

УДК 597-116:597.553.2

ДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ Р. *ONCORHYNCHUS* В Р. АПУКЕ И ОЛЮТОРСКОМ ЗАЛИВЕ БЕРИНГОВА МОРЯ В 2007–2012 ГОДАХ

А.Н. Ельников, А.В. Гриценко



М. н. с., вед. инж., Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
107140 Москва, Верхняя Красносельская, 17
Тел., факс: (499) 264-69-83, 264-92-43
E-mail: elnikov@vniro.ru, warlik@ya.ru

ГОРБУША, КЕТА, НЕРКА, ЧАВЫЧА, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СРОКИ НЕРЕСТОВОГО ХОДА

Представлены результаты исследования производителей тихоокеанских лососей р. *Oncorhynchus*, пойманных в р. Апуке и Олюторском заливе Берингова моря в 2007–2012 гг. Они позволили получить представление о межгодовой и сезонной динамике биологических показателей пяти видов лососей и причинах, ее обуславливающих.

DYNAMICS OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PACIFIC SALMONS *ONCORHYNCHUS* SPAWNERS FROM THE APUKA RIVER AND THE OLIUTORSKIY GULF OF THE BERING SEA IN 2007–2012

A.N. Elnikov, A.V. Gritsenko

Researcher, leader engineer, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography
107140 Moscow, Verkhnyaya Krasnoselskaya, 17
Tel., fax: (499) 264-69-83, 264-92-43
E-mail: elnikov@vniro.ru, warlik@ya.ru

PINK SALMON, CHUM SALMON, SOCKEYE SALMON, CHINOOK SALMON, BIOLOGICAL CHARACTERISTICS, SPAWN-RUNNING PERIOD

The article gives the results of 2007–2012 research studies of matured Pacific salmon g. *Oncorhynchus* collected from the Apuka River and the Oliutorskiy Gulf of the Bering Sea describing interannual and seasonal dynamics of their biological characteristics and the causes of such dynamics.

Бассейны рек, впадающих в Карагинский и Олюторский заливы Берингова моря, являются крупными местами воспроизводства тихоокеанских лососей. Однако сведения о биологии лососей этого района явно недостаточны. Они касаются, главным образом, горбуши, в меньшей степени кеты. При этом основные публикации посвящены горбуше и кете, воспроизводимым в реках, впадающих в Карагинский залив Берингова моря. Сведений же о биологии лососей бассейна Олюторского залива немного, а о некоторых видах лососей, таких как нерка и чавыча, они и вовсе скудны и фрагментарны.

Так, исследования биологии нерки до начала наших работ проводились только в бассейне р. Анавалям и на оз. Лагуна Анана (Бугаев и др., 2003; Бугаев и др., 2004). В других водоемах этого района собирались лишь эпизодические пробы. Публикаций, посвященных биологии чавычи бассейна Олюторского залива, до начала наших исследований не было. В то же время, запасы чавычи в бассейнах рек, впадающих в Олюторский залив, сопоставимы с таковыми в бассейнах круп-

нейших рек полуострова, например р. Камчатки и р. Большой.

Мы проводили исследования характеристик тихоокеанских лососей р. Апуки — крупнейшей реки Корякского нагорья, впадающей в Олюторский залив Берингова моря в 2007–2012 гг. Протяженность основного русла р. Апуки составляет 296 км, она имеет около 322 притоков. В ее бассейне расположено более 5000 озер, крупнейшее из которых, Ватыт-Гытхын, находится в нижнем течении р. Апуки, где она протекает по широкой низменной долине и перед впадением в море образует лагуну, отделенную от моря низкой песчано-галечной косой (Ресурсы..., 1966, 1973).

Многообразие рельефа в бассейне реки создает необходимые условия для нереста тихоокеанских лососей. В эту реку заходят на нерест нерка *Oncorhynchus nerka*, чавыча *O. tshawytscha*, кета *O. keta*, горбуша *O. gorbusha*, кижуч *O. kisutch* и голец *Salvelinus malma*. Апука является основной нерестовой рекой чавычи северо-востока Камчатки, а также одной из самых больших рек Олюторского залива, в которых нерестится нерка.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы материалы исследований производителей тихоокеанских лососей, собранные в р. Апуке и Олюторском заливе Берингова моря в период нерестовых подходов к побережью Олюторского залива и нерестового хода в р. Апуке в 2007–2012 гг. Исследования проводили на базе ООО «Апукинское», выставявшего невода в Олюторском заливе. Невода располагались к северо-западу и к юго-востоку от устья р. Апуки. Кроме этого, вылов лососей в реке осуществлялся ставными сетями и закидными неводами на расстоянии 13–16,5 км от ее устья (рис. 1).

Для проведения биологических анализов из уловов отбирали случайные пробы каждого вида лососей. Рыбу для анализа брали из сетных уловов непосредственно в р. Апуке и из уловов ставных неводов в Олюторском заливе. Биологический анализ выполняли по общепринятой методике. При проведении биологических анализов рыб измеряли (длина по Смитту), взвешивали (общая масса и масса без внутренностей), определяли пол и стадию зрелости, массу гонад и плодовитость самок. Для определения возраста у всех рыб брали чешую. Гонадо-соматический индекс (ГСИ) и возраст всех рыб определяли в лабораторных условиях.

Доля горбуши, пойманной в р. Апуке, невелика. Поэтому мы сочли возможным объединить выборки горбуши из реки и Олюторского залива. Большая часть кеты также была поймана ставными неводами в Олюторском заливе, поскольку в реке вылов лососей проводился, главным образом,

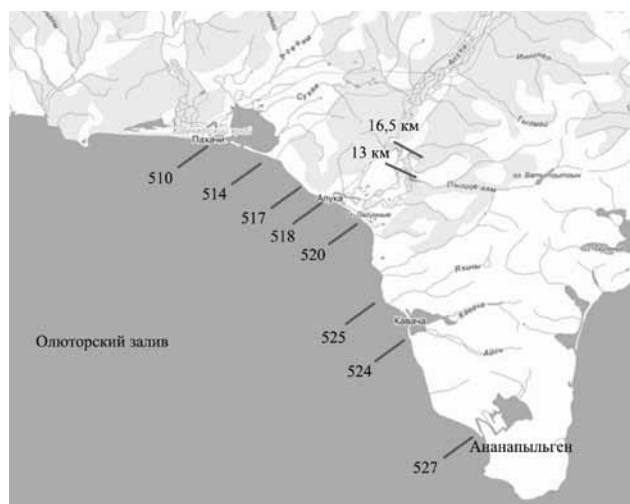


Рис. 1. Места постановки неводов ООО «Апукинское» в Олюторском заливе Берингова моря и места лова ставными сетями и закидными неводами на речных участках в р. Апуке в 2007–2012 гг. 510–527 — номера ставных неводов; 13 и 16,5 км — участки лова ставными сетями и закидными неводами в реке

в конце мая и июне, в период массового нерестового хода нерки — в качестве прилова к ней.

На протяжении мая–июня чавычу и нерку ловили, главным образом, в р. Апуке, позднее — в Олюторском заливе. Поэтому проводился отдельный анализ чавычи и нерки из реки и залива. Практически весь кижуч был выловлен в Олюторском заливе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Хронология подходов тихоокеанских лососей в р. Апуку и Олюторский залив Берингова моря

Первыми в Апуку после распаления льда заходят чавыча и нерка. Первые (ранние) экземпляры чавычи в реке во все годы наблюдений появлялись еще подо льдом. До середины июля она постоянно присутствовала в уловах. Со второй половины июля до начала августа чавыча в уловах встречается единично (Кловач и др., 2011).

Миграция нерки в реку начинается в конце мая (в 2007–2011 гг. началась 25–27 мая). До середины третьей декады июня нерка является основным объектом промысла в реке и в заливе. Максимальная интенсивность миграции нерки в р. Апуке (о которой мы судили по суточным уловам) наблюдалась, как правило, в конце второй – начале третьей декады июня (Кловач, Рой, 2010). В 2011 г. в связи с аномально низкой температурой воды в Олюторском заливе (отклонение от среднегодовой ТПО составило 2 °С) и в самой реке (температура воды была на 3–5 °С ниже, чем в предыдущие годы) массовая миграция нерки в реку проходила позже, а максимальные уловы были отмечены 1–2 июля. К концу первой декады июля массовый ход нерки заканчивался, но единичные особи встречались в уловах вплоть до середины августа.

В разные годы во второй–третьей декадах июня в уловах появлялась горбуша. Так, в 2007 г. первые экземпляры горбуши в уловах были отмечены 26 июня, в 2008 г. и в 2010 г. — 16 июня, а в 2011 г. — 19 июня. В последующие дни наблюдалось постепенное увеличение ее суммарного суточного вылова. Так, 1–2 июля 2010 г. суточный вылов горбуши всеми орудиями лова составлял 28,7–35,2 т. Абсолютного максимума в 2010 г. уловы горбуши достигли 13 июля. В третьей декаде июля 2010 г. численность подходов горбуши заметно снизилась, ее суточный вылов составлял всего 1,9–2,5 т. Последний улов горбуши (88 кг) зафиксирован 12 августа на речном участке. В нечетные 2007 и 2011 гг. максимальные суточные уловы были отмечены в конце июля. Так, в 2011 г.

максимальный суточный вылов горбуши был отмечен 27 июля — 387 т. К середине первой декады августа численность подходов горбуши заметно снижалась, а суточный вылов изменялся в пределах от 4,5 до 6,5 т. Во все годы наблюдений к концу первой декады августа нерестовая миграция горбуши завершалась.

В нечетные годы горбуша была наиболее многочисленным видом тихоокеанских лососей, вылавливаемых в р. Апуке и Олюторском заливе: ее доля в суммарном вылове ООО «Апукинское» составляла 64–83%. В четные годы — варьировала в пределах 20–30%.

Вторым по численности видом в нечетные годы была кета. Этот лосось воспроизводится практически во всех реках, впадающих в Олюторский залив. Наибольшие нерестовые площади кеты имеют р. Апука и р. Пахача — 137–161 и 135–147 га соответственно (Перспективы..., 1990). В нечетные 2007 и 2011 гг. ее доля в уловах составляла, соответственно, 30 и 9%. В четные годы она была самым массовым видом в уловах в р. Апуке и Олюторском заливе. Так, в 2008 г. доля кеты в суммарном вылове лососей составляла 66,5%, а в 2010 г. — 46%.

Кета, размножающаяся в р. Апуке, начинает заходить в нее в начале июня вместе с ранней неркой и чавычей. Первые подходы немногочисленны и представлены, главным образом, производителями старших возрастов, значительную долю которых составляют шестилетки. Массовая нерестовая миграция кеты, о которой мы судили по динамике суточного вылова, в данной реке и

Олюторском заливе в обсуждаемый период проходила с середины июля до середины августа. Максимумы подходов отмечены нами в августе.

Кижуч начинает заходить на нерест в р. Апуку в конце июля – начале августа. Так, первые экземпляры в 2007 г. были пойманы 27 июля, в 2008 г. — 8 августа, в 2011 г. — 30 июля. Но поскольку основная масса кижуча заходит в реку во второй половине августа – сентябре, а промысел лососей в Олюторском заливе и р. Апуке, как правило, прекращается в конце июля – середине августа, нам удалось наблюдать только начало его нерестового хода, не дающее реального представления о запасах. О запасах кижуча на северо-востоке Камчатки можно, в какой-то мере, судить по оценкам его нелегального вылова в начале текущего столетия (до 2009 г.), который, согласно опубликованным данным, в десятки раз превышал официальный, составлявший в упомянутые годы 4–130 тонн (Запорожец и др., 2007).

Биологическая характеристика производителей тихоокеанских лососей, пойманных в р. Апуке и Олюторском заливе Берингова моря в 2007–2012 гг.

Биологические показатели чавычи, пойманной в Апуке и Олюторском заливе Берингова моря в 2007, 2008, 2010 и 2011 гг., представлены в таблице 1.

Установлено, что средние показатели длины и массы производителей чавычи, а также пределы их варьирования заметно различаются от года к году. На наш взгляд, это обусловлено меняющимся от года к году возрастным составом в подходах

Таблица 1. Биологические показатели производителей чавычи в р. Апуке и Олюторском заливе в 2007, 2008, 2010, 2011 гг.

Год исследований	Пол	Биологические показатели					Кол-во, экз.
		Длина по Смитгу, см	Масса тела, кг	Ср. возраст, лет	ГСИ	Коэф. упитанности по Кларк	
2007	самки	$95,32 \pm 0,13$ 84,00–111,00	$12,24 \pm 0,38$ 8,63–16,50	4,11	$17,36 \pm 0,63$ 6,40–24,87	$1,13 \pm 0,015$ 0,99–1,35	34
	самцы	$92,41 \pm 2,48$ 47,00–115,00	$11,24 \pm 0,66$ 1,48–17,30	3,94	$6,18 \pm 0,27$ 3,02–10,14	$1,20 \pm 0,016$ 0,99–1,41	37
2008	самки	$98,01 \pm 0,55$ 60,00–113,00	$13,59 \pm 0,22$ 3,32–19,98	4,88	$17,24 \pm 0,25$ 8,70–28,31	$1,16 \pm 0,009$ 0,92–2,17	161
	самцы	$79,00 \pm 1,23$ 40,00–124,00	$8,86 \pm 0,36$ 1,01–25,31	3,90	$7,64 \pm 0,12$ 2,54–15,96	$1,28 \pm 0,005$ 1,04–1,74	339
2010	самки	$100,20 \pm 0,76$ 74,50–113,50	$12,83 \pm 0,28$ 5,74–18,72	4,49	$18,41 \pm 0,40$ 7,91–29,15	$1,01 \pm 0,008$ 0,83–1,27	90
	самцы	$86,80 \pm 2,09$ 51,00–126,00	$9,75 \pm 0,58$ 1,68–24,00	3,75	$7,60 \pm 0,24$ 2,88–18,82	$1,13 \pm 0,009$ 0,91–1,95	120
2011	самки	$98,90 \pm 0,57$ 90,50–118,20	$12,52 \pm 0,23$ 8,16–19,16	4,64	$16,74 \pm 0,32$ 10,26–26,10	$1,04 \pm 0,008$ 0,82–1,26	89
	самцы	$93,40 \pm 1,43$ 41,50–123,80	$11,30 \pm 0,42$ 0,93–21,50	3,20	$6,69 \pm 0,16$ 3,09–18,05	$1,11 \pm 0,006$ 0,90–1,56	183

(табл. 2). Так, если в 2007 г. самки и самцы возраста 1,3+ составляли около 60% численности чавычи в уловах р. Апуки, то в 2008 г. доля рыб этой возрастной группы составляла 29,2% среди самок и 20,5% среди самцов. Основной возрастной группой среди самок были особи возраста 1.4+ (47,8%), а среди самцов — 1.2+ (42,6%). Соответственно, средняя масса самок в 2008 г. была на 1,35 кг больше, а самцов — на 2,38 кг меньше, чем в 2007 г.

В таблице 2 показано, что возраст производителей чавычи в уловах варьировал в пределах от 2+ (1.1+) до 7+ (1.6+) лет. При этом двух- и семигодовалых рыб было очень мало, они были представлены исключительно самцами. Подавляющее большинство особей проводят в реке лишь один год. Основу подходов составляют производители, прожившие в море (с морским периодом жизни) 1–4 года. Возрастной состав самцов и самок чавычи различается. Самки в подходах представлены 8 возрастными классами, самцы — 11. Основные возрастные классы в подходах составляют особи самок, прожившие в море 3 и 4 года, и самцы, морской период жизни которых составляет 2, 3 и 4 года. При этом в отдельные годы (2008 и 2010) число мелких самцов (длина менее 70 см, возраст 1.1+ и 1.2+) в нерестовом стаде чавычи р. Апуки составляет значительную долю (36–45%). Их ГСИ достоверно выше таковых крупных особей (рис. 2). Это позволяет предполагать, что места нереста крупных и мелких особей различаются. Мелкие самцы нерестятся в низовьях реки, крупные же входят в реку с меньшим значением ГСИ, они способны преодолеть большие расстояния и достичь нерестилищ, расположенных высоко по течению Апуки. Средняя плодовитость у самок чавычи составила 9843 икринки при диапазоне изменений от 7060 до 14 301 икринок.

Ранее мы показали, что чавыча, воспроизводящаяся в бассейне р. Апуки, представлена двумя сезонными формами (расами). При этом чавыча

поздней расы малочисленна и нечетко обособлена от ранней расы (Кловач и др., 2011).

Средние значения биологических показателей нерки, пойманной в р. Апуке и Олюторском заливе Берингова моря в 2007–2011 гг., представлены в таблице 3.

Анализ полученных данных показал незначительное изменение длины, массы и среднего возраста нерки от года к году. Исключение составляет 2007 г.

Нерка р. Апуки неоднородна и представлена рыбами раннего и позднего сроков хода, которые различаются по ряду биологических показателей и возрастному составу. Так, доля особей, нагуливавшихся в океане 4 года, была наибольшей у самцов поздней нерки во все годы наблюдений, что и обусловило ее более крупные средние размеры по сравнению с ранней формой. При этом, если сам-

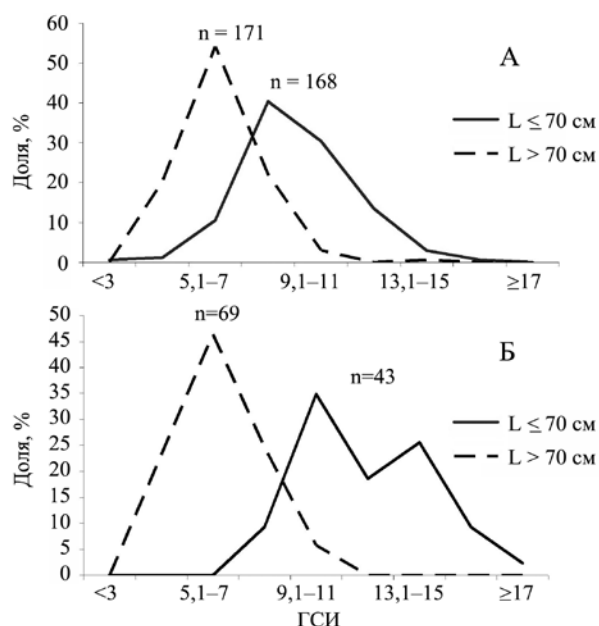


Рис. 2. Распределение по ГСИ мелких ($L \leq 70$ см) и крупных ($L > 70$ см) самцов чавычи из речных (р. Апука) и морских (Олюторский залив) уловов в 2008 (А) и 2010 (Б) годах

Таблица 2. Соотношение производителей чавычи разных возрастных групп в уловах в р. Апуке и Олюторском заливе 2007–2008 и 2010–2011 гг.

Год исследований	Пол	Биологические показатели													N, экз.
		Доля рыб разных возрастных групп, %													
		0.3+	0.4+	0.5+	1.1+	1.2+	1.3+	1.4+	1.5+	1.6+	2.1+	2.2+	2.3+	2.4+	
2007	самки	–	–	–	–	–	88,2	11,8	–	–	–	–	–	–	34
	самцы	–	–	–	2,7	13,5	70,3	13,5	–	–	–	–	–	–	37
2008	самки	–	1,2	2,5	–	0,6	29,2	47,8	16,2	–	–	–	0,6	1,9	161
	самцы	0,3	–	0,6	2,7	42,6	20,5	14,5	15,4	0,9	–	0,3	0,6	1,5	331
2010	самки	–	–	–	–	1,1	55,1	34,8	5,6	–	–	1,1	–	2,2	89
	самцы	–	–	–	5,8	31,4	48,8	9,9	4,1	–	–	–	–	–	121
2011	самки	–	–	–	–	–	40,0	53,8	4,6	–	–	–	1,5	–	65
	самцы	–	–	–	0,7	18,5	36,3	35,6	5,9	–	1,5	–	0,7	0,7	135

ки ранней нерки были крупнее самцов, то у поздней нерки, напротив, самцы были заметно крупнее самок (рис. 3). Во все годы наблюдений поздняя нерка р. Апуки была старше ранней нерки, главным образом, за счет увеличения доли самцов возраста 1.3+ и 1.4+ и уменьшения доли самцов возраста 1.2+ с конца мая до конца июня – начала июля (Кловач, Рой, 2010; Ельников, 2012). Следует отметить, что в 2007 г. наблюдения удалось провести только в июле во время подходов нерки позднего срока хода. Именно этим объясняется больший средний возраст производителей по сравнению со средним возрастом (отмеченным) в другие годы (табл. 3). Средняя плодовитость самок нерки составила 3743 икринок при варьировании от 2093 до 6781 икринок.

Ранняя нерка начинает заходить в р. Апуку в конце мая – начале июня, и ее ход заканчивается в III декаде июня. В разные годы во II или начале III декады июня начинается нерестовый ход поздней нерки. Ее численность в р. Апуке значительно ниже численности ранней нерки, а нерестовый ход продолжителен, вплоть до конца второй декады августа. Нерка позднего срока хода крупнее и старше ранней нерки (Кловач, Рой, 2010).

Обнаруженные различия у нерки разных сроков нерестового хода позволяют предполагать, что ранняя нерка нерестится в оз. Ватыт-Гытхын (на

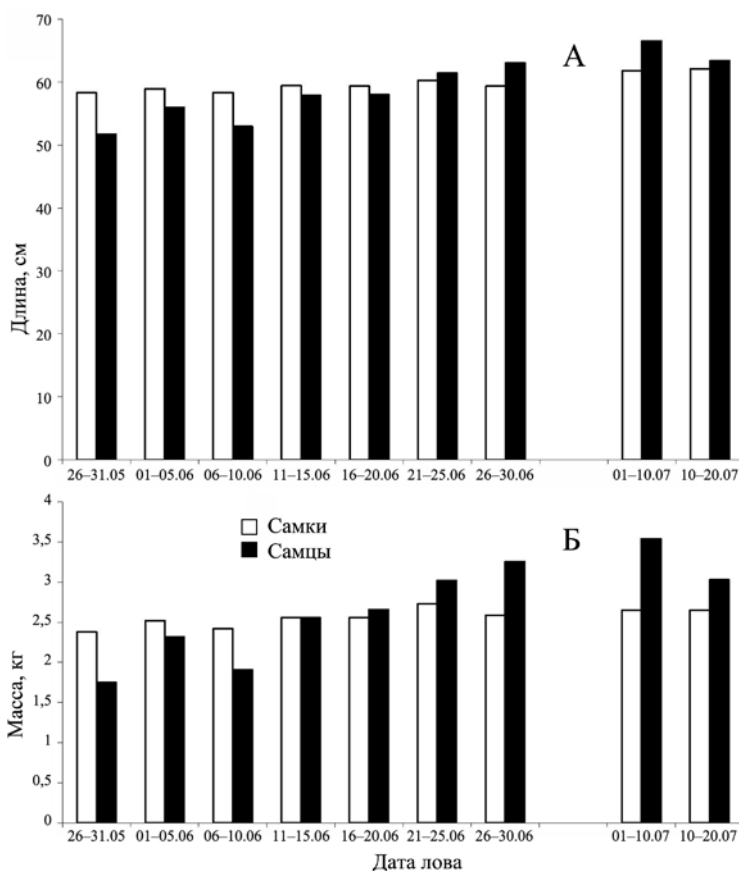


Рис. 3. Динамика средней длины (А) и массы (Б) нерки в р. Апуке и Олюторском заливе в период нерестовых подходов в 2010 г.

Таблица 3. Биологические показатели производителей нерки в р. Апуке и Олюторском заливе в 2007–2011 гг.

Год исследований	Пол	Биологические показатели					Кол-во, экз.
		Длина по Смитту, см	Масса тела, кг	Ср. возраст, лет	ГСИ	Коэффициент упитанности по Кларк	
2007	самки	59,52±2,26 53,00–65,00	3,01±0,04 2,17–4,08	4,12	10,61±0,24 5,80–18,17	1,23±0,010 0,94–1,48	72
	самцы	62,45±1,05 36,00–70,00	3,55±0,14 0,65–5,12	4,05	3,94±0,32 2,14–10,90	1,30±0,024 0,99–2,08	40
2008	самки	57,46±0,15 50,00–64,00	2,59±0,02 1,61–3,65	3,84	11,35±0,21 5,45–20,49	1,16±0,006 0,90–1,41	293
	самцы	59,77±0,41 45,00–71,00	3,01±0,06 1,16–4,95	3,69	3,66±0,08 1,45–8,33	1,26±0,007 0,65–1,58	207
2009	самки	57,54±0,41 50,00–63,50	2,56±0,06 1,51–3,33	3,79	10,82±0,31 5,74–16,60	1,12±0,012 0,97–1,28	54
	самцы	62,51±0,87 51,5–69,00	3,33±0,13 1,66–4,31	3,76	4,08±0,34 1,15–8,50	1,20±0,020 0,97–1,44	26
2010	самки	59,80±0,11 50,20–69,80	2,59±0,01 1,44–3,96	3,84	10,76±0,13 3,57–22,07	1,04±0,004 0,52–1,94	529
	самцы	58,40±0,38 44,00–75,50	2,62±0,05 1,04–5,64	3,65	4,03±0,06 1,12–8,70	1,14±0,005 0,87–1,95	473
2011	самки	58,90±0,15 30,50–69,50	2,41±0,01 1,23–3,88	3,87	11,76±0,10 4,00–23,53	1,04±0,018 0,70–6,64	671
	самцы	60,60±0,30 36,60–75,00	2,74±0,03 1,05–4,90	3,74	3,73±0,05 1,01–8,63	1,12±0,015 0,58–5,51	581

незначительном расстоянии от устья реки), а поздняя — на вышерасположенных участках в верховьях течения реки (более удаленных местах от устья). В пользу этого свидетельствуют и более крупные размеры поздних производителей, и меньшая степень зрелости гонад при входе в реку.

Данные о биологических характеристиках горбуши и их межгодовой динамике представлены в таблице 4. Как видно из таблицы, масса самцов и самок горбуши была наибольшей в 2007 г., наименьшей — в 2011 г. При этом, несмотря на межгодовые колебания этого показателя, тренд снижения массы производителей с 2007 до 2012 гг. прослеживается отчетливо, особенно у самцов (рис. 4). Отмеченная тенденция, на наш взгляд, обусловлена высокой численностью лососей, нагуливающих в Беринговом море, о которой мы судим по уловам, увеличившимся на северо-востоке Камчатки в нечетные годы периода 2007–2011 гг. более чем в два раза (с 80 тыс. т в 2007 г. до 186 тыс. т в 2011 г.) и в четные — в 1,8 раз (с 17 тыс. т в 2008 г. до 30 тыс. т в 2012 г.). Огромное количество лососей, одновременно нагуливающих в Беринговом море, могло привести к усилению напряженности межвидовых и внутриви-

довых отношений, снижению эффективности использования пищи на рост и, как следствие, уменьшению размеров горбуши.

На протяжении всего периода подходов горбуши в Олюторский залив гонады самцов и самок находились на IV стадии зрелости. При этом ГСИ самок варьировал в очень широких пределах. Так, в 2011 г. этот показатель изменялся в пределах 5,46–25,07% при среднем значении 16,75%, достигая максимума в пятой пятидневке июля. ГСИ самцов изменялся в пределах 1,03–22,62%, составляя, в среднем, 10,39 в период массового хода с 10 по 26 июля. В 2010 г. в течение нерестового хода

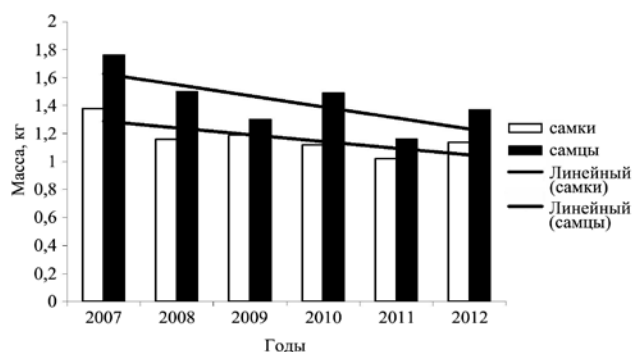


Рис. 4. Средняя масса самцов и самок горбуши в р. Апуке и Олюторском заливе в 2007–2012 гг.

Таблица 4. Биологические показатели производителей горбуши в р. Апуке и Олюторском заливе в 2007–2012 гг.

Год исследований	Пол	Биологические показатели				Кол-во, экз.
		Длина по Смитту, см	Масса тела, кг	ГСИ	Коэффициент упитанности по Кларк	
2007	самки	47,92±0,18 39,00–61,00	1,38±0,01 0,70–2,24	14,74±0,16 6,34–21,74	1,02±0,007 0,51–1,55	250
	самцы	51,10±0,29 42,00–62,00	1,76±0,03 0,78–3,06	19,59±0,16 4,35–17,71	1,11±0,009 0,69–2,10	200
2008	самки	45,26±0,12 39,10–57,00	1,16±0,009 0,63–2,27	15,10±0,18 7,69–23,60	1,00±0,004 0,78–1,16	291
	самцы	48,47±0,12 41,20–56,30	1,50±0,01 0,82–2,25	9,81±0,10 5,19–15,57	1,11±0,004 0,85–1,43	309
2009	самки	45,91±0,36 40,10–51,50	1,19±0,03 0,71–1,68	15,03±0,43 9,57–20,85	1,00±0,009 0,70–1,10	51
	самцы	46,70±0,53 38,20–54,10	1,30±0,04 0,72–1,97	9,05±0,31 2,73–13,00	1,03±0,012 0,89–1,28	48
2010	самки	46,20±0,14 39,50–51,50	1,12±0,012 0,60–1,90	15,35±0,23 4,89–24,50	0,92±0,005 0,75–1,75	219
	самцы	49,60±0,20 39,60–59,50	1,49±0,02 0,67–2,59	9,88±0,13 4,63–15,14	1,03±0,005 0,75–1,32	259
2011	самки	45,40±0,14 39,00–53,50	1,02±0,01 0,55–1,64	16,75±0,18 5,46–25,07	0,83±0,004 0,63–1,00	294
	самцы	47,40±0,20 38,00–57,30	1,16±0,02 0,49–1,97	10,39±0,14 1,03–22,62	0,92±0,005 0,51–1,71	306
2012	самки	45,87±0,19 41,00–53,00	1,14±0,02 0,82–1,66	–	–	104
	самцы	47,82±0,45 41,00–56,00	1,37±0,04 0,77–2,09	–	–	58

ГСИ также варьировал в широких пределах и у самок (4,89–24,50%), и у самцов (4,63–15,14%), составляя в среднем у самок 15,35% и, соответственно, у самцов 9,88%, незначительно увеличиваясь от начала к концу нерестового хода. Доля самцов, напротив, менялась очень значительно, уменьшаясь от начала к концу периода подходов с 90 до 43% в 2010 г. и с 81 до 43% в 2011 г. (рис. 5). Сезонная динамика этих показателей в течение путины свидетельствует о том, что горбуша р. Апуки и Олюторского залива, в целом, представлена только одной сезонной формой (расой) — летней, мигрирующей на нерест в реки залива в сжатые сроки: с конца июня – начала июля до конца июля – начала августа.

Средняя плодовитость самок горбуши в 2008–2012 гг. составляла 1304 икринок, при варьировании от 480 до 1868 икринок.

Значения биологических показателей кеты, пойманной в р. Апуке и Олюторском заливе Берингова моря в 2007–2012 гг., представлены в таблице 5.

По длине, возрасту и степени зрелости гонад кета практически не различалась (Кловач, Ельни-

ков, 2013). Поэтому мы анализировали их, не разделяя.

На протяжении шести лет наблюдений средний возраст производителей кеты в четные годы

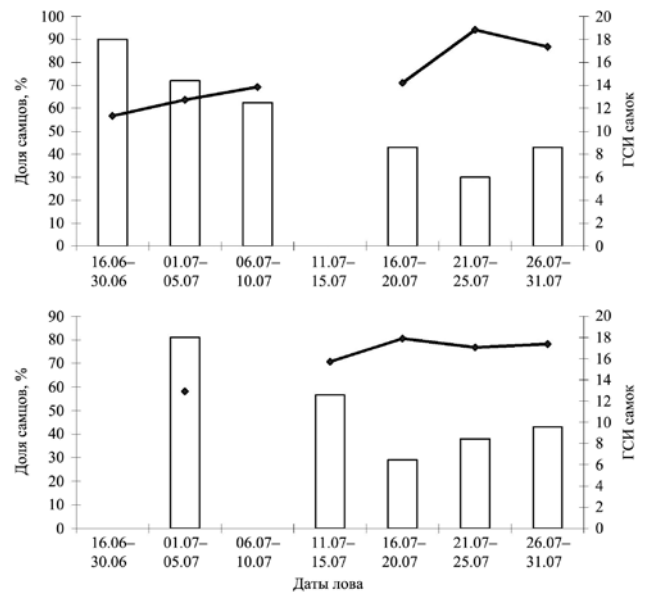


Рис. 5. Динамика доли самцов (столбики) и ГСИ самок (прерывистая линия) горбуши в уловах в Олюторском заливе в 2010 (А) и 2011 (Б) годах

Таблица 5. Биологические показатели производителей кеты в р. Апуке и Олюторском заливе в 2007–2012 гг.

Год исследований	Пол	Биологические показатели					Кол-во, экз.
		Длина по Смитту, см	Масса тела, кг	Ср. возраст, лет	ГСИ	Коэффициент упитанности по Кларк	
2007	самки	61,85±0,24 53,00–71,00	3,22±0,04 1,86–4,84	3,12	12,44±0,16 6,73–29,29	1,12±0,007 0,77–2,06	218
	самцы	65,65±0,21 55,00–74,00	4,00±0,04 2,27–5,97		3,49	7,27±0,08 2,92–13,38	
2008	самки	63,10±0,15 52,00–73,00	3,60±0,02 1,73–5,71	3,90	15,23±0,13 6,32–28,00	1,08±0,004 0,63–1,59	599
	самцы	66,40±0,18 49,00–77,00	4,10±0,03 1,32–7,14		4,04	6,96±0,06 2,31–17,74	
2009	самки	61,20±0,40 55,00–68,00	3,10±0,06 2,23–4,64	3,58	13,06±0,35 8,18–19,86	1,09±0,009 0,91–1,30	62
	самцы	65,82±0,62 58,00–77,00	4,20±0,13 2,67–6,94		3,92	7,24±0,26 3,16–11,62	
2010	самки	66,00±0,21 37,31–76,00	3,61±0,03 1,63–5,86	3,79	13,88±0,14 5,15–22,62	1,04±0,005 0,76–1,80	322
	самцы	70,00±0,23 56,00–84,50	4,49±0,04 1,98–7,73		4,16	7,07±0,09 2,07–15,93	
2011	самки	65,20±0,23 53,50–75,40	3,14±0,03 1,66–4,98	3,78	15,40±0,17 6,32–30,63	0,91±0,005 0,68–1,57	369
	самцы	68,90±0,30 52,30–83,00	3,88±0,01 1,52–7,39		3,74	7,22±0,08 2,09–12,03	
2012	самки	60,35±0,49 35,00–66,50	2,90±0,06 1,95–4,01	4,07	–	–	69
	самцы	63,77±0,46 50,50–73,00	3,48±0,07 1,62–5,14		3,98	–	

был больше, чем в нечетные. Это, на наш взгляд, связано с тем, что в нечетные годы кета нагуливается в море совместно с многочисленным поколением горбуши и испытывает воздействие плотностно-зависимых факторов, что сказывается на темпе ее созревания. В результате значительная часть особей задерживается в море на год и возвращается на нерест в смежный четный год, став на год старше.

Масса самцов и самок кеты была наибольшей в 2007 г., наименьшей — в 2011 г. При этом, несмотря на межгодовые колебания этого показателя, обусловленные различным возрастным составом рыб в подходах в четные и нечетные годы, тренд снижения массы производителей с 2007 до 2012 гг. прослеживается отчетливо, особенно у самцов (рис. 6).

Отмеченная тенденция, на наш взгляд, также обусловлена высокой численностью лососей в Беринговом море.

Феномен замедления роста и созревания кеты при высокой численности лососей в местах нагула был обнаружен еще в 1990-е годы, когда резко увеличилась численность лососей в Беринговом море, в связи с ростом численности горбуши и заводской японской кеты (Гриценко и др., 2000; Ishida, Davis, 1998).

Влияние численности лососей на темп роста и созревания кеты более отчетливо проявляется при сравнении возрастного состава производителей в течение продолжительных периодов высокой и низкой численности лососей. Так, в 1980-е годы при низкой численности лососей берингоморских стад в р. Апуке доминировали четырехгодовалые рыбы. В дальнейшем, по мере роста численности горбуши и кеты, нагуливающих совместно в Беринговом море (по четным и нечетным

годам), наблюдалось чередование преобладания в подходах кеты особей возрастом 3+ и 4+ (Заварина, 2008). За период исследований (2007–2012) большинство производителей кеты в р. Апуке и Олюторском заливе были представлены четырех- и пятигодовиками. Их суммарная доля составляла более 80%. При этом в четные годы доля производителей возраста 4+ была больше, чем в нечетные. В начале нерестового хода количественно преобладали более старые особи. К концу нерестовой миграции увеличивалась доля младших рыб, а средний возраст в уловах снижался. При этом, средний размер особей увеличивался. Средняя плодовитость самок кеты составила 2765 икринок при разбросе от 1195 до 5159 икринок.

Динамика среднего возраста и размеров производителей, соотношения полов, ГСИ самок в течение сезона свидетельствует о неоднородности стада кеты Олюторского залива, представленной двумя сезонными формами — ранней и поздней (Кловач, Ельников, 2013).

Биологические показатели кижуча, пойманного в Олюторском заливе Берингова моря в 2007, 2008 и 2011 гг., показаны в таблице 6.

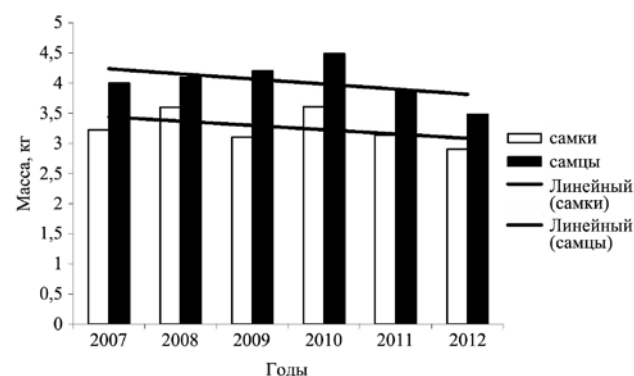


Рис. 6. Средняя масса самцов и самок кеты в р. Апуке и Олюторском заливе в 2007–2012 гг.

Таблица 6. Биологические показатели производителей кижуча в Олюторском заливе в 2007, 2008 и 2011 гг.

Год исследований	Пол	Биологические показатели					Кол-во, экз.
		Длина по Смитту, см	Масса тела, кг	Ср. возраст, лет	ГСИ	Коэффициент упитанности по Кларк	
2007	самки	$63,32 \pm 0,29$ 60,00–68,00	$3,70 \pm 0,05$ 3,12–4,29	2,48	$13,13 \pm 0,38$ 7,91–17,77	$1,20 \pm 0,012$ 1,01–1,31	31
	самцы	$64,74 \pm 0,31$ 52,00–73,00	$3,94 \pm 0,05$ 2,05–5,43		2,68	$7,72 \pm 0,12$ 2,53–11,17	
2008	самки	$62,38 \pm 0,22$ 54,00–67,00	$3,45 \pm 0,04$ 2,51–4,33	2,96	$15,35 \pm 0,27$ 8,26–21,74	$1,15 \pm 0,008$ 0,81–1,54	115
	самцы	$63,00 \pm 0,33$ 46,00–76,00	$3,52 \pm 0,05$ 1,32–6,88		2,96	$8,27 \pm 0,10$ 3,63–12,09	
2011	самки	$63,00 \pm 0,27$	$2,78 \pm 0,07$	–	$14,31 \pm 0,55$	–	2
	самцы	61,00–65,00	2,30–3,26		13,95–14,66		

При анализе полученных данных установлено, что самки кижуча в уловах были представлены особями длиной 54–68 см. Средняя длина самок изменялась по годам от 62,3 до 63,3 см. Самцы были в среднем немного крупнее самок. Вариабельность их по длине также была выше. Длина самцов кижуча изменялась в пределах 46–76 см. Средняя длина самцов в разные годы составляла 63,0–64,7 см.

У всех особей кижуча гонады находились на III–IV стадиях зрелости. ГСИ самок варьировал в пределах 7,91–21,74%. В разные годы среднее значение этого показателя изменялось незначительно: в 2007 г. — 13,13%, в 2008 г. — 15,35%, в 2011 г. — 14,31%. Средняя плодовитость самок составляла 5213 икринок. ГСИ самцов изменялся от 2,53 до 12,09%. При этом, среднее значение год от года менялось незначительно: в 2007 г. — 7,72%, в 2008 г. — 8,27%, в 2011 г. — 8,4. Кижуч характеризуется сложным возрастным составом. При этом в большинстве рек северо-востока Камчатки, как правило, доминируют производители в возрасте 1.1+. В то же время, соотношение возрастных групп в нерестовых подходах может меняться год от года. Так, в р. Хайлюля варьирование доли рыб основной возрастной группы 1.1+ происходит в очень широких пределах — от 28,6 до 80%. Преобладание рыб данного возраста в подходах было отмечено у кижуча другой реки северо-востока полуострова — Караги. Причем в последние годы стал преобладать кижуч возраста 2.1+. В водоемах, расположенных севернее р. Караги, в нерестовых подходах также превалирует кижуч этой возрастной группы (Зорбиди, 2010).

Согласно нашим данным, в подходах кижуча в р. Апуке присутствовали производители двух возрастных групп: 1.1+ и 2.1+. В одни годы доминировали особи возраста 1.1+ (2007 г.), в другие (2008 и 2011 гг.) — производители возраста 2.1+. При этом, во все годы наблюдений в начале нерестового хода количественно преобладали рыбы возраста 2.1+, в дальнейшем доля особей возраста 1.1+ увеличивалась. Однако делать какие-либо выводы относительно возрастного состава кижуча р. Апуки в целом на основании наших данных нельзя, поскольку они относятся только к началу его нерестового хода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бассейнах рек, впадающих в Олюторский залив Берингова моря, воспроизводятся высокочисленные стада пяти видов тихоокеанских лососей. Их годовой вылов в последние годы изменялся с 15,6 тыс. т

в 2010 г. до 186,3 тыс. т в 2011 г., что обусловлено, в первую очередь, колебаниями уловов горбуши в четные и нечетные годы. В то же время вылов кеты на северо-востоке Камчатки, в том числе и в Олюторском заливе, в разы превышает таковой в Петропавловско-Командорской подзоне, а вылов нерки на северо-востоке полуострова находится на третьем месте после вылова в Камчатско-Курильской и Петропавловско-Командорской подзонах. Необычной представляется довольно сложная популяционно-экологическая структура ряда видов (нерки, кеты и чавычи), что редко для периферии ареала. Необходимо продолжать исследования в реках, впадающих в Олюторский залив Берингова моря, для получения представления о потенциальных возможностях района.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бугаев В.Ф., Бугаев А.В., Маслов А.В. 2003. Нерка *Oncorhynchus nerka* р. Ананаваям (северо-восток Камчатки) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Матер. IV науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2003 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 28–30.
- Бугаев В.Ф., Бонк Т.В., Введенская Т.Л., Лепская Е.В., Травина Т.Н. 2004. Исследования нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Лагуна Анана (р. Ананаваям, северо-восток Камчатки) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 16–24.
- Гриценко О.Ф., Заварина Л.О., Ковтун Ф.Ф., Путивкин С.В. 2000. Экологические последствия крупномасштабного искусственного разведения кеты / Сб. науч. тр. «Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг.». М.: ВНИРО. С. 241–246.
- Ельников А.Н. 2012. Структура нерестового стада нерки *Oncorhynchus nerka* р. Апука (Северо-Восточная Камчатка) // Матер. Всерос. конф. молодых ученых и специалистов с международным участием, посвященной 90-летию со дня постройки первого научно-исследовательского судна ПИНРО «Персей». 22–26 октября 2012 г. Мурманск. С. 106–110.
- Заварина Л.О. 2008. Биология и динамика численности кеты (*Oncorhynchus keta*) северо-восточного побережья Камчатки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 25 с.
- Запорожец О.М., Шевляков Е.А., Запорожец Г.В., Антонов Н.П. 2007. Возможности использования

- данных о нелегальном вылове тихоокеанских лососей для реальной оценки их запасов // *Вопр. рыболовства*. Т. 8 (31). С. 471–483.
- Зорбиди Ж.Х. 2010. Кижуч азиатских стад. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 306 с.
- Кловач Н.В., Рой В.И. 2010. Структура стада нерки *Oncorhynchus nerka* реки Апука (Северо-Восточная Камчатка) // *Вопр. ихтиологии*. Т. 50. № 4. С. 510–514.
- Кловач Н.В., Ельников А.Н., Рой В.И. 2011. Характеристика нерестового стада чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* р. Апука (Северо-Восточная Камчатка) // *Вопр. ихтиологии*. Т. 51. № 6. С. 791–801.
- Кловач Н.В., Ельников А.Н. 2013. Биологическая структура нерестового стада кеты *Oncorhynchus keta* Олюторского залива Берингова моря (Северо-Восточная Камчатка) // *Вопр. ихтиологии*. Т. 53. № 6. С. 707–717.
- Перспективы развития рыболовецких колхозов, использующих ресурсы лососей. 1990. Отчет КамчатНИРО. Петропавловск-Камчатский. 98 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. 1966. Т. 20. Камчатка. Л.: Гидрометеорол. изд-во. 258 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Камчатка. 1973. Л.: Гидрометеоздат. 367 с.
- Ishida Y., Davis N.D. 1998. Chum salmon feeding habits in relation to growth reduction // *NPAFC Doc.* 328. 7 p.