	3306	-	3000	-	-	3109
2001	-	3652	3688	-	2460	3574	3780	-	-	3384	3749	-	4371	-	-	3532
2002	-	3399	4185	-	3671	3290	4296	-	2540	3146	3878	-	2885	-	-	3654
2003	-	3074	4451	-	-	3128	4020	-	3256	2679	3170	-	2886	-	-	2932
2004	-	3341	-	-	2344	3360	4182	-	2063	3174	3909	-	3597	-	-	3547
2005	-	3210	4239	-	2931	3949	4188	-	3398	3437	-	-	-	-	-	3720
2006	-	3551	-	-	2376	3687	5198	-	3631	3276	-	-	3574	-	-	3646
2000-2006	-	3305	3978	-	2756	3433	4076	-	2978	3153	3602	-	3385	-	-	3449
Поздний ход																
1978-1984	-	5388	5494	-	4047	4534	4728	-	3380	4281	4692	-	3238	-	-	4454
1985-1991	6030	4370	4184	-	4762	4512	4470	-	3649	4243	4973	-	-	3960	4260	4390
1992-1999	3535	4229	4065	-	3586	4097	4184	-	3877	4020	3877	2843	3998	-	-	3987
2000	-	3318	4107	-	-	3204	4683	-	2963	3408	3657	-	5300	-	-	3383
2001	-	3772	3949	-	3483	4195	4277	-	4516	3947	4489	-	4133	-	-	4083
2002	-	4716	3800	-	4362	4349	3593	-	3347	3911	4061	-	2430	-	-	4017
2003	-	5065	5590	-	3359	4457	4667	-	3350	3794	3796	-	3010	3160	-	4016
2004	-	4990	-	-	2794	3435	3875	-	3046	3747	3853	-	4399	-	-	3436
2005	-	3598	-	-	3335	4258	3205	-	3362	3704	4483	-	-	3150	-	3864
2006	-	4347	-	-	3379	4005	4493	-	3684	3543	3336	-	4530	-	-	3836
2000-2006	-	4258	4361	-	3452	3986	4313	-	3467	3722	3954	-	3967	3155	-	3805

Плодовитость. В таблице 10 представлена плодовитость самок нерки р. Камчатки в 2000-2006 гг. и средние значения за периоды 1978-1984, 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг. Как видно из этой таблицы, для нерки р. Камчатки, где существуют четко различающиеся сезонные расы, самки нерки позднего хода имеют большую плодовитость, чем особи раннего. Последнее, вероятно связано с более крупными размерами самок позднего хода, по сравнению с таковыми раннего. Данные по плодовитости самок нерки р. Камчатки за 1978-1999 гг. уже опубликованы ранее (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002). При анализе по периодам максимальная плодовитость у ранней нерки приходится на 1985-1991 (когда численность нерки этой реки была наиболее низкой) и 1978-1984 гг., а у поздней – на 1978-1984 и 1985-1991 гг. (табл. 10).

Помимо длины и массы тела, на плодовитость самок нерки р. Камчатки влияют: численность зрелой части стада нерки рек Камчатки и Озерной, численность горбуши Западной и Восточной Камчатки, соотношение различных стад и группировок нерки 2-го порядка в общем стаде нерки р. Камчатки, климатические и некоторые другие факторы. Без всякого сомнения, сочетание факторов, влияющих на значения абсолютной плодовитости самок отдельных возрастных групп, может быть также различным, но анализ их влияния на отдельные возрастные группы не входил в задачу проведенных исследований (Бугаев, Дубынин, 2002).

Нерест и сроки нереста. Подробно сроки нереста нерки бассейна р. Камчатки были рассмотрены ранее (Остроумов, 1972; Бугаев, 1995). Поэтому, не будем останавливаться детально на этом вопросе. В целом, нерест ранней формы нерки в бассейне р. Камчатки начинается с конца июня-начала июля, при массовом нересте в середине июля и его окончании в конце июля-начале августа. Нерест поздней формы нерки начинается с середины июля-начала августа, при массовом нересте в середине августа и его окончании в начале-середине-конце сентября (Остроумов, 1972; Бугаев, 1995).

Рост и скат молоди. Пресноводный период жизни у нерки р. Камчатки очень разнообразен. Молодь нерки этого стада нагуливается до ската в районе нерестилищ, скатывается в море сеголетками, живет в мелких пойменных озерах и старицах, небольших неглубоких озерах и крупных глубоких озерах – Азабачьем и Двухюрточном, расположенных в бассейне реки (Бугаев, 1995).

Основным выростным водоемом нерки р. Камчатки является оз. Азабачье, где в отдельные годы нагуливается до 60-70% от всей молоди нерки бассейна реки. По-существу, вся динамика численности нерки р. Камчатки зависит от условий нагула молоди нерки в этом водоеме.

В оз. Азабачье из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки, с середины июля и по конец октября, на нагул мигрируют сеголетки нерки (группировка «Е»). Эти сеголетки в озере зимуют и скатываются в море на следующий год в возрасте 1+. Одновременно, в озере совместно с особями

группировки «Е» нагуливается молодь нерки стада оз. Азабачьего (стадо «А»), скатывающаяся в море в основном в возрасте 2+ (Бугаев, 1986, 1995).

Скат молоди нерки из оз. Азабачьего обычно начинается в конце июня-начале июля, когда температура воды в темное время суток в истоке протоки Азабачьей достигает 7 °С и более. Массовый скат молоди нерки приходится на 5-20 июля. При этом, если температуры воды в истоке протоки Азабачьей превышает 18-20 °С, скат может временно ослабевать или даже прекращаться совсем на несколько дней до снижения температуры воды (Бугаев, 1995). Окончание срока ската происходит, вероятно, в начале-середине (или даже конце) августа, но из-за низких уровней воды обловы в истоке протоки Азабачьей в это время проводить невозможно. В связи с большой трудоемкостью, ежегодные исследования динамики ската смолтов нерки из оз. Азабачьего не проводятся.

Таблица 11. Средняя длина и масса тела смолтов нерки стада «А» и группировки «Е», мигрировавших из оз. Азабачьего в 1979-2006 гг.

Table 11. The average length and weight of sockeye salmon smolts of the stock «А» and the group «Е» emigrated from the lake Azabachye in 1979-2006.

Год	Стадо «А» – возраст 2+			Группировка «Е» – возраст 1+		
	Длина тела, мм	Масса тела, г	Число рыб	Масса тела, г	Длина тела, мм	Число рыб
1993	112,05	15,67	287	97,19	10,29	224
1994	118,76	18,18	195	86,77	7,56	132
1995	96,96	9,58	278	91,50	8,24	104
1996	81,61	7,61	74	69,17	4,09	35
1997	93,58	9,03	–	87,70	8,90	–
1998	96,85	9,45	123	98,40	9,95	82
1999	101,37	10,65	177	77,42	4,91	76
2000	104,62	11,94	230	79,37	5,35	68
2001	106,37	13,50	292	81,00	5,50	3
2002	103,09	12,96	106	91,36	8,63	33
2003	90,10	7,40	42	81,53	5,81	107
2004	82,20	5,73	163	77,72	4,60	181
2005	85,37	6,38	198	78,67	4,96	70
2006	101,46	11,22	211	97,19	10,06	32
1979–2006	95,85	9,70	–	89,47	7,35	–

Примечание: данные за 1979-1992 гг. опубликованы ранее (Бугаев, 1995). Показатели за 1997 г. расчетные. Соотношение рыб стада «А» и группировки «Е» не может служить показателем достоверного соотношения возрастного состава особей возраста 1+ и 2+, т.к. сборы смолтов, осуществляемые в темное время суток тралом в истоке протоки Азабачьей, из-за сильного обмеления протоки в конце июля, не охватывают всего периода ската.

Note: the data for 1979-1992 were published earlier (Bugaev, 1995). The indexes for 1997 were calculated. The ratio between the fishes of the stock «А» and of the group «Е» cannot serve an indicator of authentic ratio between the age groups 1+ and 2+, because sampling the smolts, accomplishing with a trawl in the dark period in the Azabachye tributary source, did not cover the period of down stream migration in the whole because of a strong shallowing of the tributary to the end of July.

Данные о длине и массе смолтов нерки стада «А» и группировки «Е», мигрировавших из оз. Азабачьего в 1979-1992 гг. опубликованы в монографии

В.Ф. Бугаева (1995). Несмотря на то, что некоторые показатели смолтов нерки, мигрирующих из озера, за более поздние годы в графическом или абсолютном виде уже были представлены в других работах (Бугаев, Дубынин, 1999; Бугаев, Бугаев, 2000; Бугаев и др., 2006), в таблице 11 эти показатели впервые приведены в наиболее полной форме.

Обращает на себя, по сравнению с предыдущими годами, значительное увеличение размеров и массы тела смолтов нерки стада «А» и группировки «Е», мигрировавших из оз. Азабачье в 2006 г. (табл. 11), что, без сомнения, является следствием фертилизации пеплом вулкана Шивелуч бассейна оз. Азабачье весной 2004 г. По мощности, это был самый сильный пеплопад в районе озера за последние 60 лет, а может быть и значительно более длительный срок (за более ранние годы просто нет наблюдаемых данных): над озером выпало 15-18 мм пепла, что в несколько раз больше, чем отмечали до этого (Бугаев, 2007).

Как показали исследования (Белоусова, 1972, Т.Н. Травина и др. – цит по: Бугаев, 1995; Базаркина, 2002, 2004). Молодь нерки, нагуливающаяся в оз. Азабачье, в течение всего года предпочитает питаться *Cyclops scutifer* и в летне-осенний период – *Daphnia galeata*.

Длина и масса тела смолтов нерки, мигрирующих из оз. Азабачьего, зависит от численности нагуливающейся молоди нерки в озере, численности циклопов и дафний, температуры воды, градиентов температуры воды и некоторых других факторов (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 1999, 2000).

Проведенные исследования комплексного влияния биотических и абиотических условий на рост молоди нерки стада «А» и группировки «Е», мигрирующих из оз. Азабачьего, с применением методов множественной регрессии (Боровиков, Боровиков, 1998) убедительно продемонстрировали, что на показатели длины и массы тела смолтов воздействует комплекс факторов. Причем, сочетание этих факторов, воздействующих на показатели длины и массы тела, различается (Бугаев, Дубынин, 2000).

Для смолтов нерки стада «А» неоднократно показано, что с увеличением длины и массы тела смолтов нерки этого стада происходит увеличение численности нерки стада «А» и всей численности нерки р. Камчатки (Бугаев, 2004а, 2006, 2007).

Для нерки группировки «Е» на основе анализа темпа роста чешуи половозрелых рыб возвратов 1989-2004 гг., отмечена достоверная положительная связь приростов в первое лето жизни (до миграции сеголетков в оз. Азабачье) и численности половозрелых рыб группировки «Е» и всей нерки р. Камчатки (Бугаев, 2006).

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОМЫСЕЛ

Как показывает сравнение изменений численности нерки рек Озерной и Камчатки (рис. 3), в периоды 1952-1969, 1970-1976 и 1977-1984 гг., когда варьировали только интенсивность и дислокация дрейферного промысла, средняя численность ЗЧС нерки рек Озерной и Камчатки изменялись в одной фазе.

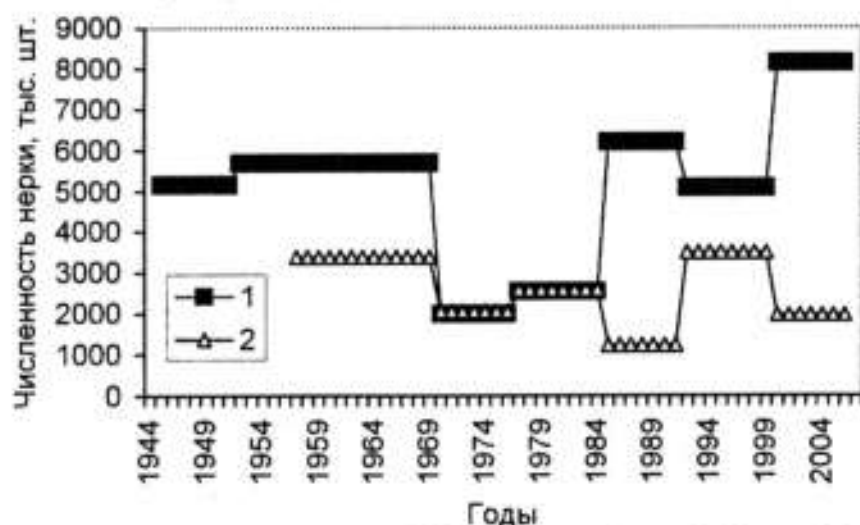


Рис. 3. Численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Озерной (1) и р. Камчатки (2) в море до начала сезона дрейферного промысла в 1945-2006 гг. (по периодам эволюции дрейферного промысла и др.), тыс. шт.

Fig. 3. The number of mature individuals of the Ozernaya River sockeye salmon stock (1) and of the Kamchatka R. stock (2) at sea before the season of drifter fishing in 1945-2006 (by the periods of drifter fishery evolution and others), thousand individuals.

В дальнейшем, в периоды 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг., когда, помимо изменений объемов и дислокации дрейферного промысла, стали происходить флюктуации в численности западнокамчатской горбуши и западнокамчатского минтая — стали изменяться противофазно. Обращает на себя внимание, что в 1970-1976 и 1977-1984 гг. средняя численность нерки этих стад была практически одинакова (рис. 3).

Таким образом, у нерки р. Камчатки колебания численности в отдельные периоды, однозначно, не совпадают с таковыми нерки р. Озерной. Рассмотрим более подробно особенности динамики численности стад нерки этих рек.

Нерка реки Озерной. На рисунке 4 представлена динамика численности нерки р. Озерной в 1940-2006 гг. Начиная с 1985 г. и по настоящее время, стадо нерки р. Озерной занимает первое место по уловам среди азиатской нерки, опережая стадо р. Камчатки (Бугаев, 1995; Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, Бугаев, 2003).

На феномен увеличения численности нерки р. Озерной в середине-конце 80-х годов и в последующий период, в настоящее время имеются различные, но

не исключают, а, по-существу, дополняющие друг друга точки зрения. Так исследователи предполагали (Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2006), что увеличение численности нерки р. Озерной 1985-1999 гг. связано с изменениями динамики численности западнокамчатской горбуши, а когда численность нерки р. Озерной в 2000-2004 гг. увеличилась еще почти вдвое – появилось новое предположение о влиянии численности минтая (Шевляков, Дубынин, 2004).

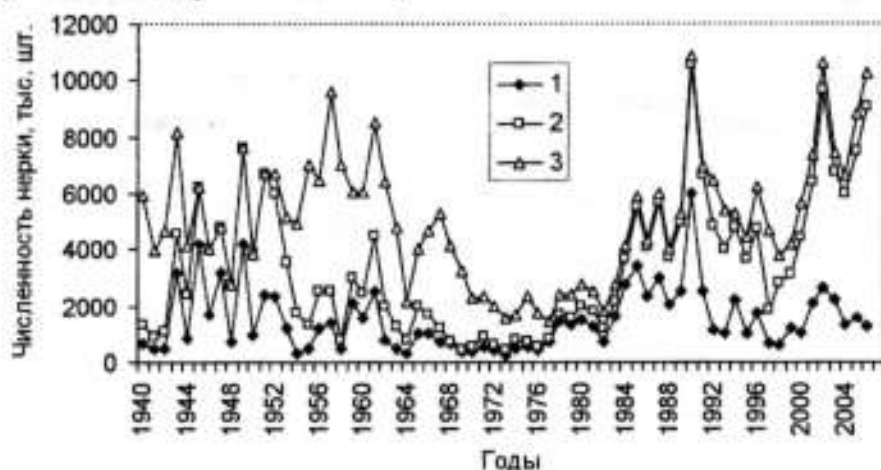


Рис. 4. Численность нерки р. Озерной в 1940-2006 гг.: на нерестилищах (1), при подходе к устью реки (2) и зрелая часть в море до начала дрейфтерного промысла (3).

Fig. 4. The abundance of the Ozernaya River sockeye salmon stock in 1940-2006: in spawning grounds (1), at the entrance the mouth of the river (2) and the number of mature individuals before the drifter fishing (3).

Как можно видеть из рисунка 4, величина подходов и береговой вылов нерки стада р. Озерной, по сравнению с несколькими предыдущими годами, заметно увеличились в 2000-2001 гг. Не вызывает сомнения, что рост численности подходов стада р. Озерной в последние годы в определяющей степени связан с повышенной выживаемостью молоди в море, несмотря на скат из оз. Курильского смолтов нерки, уступающих средним многолетним размерам.

На рисунке 5 приведена связь «родители–потомство», построенная на материалах М.М. Селифонова (1975); В.Ф. Бугаева, В.А. Дубынина (2002) и авторов настоящей работы на поколениях нерки р. Озерной 1970-2000 гг. нереста (по варианту оценки численности ЗЧС, принятому официально в КамчатНИРО).

Значительное увеличение численности подходов нерки стада р. Озерной отмечено с 2000 г. (рис. 4), когда основу возвратов составили рыбы поколений 1994-1995 гг. В 2006 г. полностью вернулись рыбы поколения 1998 г. По фактическим данным и экспертным оценкам численности второстепенных возрастных групп, были определены возвраты, включая поколение 2000 г. По имеющимся данным построен график и рассчитаны уравнения регрессии (рис. 5).

Хорошо видно (рис. 5), что точки, характеризующие поколения 1995-2000 гг., в целом расположены на графике заметно выше группы точек,

относящихся к поколениям 1970-1994 гг. Это однозначно указывает на возросший уровень воспроизводства и возврата нерки в последних поколениях и на то, что этот высокий уровень сохранился до настоящего времени. Не вызывает сомнения, что рост численности подходов нерки стада р. Озерной в последние годы в значительной степени связан с повышенной выживаемостью молоди в море, хотя бы потому, что в последние 10 лет из оз. Курильское в море скатывались смолты возраста 2+ (основной возрастной группы мигрантов), средние навески которых были почти на 20% меньше, чем средние многолетние показатели.

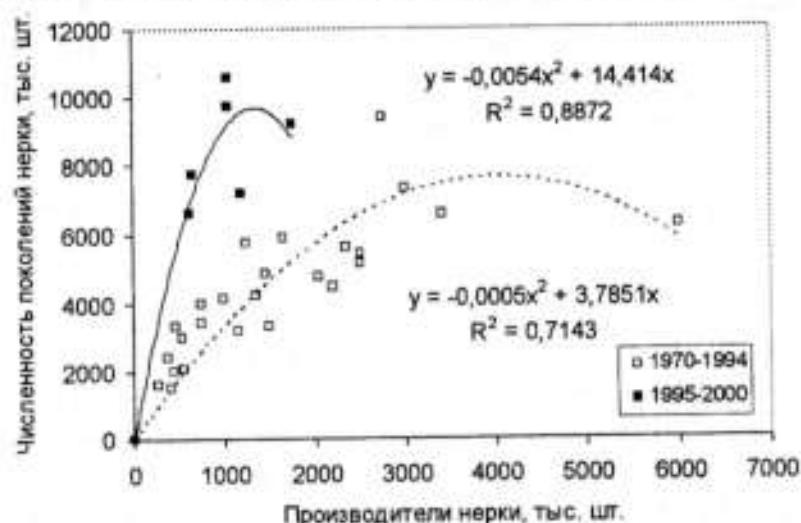


Рис. 5. Связь «родители–потомство» у нерки р. Озерной поколений 1970-1994 и 1995-2000 гг.
Fig. 5. The correlation «parents–progeny» for the Ozernaya River sockeye salmon generations of 1970-1994 and 1995-2000.

Последнее еще раз подтверждает выводы исследователей (Бугаев, Дубынин, 2002; Дубынин, Бугаев, 2004), что у нерки р. Озерной (в пределах пониженного и рационального заполнения нерестилищ – 650-2 050 тыс. шт.) отсутствует связь между размерно-массовыми показателями смолтов и численностью вернувшихся из моря половозрелых рыб, в отличие от Л.В. Миловской и др. (Milovskaya et al., 1998; Миловская, 2006), считающих, что такая связь существует.

В связи с тем, что размерно-массовые характеристики смолтов нерки оз. Курильского заметно не оказывают влияния на численность возвратов, специалисты КамчатНИРО, считают, что благоприятные условия нагула, в первые месяцы после ската смолтов, в Охотском море в последние годы могут быть связаны как с изменением динамики численности горбуши (Бугаев, 2000; Bugaev, 2001, 2002; Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2006), так и с падением численности минтая (Шевляков, Дубынин, 2004).

На основании высокой связи родители–потомство, а также отсутствия высокой достоверной связи длины и массы тела смолтов с численностью поколений (Bugaev, Dubynin, 2000), исследователи пришли к выводу, что для

формирования высокочисленных поколений нерки р. Озерной численность производителей, в совокупности с морскими условиями жизни, имеет более важное значение, чем размеры и масса тела продуцируемых смолтов (Бугаев, Дубынин, 2002; Дубынин, Бугасв, 2004).

В таблице 12 представлена структура пропуска и вылова нерки р. Озерной в последние годы, которые детально характеризуют современную ситуацию.

Нерка реки Камчатки. В отличие от нерки р. Озерной, по которой имеется статистика численности производителей на нерестилищах бассейна оз. Курильского с 1940 г., численность производителей в бассейне р. Камчатки начали учитывать только с 1957 г. Для этого был применен авиаучет, который хорошо себя зарекомендовал и в настоящее время он является основным методом оценки количества рыб на нерестилищах, используемый в прогнозировании численности тихоокеанских лососей (Остроумов, 1972, 1975).

Рисунок 6 дает представление о численности нерки р. Камчатки в море, подходах к устью реки и численности рыб, пропущенных на нерестилища в 1957-2006 гг. Причем, оценка зрелой части стада нерки р. Камчатки в эти годы дана как по методу РСЭ, так и методу РИЧ с нашей корректировкой в 1997 г. (Бугаев, 2004а). Данные рисунка свидетельствуют, что на фоне общей численности нерки, межгодовые различия между оценками зрелой части стада с использованием методов РСЭ и РИЧ (1995-2006 гг.) вряд ли можно назвать носящими принципиальный характер ($r=955$; $P<0,001$; $n=12$).

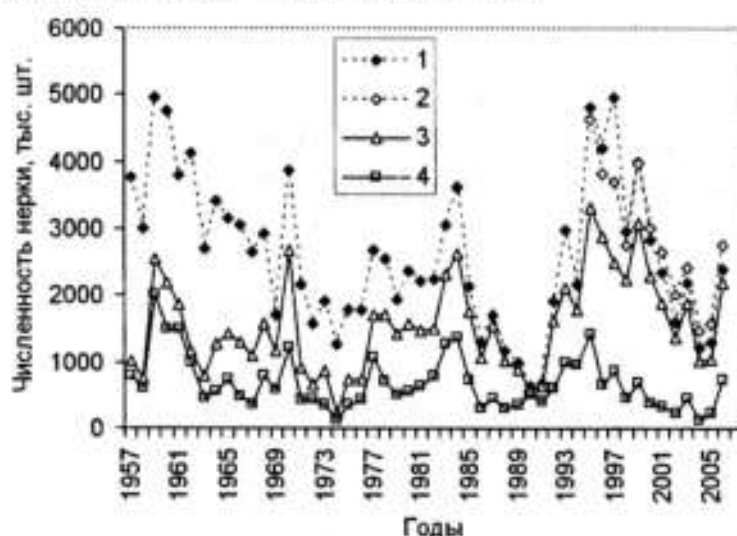


Рис. 6. Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море при оценке вылова дрейтерным промыслом по методу РСЭ (1) в 1957-2006 гг. и методом РИЧ в 1995-2006 гг. (2), при подходе к устью реки (3) и на нерестилищах (4), тыс. экз.

Fig. 6. The number of mature individuals of the Kamchatka River sockeye salmon stock at sea when assessing the catch with drifter fishing on the method standart expert assessment (SEA) (1) in 1957-2006 and on the method identification of scale samples (ISS) in 1995-2006 (2), at the entrance the river mouth (3) and in spawning grounds (4), thousand individuals.

Таблица 12. Динамика подходов половозрелой нерки к устью р. Озерной, ее вылова и пропуска в реку выше зоны промышленного рыболовства в 2000-2006 гг., %.

Table 12. The dynamics of mature sockeye salmon runs to the mouth of the Ozernaya River, of the catch and of the escapement upper the area of commercial fishing in 2000-2006, %.

Дата	2000			2001			2002			2003		
	Подход	Вылов	Пропуск	Подход	Вылов	Пропуск	Подход	Вылов	Пропуск	Подход	Вылов	Пропуск
До 6.07	1,6	-	1,6	1,9	-	1,9	0,1	-	0,1	3,0	-	3,0
6-10.07	1,0	-	1,0	1,7	-	1,7	+	+	+	0,7	0,1	0,6
11-15.07	0,4	0,1	0,3	2,1	0,4	1,7	0,6	0,4	0,2	2,1	0,5	1,6
16-20.07	1,5	0,5	1,0	8,6	1,7	6,9	0,9	0,2	0,7	4,8	2,3	2,5
21-25.07	18,0	6,7	11,3	15,8	8,4	7,4	11,7	7,8	3,9	7,7	6,3	1,4
26-31.07	18,7	15,6	3,1	25,9	14,7	11,2	8,3	3,2	5,1	14,8	12,3	2,5
01-05.08	26,5	23,7	2,8	16,9	13,2	3,7	12,3	7,6	4,7	27,1	9,2	17,9
06-10.08	17,8	16,0	1,8	8,5	7,8	0,7	32,6	22,4	10,2	6,8	5,3	1,5
11-15.08	7,1	6,3	0,8	14,1	10,2	3,9	18,3	17,2	1,1	1,9	1,7	0,2
16-20.08	4,0	3,7	0,3	2,8	2,8	+	9,4	9,0	0,4	14,3	13,4	0,9
21-25.08	2,0	2,0	+	1,3	1,3	+	3,2	2,6	0,6	10,7	10,5	0,2
26-31.08	1,3	1,3	-	0,3	0,3	+	1,7	1,7	+	2,7	2,5	0,2
01-05.09	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-	0,6	0,5	0,1	2,7	2,7	-
06-10.08	+	+	+	+	+	-	0,3	0,3	-	0,6	0,6	-
11-15.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
16-20.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего, %	100	76,0	24,0	100	60,9	39,1	100	72,9	27,1	100	67,5	32,5
Всего подход, тыс. шт.	4450			6421			9650			6764		

Примечание: приведены суммарные данные о вылове морскими ставными неводами и на речных рыбаках. Чтобы представить динамику захода в оз. Курильское, данные по пропуску необходимо сместить на 4 дня позже, поскольку нерка затрачивает в среднем около 4 суток на путь от устья р. Озерной до озера. + - менее 0,1%.

Note: the summary data on the catch by marine trap nets and by river fisheries have been demonstrated. To get an insight to the dynamics of the escapement to Kurilskoye Lake one should displace the data on the escapement for 4 days ahead, because sockeye salmon uses to spend averagely 4 days on the way from the mouth of the Ozernaya River to the lake.
The sign «+» means «less than 0,1%».

Обращает на себя внимание (рис. 6), что оценки, получаемые по методу РСЭ, чаще несколько выше оценок по методу РИЧ при высокой численности нерки, и ниже – при низкой; при средних численностях – оценки сближаются (Бугаев, 2004а).

На рисунке 6 хорошо прослеживаются несколько подъемов численности нерки р. Камчатки, в значительной мере, являющихся следствием естественной фертилизации бассейна оз. Азабачьего вулканическим пеплом при извержении вулканов (Куренков, 1975; Бугаев, 1995, 2003а; Бугаев, Дубынин, 2002; Базаркина, 2002, 2004; Бугаев, 2007): в 1956 г. – влк. Безымянный, в 1977 г. – влк. Толбачик, в 1990 г. – влк. Ключевская сопка. При этом, по предположению исследователей (Бугаев, Дубынин, 2002), следует иметь в виду, что увеличение численности нерки р. Камчатки в 90-х годах произошло и за счет изменения динамики численности горбуши на Камчатке.

Как можно видеть из рисунка 6, в 1970 г. численность ЗЧС нерки р. Камчатки находилась на очень высоком уровне, что объясняется прежде всего только высокой численностью возврата нерки группировки «С» (ранняя нерка верхнего течения р. Камчатки) поколения 1966 г., которое в 1970 г. на нерестилищах составило 51,1% (Бугаев, 1995). Такая высокая численность нерки группировки «С» в р. Камчатке не наблюдалась многие годы. Далее следует снижение численности нерки группировки «С» и всей численности нерки р. Камчатки, которое в 1974 г. достигло минимума.

В 1983-1984 гг. численность ЗЧС нерки р. Камчатки вновь находилась на достаточно высоком уровне, что было частично связано с естественной фертилизацией бассейна оз. Азабачьего вулканическим пеплом вулкана Толбачик в 1975 г.

Затем, в 1986-1991 гг. произошло сильное снижение численности нерки р. Камчатки, что в значительной мере явилось следствием практически ежегодного значительного превышения оптимальной численности нерки оз. Азабачьего в 1977-1985 гг.

С 1992 г. началось следующее увеличение численности нерки р. Камчатки, которое по расчетам в 1995-1997 гг. достигло величин, не наблюдавшихся у нерки р. Камчатки с конца 30-х – начала 40-х годов. В целом в 1995-1999 гг. численность зрелой части стада нерки р. Камчатки вышла на новый высокий уровень, но в 2000-2005 гг. она начала в целом падать (прежде всего, из-за снижения численности нерки оз. Азабачьего). В 2006 г. численность нерки р. Камчатки вновь несколько увеличилась (это было обусловлено возвратом рыб группировки «Е» – рыб из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки), но она была все равно ниже, чем в предыдущий период 1995-1999 гг.

Имеющее место снижение численности нерки р. Камчатка в 2000-2006 гг., по сравнению с предыдущими годами, имеет несколько причин:

1 – заключается в начавшихся изменениях условий нагула в море в связи с происходящими изменениями численности горбуши на Западной и Восточной Камчатке, т.к. на Западной Камчатке, после многолетнего периода крайне низкой численности, происходит увеличение численности поколения горбуши нечетных лет (Шунтов, Темных, 2004а; Антонов и др., 2006; Бугаев и др., 2006).

2 – на формирование численности нерки бассейна р. Камчатки существенное влияние оказывают условия пресноводного нагула молоди нерки, сложившиеся в оз. Азабачьем (в отдельные годы численность нерки этого стада 2-го порядка может превышать 50% от всей численности нерки р. Камчатки), которые в последних поколениях сложились неблагоприятным образом и отразились на снижении размеров смолтов нерки этого стада.

3 – хронически недостаточное заполнение нерестилищ производителями нерки в ряде районов бассейна реки – особенно в верхнем и среднем течении (на территории Мильковского района).

Данные о возрастном составе нерки р. Камчатки имеются только начиная с 1978 г. (Бугаев, 1995). Поэтому на рисунке 7 представлена связь между суммарной численностью производителей–родителей всех стад и группировок нерки р. Камчатки и суммарной численностью их поколений для 1975–2000 гг. нереста. Как видно из этого рисунка, по объединенным данным очень трудно судить об оптимальной численности нерки р. Камчатки – численность поколений более 2 000 тыс. шт. прослеживается в диапазоне численности производителей–родителей от 300 до 1 400 тыс. шт. При этом, в пределах 350–600 тыс. шт. отмечены наиболее высокие возвраты (при численности родителей более 1 200 тыс. шт. – ситуация еще требует уточнения).

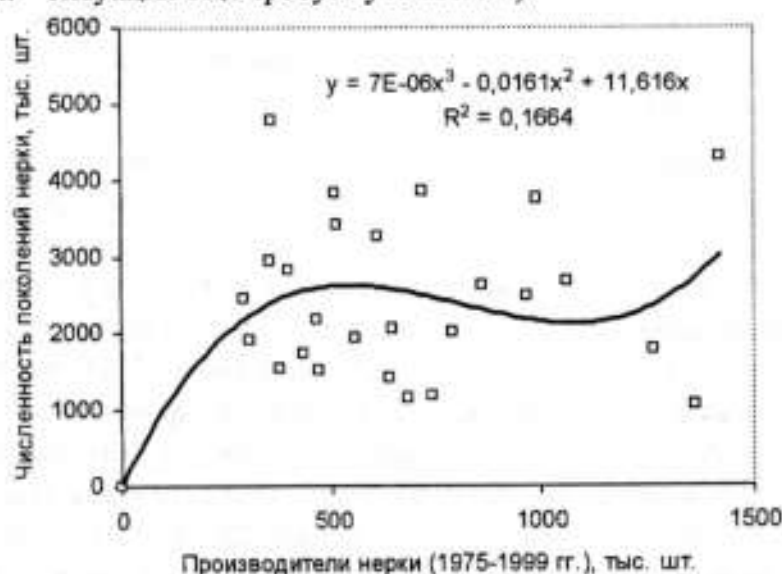


Рис. 7. Связь «родители–потомство» у поколений нерки р. Камчатки в 1975–2000 гг. (все оценки численности поколений приведены к методике РИЧ – по: Бугаев, 2002b, 2003a, с дополнениями).
Fig. 7. The correlation «parents–progeny» in the Kamchatka River sockeye salmon generations in 1975–2000 (all estimates of generation abundance obtained on the method identification of scale samples – ISS according to Bugaev, 2002b, 2003a).

Из рисунка 7, теоретически у нерки р. Камчатки максимальные возвраты отмечаются при численности производителей порядка 500 тыс. шт. Полученное из данного рисунка представление об оптимальной численности производителей у нерки р. Камчатки очень хорошо согласуется с величиной оптимальной численности, полученной на основании суммирования оптимальных численностей отдельных стад и группировок.

По данным исследователей (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2002а, 2002б, 2003а), теоретическая оптимальная численность производителей нерки р. Камчатки, при оптимальном заполнении нерестилищ отдельных локальных стад и группировок, в сумме составляет 530 тыс. шт. При этом, как оптимум, на нерестилища стада «А» необходимо пропускать 50 тыс. шт. (9,4%), группировки «Е» – 300 тыс. шт. (56,6%), группировки «С» – 100 тыс. шт. (18,9%), группировки «В» – 50 тыс. шт. (9,4%), стада «Д» – 30 тыс. шт. (5,7%).

Естественно, на практике такое заполнение, при выше приведенном соотношении структурных компонентов нерки р. Камчатки на нерестилищах, ежегодно обеспечить невозможно. Поэтому, прежде всего надо стремиться обеспечить оптимальное заполнение нерестилищ производителями у наиболее многочисленных – стада «А» и группировки «Е», что не всегда практически возможно (особенно для стада «А», имеющего низкую оптимальную численность производителей).

Принимая во внимание очень большие положительные отклонения фактических данных от полиномиальной линии регрессии в диапазоне численности родителей 300-500 тыс. шт. (рис. 7) и очень большие отрицательные отклонения в диапазоне численности родителей 600-800 тыс. шт., можно сделать вывод о том, что вряд ли в бассейн реки следует пропускать на нерест более 600 тыс. шт. производителей нерки.

Фактические данные численности поколений нерки (рис. 7), скорее свидетельствуют в пользу того, что в бассейн р. Камчатки для получения максимально высокой численности поколений следует пропускать для нереста порядка 300-500 тыс. шт. производителей. При такой численности за рассмотренный период времени (поколения 1975-1999 гг.) ни разу численность поколений нерки р. Камчатка не понижалась ниже уровня 1 400 тыс. шт. Наоборот, в диапазоне численности родителей 600-800 тыс. шт. происходили значительные понижения численности поколений: при численности родителей 741 тыс. шт. за исследованный период времени отмечен абсолютный минимум численности поколений – 651 тыс. шт. Известен факт (Бугаев, 2002б, 2003а; Бугаев, Дубынин, 2002), что даже от численности родителей в 1974 г. равной 130 тыс. шт. (абсолютный минимум за 1957-2000 гг.) численность поколений нерки составила 1 886 тыс. шт. половозрелых особей нерки (оценка по расчетному возрасту). Следовательно, даже пропуск производителей нерки на нерестилища р. Камчатки

в количестве меньше, чем 300 тыс. шт. является более предпочтительным, чем пропуск более 600 тыс. шт.

Таким образом, материалы рисунка 7 объективно свидетельствуют в пользу того, что пропуск в бассейн р. Камчатки 300-500 тыс. шт. производителей является по всем признакам рациональным, обеспечивающим устойчивую, приближающуюся к максимальной, численность поколений. Сделанный вывод о возможности некоторого перелова и пропуска на нерестилища производителей в количестве несколько меньшем, чем оптимальный теоретический оптимум, полностью согласуется со стратегией рационального использования запасов нерки и других видов тихоокеанских лососей, выдвинутой рядом ученых уже много лет назад (Burgner et al., 1969; Ricker, 1975; Burgner, 1991) и широко используемой в практике рационального использования запасов нерки США и Канады.

Основной принцип данной стратегии заключается в том, что, если существует хоть малейшая возможность недолова, лучше рыбу несколько переловить и пропустить на нерестилища в количестве меньше оптимума. Последнее значительно рациональнее, чем недолов и пропуск в количестве выше оптимального.

Многие годы принцип «перелов лучше, чем недолов» был взят в качестве основного при регуляции промысла нерки р. Камчатки (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002).

Количество рыб, которых необходимо пропускать на нерестилища, в значительной мере определяется структурой стада нерки р. Камчатки, т.е. соотношением различных стад и группировок нерки 2-го порядка, отнерестившихся в бассейне реки. Это соотношение довольно изменчиво в отдельные годы (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002). Контролируя структуру стада нерки р. Камчатки в течение путины путем выделения локальных стад и группировок нерки 2-го порядка в уловах, можно еще в период путины заранее, в известных пределах, предполагать ориентировочное соотношение рыб на нерестилищах и исходя из этого, соответственно, планировать пропуск рыб в бассейн реки.

Среднегодовые береговые уловы нерки р. Камчатки с 1934 по 2006 гг. составляют порядка 2,2 тыс. т; в 1944-1947 гг. и 1995-2001 гг. уловы доходили до 4-6 тыс. т (рис. 8). Имеются сведения, что в 20-х годах уловы нерки р. Камчатки в отдельные годы поднимались до 20,0 тыс. т (Бугаев, 1995).

Динамика вылова нерки р. Камчатки ставными неводами и плавными сетями в реке за 1978-1989 гг. по 5-дневным периодам была опубликована ранее. В 1990-1991 гг. в Камчатском заливе невода не устанавливали (Бугаев, 1995). Позже, в 1992-1999 гг. (из-за увеличения числа рыбопользователей в 1995-1996 гг.), для

публикации удалось собрать статистику вылова нерки этой реки по 5-дневным периодам только по ставным неводам (Бугаев, Дубынин, 2002). Начиная с 2000 г. и по настоящее время, статистика вылова нерки р. Камчатка по 5-дневным периодам поступает в КамчатНИРО без подразделения на вылов ставными неводами и плавными сетями в реке (табл. 13).

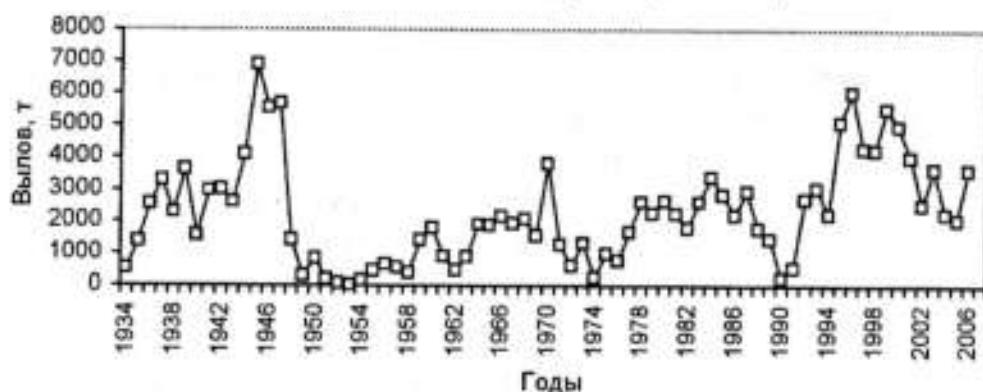


Рис. 8. Вылов нерки р. Камчатка береговым промыслом в 1934-2006 гг., т.

Fig. 8. The catch of the Kamchatka River sockeye salmon stock with coastal fishing in 1934-2006, t.

Более того, начиная с 2006 г. статистику вылова стали выдавать по новому стандарту: по 7-дневным периодам (данные за 2006 г. пришлось адаптировать к 5-дневным периодам, что понизило достоверность). Таким образом, в многолетнем аспекте можно констатировать ухудшение качества статистики, что с одной стороны связано с большим числом рыбодобывающих предприятий, появившихся после 1995 г. и по настоящее время, а с другой – ведомственными перестановками.

Установка большего, чем это необходимо, числа неводов и снижения численности нерки р. Камчатки в 2000-2006 гг., вынуждает КамчатНИРО ограничивать или вообще останавливать работу неводов в конце июня-первой половине июля. В последние несколько лет нерка раннего хода (в июне) этой реки облавливается с интенсивностью более 90%, а позднего (в июле) – на уровне 50%. Такая ситуация понижает эффективность воспроизводства нерки р. Камчатки, т.к. этот показатель значительно выше у ранней формы, чем у поздней (Бугаев, 2003а).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование еще раз убедительно показало наличие существенных различий и индивидуальности в биологии нерки рек Озерной и Камчатки, что отражается и на динамике их численности.

В периоды 1952-1969, 1970-1976 и 1977-1984 гг., когда изменялась только интенсивность и дислокация дрейтерного промысла, средняя численность ЗЧС нерки рек Озерной и Камчатки изменялись в одной фазе.

Таблица 13. Суммарная (ставными неводами и плавными сетями) динамика вылова нерки р. Камчатки в 2000-2006 гг. (по пятидневкам), %.

Table 13. The summary (with traps and gill nets) dynamics of the catch of the Kamchatka River sockeye salmon in 2000-2006 (by the periods of 5 days each), %.

Дата	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
01-05.06	–	–	–	–	–	–	–
06-10.06	–	–	–	7,86	–	–	–
11-15.06	27,53	30,99	22,57	22,21	31,33	25,12	29,94
16-20.06	16,99	15,02	21,25	27,60	21,59	23,81	21,98
21-25.06	4,84	17,09	9,53	6,73	0,69	10,72	10,00
26-30.06	8,25	15,61	0,93	5,75	12,59	4,63	6,31
01-05.07	5,93	3,78	12,82	0,74	1,86	3,32	11,93
06-10.07	16,23	1,82	5,04	2,94	2,29	13,54	0,09
11-15.07	10,72	3,64	8,40	1,50	9,87	8,44	1,79
16-20.07	6,17	1,73	6,27	2,89	3,41	–	6,00
21-25.07	+	2,55	4,69	7,25	7,70	7,44	5,30
26-31.07	1,68	4,42	1,59	11,94	2,95	–	1,09
01-05.08	0,03	1,63	3,47	1,76	2,26	0,44	4,58
06-10.08	0,22	1,05	0,90	0,41	0,87	0,36	0,16
11-15.08	0,40	0,30	0,81	0,17	0,52	1,52	0,20
16-20.08	0,30	0,06	0,11	0,17	2,05	0,46	0,18
21-25.08	0,37	0,02	0,10	0,05	–	+	0,11
26-31.08	0,11	+	1,47	0,03	–	+	0,34
01-05.09	0,04	0,29	–	+	0,02	0,17	–
06-10.09	0,06	–	0,02	–	–	0,03	–
11-15.09	0,13	–	0,03	–	–	–	–
16-20.09	–	–	–	–	–	–	–
21-25.09	–	–	–	–	–	–	–
26-30.09	–	–	–	–	–	–	–
Река, %	24,58	12,66	14,18	10,18	16,79	43,11	43,09
Море, %	75,42	87,34	85,82	89,82	83,21	56,89	56,91
Вылов, т	4979	4020	2536	3653	2234	2048	3645

Примечание: знак «+» – менее 0,01%. Промысел в 2000 г. начался 6 июня, 2001 г. – 7 июня, 2002 г. – 10 июня, 2003 г. – 6 июня, 2004 г. – 7 июня, 2005 г. – 10 июня, 2006 г. – 8 июня. Первые статистические данные в 2000-2006 гг., за исключением 2003 г., появились только с 15 июня.
Note: the sign «+» means «less than 0,01%». In 2000 fishing began from June 6, in 2001 – from June 7, in 2002 – from June 10, in 2003 – from June 6, in 2004 – from June 7, in 2005 – from June 10, in 2006 – from June 8. First statistical data for 2000-2006, excluding 2003, began only from June 15.

В дальнейшем, в периоды 1985-1991, 1992-1999 и 2000-2006 гг., когда, помимо изменений объемов и дислокации дрейтерного промысла, стали происходить изменения в численности западнокамчатской горбуши и западнокамчатского минтая – стали изменяться противофазно. Обращает на себя внимание, что в 1970-1976 и 1977-1984 гг. средняя численность нерки этих стад была практически одинакова.

Нерка рек Озерной и Камчатки представляет собой компонент экосистемы северной части бассейна Тихого океана. В целях развития рыбного хозяйства локальные стада нерки должны поддерживаться в таком состоянии, чтобы они возможно полнее использовали ресурсы среды обитания и сохраняли оптимальный с экономической точки зрения состав (Мина, 1986; Бугаев, 1995).

Стратегия рационального использования запасов нерки р. Озерной в настоящее время заключается во взаимодействии промысла (морскими ставными неводами и закидными неводами в нижнем течении реки) и пропуска оптимальной численности производителей нерки на нерестилища оз. Курильского (Селифонов, 1988; Бугаев, 1995).

Регуляцию пропуска нерки на нерестилища в бассейне р. Камчатки осуществлять гораздо сложнее, чем в бассейне р. Озерной. Река Камчатка – это крупная река, и нерку в ней ловят одновременно с чавычей и кетой. Тем не менее, изъятие нерки р. Камчатки можно проводить в оперативном порядке, не нарушая при этом стратегию регуляции промысла других лососевых рыб (чавычи и кеты). При рациональном использовании запасов нерки р. Камчатки прежде всего необходимо ориентироваться на оптимальное воспроизводство нерки оз. Азабачьего (стадо «А») и группировки стад нерки из притоков среднего и нижнего течения (группировка «Е»), сеголетки которой мигрируют на нагул в оз. Азабачье, расположенное в нижней части бассейна реки.

Резервы увеличения численности нерки р. Камчатки можно видеть в фертилизации оз. Азабачье и рациональном использовании запасов этого стада, что прежде всего требует оптимального заполнения нерестилищ производителями нерки в его бассейне (Бугаев, 1995, 2002b, 2003a; Бугаев, Дубынин, 2002).

Ранее (Бугаев, 1995) рекомендовано при регуляции промысла принимать в расчет и раннюю форму нерки р. Камчатки из притоков верхнего и среднего течения (группировка «С»), молодь которой скатывается в море сеголетками. Но как показали последующие исследования (Бугаев, Дубынин, 2002), эффективность ее воспроизводства очень слабо зависит от численности отнерестившихся производителей. Динамику численности нерки в основном определяет температура воды в Камчатском заливе в период массового ската ее сеголетков в море, а это случайный фактор.

Как и ранее (Бугаев, 1984, 1995) авторы настоящей работы считают, что опреснение оз. Нерпичьего приведет к дальнейшему увеличению численности нерки р. Камчатки, несмотря на относительно высокий ее современный уровень. Факты свидетельствуют, что в прошлом уловы нерки р. Камчатки неоднократно достигали 12-15 тыс. т, что значительно выше современных уловов.

В целом, изменение динамики численности горбуши и нерки на Камчатке совпало с происходящими перестройками в экосистемах Дальневосточных морей (Шунтов, 1986; Davydov, 1989; Shuntov et al., 1996; Шунтов и др., 1997; Науменко, 2000; Шунтов, Темных, 2004b). Как уже указывали (Бугаев, Дубынин, 2002), не исключено, что изменение динамики численности горбуши и нерки связано еще и с глобальным потеплением климата (Suplee, 1998; Climate variability..., 2006).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонов Н.П., Дьяков, Коростелев С.Г. Современное состояние водных биологических ресурсов в водах полуострова Камчатка и некоторые проблемы их освоения. Роль систематизирующего фактора в процессе формирования и развития объединяющихся территорий. Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции, 11-13 октября 2006 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. С. 135-144.

Базаркина Л.А. К проблеме повышения кормовых ресурсов молоди нерки в озере Азабачье. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. VI. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2002. С. 251-259.

Базаркина Л.А. Механизмы регуляции численности в популяциях планктонных ракообразных мезотрофного лососевого озера Азабачье (Камчатка). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. 21 с.

Белоусова С.П. Зоопланктон пелагиали оз. Азабачье (Камчатка) и его значение в питании молоди красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.). Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский: ДВГУ, 1972. 19 с.

Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. М.: Информационно-издательский дом «Филин», 1998. 608 с.

Бугаев А.В. Биология нерки *Oncorhynchus nerka* в период преднерестовых миграций в юго-западной части Берингова моря и сопредельных водах Тихого океана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003. 24 с.

Бугаев А.В. Идентификация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* в дрейфтерных уловах в 2001-2002 гг. // Вопросы ихтиологии. 2005. Т. 45. №1. С. 41-54.

Бугаев А.В., Бугаев В.Ф. Многолетние тенденции промысла и динамика численности азиатских стад нерки *Oncorhynchus nerka*. Изв. ТИНРО. 2003. Т. 134. С. 101-119.

Бугаев В.Ф. Роль солоноватоводного озера Нерпичье в нагуле молоди нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (Salmonidae) р. Камчатки // Вопросы ихтиологии. 1984. Т. 24. Вып. 5. С. 753-758.

Бугаев В.Ф. Методика идентификации в уловах прибрежного и речного промысла особей основных локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Камчатка // Вопросы ихтиологии. 1986. Т. 26. Вып. 4. С. 600-609.

Бугаев В.Ф. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). М.: Колос, 1995. 364 с.

Бугаев В.Ф. Мир реки. Библиотека «Северной Пацифики». Петропавловск-Камчатский, 2000. Вып. 1. 32 с.

Бугаев В.Ф. Уровни воспроизводства нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Азабачье (р. Камчатка). Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Мат. III научной конференции 27-28 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2002а. С. 26-29.

Бугаев В.Ф. Современная стратегия рационального промысла нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатка. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Мат. III научной конференции 27-28 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2002б. С. 171-174.

Бугаев В.Ф. Особенности динамики численности нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Азабачье и современная стратегия рационального использования нерки р. Камчатка. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Докл. III научн. конф. 26-27 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003а. С. 11-23.

Бугаев В.Ф. Особенности динамики численности нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Двухъярточное (поколения 1957-1996 гг.). Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Докл. III научн. конф. 26-27 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003б. С. 24-28.

Бугаев В.Ф. Некоторые замечания по оценке результатов идентификации стад нерки *Oncorhynchus nerka* и расчета их изъятия дрефтерным промыслом в море в экономической зоне РФ по чешуе в 1995-2002 гг. Дискуссия. Изв. ТИНРО. 2004а. Т. 136. С. 90-108.

Бугаев В.Ф. Уровни воспроизводства нерки *Oncorhynchus nerka* группировки «Е» и составляющих ее элементов (бассейн р. Камчатка). Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Докл. IV научн. конф. 17-18 ноября 2003 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004б. С. 6-15.

Бугаев В.Ф. Применение результатов идентификации в промысловых уловах особей локальных стад и группировок 2-го порядка нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатка: анализ темпа роста рыб стада «А» и группировки «Е» на материалах 1989-2004 гг. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Докл. VI научн. конф. 29-30 ноября 2005 г. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. С. 6-21.

Бугаев В.Ф. Рыбы бассейна реки Камчатки. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2007. 192 с.

Бугаев В.Ф., Бугаев А.В. Восстановление длины и массы тела смолтов нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (Salmonidae) стада оз. Азабачье по структуре чешуи половозрелых рыб // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003. Вып. 5. С. 68-73.

Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О. и др. Рыбы реки Камчатка. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2006. 494 с.

Бугаев В.Ф., Дубытин В.А. Факторы, определяющие длину и массу тела смолтов нерки (*Oncorhynchus nerka*), мигрирующих из оз. Курильского (р. Озерная) и оз. Азабачье (р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. Ч. 2. С. 383-400.

Бугаев В.Ф., Дубынин В.А. Факторы, определяющие длину и массу тела смолтов нерки (*Oncorhynchus nerka*), мигрирующих из оз. Курильское (р. Озерная) и оз. Азабачье (р. Камчатка). Анализ методом пошаговой регрессии. Сборник научных докладов российско-американской конференции по сохранению лососевых, 4-8 октября 1999. Вопросы взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей. Хабаровск, 2000. С. 35-49.

Бугаев В.Ф., Дубынин В.А. Факторы, влияющие на биологические показатели и динамику численности нерки *Oncorhynchus nerka* рек Озерной и Камчатка // Изв. ТИНРО. Т. 130. Ч. 2. 2002. С. 679-757.

Дубынин В.А., Бугаев В.Ф. Изменчивость качественных показателей смолтов нерки в связи с фертилизацией. Проблемы фертилизации лососевых озер Камчатки. Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 83-104.

Дубынин В.А., Бугаев В.Ф. Изменчивость длины и массы тела смолтов нерки *Oncorhynchus nerka* стад рек Озерная и Камчатка, в зависимости от некоторых факторов среды. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Мат. III научн. конф. 27-28 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2002. С. 40-43.

Дубынин В.А., Бугаев В.Ф. Качественные показатели смолтов нерки *Oncorhynchus nerka* стада р. Озерная в 1965-1973 и 1991-2002 гг. и особенности структуры пресноводной части чешуи рыб поколения 1994 года. Докл. IV науч. конф. 17-18 ноября 2003 г. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. С. 33-46.

Егорова Т.В. Основные закономерности, определяющие динамику численности красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Озерной. Автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 1968. 22 с.

Кловач Н.В. Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты. М.: ВНИРО, 2003. 164 с.

Крогиус Ф.В. Темп роста и возрастные группировки красной (*Oncorhynchus nerka* Walbaum) в море // Вопросы ихтиологии. 1960. Т. 16. С. 67-88.

Крогиус Ф.В. О связях темпа роста и численности красной. Тр. совещания по динамике численности рыб. М.: Изд. АН СССР. 1961. С. 132-146.

Крогиус Ф.В. О причинах изменения темпа роста красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.) р. Озерной // Вопросы ихтиологии. 1965. Т. 5. Вып. 3. С. 504-517.

Куренков И.И. Изменение биологической продуктивности озера под влиянием вулканического пеплопада. Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. Новосибирск: Наука, 1975. С. 127-130.

Курмазов А.А. Международно-правовые условия освоения морских биологических ресурсов в Тихом и Индийском океанах. Мировой океан: использование биологических ресурсов. Информ.-аналит. сб. Вып. 2. М.: ВИНТИ-ВНИРО, 2001. С. 24-41.

Миловская Л.В. Влияние условий нагула молоди нерки в озере Курильское на структуру чешуи, размеры поклатников и выживаемость поколений. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Вып. VIII. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2006. С. 166-187.

Мина М.В. Микроэволюция рыб. М.: Наука, 1986. 208 с.

Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2001. 330 с.

Остроумов А.Г. Нерестовый фонд красной и динамика ее численности в бассейне оз. Азабачье по материалам авиаучетов и аэросъемок // Изв. ТИНРО. 1972. Т. 82. С. 135-142.

Остроумов А.Г. Аэрометоды учета тихоокеанских лососей, классификация и нерестовое значение водоемов Камчатского полуострова и Корякского нагорья (Камчатская область). Архив КамчатНИРО. Петропавловск-Камчатский, 1975. 350 с.

Селифонов М.М. Промысел и воспроизводство красной бассейна р. Озерной. Автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 1975. 23 с.

Селифонов М.М. Об оптимальности производителей нерки бассейна реки Озерной. Проблемы фертилизации лососевых озер Камчатки. Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 129-136.

Темных О.С. Азиатская горбуша в морской период жизни: биология, пространственная дифференциация, место и роль в пелагических сообществах. Автореф. дис... доктора биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 2004. 47 с.

Шевляков Е.А., Дубынин В.А. Влияние численности охотоморского минтая на состояние запасов западнокамчатских лососей. Тез. докл. IX Всерос. конф. по пробл. рыбопр. прогноз., 19-21 октября 2004 г. Мурманск: ПИНРО, 2004. С. 140-141.

Шунтов В.П. Состояние изученности многолетних циклических изменений численности рыб дальневосточных морей // Биология моря. 1986. №3. С. 3-14.

Шунтов В.П., Темных О.С. Взгляд на лососевую путину – 2004 через призму итогов изучения и промысла лососей в 2003 г. // Рыбное хозяйство. 2004а. №2. С. 26-27.

Шунтов В.П., Темных О.С. Превышена ли экологическая емкость Северной Пацифики в связи с высокой численностью лососей: мифы и реальность // Изв. ТИНРО. 2004б. Т. 138. С. 19-36.

Шунтов В.П., Радченко В.И., Дулепова Е.П., Темных О.С. Биологические ресурсы Дальневосточной Российской экономической зоны: структура пелагических и донных сообществ, современный статус, тенденции многолетней динамики // Изв. ТИНРО. 1997. Т. 122. С. 3-15.

Bugayev V.F. 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. 2001. B.C. Canada. P. 139.

Bugayev V.F. On pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) number influence on Asian sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) abundance // NPAFC Doc. 628. Russia. KamchatNIRO. 2002. 11 p.

Bugayev V.F., Dubynin V.A. 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. 2000. Pp. 181-189.

Bugaev V.F., Welch D.W., Selifonov M.M., Grachev L.E., Sweet M.M. 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, Pacif. Biological Station, Nanaimo, B.C. 1996. 20 p.

Bugaev V.F., Welch D.W., Selifonov M.M., Grachev L.E., Eveson J.P. Influence of the marine abundance of pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) on growth of Ozernaya River sockeye. Fisher. Oceanography. 2001. V. 10. №1. Pp. 26-32.

Burgner R.L. Life history of Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*). Pacific Salmon Life Histories / C. Groot and L. Margolis (ed.). Vancouver, Canada: UBC Press. 1991. Pp. 3-117.

Burgner R.L., DiCostanzo C.I., Ellis R.I. et al. Biological studies and estimates of optimum escapements of sockeye salmon in the major river systems in South-Western Alaska. U. S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull. 1969. V. 67(2). Pp. 405-459.

Climate variability and ecosystem impacts on the North Pacific: a basin-scale synthesis. 2006. PICES / GLOBEC Symposium April 19-21, 2006. Honolulu. U.S.A. 105 p.

Davydov I.V. Characteristics of development of atmospheric circulation in the Northern Pacific Ocean and their role in determining long-term changes in the abundance of certain fishes. Canadian special publication of fisheries and aquatic Sciences. 1989. V. 108. Pp. 181-194.

Foerster R.E. On the relation of adult sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) returns to known smolt seaward migrations. J. Fish. Res. Bd. of Canada. 1954. V. 11. Pp. 339-350.

Foerster R.E. The Sockeye Salmon, *Oncorhynchus nerka*. Fish. Res. Bd. of Canada. 1968. Bull. 162. 442 p.

Forrester C.R. Distribution and abundance of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) population biology and future management / H.D. Smith, L. Margolis and C.C. Wood (ed.). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1987. V. 96. Pp. 2-10.

Harris C.K. Catches of North American Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) by the Japanese Hight Seas Salmon Fisheries, 1972-1984 / H.D. Smith, L. Margolis and C.C. Wood (ed.). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. Vol. 96. Vancouver. Canada. 1987. Pp. 458-479.

Johnson W.E. On mechanisms of self-regulation of population abundance in *Oncorhynchus nerka* // Symposium: Factors that regulate the size of natural populations in fresh water. Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. 1965. №13. Pp. 66-87.

Koenings J.P., Burkett R.D. Population characteristics of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) smolts relative to temperature regimes, euphotic volume, fry density, and forage base within Alaskan lakes. Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) population biology and future management / H.D. Smith, L. Margolis and C.C. Wood (ed.). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1987. V. 96. Pp. 216-234.

Koenings J.P., Geiger H.J., Hasbrouck J.J. Smolt-to-adult survival patterns of sockeye salmon: effects of smolt length and geographic latitude when entering the sea. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1993. V. 50. Pp. 600-611.

Milovskaya L.V., Selifonov M.M., Sinyakov S.A. 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. 1998. Pp. 434-442.

Pacific Salmon Life Histories / C. Groot and L. Margolis (ed.). Vancouver, Canada: UBC Press. 1991. Pp. 3-117.

Ricker W.E. Comparison of ocean growth and mortality of sockeye salmon during their last two years. J. Fish. Res. Bd. of Can. 1962. V. 19. №4. Pp. 531-560.

Ricker W.E. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations // Bull. Fish. Res. Board Canada. Ottawa. 1975. V. 191. 382 p.

Shuntov V.P., Dulepova E.P., Radchenko V.I., Lapko V.V. New data about communities of plankton and nekton of Far-Eastern seas in connection with climato-oceanogical reorganization // Fisher. Oceanography. 1996. V. 6. №1. Pp. 38-44.

Suplee C. Untangling the science of climate // National Geographic. 1998. V. 193. №5. Pp. 44-71.

BIOLOGICAL STRUCTURE AND ABUNDANCE DYNAMICS OF PRINCIPAL STOCKS OF ASIAN SOCKEYE SALMON – OF THE OZERNAYA RIVER AND THE KAMCHATKA RIVER

© 2007 y. N.P. Antonov, V.F. Bugaev, V.A. Dubynin

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Petrovsk-Kamchatsky*

The Ozernaya River sockeye salmon stock spawns almost totally in the basin of Kuril Lake, which mirror square is 77,05 km. The Kamchatka River sockeye salmon stock demonstrates more complicated structure, because the river where this stock spawns is 758 km in its' length, and the fishes from different sites are substantially different in biology of freshwater period and in the dynamics of the abundance. In this work we analyze mean biological indexes, including the age structure, the length and the weight of body, the fecundity of sockeye salmon of the Ozernaya River for the periods 1945-1951, 1952-1969, 1970-1976, 1977-1984, 1985-1991, 1992-1999, 2000-2006 and of the Kamchatka River for the periods 1978-1984, 1985-1991, 1992-1999 and 2000-2006. In the periods 1952-1969, 1970-1976 and 1977-1984, when only intensity and dislocation of Japanese drifter fisheries at sea varied, the average abundance of mature individuals (MI) of both sockeye salmon stocks, of the Ozernaya River and of the Kamchatka River, fluctuated in same phase. Later, in the periods 1985-1991, 1992-1999 and 2000-2006, when, beside the changes in the volume of catch and of dislocation of drifter fisheries at sea, the principle transformations in the dynamics of the abundance of West Kamchatkan pink salmon (the years of return of dominant generations changed from even to odd) and the decrease of the abundance of the Okhotsk Sea walleye pollock had been observed, the fluctuations went in the anti phase. It is noticeable that in 1970-1976 and in 1977-1984 the average abundance of sockeye salmon stocks mentioned was almost same. In 2000-2006 the average abundance of MI of the Ozernaya River sockeye salmon stock and of the Kamchatka River stock was respectively 8 120 and 1 980 thousand individuals.