

УДК 597—154.343 : 597.553.2

**НЕРЕСТОВЫЙ ФОНД И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ЛОСОСЕЙ В ВОДОЕМАХ
П-ОВА КАМЧАТКА И КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ В 1957—1971 гг.
(ПО МАТЕРИАЛАМ АВИАУЧЕТОВ И АЭРОФОТОСЪЕМОК)****А. Г. Остроумов**
Камчатское отделение ТИНРО

Одно из главных условий ведения рационального лососевого хозяйства — учет количества лососей, заходящих в реки для размножения. Он необходим для определения состояния запасов, регулирования промысла и прогнозирования уловов лососей. Важнейшее значение имеет определение размеров нерестового фонда лососей и контроль за его состоянием. Для этого применяют метод авиаучета и аэрофотосъемок. Полеты над реками Камчатки были начаты в 1950 г., однако только в 1957 г. удалось перейти от качественных характеристик к количественным оценкам, т. е. к авиаучету (Крогиус, 1955; Остроумов, 1958, 1962, 1964а, 1970а). В настоящее время на территории Камчатской области (п-ов Камчатка и Корякское нагорье) с воздуха обследуется свыше 135 рек и более 150 озер на площади около 400 тыс. км². Специальные вылеты осуществляются иногда в октябре и ноябре. Визуальные наблюдения сопровождаются аэрофотосъемкой.

Объектами авиаучета являются чавыча, красная, горбуша и кета. Общего авиаучета кижуча не проводилось, однако ежегодно с воздуха и с земли нам приходилось наблюдать за его ходом и нерестом в различных водоемах, а в некоторых из них эпизодически проводить учет.

В некоторых реках учитывают проходного гольца, отмечая общие тенденции в динамике его численности.

Нерестовый фонд и эффективность воспроизводства. До настоящего времени воспроизводство запасов лососей Камчатки происходит за счет естественного размножения. Поэтому эффективность воспроизводства полностью зависит от состояния нерестилищ.

Определение на местности и вычисление нерестовых площадей на такой обширной территории, как п-ов Камчатка и Корякское нагорье, сложно и трудоемко. К решению этой задачи мы подошли, располагая визуальными определениями с воздуха и материалами аэрофотосъемки, позволившими вычислить нерестовые площади в большинстве озер, их притоках и во многих реках, а также многочисленными сведениями о заходе и размещении лососей в нерестовых водоемах, плотности заполнения ими нерестилищ, площади нерестовых бугров на различных станциях у каждого из видов лососей (воздушные

наблюдения в 1957—1971 гг. и наземные наблюдения в 1952—1971 гг.) и о береговых уловах с 1910 по 1971 г.

Используя эти данные, мы вычислили нерестовые площади для всех видов дальневосточных лососей, за исключением симы (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Нерестовый фонд лососей Камчатской области

Водоем	П-ов Камчатка			Корякское нагорье	Всего
	западное побережье	восточное побережье	итого		
Реки	109—137	41—49	150—186	27—46	177—232
	60; 91	22; 82	82; 88	18; 92	100; 90
Ключи	10—12	8—10	18—22	2—3	20—25
	49; 8	40; 16	89; 11	11; 16	100; 9
Озера	0,9—1,0	0,75—0,85*	1,65—1,85	0,8—0,9	2,45—2,75
	31; 1	31; 2	67; 1	33; 2	100; 1
Всего	120—150	50—60	170—210	30—50	200—260
	59; 100	24; 100	83; 100	17; 100	100; 100

Примечание. Здесь и в табл. 2 числитель — площадь нерестилищ в млн. м², знаменатель — первое число — соотношение нерестовых площадей различных географических районов, второе число — соотношение площадей нерестилищ различного типа.

* В фонд озерных нерестилищ не включена площадь нерестилищ жилой красной, обитающей в Кроноцком озере.

Таблица 2

Площадь нерестилищ различных видов лососей в пределах Камчатской области

Лосось	П-ов Камчатка		Корякское нагорье	Итого
	западное побережье	восточное побережье		
Чавыча	0,7—1,0	0,5—0,7	0,3—0,4	1,5—2,1
	47; 0,6	33; 0,1	20; 0,1	100; 0,8
Красная	5—6	8—10	1,5—3,0	15—19
	33; 4	53; 16	14; 5	100; 7
Кета	16—20	12—16	6—10	34—46
	45; 13	35; 25	20; 20	100; 17
Горбуша	100—130	25—35	25—35	150—200
	66; 85	17; 54	17; 77	100; 76
Кижуч	5—6	4—6	0,5—0,8	10—13
	50; 4	45; 9	5; 1,6	100; 5
Итого	120—150	50—60	30—50	200—260
	59; 100	24; 100	17; 100	100; 100

По данным табл. 1, общая нерестовая площадь в реках и озерах п-ова Камчатка и Корякского нагорья достигает в среднем 230 млн. м², или 23 тыс. га (на п-ове Камчатка 190 млн. м², или 19 тыс. га, Корякском нагорье 40 млн. м², или 4 тыс. га).

Приводя средние размеры нерестилищ, мы полагаем, что фактические размеры нерестовых площадей находятся где-то между этими средними и крайними правыми значениями пределов колебаний.

Около 60% нерестовых площадей (см. табл. 1) расположено в реках западного побережья п-ова Камчатка. Около 90% занимают нерестилища речного типа, около 10% ключевого и озерного типа (см. табл. 1), 75% нерестовой площади занимает горбуша, около 20% — кета, 7% — красная, 5% — кижуч и менее 1% — чавыча (см. табл. 2).

Подобные вычисления, специфика материала, известное непостоянство размеров нерестовых площадей (Остроумов, 1970б) предполагают возможность варьирования и, следовательно, не могут не быть ориентировочными. Поэтому полученные нами цифровые данные, безусловно, нуждаются в уточнении. Кроме того, следует иметь в виду, что приводимые в таблицах величины дают представление не обо всей площади, которая может быть использована лососями в бассейнах рек и, следовательно, пригодна для нереста, а о той, которая фактически бывала занята рыбами при максимальных по численности заходах лососей.

Если оконтурить размещение рыб в том или ином бассейне реки в годы одинаково высокой (условно предельной) численности их, площади, занимаемые лососями в эти годы, окажутся почти равновеликими, но как бы сдвинутыми относительно друг друга. Поэтому наши сведения о нерестовых площадях дают представление о нижнем пределе из двух максимальных значений. Верхний предел (характеризующий размеры площади, потенциально пригодной для нереста, но фактически никогда в один сезон рыбами не занимаемой), по-видимому, может в полтора два раза превышать нижний. Таким образом, в реках и озерах п-ова Камчатка и Корякского нагорья площадь, потенциально пригодная для нереста лососей, составляет от 345 до 460 млн. м², или от 35 до 50 тыс. га.

По данным Ф. Н. Рухлова (1970), общая площадь нерестилищ лососей в реках Сахалина составляет 2083 га (горбуши 1931 га, т. е. в 8—10 раз меньше, чем на Камчатке, осенней кеты 152 га, или в 11 раз меньше, чем в реках п-ова Камчатка и Корякского нагорья). По его данным, гектар сахалинских нерестилищ обеспечивал вылов в среднем 86 ц лососей (имеется в виду только отечественный вылов).

Средняя многолетняя продуктивность нерестилищ¹ лососей в реках и озерах п-ова Камчатка и Корякского нагорья составляла в 1934—1970 гг. около 29 ц/га, в 1934—1956 гг. 38 ц/га и в 1957—1970 гг. — 13 ц/га, т. е. за последние 14 лет по сравнению с предыдущими 23 годами уменьшилась в 3 раза (табл. 3).

Используя данные авиаучета лососей, можно подойти к оценке продуктивности нерестилищ, учитывая не только вылов, но и количество производителей в массовом выражении. В этом случае средняя продуктивность воспроизводства за 1934—1956 гг. окажется равной 105 ц/га,

¹ В данном случае термин «продуктивность» нельзя признать удачным, но мы пользуемся им, оговаривая его условность и употребляя его для краткости вместо выражения «суммарная продуктивность пресноводных водоемов и моря, отнесенная к единице площади нерестилищ».

Продуктивность нерестилищ лососей (в ц/га) в реках и озерах п-ова Камчатка и Корякского нагорья (прибрежный вылов)

Лосось	1934—1956 гг.		1957—1970 гг.		1934—1970 гг.	
Чавыча	36		55		43	
	31—43		47—66		37—52	
Красная	41		22		33	
	36—46		19—24		30—38	
Кета	49		14		36	
	42—57		12—16		31—42	
Горбуша	32		9		23	
	28—37		8—11		20—27	
Кижуч	37		32		35	
	33—43		29—37		31—40	
Среднее	38		13		29	
	33—43		12—15		25—33	

Примечание. В знаменателе даны пределы колебаний.

Продуктивность нерестилищ лососей в реках и озерах п-ова Камчатка и Корякского нагорья в 1957—1970 гг.

Лосось	Количество производителей			
	на нерестилищах	в прибрежном улове	в морском улове	итого
Чавыча	17 (14—20)	55 (47—66)	56 (48—67)	128 (109—153)
	13	43	44	100
Красная	43 (39—49)	22 (19—24)	103 (92—117)	168 (150—190)
	26	13	61	100
Кета	22 (19—26)	14 (12—16)	69 (60—80)	105 (91—122)
	21	13	66	100
Горбуша	17 (15—20)	9 (8—11)	15 (13—17)	41 (36—48)
	41	22	37	100
Кижуч	32 (28—37)	32 (29—37)	60 (53—68)	124 (110—142)
	26	26	48	100
Среднее	23 (20—26)	13 (12—15)	37 (33—43)	73 (65—84)
	32	18	50	100

Примечание. Числитель — в ц/га; в скобках пределы колебаний; знаменатель — в %.

за 1957—1970 гг. 36 ц/га, т. е. за последние 14 лет она уменьшилась почти в 3 раза (табл. 4).

Представление о продуктивности нерестилищ лососей будет не полным, если не принять во внимание японский вылов в открытом море. Выделить из общего японского вылова долю, приходящуюся на камчатских лососей, крайне сложно и рассчитывать на высокую точность при такой дифференциации не приходится. Речь может идти только о получении весьма приближенных данных, позволяющих судить хотя бы о порядке цифр¹.

При составлении табл. 4 мы руководствовались следующими соображениями. Основу японских уловов красной (75%), чавычи (95%) и кижуча (100%) в открытом море составляют камчатские стада. Горбуша, вылавливаемая судами-матками (по терминологии, принятой на Советско-Японской рыболовной конвенции, зона их действия А — северо-западная часть Тихого океана к северу от 45° с. ш.), полностью отнесена к камчатским стадам. Приняли, что в южном районе (зона Б — часть Тихого океана к югу от 45° с. ш.) вылавливалось 30% горбуши, принадлежащей к камчатским стадам. В зоне А вылавливалось 70% камчатской кеты, в зоне Б — 50%.

Из табл. 4 видно, что в 1957—1970 гг. в среднем половина камчатских лососей, или в 2,8 раза больше того, что использовалось советскими рыбодобывающими предприятиями, вылавливалась японским промысловым флотом.

Оптимальное количество производителей. Определение оптимального количества производителей для рек и озер такой обширной территории, как Камчатская область, до организации авиаобследования водоемов и внедрения аэрометодов учета лососей было задачей, практически почти неразрешимой.

За годы применения авиации в рыбохозяйственных исследованиях накоплены большие и разнообразные материалы о количестве лососей-производителей, нерестившихся в реках и озерах области, о плотности заполнения ими нерестилищ, о распределении лососей в пределах водоемов. Для большинства водоемов получены сведения о количестве производителей в периоды плохого, удовлетворительного и даже хорошего заполнения нерестилищ. Изучение водоемов при помощи авиации, дополненное в ряде случаев наземными исследованиями, позволило составить типологическую классификацию рек и озер Камчатской области и лососевых нерестилищ, расположенных в них. Упомянутые материалы, а также сведения о многолетних прибрежных уловах и японском промысле в открытом море дали возможность рассчитать, какое количество производителей лососей разных видов может быть признано оптимальным для всех водоемов Камчатской области. Оказалось, что для поддержания высокого уровня воспроизводства запасов лососей в водоемы области необходимо пропускать 10—15 млн. экз. красной, или 250—370 тыс. ц, свыше 15 млн. экз. кеты, или 500 тыс. ц, 140—150 млн. экз. горбуши, или 1600—1700 тыс. ц, 0,5—1,0 млн. экз. чавычи, или 50—100 тыс. ц, и 4—6 млн. экз. кижуча, или 120—180 тыс. ц.

С началом японского промысла в открытом море численность камчатских лососей, плотность размещения их на нерестилищах и суммарные размеры площади, занимаемой рыбами, уменьшились. В послед-

¹ Разделить уловы удалось в большой мере благодаря консультациям И. Б. Бирмана и Ф. В. Крогиус, которым выражаем искреннюю благодарность.

ние годы значительные по величине площади нерестилищ пустовали или были частично заняты разреженно нерестовавшими лососями. Оптимальная плотность заполнения нерестилищ наблюдалась лишь в некоторых водоемах.

В прошлом высокую плотность заполнения нерестилищ лососями нередко считали «переполнением» и предлагали определенным образом ограничивать заход производителей в нерестовые водоемы. Допустимая плотность размещения рыб на нерестилищах зачастую значительно снижалась (Кузнецов, 1928; Крохин, Крогиус, 1937; Таранец, 1939; Семко, 1939 и др.); хотя и тогда было известно, что на ключевых, речных и озерных нерестилищах на одну самку часто приходилось от 0,25 до 0,7 м² (Крохин, Крогиус, 1937; Крогиус, Крохин, 1948; Кузнецов, 1928 и др.).

Лишь сравнительно недавно прежняя точка зрения изменилась. По данным В. Я. Леванидова (1964), именно постоянное переполнение нерестилищ обеспечивает устойчивую и высокую численность популяции. Наши многолетние наблюдения с воздуха за нерестом лососей подтверждают это (Остроумов, 1970б).

Имеются основания считать, что всем лососям свойственно нерестовать не разреженно, а более или менее плотными скоплениями, что по утверждению В. Я. Леванидова (1964), улучшает условия выживания икры. Правда, выживание икры зависит не только от размещения рыб, но от геологии региона, геоморфологических, гидрологических и гидрохимических условий, особенностей климата и других факторов. Уровень выживания икры определяют также мощность и постоянство грунтового стока, потока подрусловых вод, водность водоемов в течение года, наличие и интенсивность осенних паводков. Следовательно, в разных географических зонах условия выживания икры неодинаковы. Поэтому одна и та же высокая плотность заполнения нерестилищ лососями в одних условиях может быть признана оптимальной, а в других — чрезмерной или недостаточной.

До снижения запасов лососей высокая плотность заполнения ими нерестилищ была явлением характерным и широко распространенным в водоемах Камчатки. В табл. 5 приведены некоторые данные наших авиа- и наземных наблюдений об отмечавшейся в разные годы в различных водоемах типичной для камчатских лососей величине площади нерестовых бугров.

Таблица 5

Площадь нерестовых бугров лососей в водоемах п-ова Камчатка и Корякского нагорья по авиа- (1957—1971 гг.) и наземным (1952—1971 гг.) наблюдениям (в м² на одну самку)

Лосось	Пределы колебаний	Условный оптимум
Чавыча	0,6—8,0	3,0—3,5
Красная	0,3—6,0	0,7—2,0
Горбуша	0,3—2,5	0,5—1,2
Кета	0,5—5,0	1,5—2,5
Кижуч	0,3—5,0	0,7—2,5

Для лососей, размножающихся в водоемах Аляски и Канады, зарубежные исследователи называют цифры, близкие к полученным нами (Foerster, 1968; Mathisen, 1955; McNeil, 1964; Wells, McNeil, 1970).

Состояние запасов камчатских лососей. Чавыча. За последние 11—12 лет в реках Камчатской области из года в год увеличивалось общее количество нерестовавшей чавычи. В 1970 г., по данным авиаучета, отнерестовало 270—310 тыс. экз. ее, в 1971 г. 340—400 тыс. экз. О заполнении нерестилищ в бассейне р. Камчатки можно судить по рис. 1. В «чавычной» р. Большой ежегодно размножается в 3,5—4,0 раза меньше чавычи, чем в р. Камчатке. По существу, только стада чавычи в этих двух реках подвергаются регулярному интенсивному облову. Промысел чавычи, размножающейся в других реках области, недостаточно развит.

Средняя интенсивность вылова чавычи, нерестившейся в р. Камчатке в 1957—1971 гг., достигла 63%. Интенсивность промысла чавычи, размножавшейся в р. Большой, составила 42%.

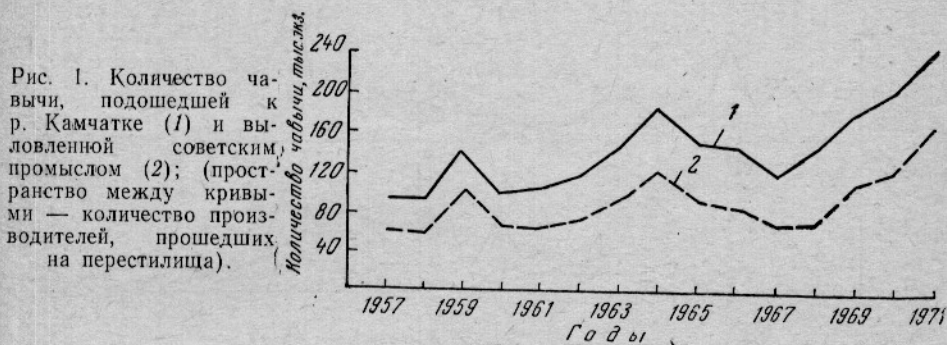


Рис. 1. Количество чавычи, подошедшей к р. Камчатке (1) и выловленной советским промыслом (2); (пространство между кривыми — количество производителей, прошедших на перестелища).

На фоне происходящего в последние годы общего сокращения запасов камчатских лососей численность чавычи возрастает. По-видимому, главными факторами, сдерживающими раньше рост численности чавычи, были взаимоотношения лососей в пресноводный период жизни, а также высокая численность гольцов. В связи со снижением численности массовых видов лососей количество их молоди, проводящей часть жизни в пресных водах, значительно сократилось, а численность гольцов уменьшилась.

Камчатская чавыча в отличие от американской экологически более однообразна, нерестовый период у нее значительно короче и поэтому, вероятно, она не так многочисленна (Смирнов, 1960, Vigney, 1951, Mason, 1965).

Красная. С конца 50-х до начала 70-х годов значительно уменьшилось количество производителей красной в бассейнах рек всех районов Камчатской области и сократились прибрежные уловы по сравнению с 30-ми — началом 50-х годов (см. табл. 3), несмотря на то, что общая интенсивность советского вылова красной в 1957—1971 гг. в среднем была ниже 33% (Остроумов, 1970а). Особенно мало производителей заходило в реки Камчатской области за последние 10 лет (рис. 2).

В 1971 г. отнерестилось 1,2—1,4 млн. экз. особей, или 9—12% оптимального количества. В главных водоемах, где воспроизводится азиатское стадо красной, в реках Озерной и Камчатке, количество производителей также неуклонно сокращается (см. рис. 2). В 1971 г. в этих реках отнерестилось соответственно около 550 тыс. экз., или около 20%, и 450 тыс. экз., или около 10% оптимального количества (Остроумов,

1970а). Значительная в 30—40-е годы численность красной р. Камчатки (Остроумов, 19466) уменьшилась в 50-х годах в 2—3 раза и с тех пор находится на низком уровне. Особую тревогу вызывает судьба озерновского стада красной, которое очень интенсивно облавливается японским флотом.

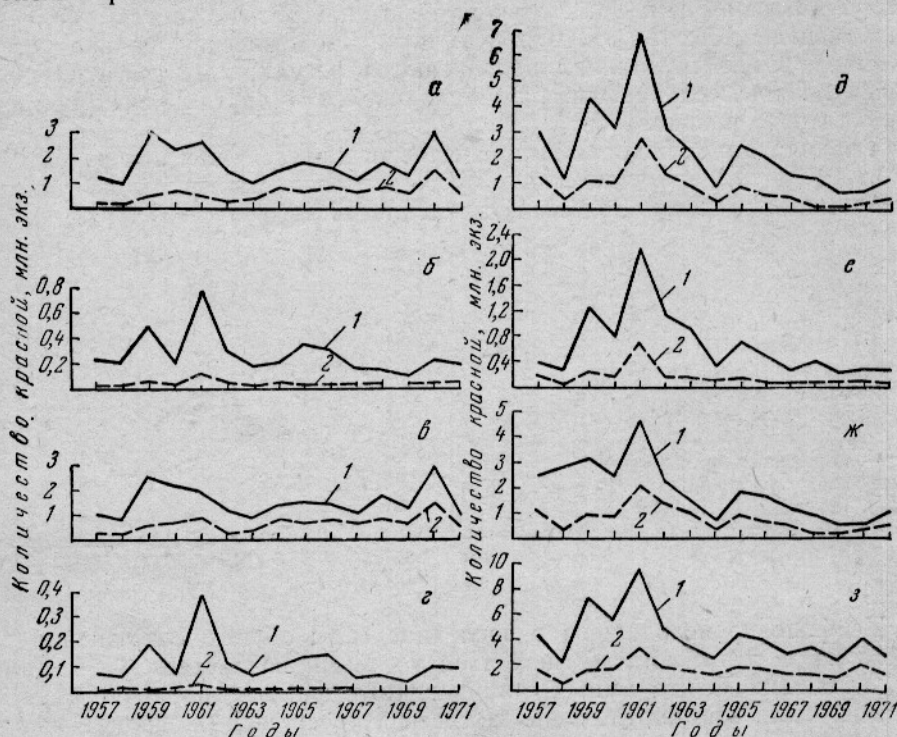


Рис. 2. Количество красной, подошедшей к побережью Камчатской области (1) и выловленной советским промыслом (2); (пространство между кривыми — количество производителей, прошедших на перестильница):

а — восточное побережье; б — восточное побережье без р. Камчатки; в — р. Камчатка; г — Олюторский район (Корякское нагорье); д — западное побережье; е — западное побережье без р. Озерной; ж — р. Озерная; з — Камчатская область.

С 1957 по 1971 г. в Камчатской области количество производителей красной ежегодно уменьшалось на 0,1 млн. экз., а за последние 10 лет — на 0,5 млн. экз. (табл. 6).

Таблица 6

Темп ежегодного изменения количества производителей, нерестовавших в реках Камчатской области в 1957—1971 гг. (среденные данные авиаучета)

Годы	Количество производителей, млн. экз.	
	красной	кеты
1957—1971	—0,10	—0,05
1957—1961	+0,80	+0,50
1961—1971	—0,50	—0,40

Кета. В последние годы численность камчатской кеты находилась на крайне низком уровне. На нерестилища всех без исключения рек Камчатской области проходило ничтожно малое количество производителей (рис. 3).

В 1971 г., как и в 1968 г., в реки п-ова Камчатка и Корякского нагорья зашло 0,6—0,8 млн. экз. кеты, т. е. наименьшее за 1957—1971 гг. количество, или 4—5% оптимального количества. Катастрофически уменьшилось за последние 10—12 лет количество производителей, а также упали уловы кеты в р. Камчатке (см. рис. 3). В 1971 г. заполнение кетой нерестилищ Камчатской области и береговые уловы были минимальными за всю историю промысла.

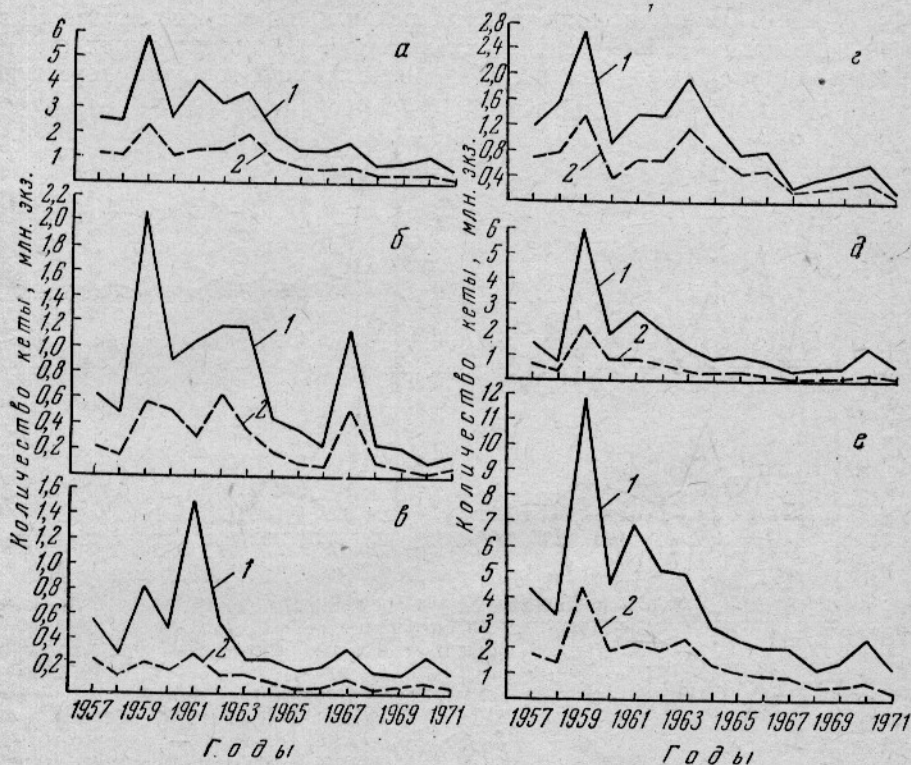


Рис. 3. Количество кеты, подошедшей к побережью Камчатской области (1) и выловленной советским промыслом (2); (пространстве между кривыми — количество производителей, прошедших на нерестилища):

а — восточное побережье; б — Карагинский район; в — Олюторский район (Корякское нагорье); г — р. Камчатка; д — западное побережье; е — Камчатская область.

С 1961 по 1971 г. количество производителей кеты ежегодно сокращалось в среднем на 0,4 млн. экз.

Не способствует восстановлению запасов даже снижение интенсивности отечественного прибрежного промысла. Так, за последние 2—3 года на западном побережье интенсивность вылова кеты не превышала 20%, а на восточном 25—40%.

В. Л. Костарев (1970) на примере охотской кеты показал, что при неблагоприятных естественных условиях даже относительно небольшое промысловое изъятие (40%) не обеспечивает поддержания чис-

ленности нового поколения на уровне, хотя бы близком к численности родительского стада. На Камчатке природные условия для нереста кеты и выживания ее икры значительно благоприятнее, чем в Охотском районе, однако они также могут положительно или отрицательно влиять на ход воспроизводства, особенно при малой численности производителей.

Горбуша. Стада западнокамчатской горбуши, которая до середины 50-х годов преобладала на Дальнем Востоке, уже длительное время находятся в состоянии глубокой депрессии. Это вызвано чрезмерно интенсивным японским промыслом ее в море. Нерестилища горбуши в р. Большой, основном месте ее воспроизводства на азиатском побережье Тихого океана, и сопредельных реках крайнего юго-запада Камчатки начиная с 1954 г. фактически пустуют. В других реках вместо нерестовавших прежде миллионов производителей горбуши нерестуют десятки или в лучшем случае сотни тысяч особей (рис. 4).

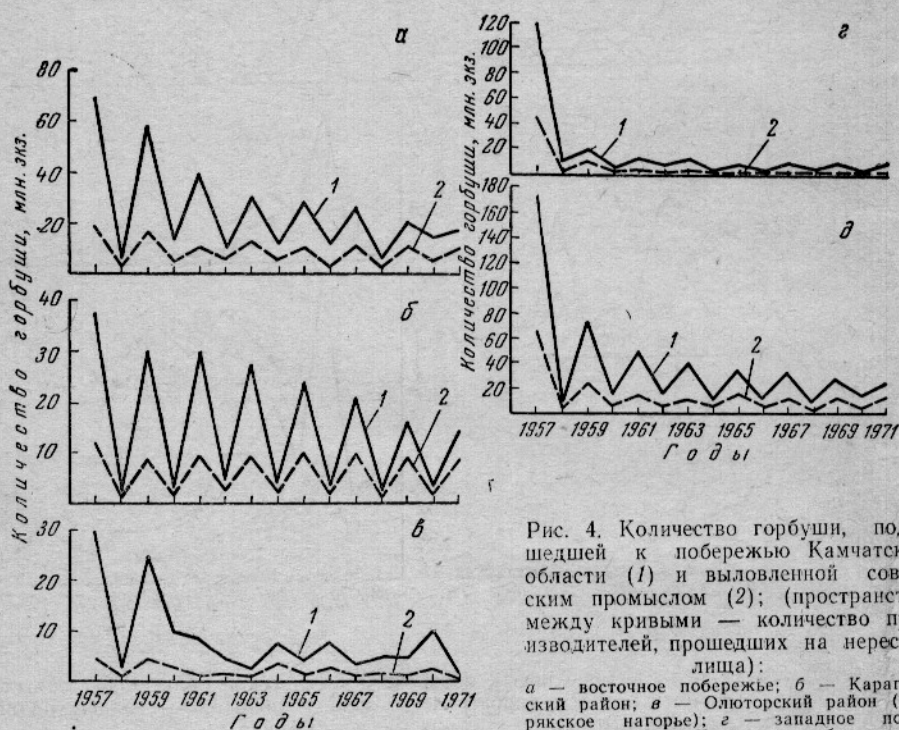


Рис. 4. Количество горбуши, подошедшей к побережью Камчатской области (1) и выловленной советским промыслом (2); (пространство между кривыми — количество производителей, прошедших на нерестилища):

а — восточное побережье; б — Карагинский район; в — Олюторский район (Корякский нагорье); г — западное побережье; д — Камчатская область.

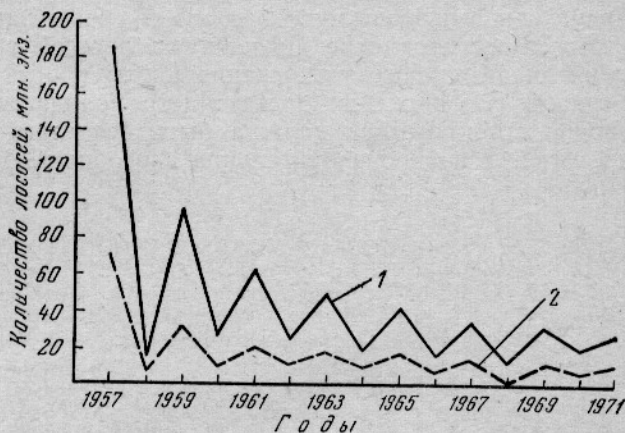
Сокращение запасов восточнокамчатской горбуши не было столь катастрофическим, как западнокамчатской, однако стада и этой горбуши становятся год от года малочисленнее (см. рис. 4). Не спасает положения и невысокая (38%) интенсивность советского берегового промысла (Остроумов, 1970а). Во многих реках нехватка производителей принимает все более угрожающие размеры. Особые опасения вызывает наметившееся еще в середине 60-х годов и происшедшее в 1971 г. резкое уменьшение количества производителей в реках центральной и северной части Карагинского района (в 1971 г. отнерестовало в 11 раз меньше горбуши, чем в 1959 и 1961 гг., и в 9 раз меньше, чем в 1963 г.).

Несколько иное положение у горбуши в реках Олюторского района (см. рис. 4). В 1958—1960 гг., по-видимому, под влиянием климатических флюктуаций (устное сообщение И. В. Давыдова) произошла смена традиционной периодичности: численно стала преобладать горбуша, появившаяся в четные годы, но общий уровень заполнения нерестилищ в последние годы значительно ниже существовавшего до начала 60-х годов.

В целом по Камчатской области количество горбуши, заходившей в реки в урожайные нечетные годы, из года в год уменьшалось (см. рис. 4), несмотря на низкую интенсивность берегового промысла (Остроумов, 1970а).

С 1957 по 1971 г. количество производителей уменьшалось в среднем на 13,3 млн. экз. в год. В неурожайные четные годы количество производителей после резкого сокращения в 1958 г. несколько увеличилось и практически стабилизировалось на низком уровне.

Рис. 5. Общее количество красной, кеты и горбуши, подошедших к побережью Камчатской области (1) и выловленных советским промыслом (2); (пространство между кривыми — количество производителей, прошедших на нерестилища)



В 1971 г. в реках области отнерестовало 12—15 млн. экз. горбуши, т. е. наименьшее за 1957—1971 гг. количество (см. рис. 4), или 8—10% оптимального количества (имеются в виду нечетные годы). Улов в 1971 г. был также минимальным (рис. 5).

Выводы

1. С каждым годом к берегам Камчатки подходит все меньшее количество особей красной, кеты и горбуши. При этом число производителей, достигающих нерестилищ в водоемах Камчатской области, сокращается повсеместно независимо от размещения береговых рыбодобывающих предприятий.

2. Средняя ежегодная интенсивность отечественного прибрежного вылова камчатских лососей в 1957—1971 гг. составляет 37%. Особенно низка интенсивность вылова западнокамчатских лососей (средняя около 30%, в 1970—1971 гг. менее 20%), что объясняется главным образом продолжающимся сокращением промысла, ликвидацией рыбокомбинатов и рыбообрабатывающих баз в связи с катастрофическим уменьшением количества лососей, подходящих к побережью. Однако, по нашим данным, низкая интенсивность советского берегового промысла практически уже не может способствовать улучшению

или хотя бы стабилизации общей численности камчатских лососей. Это объясняется тем, что на нерестилищах уже много лет ощущается дефицит производителей, вызванный переловом лососей в море японским промыслом.

3. До настоящего времени дифференцировать с высокой степенью достоверности локальные стада в море не удастся. Поэтому судить об интенсивности общего (СССР и Японии) облова лососей камчатских стад можно только ориентировочно. По этой приблизительной оценке общая интенсивность облова красной, кеты и горбуши достигает 70—85%, чавычи — 60—70%.

4. Продолжающееся сокращение количества производителей на нерестилищах камчатских рек и озер в современных условиях зависит не столько от климатических флюктуаций (Бирман, 1969), сколько от чрезмерного вылова в море. К аналогичному выводу пришли В. Я. Леванидов, Ж. Х. Зорбиди и Е. Т. Николаева (1970), анализировавшие динамику вылова лососей в северо-западной части Тихого океана. Восстановление численности лососей возможно лишь при условии значительного уменьшения квоты японского вылова и пропуска к местам размножения достаточного количества производителей. Интенсивность промысла должна быть безотлагательно приведена в соответствие с воспроизводительной способностью стад камчатских лососей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бирман И. Б. Периодические колебания численности лососевых и солнечная активность. — «Труды ВНИРО», 1969, т. 67, с. 171—190.

Костарев В. Л. Промысел охотской кеты. — «Известия ТИНРО», 1970, т. 71, с. 133—143.

Крогиус Ф. В., Крохин Е. М. Об урожайности молоди красной (*Oncorhynchus nerka* Walb.) — «Известия ТИНРО», 1948, т. XXVIII, с. 28—42.

Крогиус Ф. В. Опыт применения самолета для обследования состояния и оценки заполнения нерестилищ камчатских лососей. — «Рыбное хозяйство», 1955, № 11, с. 32—34.

Крохин Е. М., Крогиус Ф. В. Очерк Курильского озера и биологии красной (*Oncorhynchus nerka* Walb.) в его бассейне. — «Труды Тихоокеанского комитета», 1937, т. IV, с. 3—167.

Кузнецов И. И. Некоторые наблюдения над размножением амурских и камчатских лососей. — «Известия Тихоокеанской научно-промысловой станции», 1928, т. 2, вып. 3, с. 195—200.

Леванидов В. Я. О связи между плотностью заполнения нерестилищ и эффективностью нереста амурских лососей. — «Известия ТИНРО», 1964, т. 55, с. 65—75.

Леванидов В. Я., Зорбиди Ж. Х., Николаева Е. Т. Современное состояние запасов тихоокеанских лососей. — «Известия ТИНРО», 1970, т. 73, с. 3—25.

Осторумов А. Г. Добиваться резкого сокращения вылова лососевых в открытом море. — «Технико-экономический бюллетень Камчатского совнархоза», 1958, № 6, с. 26—28.

Остроумов А. Г. Опыт применения аэрометодов учета тихоокеанских лососей в реках Камчатки. Петропавловск-Камчатский. Книжная редакция «Камчатской правды», 1962. 44 с.

Остроумов А. Г. Опыт применения аэрометодов для оценки заполнения нерестилищ лососями. — «Лососевое хозяйство Дальнего Востока». М., 1964а, с. 90—100.

Остроумов А. Г. Динамика численности лососей р. Камчатки. — «Лососевое хозяйство Дальнего Востока». М., 1964б, с. 69—73.

Остроумов А. Г. Запасы камчатских лососей под угрозой уничтожения. — «Рыбное хозяйство», 1970а, № 7, с. 8—11.

Остроумов А. Г. Результаты аэровизуального учета и аэрофотосъемки красной и ее нерестилищ в бассейне оз. Курильского. — «Известия ТИНРО», 1970б, т. 78, с. 17—33.

Рухлов Ф. Н. Нерестилища лососей рода *Oncorhynchus* на Сахалине. — «Зоологический журнал», 1970, т. 49, № 3, с. 390—398.

Семко Р. С. Камчатская горбуша. — «Известия ТИНРО», 1939, т. 16, с. 110.

Смирнов А. И. Условия нереста, развитие и рыбоводно-биологические качества чавычи. Материалы совещания по вопросам рыбоводства». М., Изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1960, с. 22—27.

Таранец А. Я. Исследование нерестилищ кеты и горбуши в р. Иски. — «Рыбное хозяйство», 1939, № 12, с. 14—18.

Burner C. J. Characteristics of spawning nests of Columbia River salmon. Fish. Bull. U. S. and Wildlife Serv 1931, p. 61.

Foerster R. E. The sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*. Bull. Fish. Res. Board Canada, 1962. XVI, 1963, 422 p.

Mason J. E. Chinook salmon in offshore waters. Intern. North. Pac. Comm., 1965, 16 p.

Nathisen O. A. Studies on the spawning biology of the red salmon, *Oncorhynchus nerka* (Walb.), in Bristol Bay, Alaska, with special reference to the effect of altered sex ratios. Ph. D. Thesis. Univ. Washington, 1955.

McNeill W. J. Redd superimposition and egg capacity of pink salmon spawning beds. J. Fish. Res. Board Canada, 21, 6, 1964, p. 1385—1395.

Wells R. A., McNeill W. J. Effect of quality of the spawning bed on growth and development of pink salmon embryos and alevins. Spec. Sci. Rept.—Fish. U. S. Dep. Inter. U. S. Fish. and Wildlife Serv. Bur. Comm. Fish., 616, 1970, 6 p.

SPAWNING FUND AND STATUS OF THE FAR EAST SALMON STOCKS IN WATER BODIES OF KAMCHATKA AND THE KARYAK UPLAND ESTIMATED BY AERIAL METHODS 1957—1971

Ostroumov A. G.

SUMMARY

Aerial methods are used to assess the abundance of salmon in rivers and lakes of the Kamchatka District. Annually over 135 rivers and over 150 lakes on the area of about 400,000 sq. km are aerially investigated. It takes up to 240 flying hours. The length of transects reach 47,000 km. The total spawning area amounts to 200—260 mln sq. m including 170—210 mln sq. m of the Kamchatka Peninsula. A total of 345—460 mln sq. are potentially suitable for spawning. The spawning grounds in rivers constitute 90%, in wells—9% and in lakes—1%. Chinook salmon occupy 0.8% of the spawning grounds, sockeye—7%, chum—17%, coho—5% and pink salmon—76%. The average long-term production of Kamchatka salmon in 1934—1956 constituted nearly 10 t/ha, in 1957—1970—3.6 t/ha. In 1957—1970 about 50% of spawning production were used by the Japanese fishery, that is 2.8 times more than catches taken by the Soviet fishery. The optimum number of spawners for the Kamchatka District should be as follows: 10—15 mln of sockeye, 15 mln of chum, 140—150 mln of pink salmon, 0.5—1.0 mln of chinook and 4—6 mln of coho salmon. Their actual number is much fewer. Although the average long-term intensity of the Soviet fishery is low (37%) the catches and number of spawners of sockeye, chum and pink salmon continue decreasing. The fishing intensity of Japan in the sea should be regulated to correspond the reproduction ability of salmon stocks off Kamchatka.