

УДК 597.553.2.574.32

## ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРЕСТОВОГО СТАДА ЧАВЫЧИ *ONCORHYNCHUS TSHAWYTSCHA* РЕКИ АПУКА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

© 2011 г. Н. В. Кловач, А. Н. Ельников, В. И. Рой

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии — ВНИРО, Москва

E-mail: klovachn@vniro.ru

Поступила в редакцию 31.03.2011 г.

Представлены результаты исследования чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* р. Апука — крупнейшей реки северо-востока Камчатки, впадающей в Олюторский залив Берингова моря. Установлено, что чавыча р. Апука в большинстве своём проводит в реке 1 год до ската в море. В море она живет 1–4 года. Нерестовый ход чавычи в р. Апука начинается в конце мая сразу же после распаления льда и продолжается до начала августа. Основная масса производителей заходит в реку в течение июня. Высказывается гипотеза о существовании в бассейне р. Апука чавычи двух сезонных рас.

**Ключевые слова:** чавыча, северо-восток Камчатки, сроки нерестового хода, сезонные расы, возрастной состав.

Чавыча *Oncorhynchus tshawytscha* распространена в реках северо-востока Азии и северо-запада Америки. Численность американской чавычи более чем на порядок выше азиатской. В Северной Америке она встречается от Аляски до Калифорнии и южнее в р. Вентуру. Многочисленна чавыча в реках Колумбия и Сакраменто. В Азии основным районом воспроизводства чавычи является Камчатский п-ов. Единично она встречается в р. Анадырь, на Командорских о-вах, в лимане Амура, южных Курильских о-вах и на севере Хоккайдо (Берг, 1948; Смирнов, 1975; Healey, 1991). Известны случаи поимки чавычи в бассейне Чукотского моря (Савваитова и др., 1989).

В ряде рек Северной Америки, расположенных в южной части ареала чавычи, она представлена чётко обособленными сезонными расами — весенней, летней и осенней. В некоторых реках Аляски и Камчатки (в частности, в р. Камчатка) чавыча представлена двумя сезонными расами — ранней и поздней (Вронский, 1979, 1983; Burger et al., 1985). На севере ареала — на Чукотке и в большинстве рек Аляски — чавыча в основном экологически однообразна: заходит в реки после ледохода, размножается летом. В Северной Америке выделяют, кроме того, две симпатрические расы, различающиеся по срокам пребывания молоди в пресной воде, — океанического (молодь скатывается в море сеголетками) и речного (молодь скатывается в море в возрасте 1–2 лет) типов. Между этими расами отмечены генетические различия, а также различия в географическом распространении в океане и по времени нерестовой миграции (Healey, 1991; Черешнев и др., 2002).

На Камчатке воспроизводство чавычи приурочено к бассейнам крупных рек, таких как Камчатка, Апука, Пахача, Большая, Тигиль и другие. Река Камчатка играет ведущую роль, обеспечивая до 80% вылова чавычи Азии. В последние годы отмечен рост запасов чавычи в р. Камчатка, а также в реках северо-востока полуострова, впадающих в заливы Берингова моря. Река Апука — крупнейшая река Олюторского залива Берингова моря и одна из крупнейших рек Корякского нагорья. Протяжённость её основного русла составляет 250–300 км. В эту реку заходят на нерест нерка *O. nerka*, чавыча, кета *O. keta*, горбуша *O. gorbuscha*, кижуч *O. kisutch* и голец *Salvelinus malma*. Апука является основной нерестовой рекой для чавычи северо-востока Камчатки и в настоящее время (после утраты значения р. Большая) второй после р. Камчатка на полуострове.

Чавычу р. Апука (и Корякского нагорья в целом) никто специально не изучал. Имеются лишь фрагментарные литературные данные, касающиеся оценки её нерестового фонда и уловов (Остроумов, 1975; Шевляков и др., 2011).

В свете этого цель настоящего исследования — выявление особенностей биологии и структуры стада чавычи, воспроизводящейся в р. Апука.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы материалы трёхлетних исследований производителей чавычи р. Апука. Материал собирали в июле 2007, июне–июле 2008 и мае–июле 2010 гг. Исследования проводили на базе ООО “Апукинское”, выставившего невода в Олюторском заливе. Невода располага-

**Таблица 1.** Показатели длины и массы производителей чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* р. Апука по возрастным классам в 2008 г.

Возрастные классы, годы	Число особей, экз.	Доля общего числа, %	Длина по Смитту, см		Масса тела, кг	
			средняя	min–max	средняя	min–max
Самки ( <i>n</i> = 161)						
1.2+	1	0.62	60		3.32	
1.3+	47	29.19	92.6	83–107	11.38	7.66–15.92
2.3+	1	0.62	94		11.45	
0.4+	2	1.24	103.5	98–109	15.89	12.84–18.93
1.4+	77	47.84	98.6	87–111	13.77	8.93–9.12
2.4+	3	1.86	102.7	102–103	15.63	14.06–16.43
0.5+	4	2.48	103.8	102–105	15.42	14.61–16.63
1.5+	26	16.15	105.7	99–113	16.86	13.60–19.98
Самцы ( <i>n</i> = 331)						
1.1+	8	2.41	42.1	40–50	1.61	1.01–1.91
1.2+	141	42.60	58.5	50–68	3.03	1.84–5.39
2.2+	1	0.30	62.0		3.40	
0.3+	1	0.30	58.0		3.26	
1.3+	68	20.48	80.4	61–105	7.86	3.24–17.06
2.3+	2	0.60	79.5	70–89	7.00	4.65–9.35
1.4+	48	14.50	100.6	87–117	14.19	9.59–24.30
2.4+	5	1.61	104.2	100–110	15.49	13.48–20.15
0.5+	2	0.60	91.5	73–110	12.81	15.32–20.29
1.5+	52	15.70	110.4	97–121	18.61	13.72–25.31
1.6+	3	0.90	123.0	121–124	25.08	24.96–25.25

лись к северо-западу и к юго-востоку от устья р. Апука. Кроме этого лососей ловили в реке ставными сетями и закидными неводами на расстоянии 13.0–16.5 км от устья реки (рис. 1).

Из уловов для проведения биологических анализов отбирали случайные пробы каждого вида лососей. Рыбу для анализов брали из сетных уловов непосредственно в р. Апука и из уловов ставных неводов в Олюторском заливе. Всего в 2007 г. проанализировали 71 экз. чавычи, в 2008 г. – 500 экз., в 2010 г. – 210 экз. Рыб из речных и морских уловов анализировали отдельно. Биологический анализ выполняли по общепринятой методике (Правдин, 1966). При проведении биологических анализов рыб измеряли (длина по Смитту – АС), взвешивали (общая масса и масса без внутренностей), определяли пол и стадию зрелости, массу гонад. У всех рыб брали чешую для определения возраста. В лабораторных условиях определяли гонадосоматический индекс (ГСИ) и возраст всех рыб.

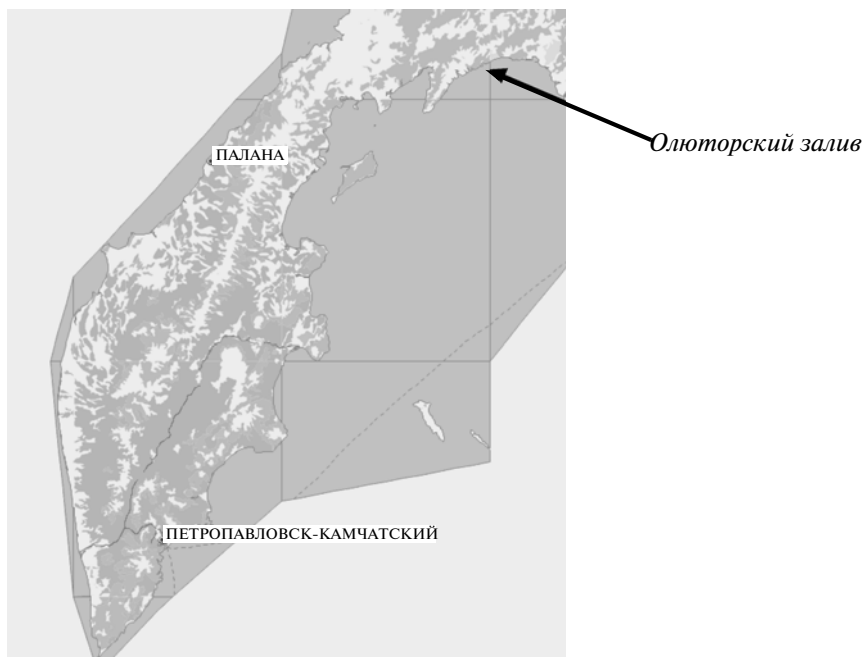
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ледоход на р. Апука в 2007, 2008 и 2010 гг. проходил 24–26 мая. Первые экземпляры чавычи в

реке появлялись ещё подо льдом. До середины июля чавыча постоянно присутствовала в уловах во все годы наблюдений. Её суточный вылов всеми орудиями лова в реке и заливе в июне – первой половине июля варьировал от 100 до 7652 кг. Наибольшим он был в 2008 г. Во второй половине июля вплоть до начала августа чавыча в уловах встречалась единично.

В нерестовых подходах чавычи р. Апука в 2008 г. присутствовали особи 11 возрастных групп (табл. 1). Среди них абсолютно преобладали рыбы, скатившиеся в море в возрасте 1+. Их доля среди самцов составляла 96.7%, среди самок – 89.9%. Самцов, скатившихся в море сеголетками, в подходах оказалось всего 3 экз. (0.9%), самок – 6 экз. (3.7%). Доля особей, скатившихся в возрасте 2+ в 2008 г. также была мала и составляла 2.4% (8 экз.) среди самцов и 2.5% (4 экз.) среди самок.

Возрастной состав чавычи в уловах 2010 г. был близок к таковому в 2008 г. Однако производителей, скатившихся в море сеголетками, в уловах 2010 г. не было совсем. Поэтому число возрастных классов чавычи в 2010 г. было меньше, чем в 2008 г. В уловах присутствовали самки и самцы соответственно 8-го и 7-го возрастных классов (табл. 2).



**Рис. 1.** Схема расположения ставных неводов ООО “Апукинское” в Олюторском заливе в 2010 г. (514–527 — номера рыбопромысловых участков в реестре Камчатского края).

**Таблица 2.** Показатели длины и массы производителей чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* р. Апука по возрастным классам в 2010 г.

Возрастные классы, годы	Число особей, экз.	Доля общего числа, %	Длина по Смитту, см		Масса тела, кг	
			средняя	min–max	средняя	min–max
Самки ( <i>n</i> = 90)						
1.2+	2	2.20	79.4	74.5–84.3	6.40	5.74–7.06
2.2+	1	1.10	92.5		9.73	
1.3+	37	41.10	96.1	89.6–103.7	11.21	9.33–13.67
2.3+	1	1.10	103.0		13.05	
1.4+	38	42.20	103.1	92.5–113.0	13.85	9.27–16.95
2.4+	6	6.70	104.9	94.0–113.5	14.88	10.34–18.72
1.5+	5	5.56	111.5	109–112.5	17.72	16.75–18.69
Самцы ( <i>n</i> = 113)						
1.1+	7	6.19	55.5	51.0–58.6	2.16	1.68–2.67
1.2+	38	35.60	61.5	51.0–81.5	3.20	1.96–6.72
1.3+	24	21.20	90.9	62.7–106.0	9.31	3.47–12.63
2.3+	3	2.65	109.4	105.5–112.6	14.39	13.91–15.15
1.4+	21	18.58	103.8	92.5–113.0	13.88	9.09–17.98
2.4+	2	1.76	108.7	105.5–111.8	15.90	15.7–16.1
1.5+	15	13.27	114.9	103.4–126.0	19.22	15.26–23.9
1.6+	3	2.65	121.2	118.0–123.8	23.13	22.40–24.00

Известно, что азиатская чавыча в большинстве своём относится к речному типу (Смирнов, 1975; Nealey, 1991; Черешнев и др., 2002), для которого характерен скат молоди в возрасте 1–2 лет. Лишь очень незначительная часть особей скатывается в море в возрасте 0+, т.е. развивается по океаническому типу. Так, доля рыб, покидающих реки сеголетками, для р. Камчатка не превышает 6%, для р. Большая варьирует от 3 до 5%, редко достигая 10% (Леман, Чебанова, 2000, 2005). Наши наблюдения также позволяют отнести чавычу р. Апука к речному типу.

Общий возраст (пресноводный + морской) производителей чавычи в 2008 и 2010 гг. варьировал в пределах от 2+ (1.1+) до 7+ (1.6+). При этом 2- и 7-годовалых рыб было очень мало – соответственно 9 и 12 экз. в 2008 г. и 7 и 3 экз. в 2010 г. Представлены они были исключительно самцами. Основными возрастными группами самок чавычи в уловах во все годы наблюдений были особи возрастом 1.4+ и 1.3+, а у самцов – особи возрастом 1.2+, 1.3+, 1.4+.

В 2007 г. проанализировали всего 34 самки и 37 самцов. Все они были пойманы во второй половине нерестового хода – с 9 до 26 июля, поэтому судить о возрастном составе чавычи в подходах 2007 г. в целом мы не можем. Из 34 самок 30 имели возраст 1.3+, 4 – 1.4+. Самцы были представлены четырьмя возрастными группами: 1.1+ (1 экз.), 1.2+ (5 экз.), 1.3+ (26 экз.) и 1.4+ (5 экз.).

В 2008 и 2010 гг. половина самок (соответственно 50.9 и 49%) были представлены особями, прожившими в море 4 года (0.4+, 1.4+, 2.4+). Доля же самок с морским возрастом 3 года (1.3+ и 2.3+) была в 2010 г. на 10% больше, чем в 2008 г. Напротив, самок, проживших в море 5 лет, в 2008 г. было больше (18.6%), чем в 2010 г. (5.6%) (табл. 1, 2).

Соответственно средний возраст самок в уловах 2008 г. был выше, чем в 2010 г. – 4.86 против 4.66 лет. Средний возраст самок из уловов 2007 г. составил 4.11 лет. Однако, как отмечено выше, в 2007 г. мы исследовали чавычу, пойманную во второй половине нерестового хода, который, как правило, завершают самки младших возрастных групп.

Среди самцов в 2008 г. наиболее многочисленными (42.9%) были особи возрастной группы 1.2+. В 2010 г. они составляли 35.6% от всех самцов, пойманных в реке и заливе. Доля самцов, проживших в море 3 года (1.3+, 2.3+), в 2008 и в 2010 гг. была примерно одинаковой – соответственно 21 и 24%. Самцов, проживших в море 4 года (0.4+, 1.4+ и 2.4+), в 2010 г. было несколько больше, чем в 2008 г., – соответственно 20 и 16%. Средний возраст самцов в уловах 2008 г. составил 3.18 лет, а в 2010 г. – 3.80 лет. Средний возраст самцов, пойманных в р. Апука в июле 2007 г., составлял 3.94 года.

Первыми в р. Апука мигрируют производители старших возрастных групп. Поэтому в мае–

Таблица 3. Доля самцов в уловах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в р. Апука в разные годы

Дата лова	Число рыб, экз.			Доля самцов, %
	оба пола	самцы	самки	
2007 г.				
09.07	50	25	25	50
14.07	10	4	6	40
16–26.07	11	7	3	73
2008 г.				
23–28.06	100	58	42	58
02.07	50	19	31	38
2010 г.				
28.05–10.06	20	14	6	70
11–20.06	34	21	13	62
21–30.06	39	22	17	56
05–08.07	31	8	23	26
14.07–01.08	7	7	0	100

июне доля рыб, проживших в море 4–5 лет, была выше, чем в июле. В июле в уловах увеличивалась доля рыб, проживших в море 2 и 3 года, и уменьшалась доля особей старших возрастных групп (рис. 2, 3). Средняя длина самок чавычи в подходах 2008 г. составляла  $93.23 \pm 1.69$  см, масса –  $13.59 \pm 0.22$  кг, средняя длина самцов –  $79.00 \pm 1.23$  см, масса –  $8.67 \pm 0.36$  кг. В уловах 2010 г. чавыча в среднем была крупнее. Так, средняя длина самок составляла  $100.00 \pm 0.75$  см, масса –  $12.79 \pm 0.28$  кг; средняя длина самцов была  $87.4 \pm 1.79$  см, масса –  $9.92 \pm 0.55$  кг. Самки в среднем были крупнее самцов, но вариабельность размеров и массы самцов была выше (табл. 1, 2).

Как видно из табл. 1, 2, диапазон длины и массы производителей разных возрастных классов весьма широк и диапазоны размеров рыб смежных возрастных классов существенно перекрываются. Размеры и масса производителей чавычи определяются, прежде всего, числом лет, проведённых в океане: чем продолжительнее морской период жизни, тем крупнее особи. Рыбы с разной продолжительностью пресноводного периода жизни, но с одинаковым по продолжительности морским периодом жизни близки по длине.

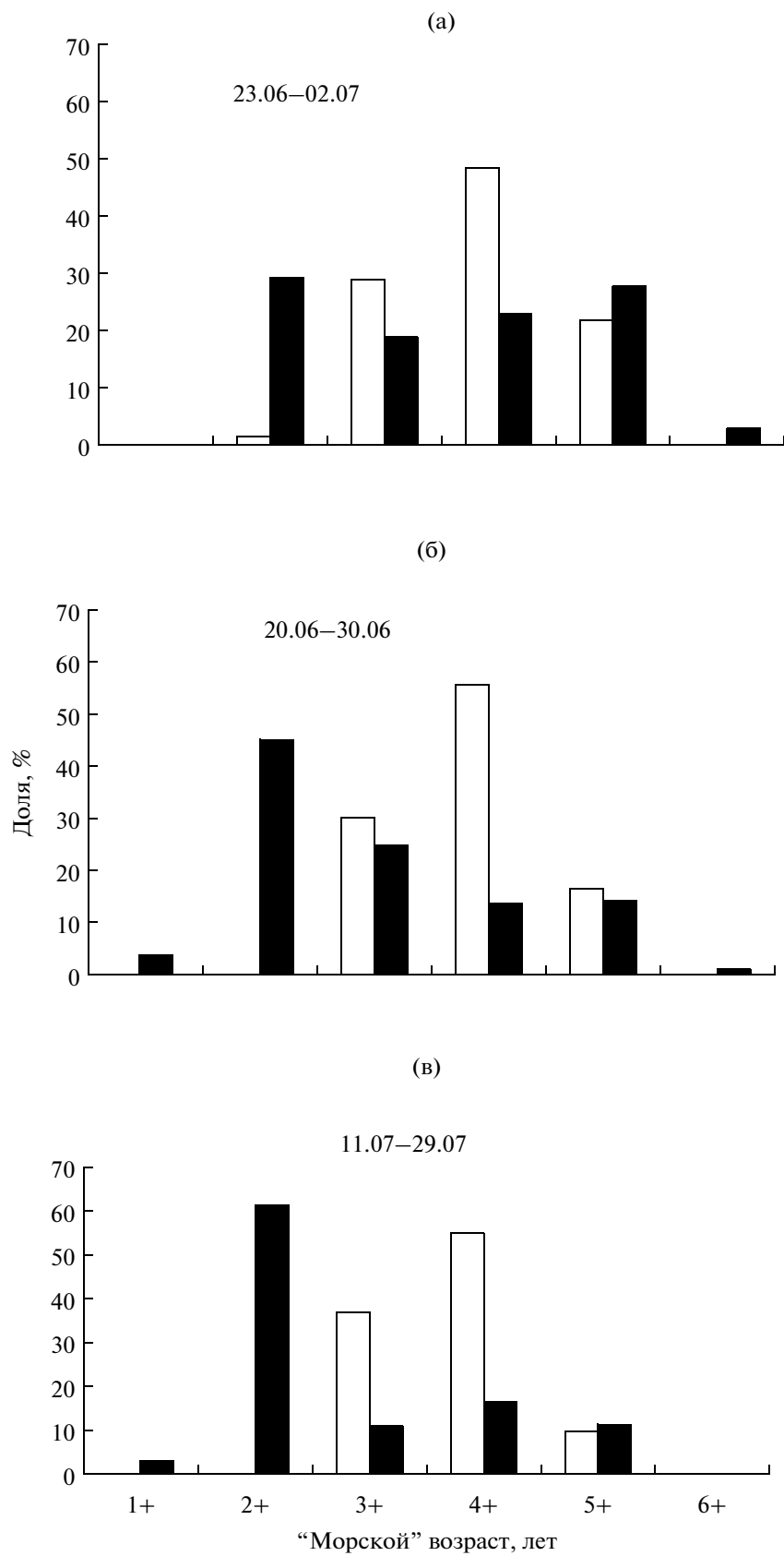
На кривых распределения чавычи по длине отчётливо видна высокая доля мелких самцов в подходах 2008 и 2010 гг. (рис. 4). Левая часть кривых соответствует особям  $AC \leq 70$  см. Большинство из них провели в море 2 года; 9 и 7 особей соответственно в 2008 и 2010 гг. прожили в море 1 год. Среди самцов  $AC > 70$  см особей, проживших в мо-

ре 1 или 2 года, в 2008 г. не было. В уловах 2010 г. 2 самца  $AC$  70.8 и 74 см были возрастом 1.2+. Столь высокая доля мелких рыб и почти полное отсутствие самцов  $AC$  71–90 см в подходах 2008 и 2010 гг. обусловили биомодальность кривых распределения самцов чавычи по длине, свидетельствующую о неоднородности стада чавычи в р. Апука.

Такой высокой доли трёхгодовалых самцов в подходах для чавычи Камчатского полуострова никогда ранее не отмечалось. Так, по данным Виленской с соавторами (2000), у чавычи р. Камчатка распределение по длине близко к нормальному. При этом производители, прожившие в море 2 года, как правило, не столь многочисленны. В р. Камчатка за период с 1958 по 1998 гг. доля производителей чавычи, проживших в море 2 года, варьировала в пределах 3.2–27.5%, составив в среднем за 40 лет наблюдений 8.3%, а основную роль в подходах играли особи, прожившие в море 3 (56.2%) и 4 (31.3%) года.

Соотношение самцов и самок в уловах чавычи в 2008 и 2010 гг. в среднем составляло соответственно 2.05 : 1 и 1.26 : 1. Такая разница обусловлена различным соотношением полов в речных и морских уловах и разным числом рыб, пойманных в р. Апука и в Олюторском заливе в разные годы и периоды нерестового хода.

Так, в р. Апука доля самцов в течение нерестового хода в 2008 и 2010 гг. уменьшалась к началу июля, но в середине июля в речных уловах вновь возрастала (табл. 3). Наблюдаемая динамика со-



**Рис. 2.** “Морской” возраст самцов (□) и самок (■) чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в р. Апука (а) и в Олюторском заливе (б, в) в 2008 г.

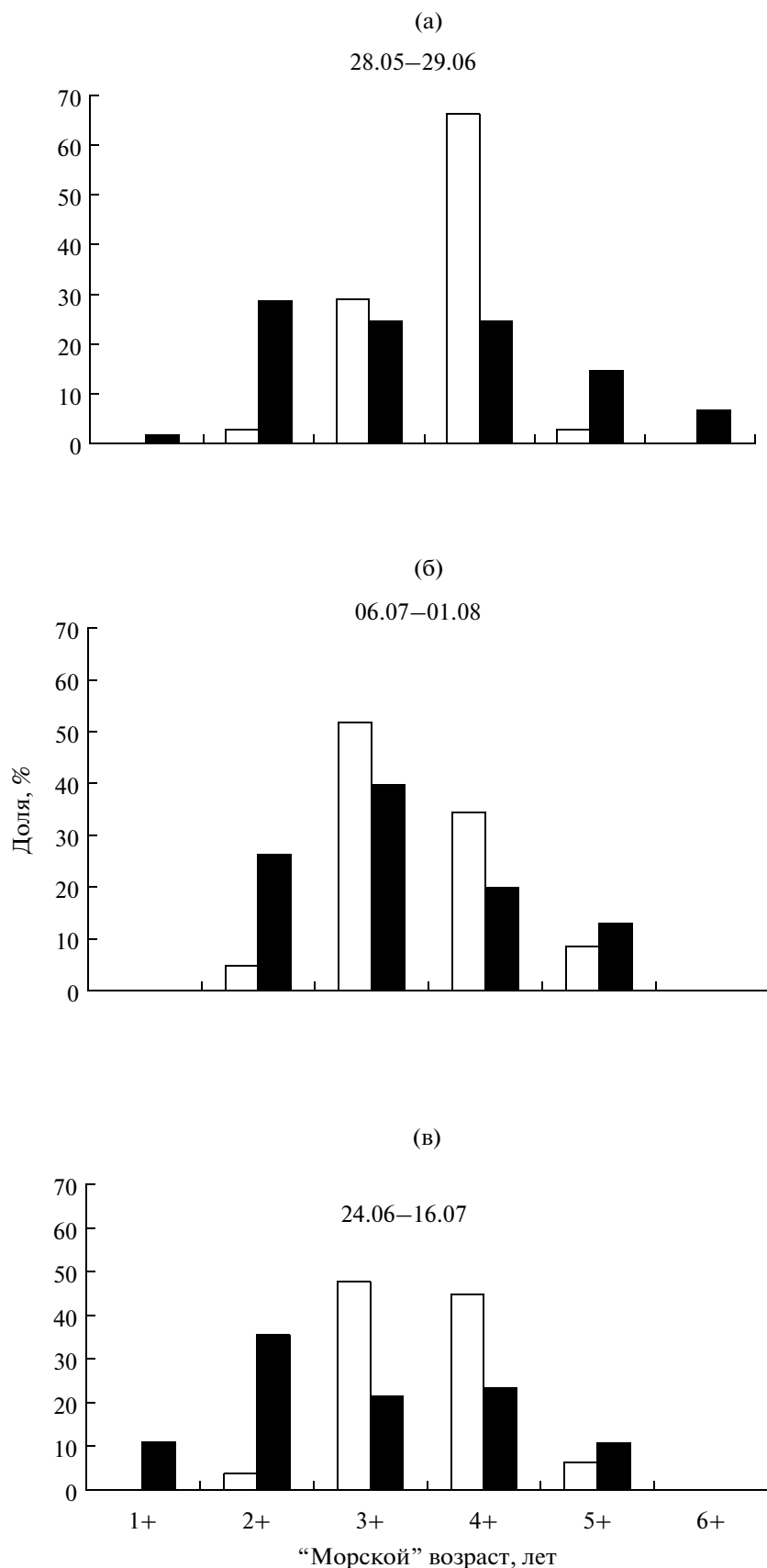
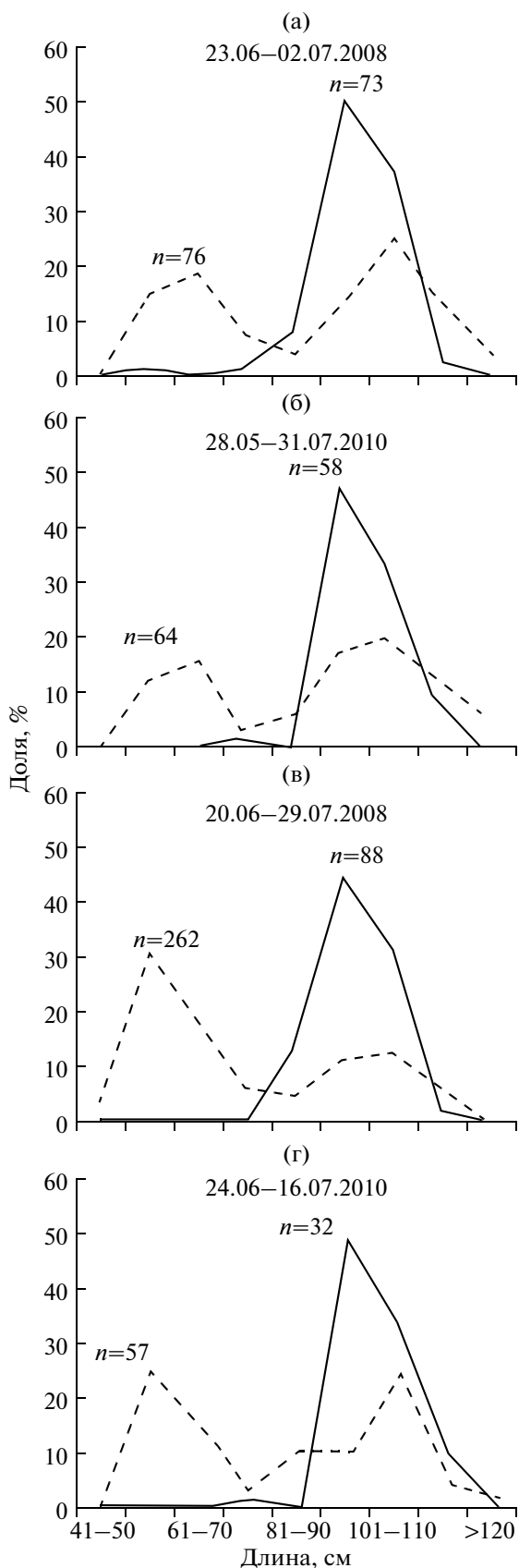
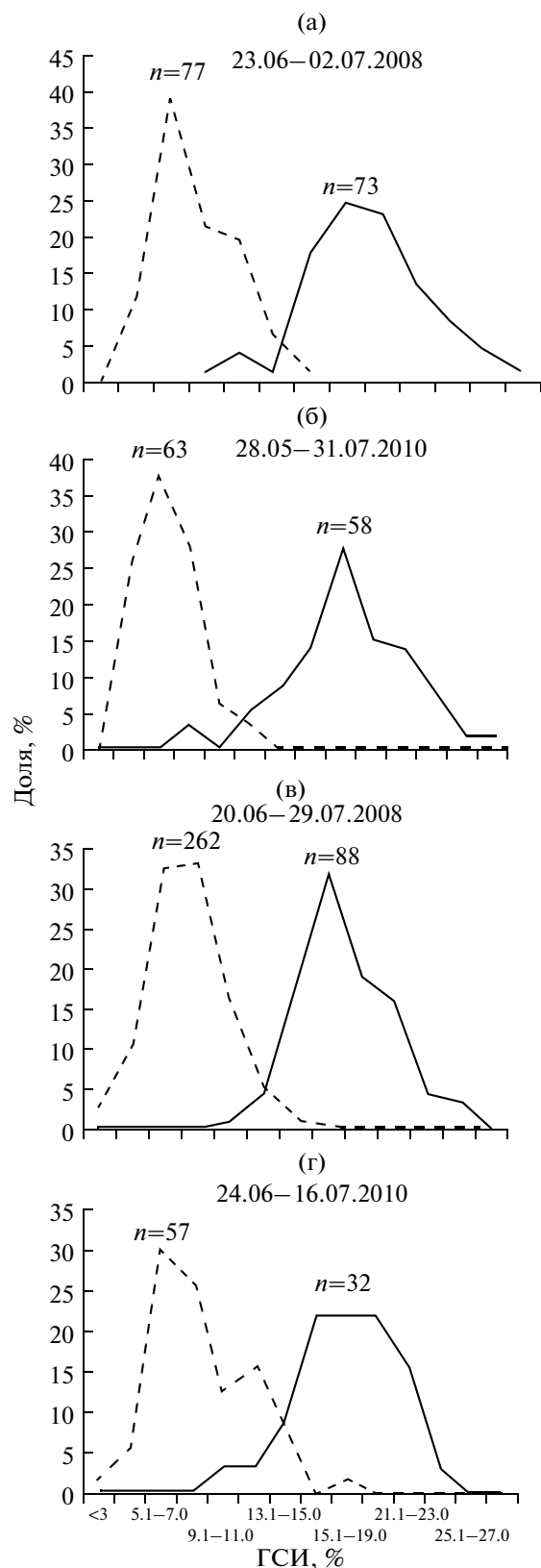


Рис. 3. “Морской” возраст производителей чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в р. Алука (а, б) и в Олюторском заливе (в) в 2010 г; обозначения см. на рис. 2.



**Рис. 4.** Распределение самцов (---) и самок (—) чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* по длине (АС) в р. Апука (а, б) и в Олюторском заливе (в, г) в 2008 и 2010 гг.



**Рис. 5.** Распределение производителей чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* по показателю гонадосоматического индекса (ГСИ) в р. Апука (а, б) и в Олюторском заливе (в, г) в 2008 и 2010 гг.; обозначения см. на рис. 4.



**Таблица 4.** Доля самцов в уловах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в Олюторском заливе в 2008 и 2010 гг.

Дата лова	Число рыб, экз.			Доля самцов, %
	оба пола	самцы	самки	
2008 г.				
21.06	50	41	9	82
26.06	50	39	11	78
30.06	50	37	13	74
11–20.07	21	17	4	81
21–30.07	29	22	7	76
2010 г.				
24.06	9	8	1	89
04–10.07	54	27	27	50
13–16.07	26	22	4	85

отношения полов у чавычи в реке позволяет предположить существование в р. Апука двух сезонных рас – ранней и поздней, различающихся по срокам хода. В пользу этого предположения свидетельствует также очень широкий диапазон значений ГСИ производителей чавычи (рис. 5) и большая продолжительность нерестового хода. Чавыча Корякского нагорья, по-видимому, занимает промежуточное положение между чавычей р. Камчатка и рек Чукотки – у неё можно выделить две сезонные расы, однако поздняя малочисленна и нечётко обособлена от ранней расы.

Динамика изменения доли самцов чавычи, пойманных в Олюторском заливе, выражена менее чётко (табл. 4). Это может быть обусловлено одновременным нагулом в Олюторском заливе рыб разных сроков хода, а также рыб, воспроизводящихся не только в р. Апука, но и в р. Пахача, мигрируя к которой, рыбы проходят последовательно через зону облова ставных неводов, установленных вблизи устьев рек Ананаваям, Кавача и Апука.

Необходимо отметить, что у всех мелких ( $AC < 70$  см) рано созревающих (в подавляющем большинстве случаев в возрасте 1.2+) самцов ГСИ оказался в среднем выше, чем у крупных особей (рис. 6). Так, в 2008 г. среднее значение ГСИ у мелких самцов составило  $9.04 \pm 0.16$  ( $n = 171$ ), а у крупных –  $6.25 \pm 0.12$  ( $n = 168$ ). В 2010 г. ГСИ у мелких самцов составил  $9.90 \pm 0.41$  ( $n = 43$ ), у крупных –  $6.33 \pm 0.19$  ( $n = 69$ ). Различия средних значений ГСИ мелких и крупных самцов в оба года оказались достоверными (при  $p \leq 0.01$ ).

Можно предположить, что мелкие самцы, которые мигрируют в реку с высоким ГСИ, нерестятся в нижнем течении р. Апука, в то время как

крупные, способные преодолеть большие расстояния и нереститься выше по течению в местах с большей скоростью течения, входят в реку с меньшим значением ГСИ. Так, наиболее существенным отличием нерестилищ чавычи, расположенных в верхнем течении р. Камчатка, от таковых в нижнем течении является их расположение в центральных участках русла реки в местах с наиболее высокими скоростями течения (не ниже 1.5 м/с) и на сравнительно больших глубинах (до 2 м и более). В таких местах, как правило, нерестятся крупные особи (Вронский, 1983).

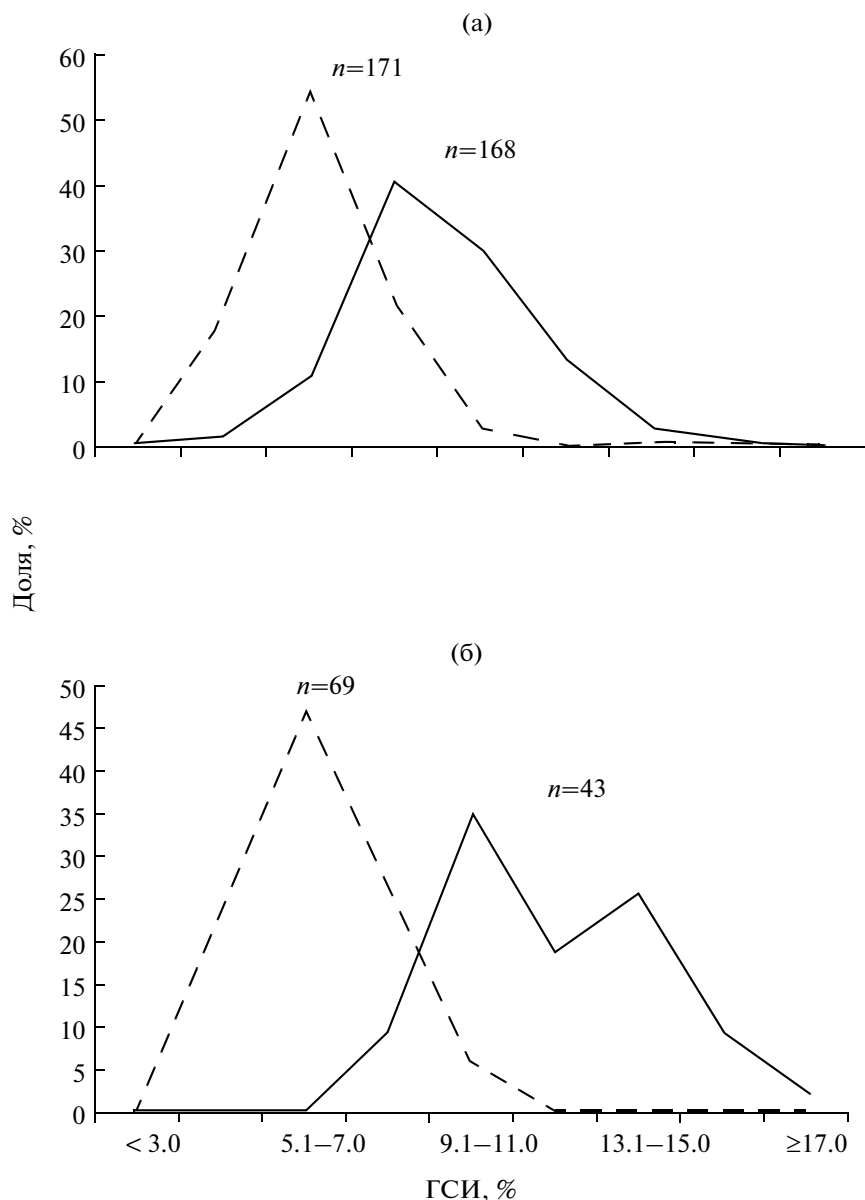
## ВЫВОДЫ

1. Чавыча р. Апука относится к речному типу. Подавляющее большинство особей проводит в реке 1 год.

2. Основу подходов составляют производители, прожившие в море 1–4 года. Возрастной состав самцов и самок чавычи различается. Самки в подходах представлены 8 возрастными классами, самцы – 11. Основными возрастными классами самок в подходах являются особи, прожившие в море 3 и 4 года, и самцы, прожившие в море 2, 3 и 4 года.

3. Динамика соотношения полов чавычи, пойманной в р. Апука, даёт основание предполагать существование двух сезонных рас у чавычи в р. Апука. Чавыча поздней расы малочисленна и нечётко обособлена от ранней расы.

4. Наличие в нерестовом стаде чавычи р. Апука мелких рано созревающих самцов, ГСИ которых достоверно выше, чем у крупных особей, позволяет предполагать, что места нереста крупных и мелких особей различаются. Мелкие самцы нерестятся



**Рис. 6.** Распределение по показателю гонадосоматического индекса (ГСИ) мелких (—,  $AC \leq 70$  см) и крупных (---,  $AC > 70$  см) самцов чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* из речных (р. Апука) и морских (Олюторский залив) уловов в 2008 (а) и 2010 (б) гг.

стоятся в низовьях реки, крупные же способны преодолеть большие расстояния и достичь нерестилищ, расположенных высоко по течению р. Апука.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 468 с.

Виленская Н.И., Вронский Б.Б., Маркевич Н.Б. 2000. Характеристика нерестовых подходов и биологической структуры стада чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* реки Камчатка // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого оке-

ана. Вып. 5. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. С. 56–67.

Вронский Б.Б. 1979. Сезонные расы чавычи в бассейне р. чатки. Петропавловск-Камчатский: Архив КамчатНИРО, 42 с.

Вронский Б.Б. 1983. Сезонные расы чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в бассейне р. Камчатки // Тез. докл. X Всесоюз. симп. по биол. проблемам Севера. Ч. 2. Магадан. С. 159.

Леман В.Н., Чебанова В.В. 2000. О факте массовой миграции сеголетков чавычи в эстуарии р. Большой (западная Камчатка) // Вопр. рыболовства. № 2–3. Ч. 2. С. 34–36.

- Леман В.Н., Чебанова В.В. 2005. Новые сведения об экологии молоди западнокамчатской чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в речной и эстуарный периоды жизни // Вопр. ихтиологии. Т. 45. № 3. С. 395–404.
- Остроумов А.Г. 1975. Нерестовый фонд и состояние запасов дальневосточных лососей в водоемах полуострова Камчатка и Корякского нагорья в 1957–1971 гг. (по материалам авиаучетов и аэрофотосъемок) // Тр. ВНИРО. Т. 106. С. 21–33.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 375 с.
- Савваитова К.А., Максимов В.А., Груздева М.А., Дерябина Л.В. 1989. О нахождении чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* в бассейне Чукотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 29. Вып. 6. С. 1034–1035.
- Смирнов А.И. 1975. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. М.: МГУ, 334 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. 2002. Лососевидные рыбы северо-востока России. Владивосток: Дальнаука, 491 с.
- Шевляков Е.А., Дубынин В.А., Ерохин В.Г., Погодаев Е.Г. 2011. Характеристика прибрежного промысла тихоокеанских лососей в Камчатском крае в 2010 г. // Бюл. № 5 реализации “Концепции дальневосточной программы изучения тихоокеанских лососей”. С. 12–29.
- Burger C.V., Wilmot R.L., Wangaard D.B. 1985. Comparison of areas and times for two runs of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in the Kenai River, Alaska // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 42. № 4. P. 693–700.
- Healey M.C. 1991. Life history of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) // Pacific salmon life histories / Eds. Groot C., Margolis L. Vancouver: UBC Press. P. 311–393.