

УДК 597.553.2

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЧАВЫЧИ *ONCORHYNCHUS TSCHAWYTSCHA* (WALBAUM) БАССЕЙНА Р. КАМЧАТКИ**О.В. Зикунова**

*М. н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
683000 Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18*

Тел.: (4152) 42-59-54

E-mail: zikunova@kamniro.ru

ЧАВЫЧА, РЕКА КАМЧАТКА, ПРОИЗВОДИТЕЛИ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ

Представлены материалы, включающие как исторические, так и современные данные, проведен анализ структуры популяции чавычи р. Камчатка. Накопленный биостатистический материал позволил заключить, что к настоящему периоду произошли существенные преобразования структуры стада: омоложение, уменьшение средних размеров, снижение плодовитости, сокращение количества самок. Состояние запасов чавычи р. Камчатка продолжает ухудшаться в связи с резким снижением подходов.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS FOR CHINOOK SALMON *ONCORHYNCHUS TSCHAWYTSCHA* (WALBAUM) SPAWNERS OF THE KAMCHATKA RIVER BASIN**O.V. Zikunova**

Researcher, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography

683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberedzhnaya, 18

Tel.: (4152) 42-59-54

E-mail: zikunova@kamniro.ru

CHINOOK SALMON, THE KAMCHATKA RIVER, SPAWNERS, BIOLOGICAL PARAMETERS, ABUNDANCE

Materials including both historical and present-day data are presented in this article. Analysis of population structure of Chinook salmon of the Kamchatka River basin has been carried out. The aggregated biostatistical data provide evidence that the following considerable changes have occurred by the present time in the population structure: “rejuvenation”, declines in the average size, reduction of the fecundity of females and their number. The abundance of Chinook salmon of the Kamchatka River basin shows a significant decreasing trend caused by abrupt diminution of run size.

Чавыча *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) является одним из важных представителей рода тихоокеанских лососей и отличается не только крупными размерами и продолжительным периодом морского нагула — до 5 лет, но и разнообразием пресноводного периода жизни. Кроме этого, нерестовый ход производителей чавычи начинается первым из всех видов лососей — в мае–июне, еще до распаления льда (Вронский, 1972; Groot et al., 1991).

Чавыча наиболее широко распространена по северу тихоокеанского побережья. Так, ареал вида определяется от Центральной Калифорнии в Северной Америке до Берингова пролива, далее — вдоль азиатского побережья до р. Амур; к северу от Берингова пролива, в зал. Коцебу на Аляске и, возможно, восточнее — в море Бофорта. Вдоль северного побережья Аляски и Северной Канады встречается реже (Heard et al., 2007). Вне Охотского и Берингова морей и северной части Тихого океана распространение фрагментарное и менее известно.

В реках США и Канады численность чавычи на порядок выше, чем в России, где она является промысловым видом только в реках Камчатского

полуострова. Самая многочисленная популяция чавычи на полуострове воспроизводится в р. Камчатке (Бугаев и др., 2007). Ее биология в этом водоеме изучена достаточно хорошо благодаря проведению многочисленных наблюдений (с 1958 г.). В последние годы происходят значительные изменения как величины нерестовых подходов, так и биологических показателей взрослых рыб, что позволяет провести анализ изменения структуры популяции более чем за полувековой период, чему и посвящено настоящее исследование.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы биостатистические данные по биологическим показателям производителей чавычи, как взятые из архива КамчатНИРО, так и собранные автором в весенне-летние периоды 2005–2010 гг. в низовье р. Камчатки.

Размерно-весовая характеристика рыб приведена из уловов устькамчатских предприятий за последние 56 лет — с 1958 по 2013 гг. Биологический анализ чавычи проводился по общепринятой методике ежегодно в течение всего нерестового хода (Правдин, 1966). Сбор чешуи осуществлялся

по методике Клаттера и Уайтсела (2–5 ряд чешуи над боковой линией между спинным и жировым плавниками). Определение индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) проводилось по формуле: $ИАП = Qn/q$, где Q — масса гонад одной самки, г; q — масса навески гонад (около 50 г), n — число икринок в навеске, шт. Уровень популяционной плодовитости определялся как произведение ИАП и количества самок на нерестилищах. Объем биостатистического материала за каждый промысловый сезон составлял примерно 500–900 взрослых особей, общее количество материала за весь период наблюдений — 26 621 экз. (таблица 1).

Возраст определен по чешуе под бинокляром МБС-9 по стандартной методике, принятой для тихоокеанских лососей. Статистическая обработка полученных данных произведена при помощи программы Microsoft Excel.

Таблица 1. Объем использованного материала

Годы	Кол-во, экз.	Годы	Кол-во, экз.
1958	78	1986	375
1959	–	1987	500
1960	500	1988	526
1961	–	1989	500
1962	500	1990	526
1963	500	1991	550
1964	–	1992	500
1965	–	1993	500
1966	568	1994	450
1967	1000	1995	456
1968	200	1996	500
1969	500	1997	495
1970	500	1998	520
1971	400	1999	550
1972	600	2000	600
1973	550	2001	688
1974	595	2002	727
1975	670	2003	306
1976	200	2004	357
1977	300	2005	337
1978	500	2006	750
1979	600	2007	598
1980	448	2008	490
1981	446	2009	591
1982	–	2010	703
1983	500	2011	906
1984	500	2012	774
1985	445	2013	746
		Итого:	26 621

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чавыча р. Камчатки в массе созревает в 4-летнем возрасте, реже — в трех- и пятилетнем, первые ее производители в конце мая начинают заходить в устье реки. Интенсивный ход рыб приурочен к июню и началу июля, хотя единично заходящие в реку особи могут встречаться даже в сентябре. Нерест чавычи р. Камчатки приходится на июнь–июль и продолжается до конца августа. Нерестится она преимущественно в главном русле реки, в крупных протоках и устьях притоков, в глубоких местах с быстрым течением (Бугаев и др., 2007; Вронский, 1974, 1983; Вронский, Леман, 1991).

Возрастная структура. Чавыча имеет сложную возрастную структуру, так как до созревания особи проводят несколько лет в пресных и морских водах. В составе половозрелой чавычи р. Камчатки встречается до 14 возрастных групп (Виленская и др., 2000). Пресноводный период большей части скатывающейся в море молоди чавычи составляет один год, а морской — от 2 до 4 лет.

Так, можно отметить, что среди производителей чавычи, возвращающихся на нерест, преобладают особи, скатившиеся в возрасте 1+; их доля изменяется от 75 до 100% (в среднем 93%) (Вронский, 1984). Доля рыб, скатившихся в возрасте 2+, не превышает в среднем 6%, сеголетками (0+) также скатывается незначительная часть молоди, максимум 6%, выживаемость которых крайне низкая, и возврат рыб с таким пресноводным возрастом обычно невелик (рис. 1).

Необходимо отметить, что в отдельные годы при снижении доли рыб с пресноводным возрастом 1+ наблюдается повышение особей возраста 2+ (рис. 1) (Виленская и др., 2000). Также в конце XX в. и начале XXI в. отмечено незначительное снижение рыб, скатывающихся в возрасте 1+, но в последние годы их доля начала постепенно повышаться. Если в 1998–1999 гг. доля двухлеток в среднем была 93%, трехлеток — 6%, сеголеток — 1%, то в 2013 г. она составила 97%, менее 3% и менее 1% соответственно.

Можно предположить, что наблюдаемые изменения в возрастной структуре пресноводного периода жизни чавычи обусловлены меняющимися условиями нагула молоди в реке, которые приводят либо к задержке ската, либо, наоборот, к его ускорению. Кроме того, возврат рыб с тем или иным пресноводным возрастом зависит от условий их выживания в ранний морской период жизни.

Общий возраст производителей чавычи включает значительное разнообразие пресноводного и морского периодов жизни. Самая младшая

группа чавычи возраста 2+ включает возрастные группы 0.2 и 1.1, которые представлены исключительно самцами. Таких рыб принято называть каюрками, т. е. это быстро созревающие, проходные особи. В 1950–1980 гг. такие рыбы в возвратах не отмечались, но с 1992 г. они постоянно присутствуют в уловах. Так, если в 1990-х гг. их доля в среднем составляла лишь 0,4%, то в последние годы наблюдений она значительно возросла — до 4% (рис. 2).

Чавыча в возрасте 3+ представлена возрастными группами 0.3, 1.2 и 2.1. Рыбы в возрасте 0.3 и 2.1 практически во все годы наблюдений встречались единично. В 2000-е гг. количество особей этих возрастных групп незначительно возросло, до 3%, но в последние годы снизилось, составив в 2013 г. лишь 0,3%. Рыбы возрастной группы 1.2 встречались ежегодно и были представлены исключительно самцами, но с 2011 г. в данной группе появились и самки. В целом, с 1958 по 2009 гг. доля четырехлеток постоянно увеличивалась, в конце XX века она составляла 9%, в начале XXI века повысилась до 25%, а в последние годы достигла 30–40% и более (рис. 2). Таким образом, в современный период чавыча воз-

растной группы 1.2 является одной из ведущих, а в отдельные годы и доминирующей.

Обычно в возвратах доминировали рыбы в возрасте 4+, которые были представлены тремя возрастными группами: 0.4, 1.3 и 2.2. Чавыча в возрасте 0.4 отмечалась в уловах с 1973 по 2003 гг., в среднем их доля составляла 0,5%. Возрастная группа чавычи 2.2 на протяжении всего анализируемого периода также встречалась редко. Максимальная ее численность (4–5%) приходилась на конец 1970-х – начало 1980-х гг., затем она снизилась до 1% (Виленская и др., 2000). Сейчас доля группы 2.2 не превышает 2%. С 1958 по 1980 гг. в возрастной группе 1.3 отмечается явное домини-



Рис. 1. Доля рыб в возвратах, скатывающихся в море в возрасте: 1+, 2+ и 0+, %

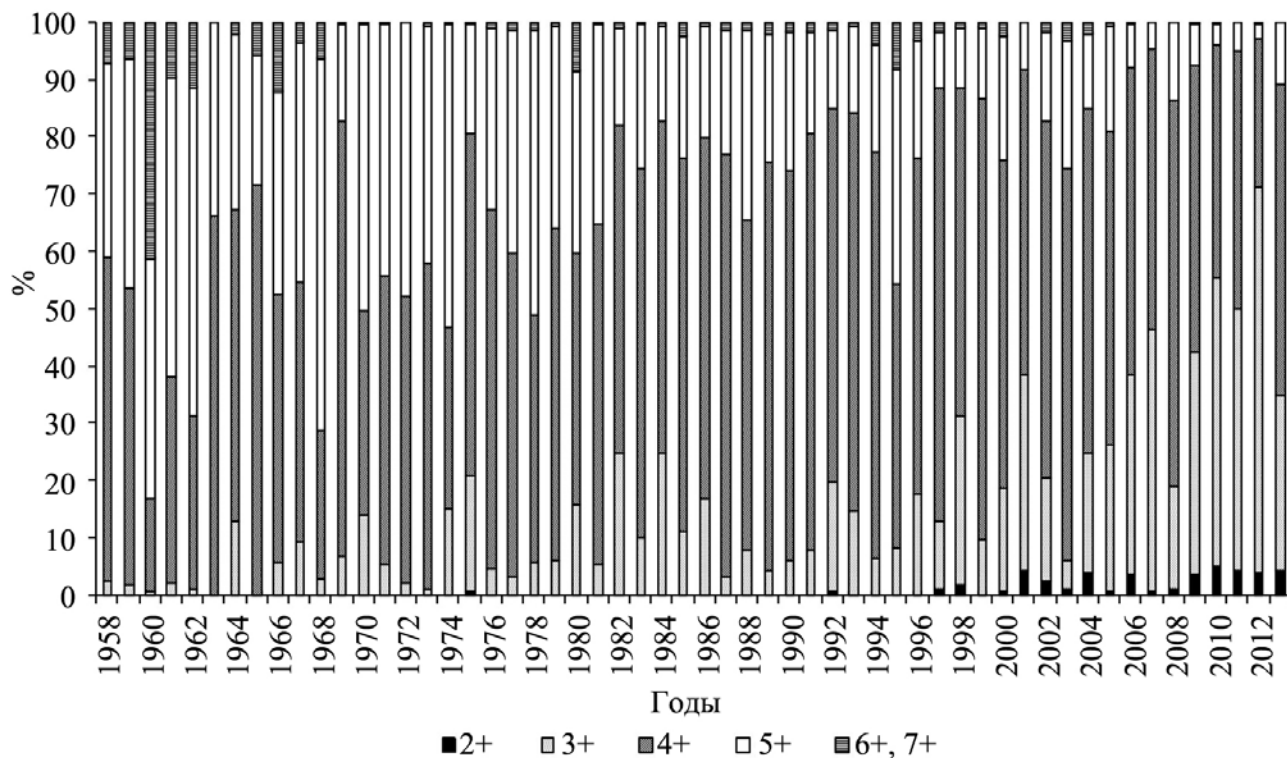


Рис. 2. Изменение возрастного состава (общий возраст) в подходах чавычи р. Камчатки, %

рование самцов — около 60%, в последующие годы их доля сокращалась. В целом, с 1958 г. и по настоящее время в нерестовых подходах чавычи наблюдается четкая тенденция увеличения этой возрастной группы, а в последние 25–30 лет эти рыбы составляют основу зрелой части популяции, достигая 70% и более в общем возврате рыб (рис. 2).

В последнее время происходит стремительное снижение числа шестилетних рыб (5+), представленных возрастными группами 1.4 и 2.3. Группа 2.3 стабильно присутствовала в возвратах. Обычно ее доля не превышала 5%, а в последнее десятилетие снизилась до 1%, причем встречаются как самки, так и самцы. В возрастной группе 1.4 доля самок часто составляет 60% и более. В конце 1960–1970-х гг. она являлась основой репродуктивной части популяции, а с 1980 г. наблюдается резкое ее снижение. В частности, в 2012 г. доля рыб этого возраста составила лишь 3% (рис. 2).

Семилетние (6+) особи представлены возрастными группами 1.5, 2.4. Среди рыб возраста 1.5 в некоторые годы можно отметить явное преобладание самок, а в другие годы — самцов, а особи возраста 2.4 представлены в основном самками. Доля рыб возрастных групп 1.5, 2.4 в 1960-х гг. держалась на уровне 10%, а с 1970-х гг. она сокращалась, и в последние годы семилетки встречаются единично (рис. 2).

Наиболее старшие рыбы — возраста 7+, включающие возрастные группы 1.6, 2.5 — встречались крайне редко. Максимальная их доля была отмечена в конце 1950-х и начале 1960-х гг. — 8%, в современный период рыбы данного возраста в уловах отсутствуют (рис. 2).

Таким образом, можно заключить, что за исследуемый период возрастная структура половозрелой чавычи р. Камчатки претерпела значительные изменения. Так, повысилась доля младшей возрастной группы 1.2 с 2 до 50% и основной возрастной группы 1.3 с 36% (1958–1962 гг.) до 45% (2012–2013 гг.), при этом снизилась доля производителей старшей возрастной группы 1.4: с 42 до 5% (рис. 2). В настоящее время эти три возрастные группы являются доминирующими в нерестовых подходах чавычи р. Камчатки, а доля остальных групп остается незначительной.

Длина и масса тела. Имеющиеся биостатистические данные позволяют заключить, что до начала 1970-х гг. средняя масса тела производителей чавычи была относительно стабильной и составляла в среднем 9–11 кг. Позднее, вплоть до середины 1980-х гг., наблюдалось резкое ее снижение, и в

1984 г. средняя масса тела составила 6,8 кг. С 1985 г. она начала постепенно увеличиваться и в 1995 г. вновь достигла 10 кг. Тем не менее, начавшееся снижение массы тела производителей продолжало прогрессировать с некоторыми ее межгодовыми колебаниями. Так, в 2001 г. масса тела чавычи р. Камчатки снизилась до 5,7 кг, и после очередного незначительного повышения в середине этого десятилетия произошло ее снижение до исторического минимума, составив в 2012 г. всего 4,1 кг. В целом, период с конца 1950-х гг. по настоящее время характеризуется существенным снижением средней массы тела производителей чавычи (рис. 3).

Если рассмотреть показатели массы тела отдельно у самок и самцов чавычи за этот же период, то можно заметить некую синхронность изменений. Однако изменения массы тела самцов значительнее, чем самок (Виленская и др., 2000). Так, за последние 56 лет масса тела самок снизилась с 10,5 до 8,0 кг, а самцов — с 10,7 до 4,9 кг (рис. 3).

При сопоставлении данных по длине чавычи, как общей, так и взятой отдельно для самок и самцов, обнаруживается сходная динамика изменений в сторону снижения. В настоящее время самки стали мельче, чем в 1950-е гг., в среднем на 7 см, а самцы — на 20 см. В целом, средняя длина чавычи р. Камчатки в 1958 г. составляла 89,4 см, а в 2013 г. снизилась до 72,8 см (рис. 4).

Безусловно, снижение размерно-весовых показателей производителей чавычи р. Камчатки в значительной мере обусловлено увеличением в нерестовых подходах доли четырех- и пятилеток, которые имеют более низкие показатели длины и массы тела, чем шестилетние особи (рис. 3, 4). Наряду с этим, в основных возрастных группах также происходит снижение размеров: у рыб возрастной группы 1.3 масса тела снизилась с 9,1 до 7,1 кг, длина — с 88,7 до 79,6 см, а в возрастной группе 1.4 — с 11,3 до 9,7 кг и с 91,8 до 88,0 см соответственно (рис. 3, 4).

Отмеченные выше изменения позволяют утверждать об общности факторов, определяющих процесс роста — это условия нагула, как в реке, так и в море. В пользу этого предположения свидетельствуют и результаты, полученные при анализе особенностей линейного роста чавычи, нерестящейся в бассейне р. Камчатки. С этой целью исследованы изменения темпа роста чавычи основных возрастных групп — 1.3 (поколения 2001–2005 гг.) и 1.4 (поколения 2000–2004 гг.), в том числе отдельно у самок и самцов.

Нами установлено, что молодь чавычи скатывается в море в основном в возрасте одного года.

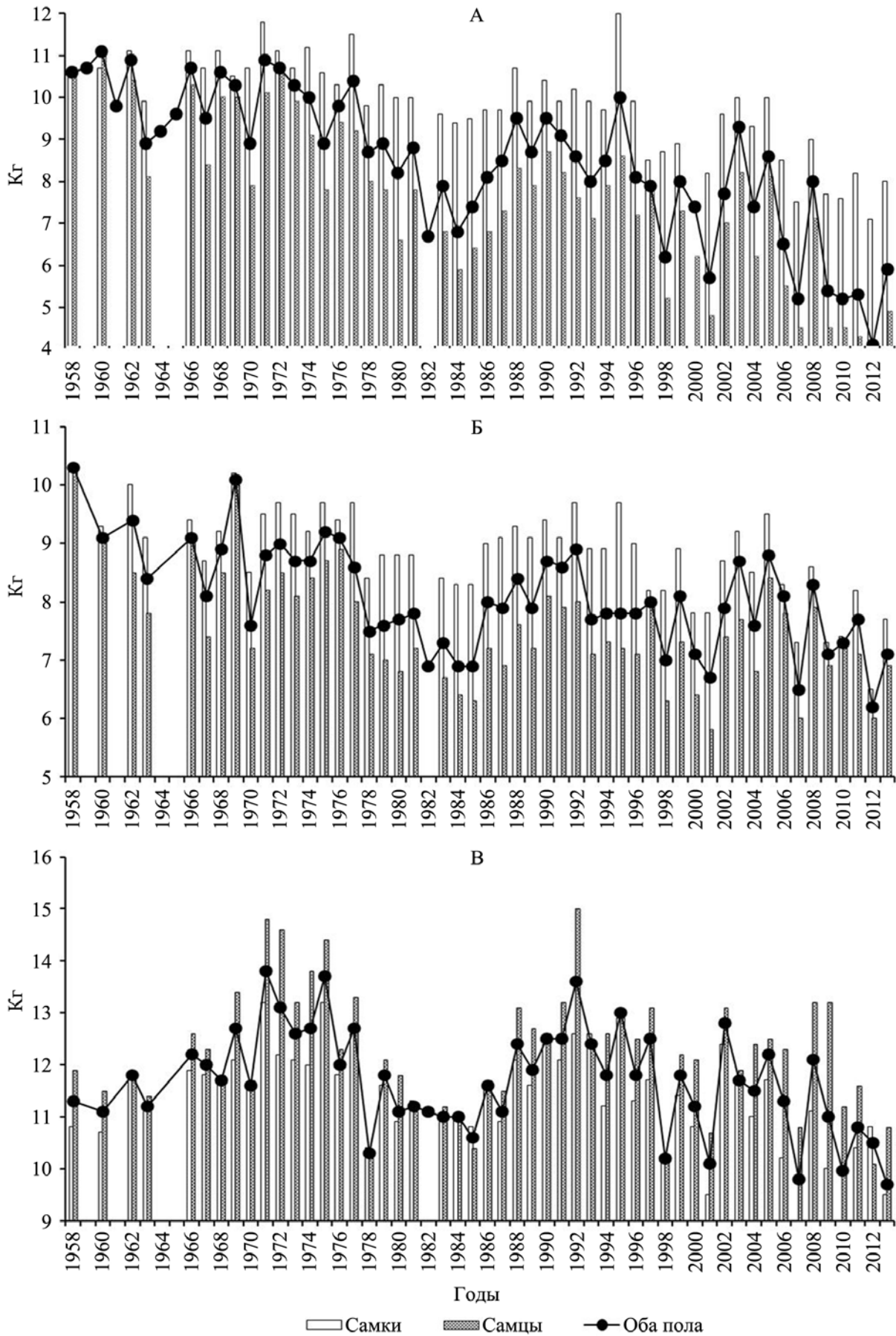


Рис. 3. Изменения средней массы тела чавычи р. Камчатки, кг: А — все возрастные группы, Б — возрастная группа 1.3, В — возрастная группа 1.4

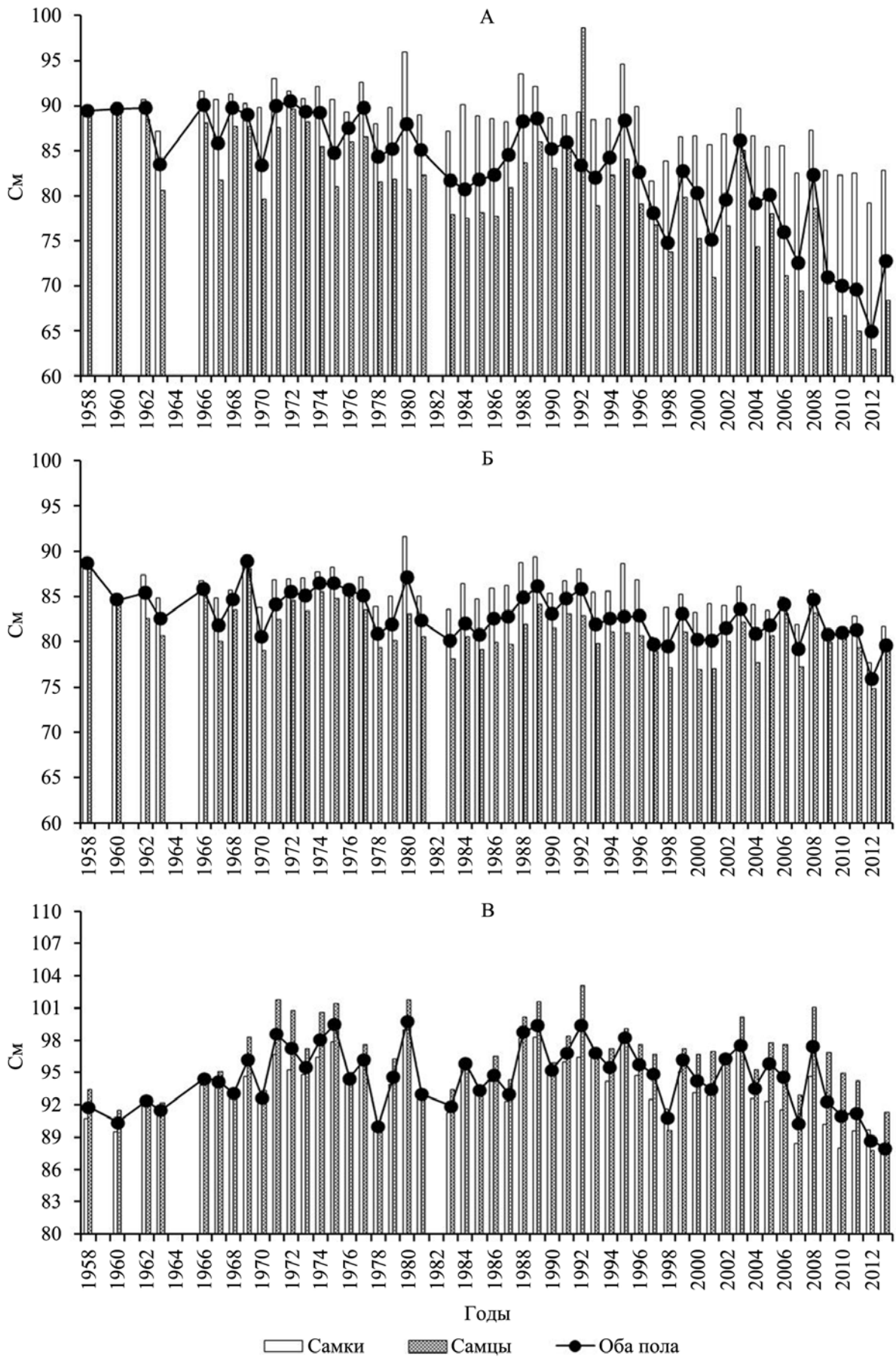


Рис. 4. Изменения средней длины тела чавычи р. Камчатки: А — все возрастные группы, Б — возрастная группа 1.3, В — возрастная группа 1.4

Тем не менее, размеры скатавшихся мальков одного поколения уже в пресных водах могут различаться значительно. В море разница в темпе роста увеличивается, и поколения рыб расщепляются на несколько возрастных групп, возвращающихся на нерест в разном возрасте. В частности, чем медленнее растет рыба, тем позднее, как правило, она приходит на нерест (Грачев, 1967). Из рассматриваемых нами групп наиболее быстро растут и созревают рыбы, возвращающиеся на нерест в возрасте 1.3, меньший темп роста характерен для чавычи в возрасте 1.4 (табл. 2).

Различия в темпе роста двух основных возрастных групп в морской период их жизни возрастают, разница средних размеров рыб становится наиболее заметной после второго года жизни чавычи в море. Следовательно, чавыча одного поколения разделяется на группы рыб, приходящих на нерест в разном возрасте, вероятнее всего после второго года жизни в море. Различия количественные (по длине рыб) переходят в таковые качественные (по срокам нереста) (Грачев, 1967).

Таким образом, величина приростов в морской период зависит в первую очередь от роста в летний период. Однако, сравнивая полученные нами данные с результатами Л.Е. Грачева за 1939–1959 гг., можно отметить, что во всех рассматриваемых возрастных группах значительно увеличились приросты чавычи в зимний период, но при этом уменьшились в летний, в год миграции. Кроме того, в последние годы также уменьшилась длина покатников.

Половая структура. Возрастной и размерный состав родительских стад чавычи являются одни-

ми из важных определяющих условий при формировании половой структуры, плодовитости и массы яйцеклеток.

В течение периода 1958–2013 гг. можно отметить значительные изменения полового состава чавычи р. Камчатки. Так, начиная с 1950-х гг. и вплоть до середины 1960-х гг. обычно преобладали самки, а в конце 1960-х гг. соотношение полов в нижнем течении р. Камчатки стало близким 1:1 (Вронский, 1972). К началу 1970-х гг. доля самок составляла уже 45–50%. Тенденция к сокращению доли самок в подходах чавычи сохраняется до настоящего времени, в последние годы редко превышая 30% уровень. В частности, в 2012 г. был отмечен исторический минимум доли самок чавычи, который составил всего 12% (рис. 5).

Тем не менее, изменение абсолютного количества самок в нерестовых подходах имеет иную направленность, которая напрямую зависит от уровня захода производителей на нерестилища. Стабильное снижение численности самок в нерестовых подходах в течение прошлого века сменилось их увеличением в первое десятилетие XXI века. Однако в последние три года численность самок снизилась до критически низкой величины, незначительно превышающей 1 тыс. особей.

По результатам многолетних исследований можно отметить, что в популяции чавычи р. Камчатки всегда преобладали самки двух возрастных групп, 1.3 и 1.4, составляя 90% всей их численности. В 1960–1970-е гг. доля шестилетних самок (1.4) составляла в среднем более 50%, в 1980 г. соотношение самок ведущих возрастных групп было примерно равным. Однако с 1983 г. в нерестовых

Таблица 2. Рост производителей чавычи р. Камчатки основных возрастных групп

Период жизни	Длина, см			
	самцов		самок	
	1.3	1.4	1.3	1.4
Первый пресноводный год	13,8 (14,1)	14,1 (13,5)	14,6 (14,3)	13,8 (14,2)
Первое морское лето	26,7 (28,4)	26,4 (27,4)	27,6 (29,2)	26,2 (28,1)
Первая морская зима	34,6 (32,3)	34,5 (31,2)	35,3 (33,3)	33,8 (32,8)
Прирост за первый морской год	20,8 (18,2)	20,7 (17,3)	21,0 (19,0)	19,9 (17,8)
Второе морское лето	46,8 (47,3)	47,8 (45,0)	47,7 (47,8)	45,9 (44,9)
Вторая морская зима	54,8 (51,6)	56,1 (49,0)	56,1 (52,3)	53,4 (49,0)
Прирост за второй морской год	20,3 (19,3)	21,6 (17,9)	20,4 (28,0)	19,6 (17,0)
Третье морское лето	68,2 (69,8)	68,5 (65,4)	69,5 (68,9)	64,8 (63,4)
Третья морская зима	75,1 (74,6)	75,9 (69,7)	76,3 (73,9)	71,4 (67,6)
Прирост за третий морской год	20,3 (23,0)	19,8 (20,6)	21,2 (21,0)	18,0 (18,7)
Четвертое морское лето	–	86,2 (86,3)	–	82,2 (82,0)
Четвертая морская зима	–	92,0 (90,9)	–	87,0 (86,4)
Прирост за четвертый морской год	–	16,0 (21,2)	–	15,6 (18,7)
Год миграции	80,9 (83,3)	96,6 (97,1)	83,6 (83,0)	90,5 (92,8)

Примечание: в скобках указаны данные Л.Е. Грачева (1967)

подходах самки чавычи возрастной группы 1.3 начали постоянно доминировать над старшей группой 1.4. В частности, с 2006 г. по настоящее время доля этих рыб (1.3) превышает 80% (рис. 6).

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП). Необходимо заметить, что наблюдаемое нами перераспределение возрастных групп чавычи р. Камчатки и уменьшение размеров производителей привело к снижению плодовитости (рис. 7). Согласно многолетним данным, средняя абсолютная плодовитость в целом для всего стада сохранялась на относительно стабильном уровне до конца 1990-х гг., составляя в среднем 9,3 тыс. икринок, а позднее она начала неуклонно снижаться. Так, в 2007 г. ИАП чавычи р. Камчатки не превышала 7,0 тыс. икринок, что явилось минимальным значением за все рассматриваемые годы. На протяжении последних пяти лет абсолютная плодовитость рыб находится в пределах 7,5 тыс. икринок.

Плодовитость чавычи возрастной группы 1.3 варьировала по годам от 6,3 (2007 г.) до 9,7 (1969 г.) тыс. икринок, составив в среднем 8,4 тыс. икринок, а группы 1.4 — от 7,7 (2013 г.) до 11,2 (1989 г.) тыс. икринок, в среднем 9,8 тыс. икринок. Межгодовые колебания плодовитости рыб этих возрастных групп в значительной мере совпадают. Возможно, одним из факторов изменения абсолютной плодовитости чавычи являются условия нагула в ранний морской период жизни, когда формируется

уровень потенциальной плодовитости (Иванков, 2001).

Популяционная плодовитость (ПП). Общий потенциал плодовитости популяции описывается обычно популяционной плодовитостью (Иванков,

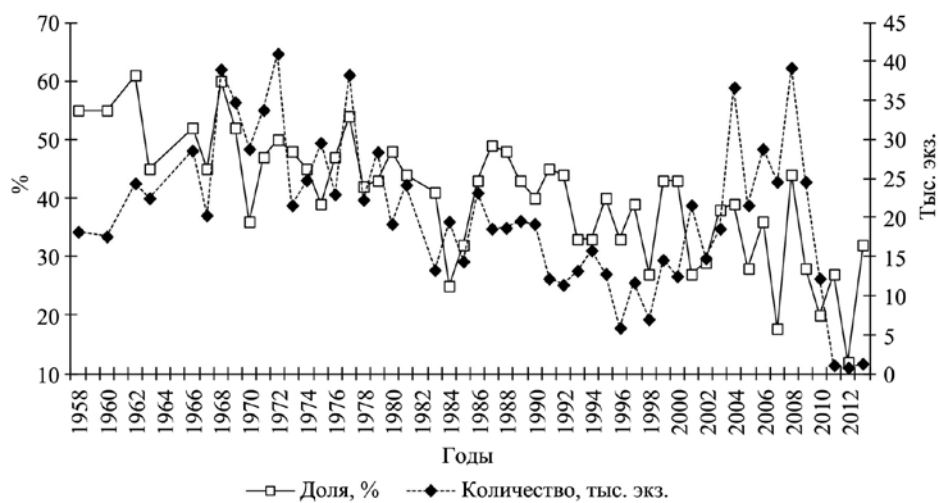


Рис. 5. Численность (тыс. экз.) и доля (%) самок чавычи р. Камчатки

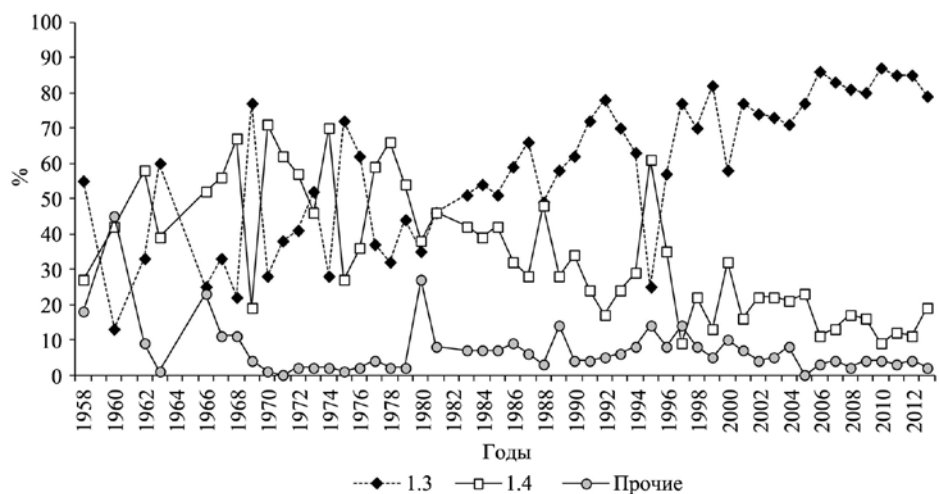


Рис. 6. Доля самок разных возрастов от их общего количества, %

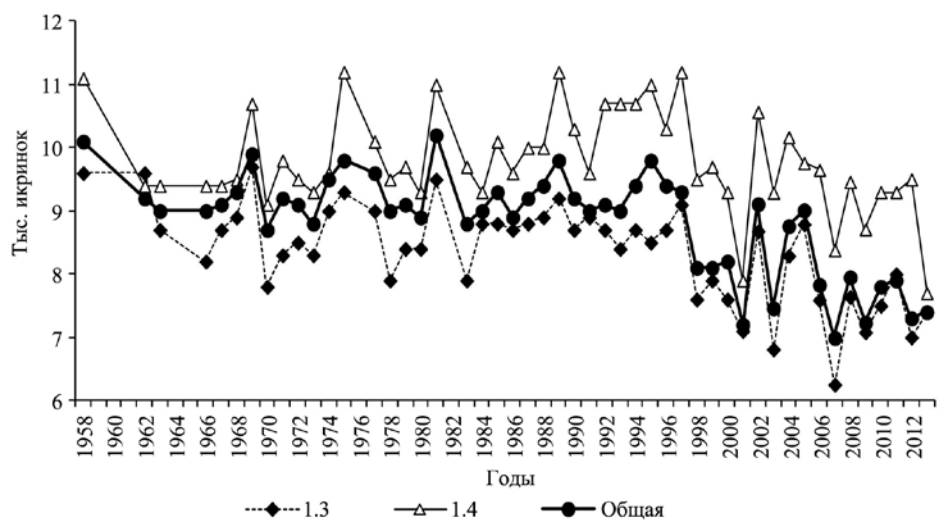


Рис. 7. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость чавычи р. Камчатки разного возраста: 1.3, 1.4 и общая

2001). Необходимо отметить, что, несмотря на изменение возрастной структуры и снижение ИАП чавычи р. Камчатки в отдельные годы, а в частности с конца 1990-х гг. до 2010 г., наблюдалось увеличение популяционной плодовитости. Популяционная плодовитость находится в прямой зависимости от количества самок, пропущенных на нерестилища, что наглядно демонстрирует рисунок 8. Так, в последние три года подходы чавычи в р. Камчатку находятся на критически низком уровне, что соответственно отразилось на плодовитости популяции. В 2011–2013 гг. популяционная плодовитость составила в среднем лишь 7 млн икринок, тогда как в 1960–1970-х гг. она превышала 270 млн икринок. Кроме того, на уровень популяционной плодовитости повлияло изменение в соотношении полов, в частности снижение доли самок.

Масса яйцеклеток. В зависимости от изменений индивидуальной абсолютной плодовитости колебалась масса ооцитов (рис. 9). Если до конца 1990-х гг. масса яйцеклеток держалась на относительно стабильном уровне, составляя в среднем 110 мг, то позднее она начала испытывать значительные колебания. Так, до 2008 г. средняя масса яйцеклеток стремительно увеличивалась, а в 2003, 2006 и 2008 гг. и вовсе достигла максимальных значений — 157, 146 и 147 мг соответственно. В дальнейшем масса ооцитов претерпела неуклонное снижение и в 2012 г. была равна 89 мг.

Также следует отметить, что в период 1998–2013 гг. (рис. 10, Б) средняя масса икринок составила 112 мг, т. е. существенно она не изменилась по сравнению с периодом 1958–1997 гг. (рис. 10, А), несмотря на значительное снижение индивидуальной абсолютной плодовитости. К этому можно добавить,

что в секторе Б расхождение между максимальным и минимальным значениями массы икринок намного больше, чем в секторе А.

Средняя масса ооцитов у рыб разного возраста, безусловно, различается (рис. 9) (Виленская, 2002). По результатам наблюдений, рыбы возрастной группы 1.3 имеют соответственно более мелкие яйцеклетки, в среднем их масса равна 104 мг; у самок чавычи старшей возрастной группы 1.4 она выше — 124 мг. При этом масса икринок пятилеток в период 1998–2013 гг. стала больше на 5 мг по сравнению с 1958–1997 гг., а у шестилетних самок она повысилась на 9 мг.

Р. Камчатка — основной район воспроизводства чавычи не только восточного побережья, но и всего Камчатского полуострова. Главенствующим фактором, определяющим состояние запасов чавычи р. Камчатки, является промысел, как офи-

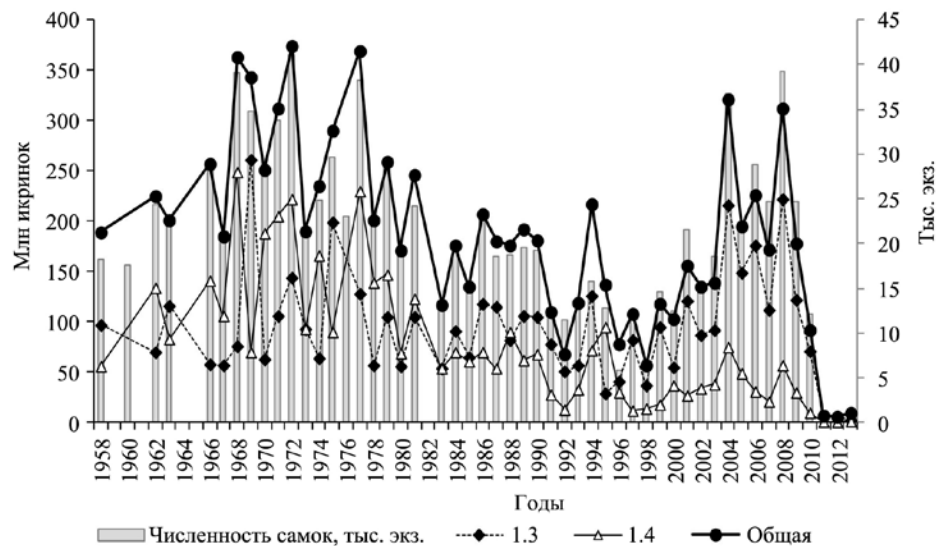


Рис. 8. Популяционная плодовитость (млн икринок) и численность самок чавычи р. Камчатки разных возрастов, пропущенных на нерестилища (тыс. экз.)

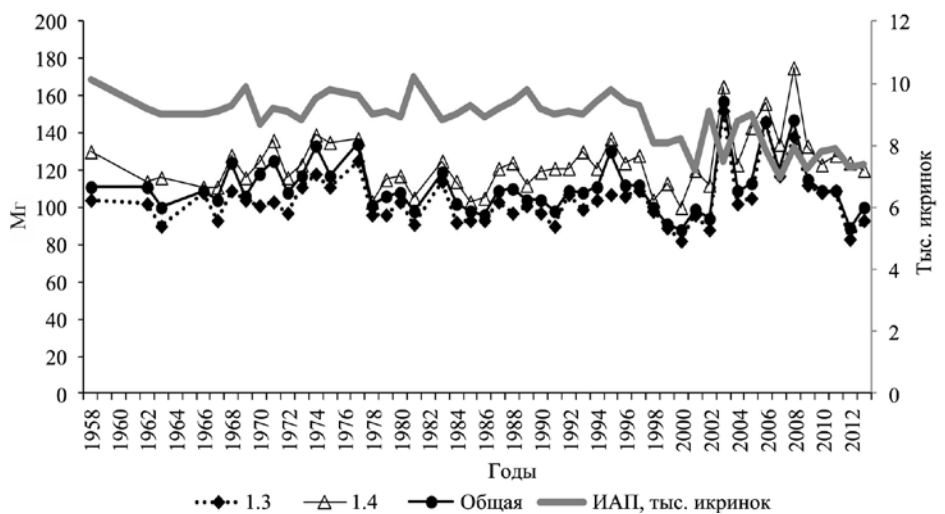


Рис. 9. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость и средняя масса яйцеклеток чавычи р. Камчатки разного возраста: 1.3, 1.4 и общая

циальный, так и нет (браконьерский). Уловы чавычи на ставных неводах и речных участках р. Камчатки в период 1958–1973 гг. неуклонно увеличивались (рис. 11). Позднее, с конца 1970-х гг., происходило снижение объема вылова чавычи, и подходы также стали уменьшаться. В 2003 г. отмечен самый минимальный объем вылова за весь период исследований — 16 тыс. экз. В этот период доля изъятия достигала 83% и не была ниже 64%. Затем, с 2000-х гг., отмечается некоторый подъем величины вылова и пропуска, при этом уровень эксплуатации стада составлял около 50%. В последние три года происходит стремительное снижение официального вылова и особенно заходов чавычи р. Камчатки при крайне высоком проценте изъятия — в среднем 94%.

Кроме того, многие годы неофициальный (браконьерский) и селективный промысел ведется во всех населенных пунктах, расположенных вдоль русла реки, который изымает преимущественно крупных особей чавычи — самок (Виленская и др., 2000). Что, несомненно, также отразилось на структуре популяции чавычи р. Камчатки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так, на имеющихся материалах удалось показать, что возрастная структура чавычи р. Камчатки изменилась в сторону преобладания младшей возрастной группы — пятилеток, а в отдельные годы — четырехлеток. Численность же шестилетних особей продолжает прогрессивно снижаться, а рыбы возрастной группы 1.6 в последние годы крайне редко отмечаются в уловах. Наряду с этим, в подходах значительно сократилась доля самок, и ведущую роль в воспроизводстве стали играть самки возрастной группы 1.3. Сложившаяся в половой структуре ситуация усугубляется также критически низкой численностью чавычи, что, безусловно, привело к сокращению количества самок, зашедших на нерест, и, со-

ответственно, уровня популяционной плодовитости. Можно отметить, что неуклонное снижение индивидуальной абсолютной плодовитости как в общем для стада, так и у основных возрастных групп вызвано, прежде всего, преобразованиями в структуре стада чавычи р. Камчатки (возрастной, половой). При этом, хотя масса икринок претерпела в последние годы значительные колебания, в целом она испытывает тенденцию к увеличению.

Сравнивая тенденции численности крупных популяций чавычи других районов тихоокеанского побережья (это, прежде всего, штаты Северной Америки: Вашингтон, Орегон, Айдахо, Калифорния (WOIC), Британская Колумбия и южное побережье Аляски), можно отметить снижение ее количества в реках WOIC и некоторых реках Британской Колумбии и относительную стабильность в большинстве популяций Южной Аляски. Даже в некогда богатом Бристольском заливе уловы чавычи уменьшаются. А некоторые места обитания чавычи определены как «угасающие» и находящиеся под угрозой исчезновения (Heard et al., 2007).

Биологические показатели ряда популяций чавычи американского побережья начали снижать-

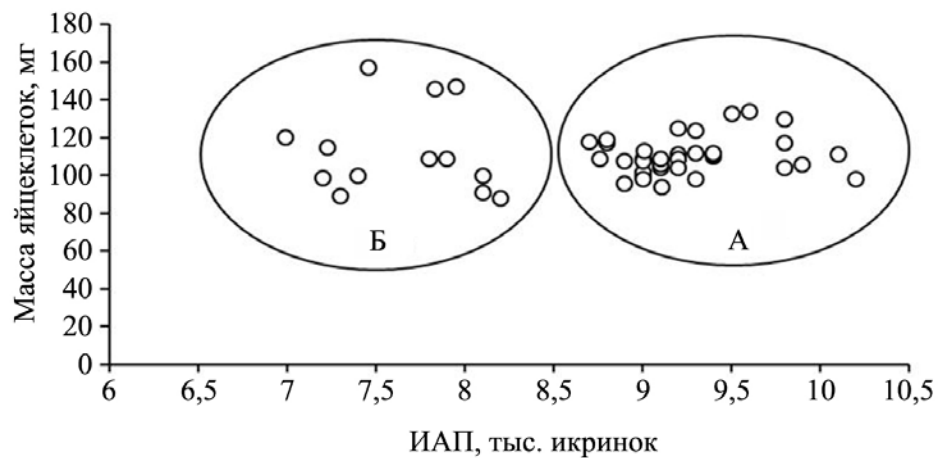


Рис. 10. Связь индивидуальной абсолютной плодовитости с массой яйцеклеток чавычи р. Камчатки с 1958 по 2013 гг.: А — 1958–1997 гг.; Б — 1998–2013 гг.

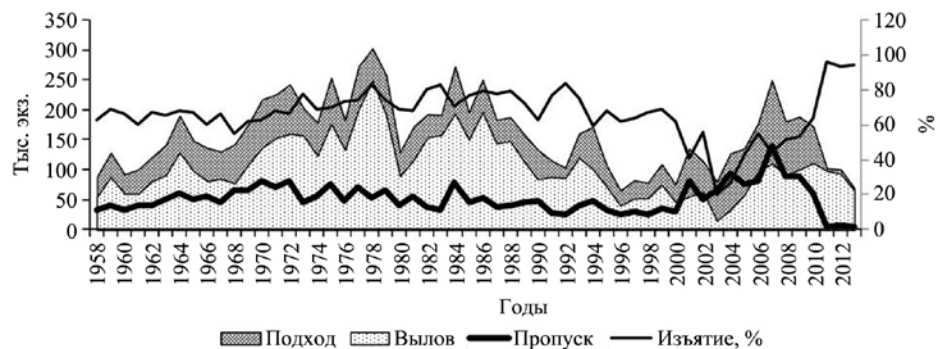


Рис. 11. Динамика общего подхода, прибрежных уловов, пропуска на нерестилища (тыс. экз.) и уровень эксплуатации (%) стада чавычи р. Камчатки

ся в период 1975–1993 гг. и продолжают снижаться в настоящее время. Увеличение средних размеров произошло лишь в популяции чавычи Калифорнии и Британской Колумбии благодаря правильному управлению рыболовством (Heard et al., 2007; Hedrick et al., 1995).

Таким образом, в настоящее время является очевидным, что произошли существенные преобразования динамики численности и структуры стада не только чавычи р. Камчатки, но и большинства более крупных популяций. Так, возможно, процесс «омоложения» связан с повышением температуры воды в море в зимний период, которое можно было наблюдать в последние годы, что, в свою очередь, может приводить к ускорению темпа созревания. Данное предположение подтверждают результаты исследования линейного роста чавычи, доказывающие, что в последние годы значительно увеличилась прироста в зимнее время. Об этом свидетельствует и расширение ареала обитания чавычи в водоемах Арктики (Heard et al., 2007).

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор выражает благодарность всем сотрудникам, принимавшим участие в сборе и обработке материалов, и особую признательность руководителям: Н.И. Виленской, В.И. Карпенко, Е.А. Шевлякову.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О., Зорбиди Ж.Х., Остроумов А.Г., Тиллер И.В. 2007. Рыбы реки Камчатки. Под ред. д.б.н. В.Ф. Бугаева. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 459 с.
 Виленская Н.И. 2002. Влияние размеров яйцеклеток чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* Walbaum (Salmonidae) на размеры личинок и молоди // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 6. С. 226–234.

Виленская Н.И., Вронский Б.Б., Маркевич Н.Б. 2000. Характеристика нерестовых подходов и биологической структуры стада чавычи реки Камчатки // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 5. С. 56–69.

Вронский Б.Б. 1972. Материалы о размножении чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) р. Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 12. № 2. С. 293–308.

Вронский Б.Б. 1974. Содержание кислорода и температурный режим на нерестилищах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в бассейне р. Камчатки // Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. рыбохоз. центра. Т. 90. С. 119–128.

Вронский Б.Б. 1983. Сезонные расы чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в бассейне р. Камчатки // Тез. Докл. X Всесоюз. симпоз. по биол. проблемам Севера. Магадан: ИБПС. Ч. 2. С. 159–160.

Вронский Б.Б. 1984. Изменение численности и возрастная структура популяции чавычи бассейна р. Камчатки. Свердловск: УНЦ АН СССР. Материалы 4-го Всесоюз. совещ. Ч. 3. С. 12–13.

Вронский Б.Б., Леман В.Н. 1991. Нерестовые станции, гидрологический режим и выживание потомства в гнездах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в бассейне р. Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 31. № 2. С. 282–292.

Грачев Л.Е. 1967. Темп роста камчатской чавычи // Изв. Тихоокеан. НИИ. Т. LVII. С. 89–97.

Иванков В.Н. 2001. Репродуктивная биология рыб. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. 224 с.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 376 с.

Groot C. & Margolis L. 1991. Pacific salmon life histories. Vancouver: UBC Press. P. 564.

Heard W.R., Shevlyakov E.A., Zikunova O.V., McNicol R.E. 2007. Chinook salmon — trends in abundance and biological characteristics // The North Pacific Anadromous Fish Commission. Bulletin № 4. P. 77–91.