

УДК 639.211

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗА УРОВНЯ ЗАПАСОВ ГОРБУШИ И КИЖУЧА

Р. С. СЕМКО

В биологии горбуши и кижуча имеются существенные различия. Горбуша обладает наиболее короткими, чем у всех других лососей, пресноводными фазами жизненного цикла и предельно простой возрастной структурой нерестовых популяций: все половозрелые особи одновозрастны и нерестятся на втором году жизни. Для жизненного цикла кижуча характерна преобладающая длительность пресноводных фаз, молодь его никогда не скатывается из рек для морского нагула на первом году жизни, а нерестовые популяции включают разновозрастных особей. Половозрелое стадо обычно состоит из рыб двух (реже трех) смежных поколений.

Вместе с тем имеются биологические черты, сближающие эти два вида. Наиболее яркой из них является одинаковая продолжительность морских фаз онтогенеза, не превышающая полутора лет.

В связи с этими особенностями биологии для горбуши и кижуча пресноводные и морские факторы среды имеют с точки зрения влияния на выживаемость поколений различное значение.

Рассматривая в настоящей статье оба вида тихоокеанских лососей, можно показать их биологическую специфику, важную с позиции поисков возможностей более надежного предвидения численности стад и ожидаемой на ближайшее время промысловой обстановки.

Практическая важность умения заблаговременно и достаточно объективно определить состояние запасов хозяйственно ценных рыб для организации правильного их использования вполне очевидна, особенно в случаях высокой интенсивности промысла. В Тихоокеанском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии уже давно ведутся исследования биологии дальневосточных лососей и поиски наиболее важных экологических критериев, которые позволили бы с той или иной точностью предвидеть мощность ежегодно формирующихся нерестовых популяций на ближайший отрезок времени.

На Дальнем Востоке горбуша — наиболее массовый промысловый лосось. Ее численность значительно колеблется от года к году, а в последнее десятилетие (главным образом под влиянием перелома в открытом море) претерпела резкое сокращение. В этих условиях необходимо проявить особую осторожность при дальнейшем использовании ресурсов, чтобы не допустить окончательного их истощения.

Запасы кижуча не так велики, как горбуши. Однако в последние годы промысловое значение кижуча повысилось в результате расширения масштабов его лова и сильного сокращения численности основных видов лососей. Поэтому возрастает интерес к определению ближайших перспектив и допустимого размаха его дальнейшей промысловой эксплуатации.

ОБЩИЙ БАЗИС ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГНОЗА

Изучение биологии лососей показало большую сложность процесса формирования новых генераций на стадиях от нереста материнского стада до ската молоди производных поколений в море. Определелись этапы, на которых наиболее доступен и целесообразен количественный и качественный контроль над течением рассматриваемого процесса. Узловыми из них остаются учет производителей на типичных подконтрольных нерестилищах и учет покатной молоди (сплошной в одних, преимущественно небольших, водоемах и выборочный в других более крупных реках).

После оценки численности производителей и степени использования ими нерестового ареала в каком-либо году, а также определения урожайности новых поколений молоди для развития методики прогнозов надо проследить за возвратом взрослых рыб, которые могут созреть в одном или разном возрасте.

Нельзя сказать, что учет рыбы прост и легко выполним. Наоборот, осуществить его в водоемах, где размножаются лососи, весьма трудно, что препятствует широкому развертыванию научно-технического контроля и совершенствованию методики его выполнения. В некоторых хозяйственно важных районах эти работы до сих пор не начаты. Особенно трудно учитывать мальков горбуши при весеннем половодье, когда она скатывается в мощных водотоках основных русел рек.

В этих условиях нередко приходится опираться на небольшие по масштабам и порой отрывочные результаты научных наблюдений над биологией размножения лососей.

Исследователи США и Канады при анализе воспроизводства популяций лососей широко пользуются методом Риккера (1958), который построил кривую осредненного соотношения между количеством отнерестовавших производителей и числом вернувшихся взрослых рыб следующего поколения. Кривая отражает основную закономерную зависимость возврата от обеспеченности нерестовой реки производителями и дает основу для выяснения диапазона оптимальных уловов, наилучшим образом сочетающихся с необходимыми пропусками рыб на нерестилища.

Количество производителей — важное, но не единственное условие нормального восполнения запасов. Существенное влияние на выживаемость лососей оказывает совокупность биотических и абиотических факторов в пресноводных нерестово-выростных и нагульных морских водоемах. Поэтому для прогнозов нельзя довольствоваться одной только кривой Риккера, которая обычно ложится среди значительно разбросанных точек, — основы данного графического построения. Эта кривая построена на многолетнем материале, отображает воспроизводство стада данного вида лососей и позволяет определить, во сколько раз возврат превзойдет исходное число производителей, что иначе можно назвать кратностью восполнения запасов. Первая полученная этим путем оценка нуждается в поправках, которые в иных случаях могут быть довольно существенными.

Поскольку сборы обширных и надежных данных о скате мальков горбуши являются невыполнимой задачей, прогноз уровня запасов этого лосося приходится основывать главным образом на имеющихся данных о численности производителей; сведения о покатных мальках по мере возможности, в разных районах в различной степени используются, как вспомогательный материал.

При разработке методики прогнозов прежде всего учитывают общие закономерности изменений численности горбуши. Первым здесь следует считать вопрос о том, какова роль пресноводных стадий развития генераций в формировании стада взрослых рыб и какое влияние в этом же отношении принадлежит факторам морского периода жизненного цикла горбуши. С некоторой детализацией уже выяснено, что для горбуши велико значение и пресноводных и морских факторов внешней среды. Надо отметить, что многие подробности биологии горбуши в море, очень нужные для совершенствования прогнозов, еще почти совсем не изучены. Требуется внимательного исследования и вопрос о степени сходства и различий в ритмике колебаний численности горбуши по районам Дальнего Востока.

Существует прямая связь между величиной улова горбуши в каждом районе ее обитания и общей численностью рыб в подошедшем к берегам стаде. Поэтому об изменениях численности можно судить по промысловым уловам с достаточной достоверностью в особенности в случаях относительной стабилизации промысловых усилий.

Колебания уловов горбуши по всему Дальнему Востоку и по отдельным районам показаны на рис. 1¹. Графиками охватывается период резкого доминирования прибрежной формы промысла с ощутимым влиянием активного морского рыболовства в районе Северных Курильских островов лишь в 1937—1943 гг. Нередко колебания уловов в разных районах обнаруживают синхронность, хотя увеличение или сокращение численности стад, будучи в одних районах резкими, малозаметны в других. Здесь же можно найти примеры прямо противоположных изменений численности, как это наиболее рельефно подчеркивается при сравнении уловов амурской и приморской горбуши.

Таблица 1
Колебания уловов горбуши в прибрежных водах Дальнего Востока за 20 лет (1934—1953 гг.)

Районы	Улов								Во сколько раз максимальный улов выше минимального
	максимальный		второй по величине		минимальный		предпоследний по величине		
	тыс. ц	год	тыс. ц	год	тыс. ц	год	тыс. ц	год	
Западная Камчатка	1010	1953	937	1951	208	1950	224	1946	4,85
Восточная Камчатка	256	1943	216	1944	30	1947	33	1936	8,50
Вся Камчатка	1160	1953	1031	1951	271	1946	281	1950	4,28
Сахалин и Курильские о-ва	473	1949	335	1951	22	1945	40	1946	21,50
Охотск и Магаданская область	195	1953	132	1951	2	1950	3	1946	97,50
Приморье	86	1943	63	1941	3	1953	7	1946	28,70
Река Амур	197	1938	129	1948	9	1945 1952}	10	1935 1947}	21,9

¹ У кривой 2 имеется ответвление, показывающее уловы, добытые в то время Японией, преимущественно у берегов СССР.

Наивысшие уловы по районам, так же как и минимальные, чаще всего не совпадают по срокам (табл. 1 и 2).

В настоящее время в открытом море выделяются три группировки локальных стад горбуши: Японская (приморская, амурская и западно-сахалинского стада), Тихоокеанско-Курильская (восточно-сахалинское, северо-охотское и западно-камчатское стада) и Алеутско-Бе-

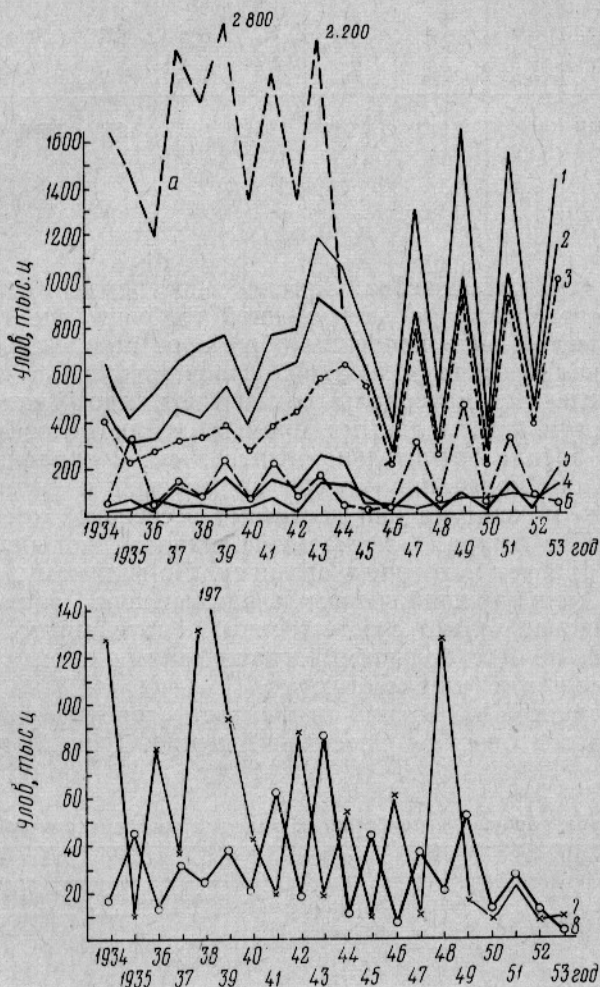


Рис. 1. Колебания уловов горбуши по районам Дальнего Востока (уловы СССР):

1 — Дальний Восток; 2 — Камчатка; 3 — Западная Камчатка; 4 — Восточная Камчатка; 5 — Охотск с Магаданом; 6 — Сахалин с Курилами; 7 — р. Амур; 8 — Приморье.

ринговоморская (восточно-камчатское стадо). Критерием для выделения этих группировок, кроме совершенно отдельных основных нерестовых ареалов, служит более или менее выраженная обособленность районов нагула в северо-западной части Тихого океана.

Характеристика группировок стад горбуши, признаваемых ихтиологами Советского Союза и Японии, была опубликована Семко (1961).

При нормальном состоянии запасов дальневосточной горбуши Камчатка давала около трех четвертей общего улова этой рыбы в при-

Периоды наибольшей и наименьшей численности группировок локальных стад дальневосточной горбуши (1934—1953 гг.)

Годы высокой численности						Годы низкой численности					
Япономорская		Тихоокеанско-Курильская		Алеутско-Беринговоморская		Япономорская		Тихоокеанско-Курильская		Алеутско-Беринговоморская	
наивысшие уловы	высокие уловы	наивысшие уловы	высокие уловы	наивысшие уловы	высокие уловы	наименьшие уловы	низкие уловы	наименьшие уловы	низкие уловы	наименьшие уловы	низкие уловы
1938	1941	1949	1943	1943	1944	1952	1935	1950	1946	1947	1936
1949	1943	1953	1951			1953	1946				
	1948						1947				
	1951										

азиатских водах Тихого океана. Западное побережье Камчатки можно считать центром ареала дальневосточной горбуши, где воспроизводилось значительно больше половины общего ее поголовья. Хотя периодически возникали резкие колебания уловов горбуши с двухгодичным циклом, приведенные материалы показывают, что диапазон между максимальными и минимальными промысловыми условиями этого лосося в центре ареала значительно меньше, чем в окраинных районах.

Очень велики колебания уловов приморской и сахалинской горбуши, но своего максимума они достигают в северной части Охотского моря и в бассейне Амура. Отмечаемый диапазон колебаний у амурской горбуши требует некоторых оговорок. По-видимому, крайне большое различие между наибольшим и наименьшим уловом амурской горбуши связано не только с естественными колебаниями численности местного стада, но и с большими ограничениями промысла, осуществившимися здесь в течение многих лет.

Тот же характер колебаний численности горбуши наблюдается и у тихоокеанского побережья Северной Америки (рис. 2; табл. 3 и 4).

Таблица 3

Колебания уловов горбуши в прибрежных водах тихоокеанского побережья США

Район	Количество лет наблюдений	Уловы				Во сколько раз максимальный улов больше минимального
		максимальные		минимальные		
		млн. шт.	год	млн. шт.	год	
П-ов Аляска	23	13,4	1937	1,1	1957	12,2
О-в Кодиак	22	21,8	1937	3,1	1951	7,0
Юго-Восточная Аляска (северные районы)	30	53,8	1941	1,1	1950	49,0
Юго-Восточная Аляска (южные районы)	30	53,2	1936	4,85	1953	11,0
Педжет Саунд (только нечетные годы) .	18	1,8	1953	0,37	1943	11,0

Для популяций североамериканской горбуши можно привести примеры наилучших выживаний поколений, которые также возникают в значительной мере асинхронно. Эта особенность одинаково характерна для западных и восточных районов северной части Тихого океана, и ее важно учитывать при разработке рыбохозяйственных прогнозов.

Аналогичные показатели для североамериканской красной и средние значения кратности восполнения ее запасов (возврат на одного отнерестовавшего производителя) приводятся в табл. 4.

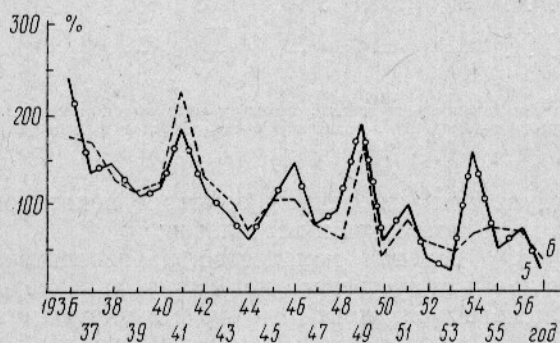
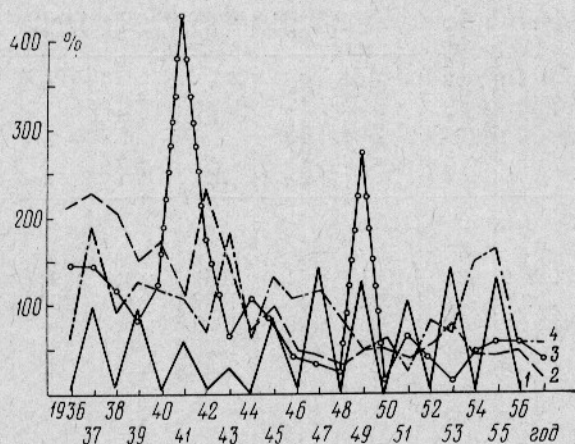


Рис. 2. Колебания уловов североамериканской горбуши по отдельным районам (в % к средней численности за данный период):

1 — Пэджет Саунд; 2 — п-ов Аляска; 3 — Юго-Восточная Аляска (север); 4 — о-в Коδιαк; 5 — Юго-Восточная Аляска (юг); 6 — все районы.

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ОЦЕНКА БУДУЩЕГО ХОДА ГОРБУШИ

Для построения кривой воспроизводства дальневосточной горбуши по методу Риккера необходимо располагать хотя бы ориентировочными данными о количестве производителей на нерестовом ареале в тотальном или региональном разрезах. Эти данные важны для выяснения интенсивности промысла и для оценки размеров предстоящего восполнения запасов.

Получить полные сведения о количестве рыб-производителей в нерестовых водоемах трудно. Мы пытаемся подойти к решению этой задачи следующими путями:

анализируя результаты наземного сплошного или выборочного учета лососей в ряде подконтрольных нерестовых водоемов;

Годы наилучших выживаний популяций горбуши и красной у Тихоокеанского побережья США

Популяции рек и районов	Количество проанализированных лет	Годы нереста и кратность увеличения возврата против числа производителей						Средняя многолетняя кратность возврата
		год нереста	кратность* возврата	год нереста	кратность* возврата	год нереста	кратность* возврата	
Красная								
Река Нушагак	32	1941	×11,0	1951	×9,0	1924	×5,5	×2,05
Река Елегик	32	1928	×4,5	1937	×4,0	1930	×3,8	×2,09
Район Накнэк-Квичак	32	1923	×20,0	1925	×6,3	—	—	×3,65
Река Угашик	32	1938	×10	1928	×6,0	1941	×3,5	×1,98
В среднем	—	—	—	—	—	—	—	×2,20
Горбуша								
П-ов Аляска	23	1935	×14,2	1952	×5,0	1948	×4,5	×2,70
О-в Кодиак	22	1953	×5,0	1951	×4,5	1944	×4,3	×3,0
Юго-Восточная Аляска (северные районы)	30	1947	×25,0	1950	×14,0	1939	×10,0	×2,9
Юго-Восточная Аляска (южные районы)	30	1927	×18,4	1953	×6,0	1947	×5,0	×3,1
Педжет Саунд	18	1943	×7,3	—	—	—	—	×2,6
В среднем	—	—	—	—	—	—	—	×2,86

* Кратность восполнения запасов—это число, показывающее во сколько раз больше вернулось взрослых рыб производного поколения по сравнению с численностью отнерестовавшей родительской популяции.

используя результаты мгновенных осмотров некоторого количества дальневосточных рек с самолетов и вертолетов;

ориентировочно определяя количество производителей в зависимости от интенсивности приустьевых промыслов, характеризуемой коэффициентом промыслового изъятия рыб из мигрирующего стада. При этом, по-возможности, учитываются данные массового мечения взрослых лососей, в том числе и публикуемые в специальной зарубежной литературе.

Поскольку специальный учет производителей лососей ведется на сравнительно небольшой части нерестовых рек, а с воздуха могут быть успешно просмотрены тоже не все реки и мгновенный их обзор не в состоянии дать характеристики довольно продолжительного процесса нереста с неоднократной сменой производителей на тех же площадях, мы убеждены в том, что наиболее правильным будет в нынешних условиях полагаться на третий способ оценки общего числа производителей в реках. С общетеоретических позиций опыт нескольких тысяч рыбаков, оперирующих у дальневосточного побережья почти всюду, где имеются промысловые подходы лососей, может быть достаточно надежной опорой.

Коэффициент промыслового изъятия устанавливался для определенных лет или более длительных отрезков времени дифференцированно с учетом изменения промысловых усилий, имевших место перестроек промысла и общей мощности мигрирующих стад лососей. При этом имелась ввиду выясненная на примере полностью учитываемых популяций закономерность, заключающаяся в следующем: процент

промыслового изъятия существенно сокращается, но масса улова возрастает при высокой численности мигрантов; относительная величина изъятия повышается, а улов падает при низкой численности стад горбуши.

За четырнадцатилетний период отлов дальневосточной горбуши по нашим предварительным расчетам составил в среднем около 42,3% от общей массы мигрировавших рыб при колебаниях от 25,0% в 1945 г. до 52% в 1952 г. Позднее, в 1954—1957 гг., когда начал разворачиваться японский послевоенный промысел лососей в северо-западной

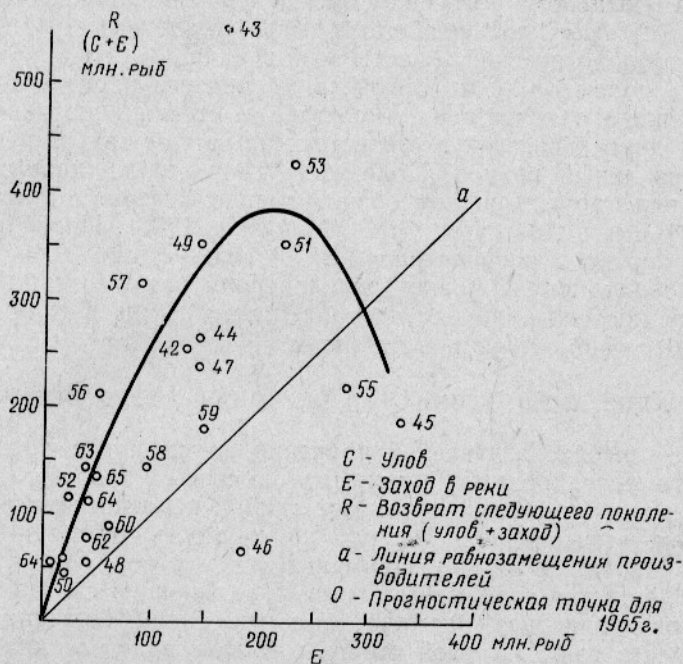


Рис. 3. Кривая воспроизводства всей совокупности локальных стад дальневосточной горбуши (1940—1964 гг.).

части Тихого океана, изъятие уже составило не менее 54%, а в 1958—1964 гг., когда скачкообразно расширился лов лососей к югу от 45° с. ш., этот показатель поднялся в среднем до 74,5%. В 1962 и 1964 гг. он достиг величины 82% от первоначальной численности половозрелой горбуши. В действительности изъятие было еще выше, поскольку в расчеты не вошла сравнительно многочисленная категория рыб, вырывающихся из дрефтерных сетей и других орудий активного промысла в уже травмированном виде и бесполезно погибающих в океане.

На охарактеризованной основе ориентировочно и вычислялось количество горбуши, ежегодно заходящей на нерестилища дальневосточных рек, которое при малейших к тому возможностях корректировалось данными других форм рыбоучетных работ. Полученное таким образом расчетное тотальное количество производителей горбуши вошло в один из показателей графика (рис. 3), обозначенный символами R или $(C+E)$.

В тех случаях, когда интенсивность промысла очень велика (а именно такое положение наблюдается в лососевом хозяйстве Даль-

него Востока), по кривой воспроизводства можно в первом приближении определить возврат горбуши. Соответственная прогностическая точка нанесена на рис. 3.

Уже говорилось о необходимости по возможности полнее учитывать при составлении прогноза конкретные условия развития анализируемых генераций. Поправку первоначальной оценки следует делать на основе тщательного изучения материалов: о выживаемости икры и урожайности покатной молоди в типичных подконтрольных нересто-во-выростных водоемах; о гидрометеорологическом режиме этих водоемов; об изменениях в режиме морских течений, в первую очередь Курисио и Северо-тихоокеанского дрейфа, имея в виду гидрологический и гидробиологический аспекты этой задачи.

Весьма полезную роль для дела улучшения прогнозов могли бы сыграть данные о качественном составе и степени скопления молоди горбуши и других лососей в соответственных районах открытого моря в предзимовальный период. Полезность сбора таких данных подтверждена на ряде других водоемов, например в Северном Каспии (Танасийчук, 1947) и в Азовском море (Майский, 1940). Подобные работы на местах морского распространения молоди лососей систематично еще не проводились. А между тем контроль над плотностью популяций молоди лососей на более поздних стадиях, уже в открытом море, мог бы существенно улучшить прогнозы.

АНАЛИЗ ПУТЕЙ УТОЧНЕНИЯ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Запросы рыбохозяйственной практики, в том числе и задачи международного регулирования промысла лососей, требуют разработки региональных и тотальных прогнозов. При еще недостаточном знании всех причин, вызывающих разную урожайность поколений лососей, обосновать прогнозы трудно. Применительно к горбуше прогноз несколько облегчается двухлетним циклом ее жизни и связанной с этим нередко повторяющейся ритмичностью колебаний больших и малых подходов через год. С другой стороны, в этом деле возникли большие дополнительные трудности из-за того, что японский морской промысел воздействует на популяции горбуши разных районов очень неравномерно. Известен общий улов горбуши в открытом море, но невозможно установить, какое количество горбуши японский промысел изъяс из конкретных отдельных локальных стад.

Обширные научно-промысловые материалы показывают, что численность горбуши в дробных районах обычно изменяется сильнее, чем в целом на всем ареале распространения. Следовательно, при составлении тотального прогноза вероятность серьезных промахов в оценках промысловых возможностей значительно меньше, чем при попытках предвидеть численность отдельных популяций.

Лососи обладают биологическим свойством восстанавливать свою численность, изреживаемую промысловой деятельностью человека, если последняя не превышает компенсаторных возможностей размножения. Эти компенсаторные возможности лососей или их воспроизводительная способность освещались в ряде специальных публикаций, в частности, в работах Ферстера (1954), Нива и Ферстера (1955), Риккера (1958) и Семко (1961). Этот процесс привлекает к себе внимание ихтиологов США, чьи представления подробно изложены, например, в статьях специальных сборников¹.

¹ Бюллетень № 10 Международной Северо-тихоокеанской рыболовной комиссии и др.

Компенсаторные возможности, выражаемые кратностью увеличения численности стада, не остаются стабильными. Они колеблются под воздействием многообразных условий жизни популяций, но больше всего зависят от плотности производителей на нерестилищах и степени освоения ими нерестового ареала. На это указывают закономерные изменения показателей кратности, полученных по многолетним материалам о дальневосточной и североамериканской горбуше (табл. 5).

Таблица 5
Зависимость кратности восполнения запасов горбуши от количества нерестовавших рыб-родителей в водоемах Дальнего Востока и Тихоокеанского побережья США

Районы	Количество анализируемых лет	Градации заполнения нерестилищ в условных баллах					В среднем	
		самые минимальные заходы рыб	1	2	3	4		5
СССР								
Весь Дальний Восток	23	4,26	3,21	2,38	1,82	1,46	0,58	2,40
США*								
В общем по пяти районам . .	—	17,8	5,7	3,36	2,7	1,82	0,93	2,86
В том числе								
Педжет Саунд**	18	—	7,24	2,48	2,74	2,18	—	2,60
Юго-Восточная Аляска (северные районы)	30	27,6	5,0	2,5	—	0,47	0,33	3,14
Юго-Восточная Аляска (южные районы)	30	18,2	7,10	4,40	2,86	2,20	2,60	3,10
П-ов Аляска	23	17,5	3,90	3,10	2,16	2,06	0,60	2,70
О-в Кодняк	22	7,8	5,35	4,34	3,07	2,17	1,13	3,01

* Для районов прибрежного промысла в США принято 70 %-ное промысловое изъятие рыб из мигрировавшего на нерест стада горбуши, кроме Педжет Саунда, где принято 60 %-ное изъятие.
** Использованы данные только за нечетные годы, поскольку в четные годы подходов горбуши здесь нет.

Процесс изменений воспроизводительной способности отличается известной противоречивостью (см. рис. 3). Наибольшая кратность восполнения стада, а следовательно, максимальная выживаемость молоди на одну самку, происходит в результате нереста минимального числа производителей. По мере увеличения их количества восполнение запасов в абсолютном выражении увеличивается, хотя кратность его, как правило, уменьшается. Затем наступает момент, когда возврат уже не превышает, а далее становится меньше численности родительского стада.

Этот процесс, показанный на рис. 4, не всегда носит постепенный характер.

Под влиянием разнообразных биотических и абиотических условий жизни иногда возникают резкие изменения численности, особенно в отдельных небольших популяциях горбуши.

Как уже указывалось, первоначальная оценка перспектив промысла горбуши уточняется на основе осмысливания контрольных экологических наблюдений в пресных водах и на морских пастбищах. Наибольшее влияние на выживаемость лососей в пресных водах оказывает уровеньный режим рек, зависящий от годового количества осадков и их распределения во времени. Выживание охотской кеты в зави-

В качестве отдельных примеров наиболее выпуклого влияния абиотических факторов среды на выживаемость горбуши можно привести слабые возвраты горбуши в 1945 и 1946 гг. после нереста обильного количества производителей соответственно в 1943 и 1944 гг. В главном районе воспроизводства горбуши — на Западной Камчатке — в рассматриваемых случаях выпало мало снега, особенно в зиму 1944/45 г. Из-за этого весенний паводок был выражен крайне слабо, что повлекло за собой, судя по всему, низкую выживаемость покатных мальков горбуши, общее резкое снижение возврата в 1946 г. Аналогичная картина наблюдалась в том же районе при развитии генерации горбуши от 1953 к 1955 г. Перечисленные случаи ясно выделяются на рис. 3, где только три точки, отображающие возврат рыб, принадлежащих к рассмотренным циклам воспроизводства, лежат ниже линии равнозамещения производителей. Но никак нельзя упускать из виду, что для родительских поколений, обеспечивших ход в 1945 и 1955 гг., очень неблагоприятным был и фактор «переуплотненного нереста».

Другой случай наблюдался в 1943 г., когда был отмечен небывало большой возврат горбуши (в основном западнокамчатской). Такой большой возврат, по нашему мнению, объяснялся аномально теплой зимой 1942/43 г. (табл. 6).

Таблица 6

**Характеристика гидрометеорологического режима в средней части бассейна
р. Большой для периода инкубации икры и ската молоди лососей**

Показатели режима	Годы	Месяцы							
		ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Температура воздуха, °С	1942—1943	1,8	-4,1	-6,0	-8,6	0,4	2,2	8,3	1,21
	1963—1964	-2,46	-12,1	-22,7	-14,3	-11,9	-4,64	3,98	8,8
	Средняя многолетняя	-5,2	-10,4	-13,2	-12,2	-7,3	1,16	4,3	9,3
Осадки (мм)	1963—1964	117,3	74,0	7,9	17,8	6,8	30,2	81,6	63,8
	Средняя многолетняя	71,0	46,7	26,9	14,2	18,0	36,6	38,7	42,7
	Уровни воды (см от условного нуля)	1963—1964	51,6	48,6	49,0	47,7	48,9	48,9	52,6
Средняя многолетняя	46,6	45,5	45,1	44,7	44,2	44,6	54,5	88,9	

Возможно, что в условиях теплой зимы горбуша не откочевывала слишком далеко к югу, поэтому сократился и пресс хищников, обитающих в обычных районах ее зимовки. Если бы в этих крайних случаях составляли прогноз, основанный на излагаемых здесь принципах, то поправки к первоначальной оценке должны были бы быть более солидными. Большое количество остальных точек на рис. 3 не слишком далеко отклоняются от осредненной линии графика.

При уточнении прогноза используются показатели урожайности мальков горбуши, получаемые в регулярно контролируемых показательных водоемах.

Эти материалы по сравнению с обширностью нерестового ареала дальневосточной горбуши еще очень недостаточны и сам процесс их получения на крупных реках очень трудоемок и даже опасен, но тем не менее эти материалы могут помочь при окончательной оценке ожидаемого возврата.

Основные места морского нагула и зимовки горбуши приурочены к водам, расположенным в непосредственной близости к течению Куроиси и крайним западным отрезкам мощного Северо-тихоокеанского дрейфа. Поэтому они находятся под большим влиянием этих основных в данном районе океана теплых течений в их взаимодействии с умеренно холодным камчатским течением. Режим Куроиси периодически существенно изменяется, оказывая большое влияние на фауну прилежащих вод. Флюктуации или периодические усиления меандрирования Куроиси изучают наши и японские океанологи. Основные изменения в режиме Куроиси за длительный период освещены Баталиным (1961). Связь этих изменений с динамикой запасов лососей, в том числе и горбуши, заслуживает специального рассмотрения. Изучение ее может дать многое для более глубокого понимания закономерностей численных колебаний лососей. В этой области еще многое нужно сделать. Здесь уместно будет обратить внимание на вывод Баталина о том, что современное состояние Куроиси по сумме признаков приближается к состоянию наблюдавшемуся в тридцатых годах текущего столетия. В те годы, которые характеризовались возрастающим развитием больших циклонических и антициклонических вихрей, связанных с усилением меандрирования Куроиси, происходило увеличение запасов горбуши и выравнивание резких колебаний ее численности по четным и нечетным годам. Можно предполагать, что океанологические условия на основной части морского ареала лососей, лежащего к востоку от северной Японии, снова становятся наиболее благоприятными для горбуши.

В наши годы организация промысла лососей в северо-западной части Тихого океана и его размах круто изменились по сравнению с тридцатыми годами. Появился фактор мощного воздействия на запасы лососей чрезмерного океанического промысла. Поэтому в настоящее время очень трудно определенно ответить на вопрос — сможет ли стадо дальневосточной горбуши, попавшее в состояние глубокой депрессии, восстановиться только под влиянием благоприятных океанологических условий при существующем прессе морского промысла.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ

Описав современную методику прогноза численности горбуши, попытаемся кратко рассмотреть, насколько эти прогнозы оправдываются на практике, а затем взвесить перспективы промысла горбуши на 1965 г. Прогнозы в виде конечных цифровых оценок в сопоставлении с действительной численностью дальневосточной горбуши, подсчитанной с привлечением больших фактических материалов, для восьми циклов приведены в табл. 7.

В подавляющем большинстве случаев между предсказанной и действительной численностью дальневосточной горбуши существенных различий не наблюдалось. Исключение составляет 1963 г., когда действительный ход оказался на 73% больше прогнозирувавшегося. Менее точно было оценено восполнение япономорской группировки локальных стад горбуши. До некоторой степени были недооценены темпы и масштабы восполнения тихоокеанско-курильского стада этого лосося. В некоторых районах Дальнего Востока, например в Охотском районе, а отчасти и на Сахалине, урожайность молоди горбуши повысилась в результате хороших условий эмбриогенеза в зиму 1961/62 г. Однако на Камчатке существенной вспышки урожайности молоди данного по-

Таблица 7

Тотальные прогнозы численности дальневосточной горбуши и степень их оправдываемости (по материалам Камчатского отделения ТИНРО)

Год (на который дается прогноз)	Прогноз (улов* + приближенно оцененный заход в реки), млн. шт.	Действительная численность (улов + приближенно оцененный заход в реки), млн. шт.	Отклонение фактической численности от прогнозированной, %
1957	317,4	314,3	-1,0
1958	143,1	145,6	+1,8
1959	184,9	174,2	-5,8
1960	76,8	78,8	+2,5
1961	116,2	115,8	-0,3
1962	45,6	53,9	+18,2
1963	82,4	142,5	+73,0
1964	51,3	55,6**	+8,0
1965	140,0	?	?

* Включается улов в открытом море и у берегов.

** Включая предварительные данные об улове в открытом море.

коления горбуши на пресноводных стадиях отмечено не было. Поэтому имеются все основания, чтобы неожиданно большой прирост поголовья горбуши в 1963 г. объяснять главным образом благоприятными условиями морского нагула, научные наблюдения над которыми еще совершенно недостаточны.

Первоначальная прогностическая оценка, основанная почти всецело на показателях заполнения производителями нерестилищ, как говорилось, показана на рис. 3. Если исходить из кратности восполнения запасов, соответствующей степени использования рыбами нерестилищ в 1963 г., то возврат горбуши в 1965 г. будет таким, как показано в табл. 7. Следует выяснить, нет ли оснований для исправления прогностической точки на рис. 3.

В 1963 г. нерест протекал в условиях нормального состояния речного стока, не нарушавшегося большими паводками. Хотя зима была продолжительной и отличалась большими морозами, но снег выпал рано и в большом количестве. Положительные и отрицательные признаки гидрометеорологического режима как бы уравновесились. Весенний паводок в 1964 г. оказался значительно выше среднего многолетнего и благоприятствовал быстрому и благополучному скату мальков горбуши в море. Однако самих мальков (из-за недостаточности производителей в 1963 г.) в юго-западных реках Камчатки было мало и несколько больше на северо-западе полуострова. Как видно, гидрометеорологические показатели были благоприятны. В то же время показатель урожайности мальков на одну нерестовавшую самку на Камчатке (реки Кихчик, Воровская и Крутогорова) оказался невысоким, почти вдвое ниже, чем в предыдущем цикле. Наблюдениями над скатом молоди лоссеей в основном русле р. Быстрой (бассейн р. Большой) близ Карымайского исследовательского пункта установлено, что попадемость мальков горбуши в стандартную коническую ловушку несколько была выше таковой в предыдущем году. Зато хороший скат мальков горбуши отмечен в некоторых подконтрольных реках Сахалина.

Обобщая данные о скате, ожидалось, что на морские пастбища в 1964 г. поступит значительно повышенное количество молоди горбуши, близкое к наблюдавшемуся в цикличном 1963 г. с возможным превышением на 15—20%.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЧЕРТЫ ПРОГНОЗА ЧИСЛЕННОСТИ КИЖУЧА

Данные о заполнении нерестилищ кижуча для разработки рыбохозяйственных прогнозов и рекомендаций также имеют немалое значение. В то же время имеется возможность проконтролировать состояние новой генерации в пресных водах на значительно более поздних стадиях по сравнению с горбушей, а именно на втором и третьем году жизни молодых рыб. Мощность тех поколений, для которых составляется прогноз, оценивается главным образом по данным об учете в подконтрольных водоемах покатной годовалой и двухгодовалой молоди.

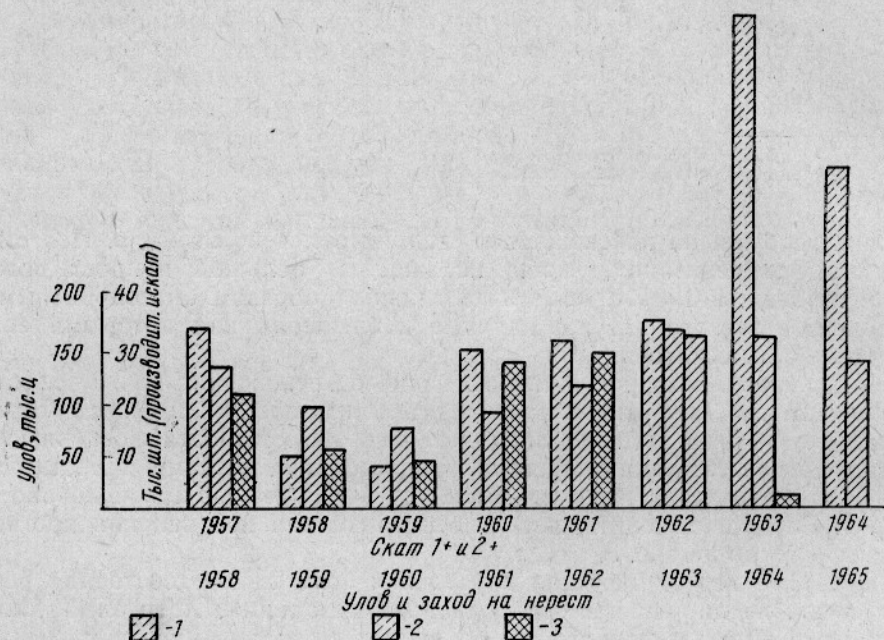


Рис. 5. Мощность поколений (по скату молоди) и уловы кижуча в северо-западной части Тихого океана:

1 — скат молоди; 2 — улов; 3 — заход производителей в подконтрольные реки.

Эти покатники являются уже окрепшими молодыми рыбами, количество которых хотя и не всецело, но обычно уже достаточно твердо количественно предопределяет возврат взрослых рыб. Прогнозы мощности подходов кижуча чаще всего достаточно хорошо соответствуют действительно наблюдаемым. В некоторые годы возникают значительные несоответствия между прогнозом и действительным суммарным уловом кижуча в открытом море и у берегов. Причина заключается в недостаточных знаниях морского периода жизни лососей и невозможности объяснить и тем более предвидеть вспышки или просто хорошо ощутимые изменения численности кижуча, которые возникали бы под воздействием океанических условий жизни. Пока подобные расхождения отмечались довольно редко, так как урожайность покатной молоди для кижуча служит в большинстве случаев надежным критерием, тем более если масштабы работ по учету молоди будут достаточно широкими.

В промысловой практике можно встретить и такие примеры, когда

улов кижуча в прибрежных районах вдруг оказывается значительно меньше предсказанного. Таким примером является итог промысла кижуча в 1964 г., когда при высоком уровне численности взрослого кижуча (хотя и не совсем таком, как представлялось по прогнозу) советский прибрежный улов резко сократился. Объясняется это просто: японские рыболовные флотилии в 1964 г. впервые встретились с небывало низкими концентрациями кеты, горбуши и красной, не смогли получить хорошего их улова и сосредоточили свои усилия на промысле кижуча. В результате улов кижуча в открытом море, по предварительным данным, оказался высоким, но к берегам подошли лишь остатки чрезмерно интенсивно обловленных его популяций. При этих условиях улов у берегов и не мог быть достаточно высоким (даже если бы резко увеличить промысловые усилия). На нерестилища кижуч зашел в 1964 г. в крайне малых количествах, что неблагоприятно скажется на перспективах дальнейшей эксплуатации этого лосося.

Нерестовые популяции кижуча образуются из рыб, в возрасте 2+ — 3+ лет, принадлежащих обычно к двум смежным поколениям. Изредка и не повсеместно встречаются рыбы на пятом году жизни (4+лет), которые не играют в запасе существенной роли. При оценке перспектив промысла кижуча необходимо сначала давать количественную оценку обоим поколениям и потом уже формировать окончательный прогноз.

Зависимость возврата взрослых рыб от урожайности молоди соответственных поколений показана на рис. 5. Эта зависимость носит коррелятивный, а не функциональный характер. Поэтому прямых связей между скатом и возвратом мы здесь не найдем. Зато о главных изменениях запаса в сторону нарастания или сокращения численности кижуча соотношение колонок диаграммы позволяет судить с достаточной уверенностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные промыслово-биологические закономерности и способы схематического количественного анализа запасов горбуши и кижуча позволяют в основном правильно предвидеть уровень общей численности стад этих двух видов лососей и соответственные промысловые возможности для северо-западной части Тихого океана на один год вперед. Гораздо сложнее составлять региональные прогнозы, главным образом из-за того, что нет возможности установить, какую часть популяций каждого района японские рыболовные суда изымают в открытом море. Положение осложняется еще и тем, что японские флотилии облавливают отдельные популяции, судя по многим признакам, очень неравномерно.

Имеются лишь определенные возможности для отдельного анализа состояния запасов и промысловой эксплуатации отдельных группировок локальных стад, которых выделяется в наше время три.

Многие стороны процесса накопления первичных данных и дальнейшего их синтеза для обоснования прогноза требуют дальнейших разработок и совершенствования. Для этого необходимо:

1. Расширить сеть исследовательских пунктов на нерестовых реках, открыв новые стационары в наиболее важных и характерных водоемах с тем, чтобы эффективность размножения лососей и динамика их запасов изучались во всех главных прибрежных промысловых районах и в первую очередь там, где регулярные исследования пока не организованы.

2. Начать планомерное изучение биологии молоди лососей в предустьевых водах после ската и на путях откочевки к местам зимовки.

3. Развивать более глубокие и обстоятельные исследования по динамике численности горбуши и других лососей, а также локализации стад в открытом море с применением широких масштабов мечения.

4. Расширить исследования, позволяющие уточнить сложившуюся степень эксплуатации запасов горбуши и других лососей, а также рациональные формы и масштабы промысла, обеспечивающие неснижающееся воспроизводство используемых ресурсов.

5. Разработать методику определения количества гибнущих в море лососей от массовых травм, полученных от активных орудий рыболовства, для использования в расчетах по динамике численности стад.

ЛИТЕРАТУРА

- Баталин А. М. Вопросы меандрирования Куроисио. «Океанология». Т. 1. Вып. 6. Изд-во АН СССР, 1961.
- Костырев В. Л. О связи урожайности молоди кеты с высотой снежного покрова и температурой воздуха в зимний период. «Рыбное хозяйство», 1964, № 9.
- Майский В. Н. К методике изучения рыбной продуктивности Азовского моря. Труды АзчерНИРО. Вып. 12, 1940.
- Семко Р. С. Восстановить запасы дальневосточной горбуши. «Рыбное хозяйство», 1961, № 3.
- Семко Р. С. Современные изменения численности дальневосточных лососей и их причины. Сборник трудов по динамике численности рыб. Изд-во АН СССР, 1961.
- Танасийчук В. С. Количественный учет молоди в Северном Каспии. Труды ВНИРО. Т. XVIII. Пищепромиздат, 1951.
- Bulletin Nr. 10. INPFC, Documents Nr. 1, 224 a. 300, Vancouver, Canada, 1962.
- Foerster R. E. On the relation of adult sockeye salmon return to known smolt seaward migrations. J. Fish. Res. Bd. of Canada, 11(4), 1954.
- Ferris Neave a. R. E. Foerster. Problems of Pacific Salmon Management. Transactions of the Twentieth North American Wildlife Conference, USA, 1955.
- Hunter J. G. Survival a. production of pink and chum salmon in a costal stream. Journ. Fish. Res. Bd of Canada. V. 16, Nr. 6, 1959.
- Ricker W. E. Handbook of computation for biological statistics of Fish Population, Ottave, Canada, 1958.