

УДК 597.553.2(265.5)

DOI 10.15853/2072-8212.2015.38.39-48

## ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЗАПАДНОКАМЧАТСКОЙ СИМЫ *ONCORHYNCHUS MASOU*

О.А. Захарова, В.Ф. Бугаев



Н. с., гл. н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии  
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18  
Тел., факс: (4152) 41-27-01  
E-mail: zakharova.o.a@kamniro.ru, bugaev.v.f@kamniro.ru

### СИМА, ВОЗРАСТ, ПРЕСНОВОДНЫЙ ПЕРИОД, МОРСКОЙ ПЕРИОД

Рассмотрена возрастная структура половозрелой сими из ряда рек Западной Камчатки: Большая (1989–2014 гг.), Утка (2000–2014), Кихчик (1982–2014), Крутогорова (1990–2013), Воровская (1996–2014), Хайрюзова (1990–2011). У сими этого региона выделено пять возрастных групп: 1.1, 2.1, 3.1, 1.2, 2.2, но 71,0% приходится на возрастную группу 2.1 и 27,2% — на 1.1. Обсуждаются методические подходы в определении продолжительности морского периода жизни западнокамчатской сими.

### THE AGE COMPOSITION OF MASU SALMON *ONCORHYNCHUS MASOU* OF WEST KAMCHATKA

О.А. Zakharova, V.F. Bugaev

Scientist, principal researcher, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography  
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberedzhnaya, 18  
Tel., fax: (4152) 41-27-01  
E-mail: zakharova.o.a@kamniro.ru, bugaev.v.f@kamniro.ru

### MASU SALMON, AGE, FRESHWATER PERIOD, MARINE PERIOD

The age structure of mature masu salmon has been analyzed in several streams of West Kamchatka, including Bolshaya (for 1989–2014), Utka (2000–2014), Kikhchik (1982–2014), Krutogorova (1990–2013), Vorovskaya (1996–2014) and Khairyuzova (1990–2011). Five age groups have been revealed: 1.1, 2.1, 3.1, 1.2 and 2.2, where the age groups 2.1 and 1.1 represent respectively 71,0% and 27,2% of all fishes. Methodical approaches for evaluation how long is marine period of masu salmon on West Kamchatka have been discussed.

Сима — вид, ареал которого полностью расположен у берегов Азии. Большая часть ее ареала находится в бассейне Японского и южной части Охотского моря (южные Курильские острова, о-в Сахалин, о-ва Хоккайдо и Хонсю, р. Амур). Сима встречается и на Камчатке, где она более многочисленна на западном побережье к югу от р. Кинкиль; на восточном побережье наиболее северное местонахождение сими отмечено в р. Дранка, впадающей в пролив Литке (Берг, 1948; Семко, 1956; Черешнев и др., 2002).

На Западной Камчатке сима не является объектом специализированного промысла, но все чаще стали появляться данные эпизодических авиаучетов в районах ее нереста, которые свидетельствуют об увеличении численности этого вида в последние годы.

О продолжительности пресноводного и морского периодов жизни у тихоокеанских лососей из отдельных водоемов можно ориентироваться по чешуе, где выделяются пресноводная и морская зоны роста. Не рассматривая симу других районов, следует отметить, что до сих пор не существует

единого мнения о продолжительности пресноводного и морского периодов жизни у западнокамчатской сими (Семко, 1956; Бирман, 1972; Бугаев, 1978a–b; Семенченко, 1984, 1989; Цыгир, 1988; Черешнев и др., 2002; Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2014; и др.).

По данным Р.С. Семко (1956), продолжительность пресноводного периода жизни половозрелой сими в реках Утка и Колпакова в 72,8% составляла один год. По результатам исследований В.Ф. Бугаева (1978a), у сими из рек Удова, Утка, Колпакова, Сопочная, Тигиль и Воямполка продолжительность пресноводного периода жизни в 80,0–88,2% случаев составляла два года. По сведениям А.Ю. Семенченко (1984), в р. Утке в 1954, 1977 и 1981 гг. преобладали годовики (66,7–76,5%), а в 1972–1975 гг. — двухгодовики (85,0%). При этом Р.С. Семко (1956) всегда первое сближение склеритов в пресноводной зоне чешуи считал не годовым кольцом, а «ложным», тогда как А.Ю. Семенченко (1984), если в первой зоне роста было менее 5–6 склеритов, также считал «ложным».

В последнее время, на основании анализа сезонного роста молоди симы из рек Большая, Коль и Кихчик (Западная Камчатка), было получено достаточно убедительное подтверждение точки зрения В.Ф. Бугаева (1978а–b) о том, что в этом регионе сима имеет продолжительность пресноводного периода жизни, равную преимущественно двум годам (Захарова, Бугаев, 2013).

Что касается морского периода жизни, то, по данным В.Я. Леванидова (1976), С. Танаки (Tanaka, 1965), С. Матидори и Ф. Като (Machidori, Kato, 1984), В.В. Цыгира (1988), В.Н. Иванкова и В.С. Огородникова (1991) и других, проходная сима из всех материковых и островных рек проводит в море, как правило, одну зиму. При этом исследователями (Иванков, Огородников, 1991) был установлен очень важный факт: размеры сахалинской и приморской симы определяются не различиями в возрасте (количестве склеритов), а темпом роста (имеются ввиду межсклеритные расстояния). В совокупности, темп роста определяется как межсклеритными расстояниями, так и количеством склеритов (каждый склерит имеет свою ширину, которая в среднем значительно меньше межсклеритных расстояний).

По результатам исследований Р.С. Семко (1956), И.Б. Бирмана (1972), В.Ф. Бугаева (1978b), А.Ю. Семенченко (1984, 1989), длительность морского периода жизни симы варьирует: рыбы из островных рек проводят в море, как правило, одну зиму, а из материковых — две и даже три зимы.

По мнению Цыгира (1988), те рыбы, которых Р.С. Семко (1956), И.Б. Бирман (1972) и В.Ф. Бугаев (1978b) определили как проживших 2–3 зимы в море, в большинстве случаев следует считать прожившими в море одну зиму.

Если рассматривать работы В.Н. Иванкова в динамике развития взглядов (Иванков и др., 1984; Иванков, Огородников, 1991), можно сделать вывод, что этот исследователь с течением времени поменял свою точку зрения: если раньше он считал, что сима может в основном созревать после двух зим в море (Иванков и др., 1984), то позже пришел к выводу, что сима все-таки в массе созревает после одной зимы и очень редко — после двух зим в море (Иванков, Огородников, 1991).

Просмотрев несколько тысяч препаратов чешуи половозрелой западнокамчатской симы (относящихся к современному периоду), В.Ф. Бугаев,

на основании критического анализа представлений И.Б. Бирмана (1972), изменил свои прежние взгляды (Бугаев, 1978а–b; Бугаев и др., 2007) о продолжительности морского периода жизни у симы этого региона и принял точку зрения (Цыгир, 1988), что западнокамчатская сима проводит в море преимущественно одну зиму (Бугаев, 2014). Такого же мнения придерживается и О.А. Захарова, соавтор настоящей статьи.

Результаты данной работы впервые иллюстрируют возрастной состав симы из шести рек Западной Камчатки с современных позиций, когда не использовали методику И.Б. Бирмана (1972) для определения морского возраста рыб.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящего исследования послужили сборы чешуи при проведении биологических анализов половозрелой симы из научных и промысловых уловов в ряде рек Западной Камчатки: Большая (1989–2014 гг.), Утка (2000–2014), Кихчик (1982–2014), Крутогорова (1990–2013), Воровская (1996–2014) и Хайрюзова (1990–2011). Всего просмотрена чешуя 4045 рыб (конкретно объем сборов каждого года представлен ниже при анализе материалов). Чешую симы брали выше боковой линии между спинным и жировым плавниками (Clutter, Whitesel, 1956).

Оценку продолжительности пресноводного периода жизни западнокамчатской симы вели по опубликованным ранее рекомендациям (Бугаев, 1978а; Захарова, Бугаев, 2013), т. к. считается (Захарова, Бугаев, 2013), что прежние определения ее пресноводного возраста (Бугаев, 1978а) сделаны верно, и все четкие зоны сближенных склеритов (ЗСС), имеющиеся в пресноводной зоне чешуи симы этого региона, являются годовыми кольцами (при этом, в первой годовой зоне, как минимум, может сформироваться даже всего 2–3 склерита). Для западнокамчатской симы не характерно формирование дополнительных ЗСС на чешуе в первое лето жизни (первый сезон роста) (Захарова, Бугаев, 2013).

В связи с тем, что смысл определения возраста у рыб заключается в правильном отнесении к поколению, от которого произошла какая-то особь (Никольский, 1974), то малое количество склеритов в первой «годовой» зоне роста чешуи рыб не является определяющим показателем «ложного года», хотя фактически такая особь жила менее

года. В противном случае будет потерян один год, а год нереста родителей определен неверно.

Относительно морского периода жизни И.Б. Бирман (1972) писал, что у симы в морской период жизни в краевой зоне чешуи можно выделить две категории «плюсов»: соответствующие «годовому» приросту и соответствующие небольшому приросту после годового кольца.

Ранее В.Ф. Бугаев (1978a–b), на основании того, что И.Б. Бирман (1972, с. 239) отмечал, что «независимо от времени поимки» число склеритов после первого годового кольца у симы колебалось от 1 до 16, воспринял его материалы по симе из Японского моря (Бирман, 1972, с. 240, рис. 3) как единовременную пробу, что не вызывало вопросов к достоверности выводов этого автора.

Позже В.В. Цыгир (1988) предположил, что материал, представленный И.Б. Бирманом (1972, с. 240, рис. 3) не являлся единовременной пробой: распределение по количеству склеритов после первого годового кольца он приводит не из единовременной пробы, а за весь период сбора материалов (в феврале–апреле), когда количество склеритов после первого годового кольца колебалось от 1 до 16.

Если это так, то рекомендации И.Б. Бирмана (1972) по определению возраста симы, из-за нарушения при анализе сезонного роста рыб принципа единовременной пробы (Чугунова, 1959; Мина, 1976; Мина, Клевезаль, 1976; Бугаев, 1995; и др.), не могут рассматриваться как обоснованные и достоверные.

Поэтому определение продолжительности морского периода жизни западнокамчатской симы в данной работе вели по количеству имеющихся на чешуе ЗСС (сколько колец, таков и морской возраст).

В начале исследования авторы настоящей статьи (каждый самостоятельно) определили возраст рыб во всех имеющихся материалах. Затем результаты просмотров сопоставляли и, в случае разночтений (таких случаев было 12%), находили консенсус в оценке возраста.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали (Шунтов, Темных, 2008, 2011), что сима не мигрирует на нагул в открытые воды Тихого океана, а в эпипелагиали (в районе глубоководных котловин Берингова моря) нагуливаются неполовозрелые поколения всех видов ло-

сосей, кроме симы, в том числе, из других районов: Охотского моря, Японии и Восточной Камчатки.

После ската из рек западнокамчатская сима не мигрирует в открытые воды через проливы Курильской гряды. Более того, сима, как правило, редко встречается и с охотоморской стороны северных и особенно средних Курильских островов. И при нагуле, и во время осенних миграций она наиболее многочисленна в юго-западном районе Охотского моря, откуда позднее она мигрирует в Японское море через пролив Лаперуза. В юго-восточном районе Охотского моря, откуда молодь выходит в океанские воды южных Курильских островов и Японии, ее гораздо меньше (Шунтов, Темных, 2008, 2011; Захарова, Коваль, 2012).

Из Охотского моря большая часть симы уходит в течение ноября. В этом месяце мигрирующая с севера сима появляется и в водах япономорского и тихоокеанского побережий Хоккайдо. Отдельные особи симы у южных Курильских островов и в Татарском проливе встречаются и зимой (Шунтов, Темных, 2008, 2011; Захарова, Коваль, 2012).

Показано (Шунтов, Темных, 2008, 2011), что в Охотском море к концу октября – началу ноября интенсивность питания симы несколько снижается.

В декабре и конце февраля, и во время весенне-летних миграций в водах северной части Японского моря, о. Хоккайдо и юго-западной части Охотского моря у о. Сахалин сима интенсивно питается (Tanaka, 1965; Machidori, Kato, 1984; Багинский, 2002; Никифоров и др., 2006; и др.). Но вопрос об интенсивности питания симы в январе–первой половине февраля еще ждет своих исследователей.

Весенне-летние миграции симы в самой северной части Японского моря, а также в Охотском море, по существу, не изучались. Несомненно, большая часть половозрелых особей проникает в Охотское море через пролив Лаперуза и лишь частично через южнокурильские проливы, т. е. так же, как и молодь из южной части моря в конце лета (Шунтов, Темных, 2008, 2011).

Наличие единичных экземпляров симы в прибрежье Западной Камчатки или на небольшом расстоянии от берега в зимние месяцы может подтверждать представления российских и японских ученых о существовании малочисленных группировок, не совершающих отдаленных миграций и проводящих зиму вблизи берегов (Захарова, Коваль, 2012).

В последнее время В.Ф. Бугаев (2014) поставил под сомнение правильность гипотезы И.Б. Бирмана (1972), что к нересту (судя по чешуе) могла приступать значительная часть стада западнокамчатской симы, прекратившая свой рост в осенне-зимний период и не возобновившая его в течение нескольких месяцев даже к срокам захода в родные реки (в конце мая – июне). Судя по структуре чешуи (опыт просмотра чешуи В.Ф. Бугаевым, Л.О. Завариной, О.В. Зикунной, Ж.Х. Зорбиди), такие ситуации не наблюдаются у других видов тихоокеанских лососей (чавычи, нерки, кеты, горбуши, кижуча) и противоречат общим закономерностям роста и нагула животных в годы полового созревания и размножения, которые заключаются в том, что воспроизводство более успешно не у истощенных животных, а у находящихся в хорошей физиологической форме (Мина, Клевезаль, 1976; Риклефс, 1979).

В.Ф. Бугаев (2014) пришел к выводу, что ранее (Бугаев, 1978b; Бугаев и др., 2007) им был завышен морской возраст западнокамчатской симы. Раньше этот автор считал, что 80,7% западнокамчатской симы созревали в возрасте 2.2, но в настоящее

время он стал считать, что 80,0% симы этого региона становится половозрелой в возрасте 2.1, а после одного года жизни в море созревает до 94,6% западнокамчатской симы. Но этот вывод был сделан на основании ликвидации систематической ошибки в уже опубликованных табличных данных (Бугаев, 2014).

Как можно видеть из табл. 1, в среднем у половозрелой симы из р. Большой за рассмотренный период преобладали рыбы возраста 2.1 (68,0%) и, в меньшей мере, встречались особи возраста 1.1 (31,9%). Подобная картина наблюдалась и у симы рек Кихчик (2.1 — 78,7%; 1.1 — 20,6%), Крутогорова (2.1 — 82,4%; 1.1 — 15,4%), Воровская (2.1 — 71,5%; 1.1 — 25,8%), Хайрюзова (2.1 — 83,6%; 1.1 — 14,3%). Но в р. Утке, наоборот, в среднем, преобладали рыбы возраста 1.1 (55,3%), а особи возраста 2.1 встречались реже — 42,0%. Во всех реках очень редко встречались рыбы с тремя пресноводными годами — возраста 3.1. В реках Утка, Кихчик, Воровская и Хайрюзова встречались экзепляры симы с двумя морскими годами — возраста 1.2 и 2.2.

Таблица 1. Возрастная структура половозрелой западнокамчатской симы, %

Реки	Год	Возраст, %					Число рыб	Число рыб без центра, %	Всего рыб
		1.1	2.1	3.1	1.2	2.2			
Большая	1989	15,4	84,6	—	—	—	26	13,3	30
	1999	7,7	92,3	—	—	—	26	31,6	38
	2000	42,1	57,9	—	—	—	19	20,8	24
	2009	53,8	46,2	—	—	—	52	21,2	66
	2010	41,5	58,5	—	—	—	41	25,5	55
	2011	34,2	65,8	—	—	—	199	0,5	200
	2012	27,0	73,0	—	—	—	63	23,2	82
	2013	16,2	83,8	—	—	—	99	—	99
	2014	48,9	50,4	0,7	—	—	141	17,5	171
Среднее	—	31,9	68,0	0,1	—	—	17,1	—	
Утка	2000	70,0	20,0	—	6,7	3,3	30	25	41
	2001	80,8	19,2	—	—	—	26	13,3	30
	2002	67,4	23,3	—	7,0	2,3	40	20	50
	2009	46,5	53,5	—	—	—	43	24,6	57
	2010	60,9	36,8	—	—	2,3	87	64	136
	2011	33,3	66,7	—	—	—	90	—	90
	2012	62,5	36,1	—	—	1,4	72	19,1	89
	2013	30,7	67,9	0,7	—	0,7	139	—	139
	2014	45,7	54,3	—	—	—	140	11,4	158
Среднее	—	55,3	42,0	0,1	1,5	1,1	—	19,7	—
Кихчик	1982	—	100	—	—	—	18	18,2	24
	1996	7,5	92,5	—	—	—	67	33,0	100
	1998	25,4	71,6	3,0	—	—	67	30,9	97
	1999	6,0	94,0	—	—	—	84	16,0	100
	2000	7,0	91,6	—	—	1,4	71	29,0	100
	2001	13,3	86,7	—	—	—	75	25,0	100
	2002	9,5	90,5	—	—	—	63	37,0	100
	2004	3,5	94,7	—	—	1,8	57	17,4	69
	2010	52,6	47,4	—	—	—	97	32,2	143
	2011	2,7	97,3	—	—	—	37	31,5	54
	2012	65,3	32,7	—	2,0	—	49	25,8	66
	2013	13,4	85,6	1,0	—	—	97	3,0	100
	2014	61,0	39,0	—	—	—	41	12,0	53
	Среднее	—	20,6	78,7	0,3	0,2	0,2	—	23,9

Таблица 1. Окончание

Крутогорова	1990	—	90,9	9,1	—	—	22	—	22
	1992	11,4	84,4	4,2	—	—	96	3,0	99
	1994	31,8	67,1	1,1	—	—	88	—	88
	1997	4,5	95,5	—	—	—	22	29	31
	1999	23,4	76,6	—	—	—	77	23	100
	2000	9,5	90,5	—	—	—	42	30	60
	2001	36,4	63,6	—	—	—	33	41,1	56
	2002	22,1	76,5	1,4	—	—	68	32	100
	2004	5,6	83,3	11,1	—	—	18	28	25
	2010	9,1	90,9	—	—	—	11	63,3	30
	2011	11,1	88,9	—	—	—	27	6,9	29
	2012	25,5	74,5	—	—	—	51	16,4	61
	2013	9,5	88,1	2,4	—	—	42	19,2	52
	Среднее	—	15,4	82,4	2,2	—	—	—	22,5
Воровская	1996	16,7	79,2	4,1	—	—	24	31,4	35
	2001	27,8	72,2	—	—	—	36	30,8	52
	2002	15,0	85,0	—	—	—	20	25,9	27
	2003	26,1	73,9	—	—	—	23	20,7	29
	2004	33,3	66,7	—	—	—	15	34,8	23
	2010	28,2	66,7	5,1	—	—	39	40,0	65
	2012	46,2	53,8	—	—	—	93	2,1	95
	2013	12,5	83,3	4,2	—	—	24	4,0	25
	2014	26,3	63,2	—	—	10,5	19	17,4	23
Среднее	—	25,8	71,5	1,5	—	1,2	—	23,01	—
Хайрю- зона	1990	15,6	82,8	1,6	—	—	64	23,8	84
	2006	6,7	91,1	—	1,1	1,1	90	7,2	97
	2010	13,6	81,8	4,6	—	—	22	42,1	38
	2011	21,1	78,9	—	—	—	38	—	38
Среднее	—	14,3	83,6	1,5	0,3	0,3	—	18,3	—

Заметно (табл. 1), что в некоторые годы доля рыб в возрасте 1.1 и 2.1 существенно различается. Например, в р. Большой в 1999 г. встречаемость таких рыб в возрасте 1.1 составила 7,7%, а в 2009 — 53,8%. В р. Кихчик в 1982 г. рыбы возраста 1.1 вообще отсутствовали, а в 2012 г. встречаемость таких рыб составляла 65,3%; в р. Утке в 2002 г. встречаемость рыб возраста 2.1 составила 23,3%, а в 2013 г. — 67,9%; и т. д. Причины этого явления пока не ясны.

У западнокамчатской симы в рассмотренных материалах чешуя «без центра» в среднем встречалась от 17,1% до 23,9% (табл. 1). Напомним, что у других видов с продолжительным пресноводным периодом жизни (нерка, чавыча, кижуч) такая чешуя в среднем составляет 2–3%.

Во время процедуры определения пресноводного возраста авторы особое внимание уделяли оценке радиуса первого склерита (ограничивает центральную площадку при закладке чешуи) и исключали из просмотра чешую тех рыб, радиус первого склерита которых был больше определенной величины, что свидетельствовало о том, что чешуя «без центра». При этом, при любом увеличении, в качестве эталона брали радиусы первого склерита у особей с двумя пресноводными годами, что исключало субъективную ошибку при определении возраста «пресноводных годовиков» (с одной зоной сближенных склеритов в пресноводной зоне).

Следует отметить, что, по данным табл. 1, в среднем, 71,0% западнокамчатской симы возвращается на нерест в возрасте 2.1 (n=6), значительно меньшая часть (27,2%) — в возрасте 1.1 (n=6). Рис. 1–3 иллюстрируют случаи, когда созревание симы произошло после одной зимовки в море; а рис. 4–8 — после двух зимовок в море.

Учитывая, что небольшая часть симы не мигрирует на зимовку в Японское море и в юго-западный район Охотского моря (Шунтов, Темных, 2008, 2011; Захарова, Коваль, 2012), можно предполагать, что на рис. 4–8 представлена чешуя особей западнокамчатской симы, созревших в водах Охотского моря после двух зимовок (в возрасте 1.2 и 2.2); таких рыб немного (табл. 1). Но однозначный вывод по этому вопросу можно сделать только после проведения специальных исследований в зимне-весенний период в юго-восточном районе Охотского моря.

По наблюдениям исследователей лососей В.Ф. Бугаева, Л.О. Завариной, О.В. Зикунной, Ж.Х. Зорбиди, анализ краевой зоны чешуи у половозрелых особей тихоокеанских лососей (чавычи, нерки, кеты, горбуши, кижуча), кроме симы, показал, что у них вообще отсутствуют особи с годовым приростом «без крайнего годовика» (с одной зоной сближенных склеритов в пресноводной зоне).

По наблюдениям исследователей лососей В.Ф. Бугаева, Л.О. Завариной, О.В. Зикунной, Ж.Х. Зорбиди, анализ краевой зоны чешуи у половозрелых особей тихоокеанских лососей (чавычи, нерки, кеты, горбуши, кижуча), кроме симы, показал, что у них вообще отсутствуют особи с годовым приростом «без крайнего годовика» (с одной зоной сближенных склеритов в пресноводной зоне).

вого кольца» в год нереста. Обычно на чешуе наблюдается прирост «склеритов нового роста» после последнего (крайнего) годового кольца и только очень редко (не у всех перечисленных

видов), как минимум, год оканчивается годовым кольцом, но всегда с признаками начавшегося роста нового, еще полностью не сформировавшегося крайнего склерита. По результатам ис-

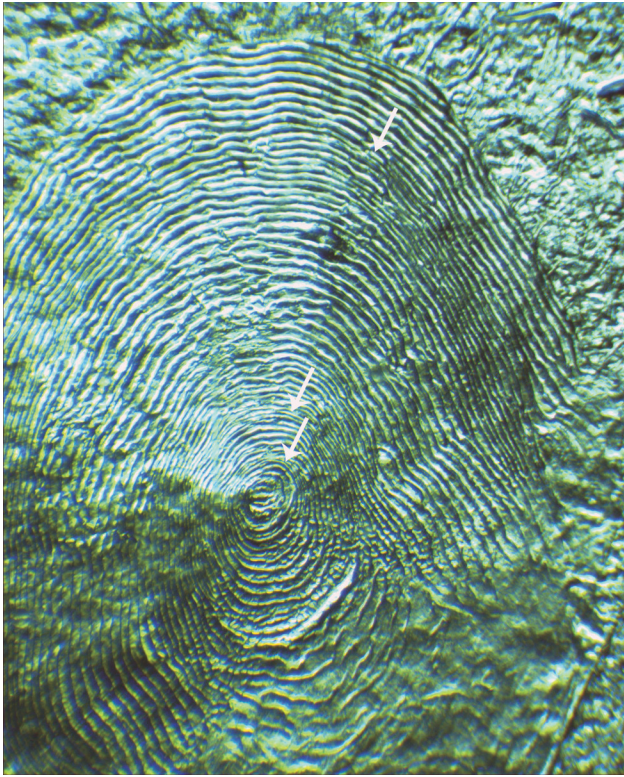


Рис. 1. Чешуя половозрелой сими р. Хайрюзова (АС — 48,5 см, самец, возраст 2.1, 2011 г.)

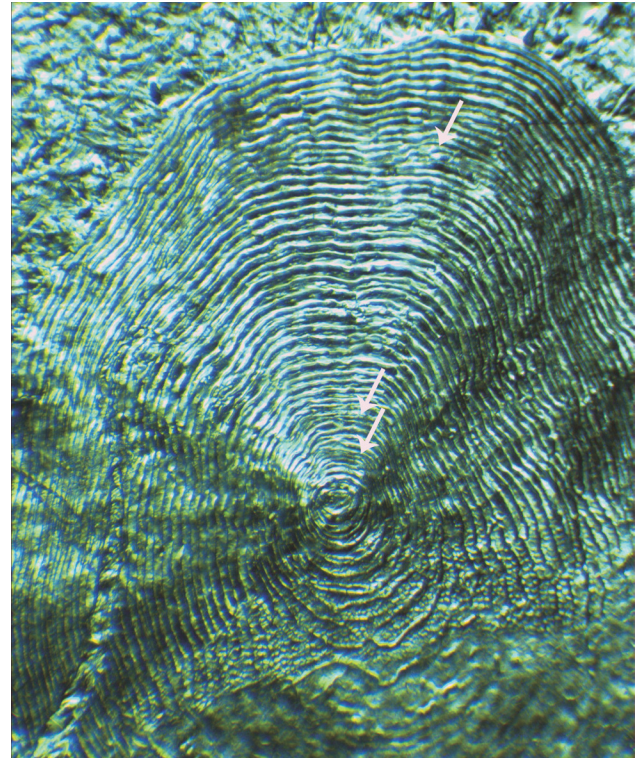


Рис. 2. Чешуя половозрелой сими р. Утка (АС — 46,0 см, самка, возраст 2.1, 2004 г.)

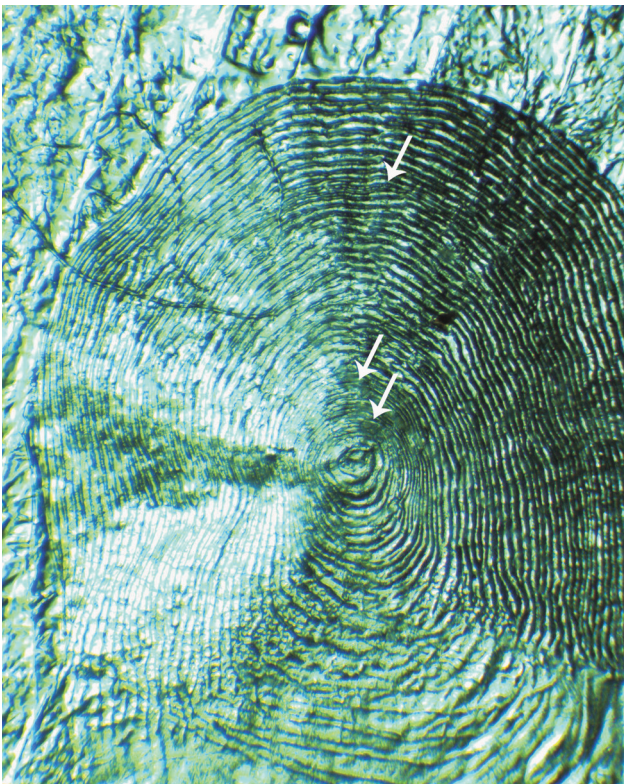


Рис. 3. Чешуя половозрелой сими р. Большой (АС — 47,0 см, самка, возраст 2.1, 2013 г.)

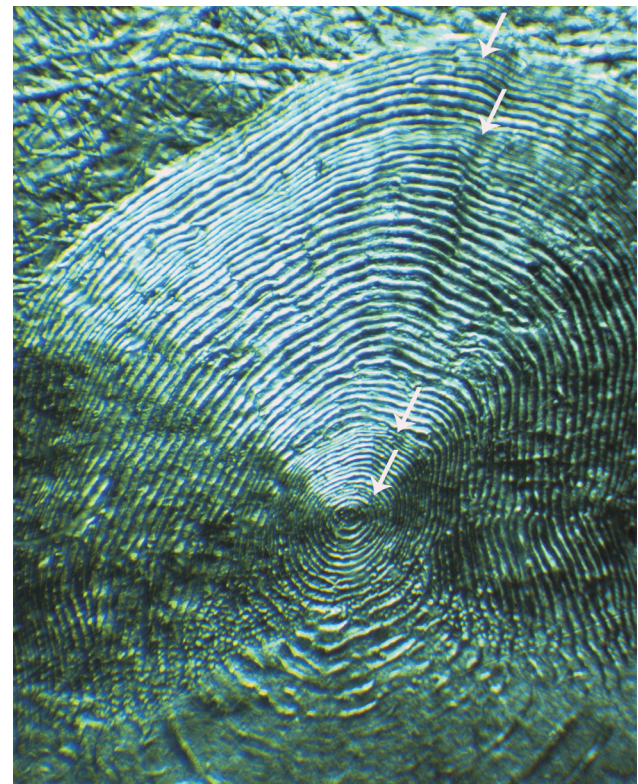


Рис. 4. Чешуя половозрелой сими р. Утка (АС — 50,0 см, самец, возраст 2.2, 2002 г.)

следований Ю.С. Лапина (1965) чешуи сельди и леща, последнее свидетельствует о недавнем возобновлении сезонного роста после его остановки.

Если бы возобновление роста произошло достаточно давно, то после крайнего годового кольца уже бы сформировалось нескольких склеритов. При формировании новых склеритов после сбли-

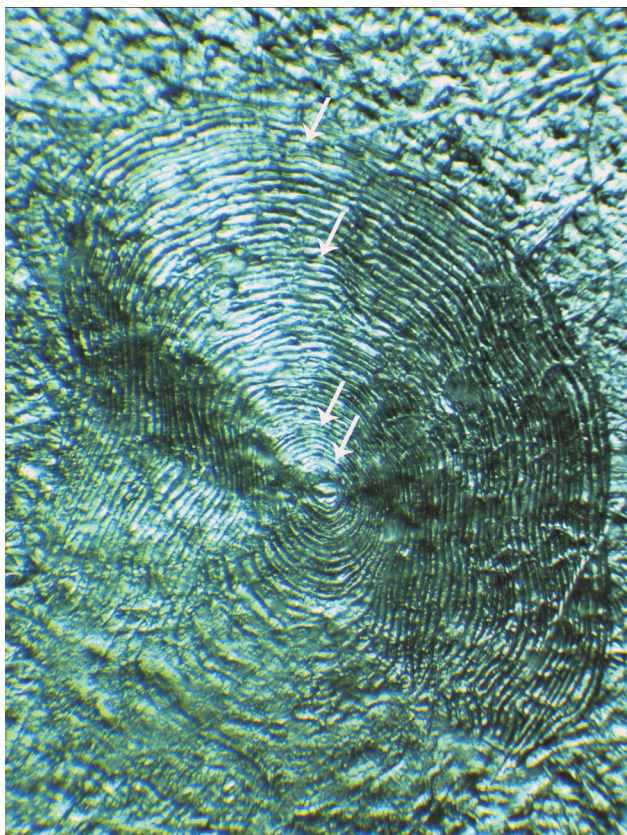


Рис. 5. Чешуя половозрелой симы р. Хайрюзова (АС — 50,0 см, самец, возраст 2.2, 2006 г.)

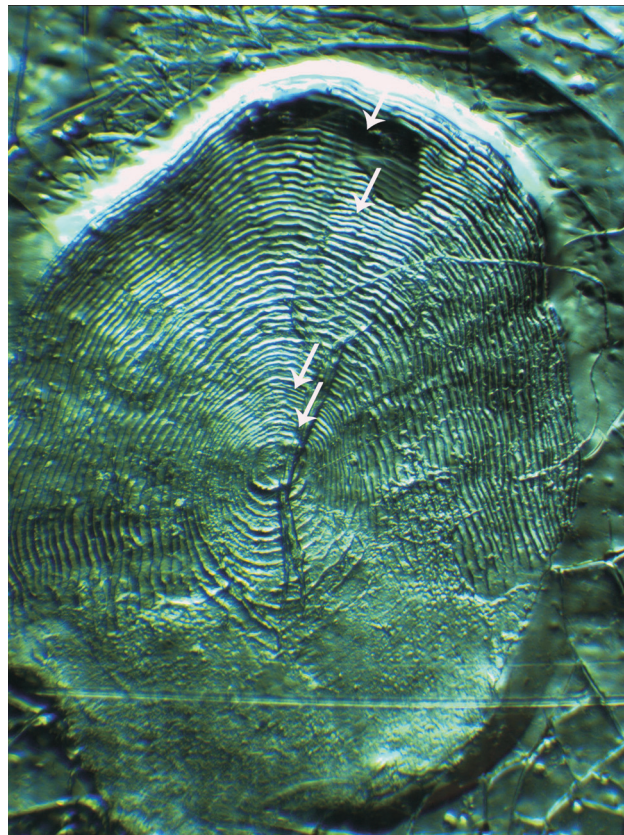


Рис. 6. Чешуя половозрелой симы р. Кихчик (АС — 45,0 см, самка, возраст 2.2, 2000 г.)

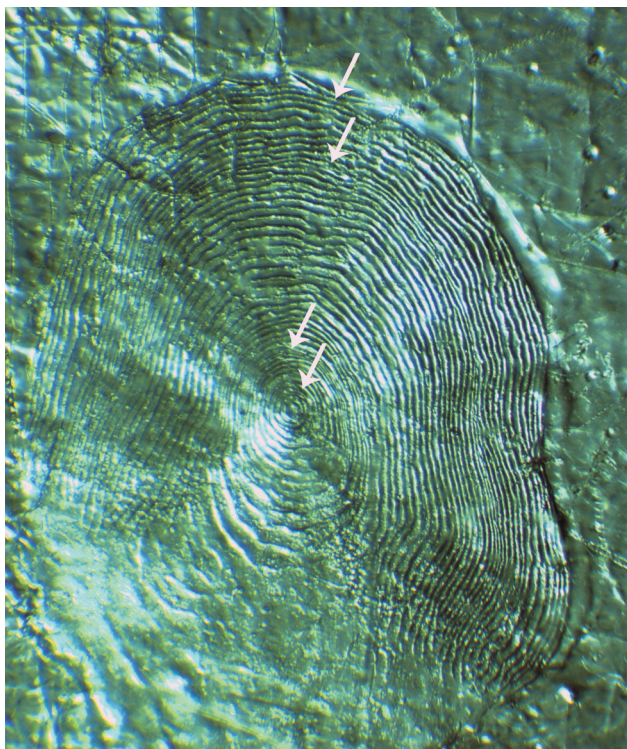


Рис. 7. Чешуя половозрелой симы р. Кихчик (АС — 48,0 см, самец, возраст 2.2, 2004 г.)

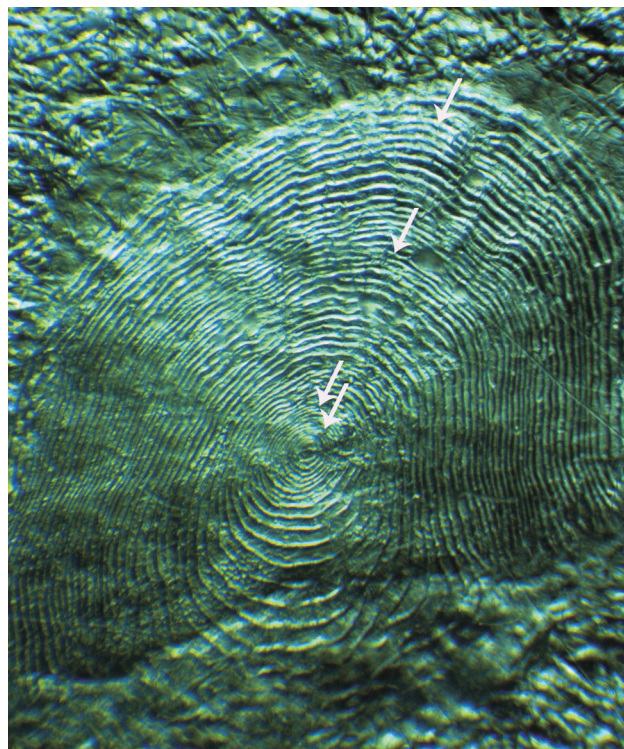


Рис. 8. Чешуя половозрелой симы р. Утка (АС — 50,0 см, самец, возраст 2.2, 2002 г.)

женных и суженных склеритов годового кольца происходит некоторая деформация крайнего внешнего старого склерита «кольца», и оно проявляется четче (Лапин, 1965).

В случае западнокамчатской симы наблюдается иная картина: в морской зоне по краю чешуи наблюдается наличие второй группы нескольких сближенных склеритов, которые В.Ф. Бугаев (1978b) и другие исследователи (Семко, 1956; Бирман, 1972; Бугаев, 1978a–b; Семенченко, 1984; Бугаев и др., 2007), вероятно, принимали за второе морское «годовое» кольцо. Реже у западнокамчатской симы в морской зоне после второго сближения склеритов (кольца) на чешуе имеется небольшой «плюс» в 1–6 (в среднем 2,46) склерита; исключительно редко встречаются особи с «плюсом» после третьего сближения склеритов (кольца) (Бугаев, 1978a).

Р.С. Семко (1954) подчеркивал значительную нечеткость второго морского (периферического) годового кольца у западнокамчатской симы, что отмечал и В.Ф. Бугаев при просмотре чешуи западнокамчатской симы в 1970-х годах (Бугаев, 1978a–b), но не придавший тогда этому значения. Нередко наличие второго некоторого сближения склеритов в периферической зоне чешуи (после первого морского годового кольца) наблюдали и авторы настоящей статьи при просмотре чешуи западнокамчатской симы, возраст которой был определен ими как 2.1 и 1.1. Но слабая четкость этих сближений склеритов и отсутствие следов начала формирования новых склеритов по внешней границе таких «колец» не позволяли считать их вторым годовым кольцом.

Тем не менее, некоторую очень небольшую часть рыб, на чешуе которых второе сближение склеритов в морской годовой зоне было выражено достаточно отчетливо (со склеритами нового роста на внешней границе колец), авторы настоящей статьи отнесли к особям с двумя морскими годами: 1.2, 2.2 (рис. 4–8).

Проведенный обзор литературы (Ваганов, 1978) показал, что кормовая обеспеченность у рыб сильнее влияет на количество склеритов в зонах роста чешуи, а сезонные температуры — на межсклеритные расстояния.

Причиной появления сближенных склеритов в краевой зоне чешуи западнокамчатской симы может служить то, что после зимовки основной массы особей в Японском море, она в год образова-

ния мигрирует в Охотское море на север к западному побережью Камчатки, где температуры воды гораздо ниже, чем в более южных районах нагула. В результате, на чешуе западнокамчатской симы формируются склериты с более сближенными межсклеритными расстояниями, чем в более южных районах (Бугаев, 2014).

Вот это сближение склеритов исследователи (Семко, 1956; Бирман, 1972; Бугаев, 1978a–b; Семенченко, 1984; Бугаев и др., 2007), вероятно, и принимали за последнее морское «годовое кольцо» на чешуе западнокамчатской симы, хотя это сближение склеритов таковым не являлось (Бугаев, 2014).

К сожалению, материалы по симе, которые легли в основу написания статей по возрасту симы (Бугаев, 1978a–b), пока в архивах КамчатНИРО разыскать не удалось. Тем не менее В.Ф. Бугаев (2014), на основании просмотра нескольких тысяч экземпляров симы из рек Западной Камчатки за 2000–2014 гг., предполагает, что в настоящий период сближения склеритов в краевой зоне чешуи половозрелых рыб, которые можно принять за годовые кольца, встречаются гораздо реже, чем они встречались в 1960–1970-е гг. (Бугаев, 1978a–b).

Данный факт можно связать с тенденциями потепления климата Земли, что неоднократно уже обсуждалось исследователями (Оценочный доклад..., 2008; Кокорин, 2010; и др.). Глобальное потепление привело к потеплению в дальневосточных морях (NPAFC Bull., 2009; Шунтов, Темных, 2011; и др.). «Годовые кольца» в периферической части чешуи западнокамчатской симы стали формироваться реже.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У половозрелой симы Западной Камчатки (из рек Большая, Утка, Кихчик, Крутогорова, Воровская, Хайрюзова) выделено пять возрастных групп: 1.1, 2.1, 3.1, 1.2, 2.2. Основу составили рыбы в возрасте 2.1 (71,0%) и в возрасте 1.1 (27,2%).

В рассмотренных материалах доля чешуи «без центра» в среднем составила 17,1–23,9%, тогда как у других видов (нерка, чавыча, кижуч) она, в среднем, составляет 2–3%.

Встречаемость основных возрастных групп 2.1 и 1.1 в отдельные годы в некоторых реках (особенно в р. Утке) у половозрелой западнокамчатской симы существенно различается, но причины этой изменчивости пока не ясны.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Багинский Д.В. 2002. О зимнем нагуле симы в районе южных Курильских островов // Изв. ТИНРО. Т. 130. Ч. II. С. 792–799.
- Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: АН СССР. Т. I. С. 3–466.
- Бирман И.Б. 1972. Некоторые вопросы биологии симы *Oncorhynchus masou* Brevoort // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 235–247.
- Бугаев В.Ф. 1978а. Строение чешуи симы // Биология моря. № 3. С. 46–53.
- Бугаев В.Ф. 1978б. О возрасте симы // Биология моря. № 5. С. 40–46.
- Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). М.: Колос. 464 с.
- Бугаев В.Ф. 2014. К вопросу о продолжительности морского периода жизни западнокамчатской симы *Oncorhynchus masou* // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV Междунар. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2014 г.). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 126–132.
- Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О., Зорбиди Ж.Х., Остроумов А.Г., Тиллер И.В. 2007. Рыбы реки Камчатки (численность, промысел, проблемы). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 494 с. + ил.
- Ваганов В.Е. 1978. Склеритограммы как метод анализа сезонного роста рыб. Новосибирск: Наука. 115 с.
- Захарова О.А., Бугаев В.Ф. 2013. О продолжительности пресноводного периода жизни западнокамчатской симы *Oncorhynchus masou* // Изв. ТИНРО. Т. 175. С. 110–126.
- Захарова О.А., Коваль М.В. 2012. Новые сведения по раннему морскому периоду жизни симы в водах Охотского моря // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Мат-лы XIII Междунар. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 14–15 ноября 2012 г.). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 195–198.
- Иванков В.Н., Падецкий С.Н., Карпенко С.Н., Лукьянов П.Е. 1984. Биология проходных рыб Южного Приморья // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВГУ. С. 10–36.
- Иванков В.Н., Огородников В.С. 1991. Возрастная структура популяций тихоокеанских лососей // Рыбное хозяйство. № 10. С. 20–22.
- Кокорин А.О. 2010. Изменения климата: 100 вопросов и ответов. М.: WWF России. 120 с.
- Латин Ю.С. 1965. О сезонном росте рыб и некоторых особенностях роста чешуи // Теоретические основы рыбоводства. М.: Наука. С. 215–219.
- Леванидов В.Я. 1976. Экологические параллели внутри рода *Oncorhynchus* // Экология и систематика лососевидных рыб. Л.: Зоол. инт АН СССР. С. 69–73.
- Мина М.В. 1976. О методике определения возраста рыб при проведении популяционных исследований // Типовые методики исследований продуктивности рыб в пределах их ареалов. Вильнюс: Мокслас. Ч. 2. С. 31–37.
- Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976. Рост животных. М.: Наука. 292 с.
- Риклефс Р. 1979. Основы общей экологии. Пер. с англ. М.: Мир. 424 с.
- Никифоров С.Н., Шубин А.О., Коваленко С.А., Коряковцев Л.В., Стоминок Д.Ю., Багинский Д.В. 2006. Результаты исследований морского периода жизни симы *Oncorhynchus masou* (Salmonidae) в сахалинско-курильском регионе // Труды Сахалинского НИИ рыбн. хоз-ва и океаногр. Т. 8. С. 12–28.
- Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. М.: Высш. школа. 367 с.
- Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. 2008 / Росгидромет: <http://climate2008.igcc.ru>. Т. 1. С. 34.
- Семенченко А.Ю. 1984. Экологическое изучение западнокамчатской симы *Oncorhynchus masou* (Brevoort) в период нерестовой миграции // Вопр. ихтиологии. Т. 24. Вып. 4. С. 620–627.
- Семенченко А.Ю. 1989. Приморская сима. Владивосток: ДВО АН СССР. 192 с.
- Семко Р.С. 1956. Новые данные о западнокамчатской симе // Зоол. журнал. Т. 25. Вып. 7. С. 1017–1021.
- Цыгир В.В. 1988. Возраст симы *Oncorhynchus masou* // Вопр. ихтиологии. Т. 28. Вып. 2. С. 248–258.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. 2002. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука. 496 с.
- Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению рыб. М.: АН СССР. 163 с.
- Шунтов В.П., Темных О.С. 2008. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Т. 1. Владивосток: ТИНРО-Центр. 481 с.

*Шунтов В.П., Темных О.С.* 2011. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Т. 2. Владивосток: ТИПРО-Центр. 473 с.

*Clutter R.L., Whitesel L.E.* 1956. Collection and interpretation of sockeye salmon scales. Int. Pacif. Salmon Fish. Comm. 9. 159 p.

*Machidori C., Kato F.* 1984. Spawning populations and marine life of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) // Inter. North. Pacif. Comiss. Bulletin. № 43. 138 p.

NPAFC Bull. 2009. Climate change, production trends, and carrying capacity of Pacific Salmon in the Bering Sea and adjacent waters / E. Farley, Jr., T. Azumaya, R. Beamish, M. Koval, K. Myers, K.B. Seong and S. Urawa (ed.). Vancouver, Canada. No. 5. 360 p.

*Tanaka S.* 1965. Salmon of North Pacific Ocean (A review of the biological information on masu salmon (*Oncorhynchus masou*) // Bull. Int. North Pacif. Fish. Comm. № 16. P. 75–136.