

**ТРАВМЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СМЕРТНОСТИ ЛОСОСЕЙ  
ОТ ХИЩНИКОВ И ОРУДИЙ ЛОВА**

**А.Н. Канзепарова, С.Ф. Золотухин**

*Хабаровский филиал ТИНРО-центра, Амурский бульвар, 13-а, Хабаровск, 680028, Россия.  
E-mail: sergchum2009@yandex.ru*

В работе представлен анализ типов травм, встречающихся у тихоокеанских лососей в р. Амур, в северо-западных частях Охотского и Японского морей. Сделаны выводы о преобладающих причинах элиминации взрослых лососей кеты и горбуши в различных районах побережья Охотского и Японского морей. Предложены две шкалы для оценки уровня влияния травматизма на кету и горбушу: одна для естественного, другая для антропогенного.

**INJURY AS A RATE OF PACIFIC SALMON MORTALITY  
FROM PREDATORS AND FISHING GEAR**

**A.N Kanzeperova, S.F. Zolotukhin**

*Khabarovsk Branch of TINRO-center, 13a Amursky Blvd, 680028, Khabarovsk, Russia.  
E-mail: sergchum2009@yandex.ru*

Paper presents analysis of some types of injuries that occur in the Pacific salmon in their native watersheds: Amur River, northwestern parts of the Sea of Okhotsk and the Sea of Japan. Conclusions about prevailing reasons for the elimination of adult pink and chum salmon in different areas of the Sea of Okhotsk and the Sea of Japan are presented. Two scales for assessing of wild and anthropogenic impact for chum and pink salmon are introduced.

**ВВЕДЕНИЕ**

Оценка травм у тихоокеанских лососей является стандартным рыбохозяйственным показателем. Тем не менее, любой ихтиолог нуждается в наиболее полной интерпретации данных биологического анализа. Динамика данных о травмах даёт тренд, по которому можно судить об изменениях нагрузки рыболовства и естественной смертности от хищников. Рыбаки многих предприятий, ведущих промысел лососей, часто говорят о большом ущербе, наносимом рыбам морскими млекопитающими. По их мнению, доля лососей, потребляемых белухой и нерпой, настолько велика, что необходим отстрел этих морских животных. Но как достоверно оценить влияние хищников? Вопрос этот имеет давнюю историю и связан не только с морскими хищниками, но и с травмами от орудий лова.

В 1961 г. Советско-Японская Рыболовная Комиссия (СЯРК) предложила методику исследования травм лососей, в которой главное внимание уделялось ранам от орудий рыболовства (Материалы ..., 1961). С 1999 г. в Хабаровском филиале ТИНРО собиралась коллекция цифровых фотографий травм амурских лососей, на основе которых методика углубилась в сторону идентификаций травм от морских животных (Капланова, Золотухин, 2002). Схема деления участков тела лососей для исследования травм была упрощена и

предложен вариант типизации травм лососей, характерных для материкового побережья Охотского моря и реки Амур (Золотухин, Капланова, 2006).

Тренды динамики уровня травматизма тихоокеанских лососей являются источниками информации об изменениях уровня их смертности в период морского нагула от конкретных видов хищников и от конкретных орудий лова. Анализ динамики этих данных может иметь значение для прогнозирования численности лососей. За 60-летний период было отмечено, что доля одних типов травм остается в пределах определенного диапазона, а доля других существенно меняется. В 1948 и 1949 гг. в р. Амур соответственно 21 % и 44 % особей горбуши из уловов носили следы присосов тихоокеанской миноги (Бирман, 1950). Доля таких травм и в настоящее время близка к периоду 60-летней давности. Этого же нельзя сказать о травмах от дрейферных сетей и от крючков морского пелагического яруса, доля которых в настоящее время сведена к минимуму. В 1950-х – 1970-х гг. до введения 200-мильных исключительных экономических зон прибрежными государствами северо-западной части Тихого океана, в районе тихоокеанского побережья Японии работали тысячи японских судов, которые производили лов лососей дрейферными сетями и крючковыми снастями. Известный ихтиолог В.Я. Леванидов (1958) считал, что 16 % от общего улова осенней кеты р. Амур изымается японским промысловым флотом в океане. Следы от объеживания лососей в дрейферных сетях и крючки с оборванными поводками отмечались в уловах у устьев российских рек и указывали на интенсивный промысел лососей в море. В путину 1956 г. в лимане Амура в уловах горбуши, летней и осенней кеты попадались рыбы с ярусными японскими крючками и поводками. В уловах горбуши было зарегистрировано 0,03 % особей с крючками, в уловах летней кеты – 0,01 %, в уловах осенней кеты – 0,26 %. Фактически количество рыб с крючками было больше, так как часть крючков снималась рыбаками и не была зарегистрирована (Енютин, Крыхтин, 1957). Доля всех травмированных рыб в р. Амур в период интенсивного развития дрейферного лова была не выше 5,5 % (табл. 1).

Таблица 1

**Доля амурской горбуши, амурской летней и амурской осенней кеты с различными травмами (% от числа всех рыб)**

Объект	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Горбуша	0,48	0,06	0,1	0,1	-	0,08	0,81	-	-	-
Амурская летняя кета	0,96	0,39	0,83	0,78	-	1,09	2,42	-	-	-
Амурская осенняя кета	-	-	1,48	2,31	3,34	3,83	2,65	3,63	4,09	5,37

Доля травм от дрейферных сетей из всего числа травмированных лососей в те годы составляла около 30 % и не превышала 50 %. В 1976 г. впервые на Амуре у осенней кеты не отметили ни одной травмы от японских дрейферных сетей (Рослый, Майстренко, 1976). До 18 % особей приморской горбуши с травмами от дрейферных сетей отмечалось в Японском море в годы подхода малочисленных поколений (Гаврилов, Пушкарева, 1994, 1996).

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Наряду с данными биологического анализа по общепринятой схеме (Правдин, 1966) собирали информацию о наличии внешних повреждений тела в соответствии с типизацией ран, позволяющей отличать повреждения, наносимые морскими хищными рыбами, миногой, ракообразными и орудиями лова – дрейферными жаберными сетями, морским крючковым ярусом и др. (Золотухин, Капланова, 2006).

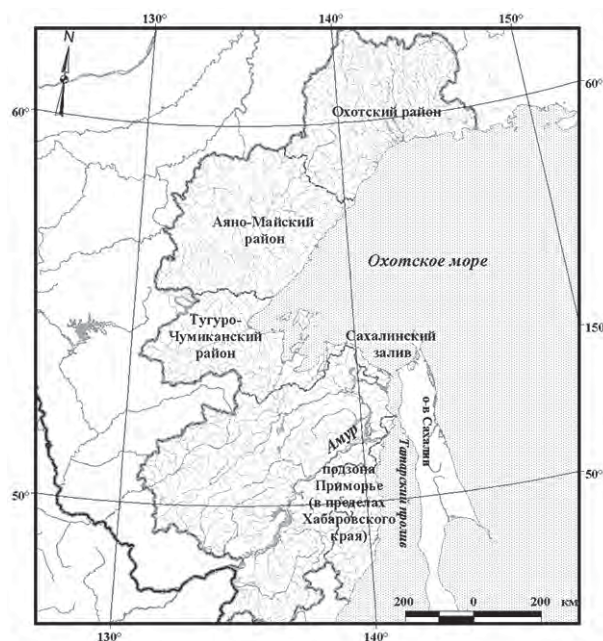


Рис. 1. Карта-схема района работ

Доля определенного типа травм оценивалась как от общей численности рыб, так и от числа травмированных рыб. Первая представляет количественные соотношения между особями с травмами и без. Вторая определяет «вес» каждого типа травм в выборке и отражает взаимоотношения горбуши и кеты с хищниками и орудиями лова в разных районах.

Сбор материалов проводился в 2007–2010 гг. из уловов рыбодобывающих организаций, осуществляющих промысел в русле р. Амур, в устье рек Коль и Иска (Сахалинский залив) заливов Николая и Ульбанский (Тугуро-Чумиканский район) и в устье рек Охота и Кухтуй (Охотский район) (рис. 1). Промысловый лов лососей в русле р. Амур осуществлялся, в основном, плавными жаберными сетями, травмы от которых

(свежие порезы, сбита чешуя) хорошо идентифицировались и отличались от заживших травм, полученных дрефтерными сетями в море. В остальных промрайонах лов лососей осуществлялся ставными неводами (Сахалинский залив, залив Николая) и закидными неводами (Ульбанский залив и Охотский район). Эти прибрежные орудия лова не оставляют травм на теле рыб.

Ежегодно в течение нерестового хода для определения травм кеты и горбуши осматривалось от 1783 до 9784 особей.

Для настоящего сообщения представлен анализ основных типов травм: причиненные дрефтерными сетями, причиненные крючковыми снастями, от млекопитающих и хищных рыб, следы от присоса миноги и ракообразных.

Авторы выражают благодарность полевым сотрудникам Охотской лаборатории ХФТИНРО и лаборатории биоресурсов Амура ХФТИНРО, принимавшим в 2007–2010 гг. участие в сборе материалов по травмам тихоокеанских лососей.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 1950-х гг. доля травм от крючкового яруса – морской рыболовной снасти, была невелика и составляла от общего числа рыб сотые доли процента у горбуши и десятые доли процента у кеты. Эти травмы обеспечивались работой 373 японских ярусоловов в Тихом океане (Яновская и др., 1989). В дальнейшем качество поводков для морского яруса было улучшено и травм стало меньше, несмотря на то, что к 1970 г. число ярусоловов в Тихом океане почти не изменилось и составляло 369 (Яновская и др., 1989). Крючковой снастью в 1980-е гг. больше травмировалась горбуша. В 2000-е годы травм от крючкового яруса уже не отмечалось (табл. 2, 3), что соответствует реальному упадку этого вида промысла лососей в Японии.

В 1957 г. японских дрефтерных судов в Тихом океане насчитывалось 490. К 1970 г. это число увеличилось до 2042, а затем резко уменьшилось в 1980-е годы. В 1950–1970-х годах у горбуши и кеты р. Амур доля травмированных особей составляла 1–5 % от общей их численности, а доля травм от дрефтерных сетей составляла около 30 % среди всех травми-

Таблица 2  
Доля травм горбуши (среди всех травмированных) в подзоне Приморье, р. Амур, северо-западной части Охотского моря, 2007–2010 гг.

Год	Район	Причиненные дрифтерными сетями		Травмы, причиненные крючковой снастью	Травмы от млекопитающих и хищных рыб				Следы присоса от миноги	Следы от ракообразных	Доля всех травмированных от общего числа рыб
		Свежие	Заквашенные		Царапины	Свежие	Шрамы	Язвы			
2007	р. Амур	-	0	0	0	7,9	7,9	23,7	44,7	15,8	14,3
	Сахалинский залив	-	0	0	4,7	12,0	5,5	5,7	58,4	13,7	28,4
	Охотский	-	0	0	0	0	25,6	0	74,4	0	13,0
2008	Подзона Приморье	-	5,6	0	0	35,9	3,4	34,8	20,3	0	4,2
	р. Амур	-	0	0	0	7,3	2,5	0,4	78,9	10,9	28,7
	Тугуро-Чумиканский	-	0	0	5,6	5,6	2,8	0	18,3	67,7	47,3
2009	Охотский	-	0	0	0	11,1	11,1	0	77,8	0	4,5
	Подзона Приморье	-	0,6	0	5,7	11,4	9,0	0	62,4	10,9	19,7
	р. Амур	-	0	0	0	10,4	3,4	1,5	73,9	10,8	31,8
2010	Сахалинский залив	-	0	0	16,3	15,1	7,0	0	51,1	10,5	18,3
	Тугуро-Чумиканский	-	0,7	0	0,7	5,0	1,4	0	28,4	63,8	40,3
	Охотский	-	0	0	0	10,2	11,9	0	77,9	0	11,8
2010	р. Амур	-	0	0	0	30,2	7,5	0	22,6	39,7	5,1
	Тугуро-Чумиканский	-	0	0	0,9	2,6	0	0	62,9	33,6	46,4

Таблица 3  
Доля травмы кеты (среди всех травмированных) в подзоне Приморье, р. Амур, северо-западной части Охотского моря, 2007–2010 гг.

Год	Район	Причиненные дрифтерными сетями		Травмы, причиненные крючковой снастью	Травмы от млекопитающих и хищных рыб				Следы от присоса от миноги	Следы от ракообразных	Доля всех травмированных от общего числа рыб
		Свежие раны	Зажившие раны		Царапины	Свежие раны	Шрамы	Язвы			
2007	р. Амур (летняя кета)	-	0	0	0	59,0	11,7	0,9	17,1	11,3	7,4
	р. Амур (осенняя кета)	-	0	0	0	24,4	45,2	0,7	15,6	14,1	7,4
	Сахалинский залив	-	0	0	0	18,0	16,0	8,0	38,0	11,0	14,0
	Охотский	-	0	0	0	8,3	77,8	0	13,9	0	7,2
	Подзона Приморье	-	0	0	0	10,5	68,4	5,3	15,8	0	9,3
2008	р. Амур (летняя кета)	-	0	0	0	37,3	18,6	1,0	35,3	7,8	15,8
	р. Амур (осенняя кета)	-	0	0	0	41,4	41,5	0	9,8	7,3	7,7
	Сахалинский залив	-	0	0	0	30,0	29,5	8,5	17,9	12,1	6,2
	Тугуро-Чумиканский	-	0	0	0	1,6	11,7	0	1,9	79,6	54,4
	Охотский	-	0	0	0	8,3	77,8	0	13,9	0	6,0
2009	Подзона Приморье	-	0	0	0	11,9	62,7	0	23,7	1,7	9,5
	р. Амур (летняя кета)	-	0	0	0	40,6	28,9	1,6	9,2	19,7	27,0
	р. Амур (осенняя кета)	-	0	0	0	36,3	24,2	0,5	10,2	28,8	22,9
	Сахалинский залив	-	0	0	0	75,0	0	0	0	0	1,3
	Тугуро-Чумиканский	-	0	0	0	4,8	1,4	0	42,9	47,4	17,8
2010	Охотский	-	2,1	0	0	59,7	19,1	0	19,1	0	9,4
	Подзона Приморье	-	0	0	0	62,5	31,2	0	6,3	0	14,6
	р. Амур (летняя кета)	-	0	0	0	63,4	25,7	1,0	7,3	2,6	14,0
	р. Амур (осенняя кета)	-	0	0	0	46,3	36,6	4,9	7,3	4,9	9,6
	Сахалинский залив	-	0	0	0	16,7	16,7	0	0	0	2,6

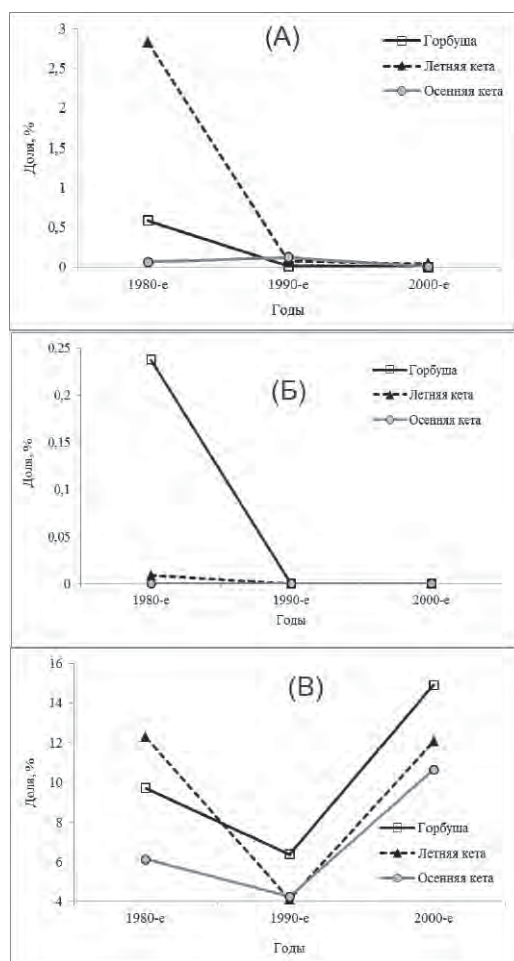


Рис. 2. Тенденции в динамике различных травм лососей (от общего числа рыб) в р. Амур: (А) травмы, причиненные дрейферными сетями; (Б) травмы, причиненные крючковой снастью; (В) травмы, причиненные хищниками

рованных. После введения 200-мильных зон в 1980-е годы доля таких травм среди всех травмированных рыб снизилась с 30% до 0,1–2,8%. В 2000-е годы в р. Амур и по побережью Охотского моря доля травм от морских дрейферных сетей составляла всего 0,6–5,6% от числа травмированных, причем встречались такие травмы не каждый год (рис. 2, табл. 2, 3). Количество травм от дрейферной сетей у кеты и горбуши резко снизилось уже к 1990-м годам, причем наибольшая доля травмированных дрейферными сетями рыб была отмечена у летней кеты Амура.

Доля кеты и горбуши с травмами от хищных рыб и морских млекопитающих была довольно высока во все годы. Так, доля следов присоса миноги у амурской горбуши в 1948 и 1949 гг. составляла 21–44% от всех травмированных, а в 2000-е годы – от 22,6 до 78,9%. Доля травм от хищников побережья («свежие раны» от морских млекопитающих) у кеты достигала 75,0% от всех травмированных рыб, и у горбуши – 35,9%. Доля травм от морских рыб открытого океана (алеписавр и кинжалозуб), травмы от которых обозначались нами как «шрамы», в 2000-е годы у горбуши составляли до 25,6%, а у кеты до 77,8% от всех травмированных.

Следовательно, мониторинг травм кеты и горбуши в р. Амур и по северо-западным побережьям Охотского и Японского морей достоверно отражал динамику антропогенного влияния – лов крючковыми ярусами и дрейферными сетями. Что касается взаимоотношений кеты и горбуши с

хищниками, то эта сложная динамика складывается, вероятно, из периодического роста и снижения популяций хищников и жертв и четкого тренда не проявляет. Но если в каком-то районе хищник отсутствует, это сразу отмечается по травмам. Так, в 2000-е гг. в Сахалинском заливе у кеты и горбуши доля ран от морских млекопитающих была велика, так как здесь была велика численность белухи (Шпак, Глазов, 2013) и нерп. В Охотском районе много лежбищ нерп, а численность белух невысока. Низкий процент травм от белухи и высокий – от нерп соответствует действительному соотношению числа белух и нерп в этом районе.

На основании архивных данных о травмах у кеты и горбуши побережья Хабаровского края предлагаем две 5-балльные экспертные шкалы: оценки силы влияния антропогенных и естественных факторов на популяционные группировки кеты и горбуши (для выборок не менее 100 особей) (табл. 4, 5). Критерием является доля травм (%) от общего числа травмированных рыб в выборке. Учитывая, что максимальные показатели доли

Таблица 4

Пятибалльная шкала для оценки уровня травматизма кеты и горбуши от хищников

Доля травм от общего числа травмированных рыб, %	Баллы / оценка влияния
0,0–16,0	1 / слабое
16,1–32,0	2 / ниже среднего
32,1–48,0	3 / средний уровень
48,1–64,0	4 / выше среднего
64,1–80,0	5 / высокий уровень

Таблица 5

Пятибалльная шкала для оценки уровня травматизма кеты и горбуши от орудий лова

Доля травм от общего числа травмированных рыб, %	Баллы / оценка влияния
0,0–10,0	1 / слабое
11,1–20,0	2 / ниже среднего
20,1–30,0	3 / средний уровень
30,1–40,0	4 / выше среднего
40,1–50,0	5 / высокий уровень

травм от хищников составляли не более 80 % (табл. 2, 3), каждому баллу первой шкалы будет соответствовать 16 % особей с травмами каждого типа из общего числа травмированных рыб (табл. 4). Учитывая, что максимальные показатели доли травм от орудий лова составляли не более 50 % (Рослый, Майстренко, 1976), каждому баллу второй шкалы будет соответствовать 10 % особей с травмами каждого типа из общего числа травмированных рыб (табл. 5).

В соответствии с этой шкалой влияние японского дрейферного лова для р. Амур в период его развития в 1970-е гг. можно оценить на уровне среднего. В самом деле, после введения 200-мильных зон улова кеты в р. Амур и по российскому побережью не увеличились, как того ожидали специалисты, уверенные в сильном влиянии дрейферного лова на запасы российских лососей (Золотухин, 2007). Ущерб, наносимый рыбам морскими млекопитающими, который, по мнению рыбаков, настолько велик, что необходим отстрел морских животных, по нашей шкале, в самом деле, часто оценивается как выше среднего и высокий для кеты, но ниже среднего – для горбуши. Но указывает это не на необходимость отстрела тюленей, а на возможность разрешения их промысла, особенно для охотников из числа коренных малочисленных народов Севера, самое большое число которых проживает на территории Хабаровского края.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бирман И.Б. 1950.** О паразитизме тихоокеанской миноги на лососях рода *Oncorhynchus* // Изв. ТИНРО. Т. 32. С. 158–160.
- Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф. 1994.** Распределение и иностранный морской промысел приморской горбуши // Рыбное хоз-во. № 1. С. 35–37.
- Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф. 1996.** Динамика численности приморской горбуши // Изв. ТИНРО. Т. 119. С. 178–193.
- Енютин Р.И., Крыхтин М.Л. 1957.** О случаях поимки лососей с японскими рыболовными крючками в Амурском лимане // Зоол. журнал. Т. 36, вып. 9. С. 1421–1422.
- Золотухин С.Ф., Капланова Н.Ф. 2006.** Типизация травм лососей в бассейне р. Амур (методическое пособие). Владивосток: ТИНРО-центр. 26 с.
- Золотухин С.Ф. 2007.** Кета реки Уссури. Владивосток: ТИНРО-центр. 210 с.
- Капланова Н.Ф., Золотухин С.Ф. 2002.** Исследования травм тихоокеанских лососей в бассейне р. Амур // Изв. ТИНРО. Т. 130. Ч. III. С. 1199–1206.
- Леванидов В.Я. 1958.** Современное состояние запасов амурской осенней кеты и ее нерестовый фонд в бассейне Амура: Отчет по НИР / АоТИНРО. Хабаровск. Архив ХФТИНРО. № 316. 127 с.
- Материалы пятой сессии СЯРК. 1961.** Токио, 6 февраля – 28 марта 1961.

- Правдин И.Ф. 1966.** Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 376 с.
- Рослый Ю.С., Майстренко Е.А. 1976.** Состояние запасов, регулирование промысла и воспроизводство тихоокеанских лососей. Качественная и количественная характеристика нерестового стада осенней кеты в бассейне Амура в 1976 году с оценкой состояния запасов (промежуточный вариант): Отчет по НИР / АоТИНРО. Хабаровск. Архив ХфТИНРО. № 878. 30 с.
- Шпак О.В., Глазов Д.М. 2013.** Устойчивое использование белухи (*Delphinapterus leucas*) в северо-охотоморской и западно-камчатской рыбопромысловых подзонах // Рыб. хоз-во. № 6. С. 54–61.
- Яновская Н.В., Сергеева Н.Н., Богдан Э.А., Кудрявцева А.В., Калашникова И.К., Романова Е.А. 1989.** Уловы тихоокеанских лососей 1900–1986 гг. М.: ВНИРО. 213 с.