

Чья горбуша на Сахалине?

Д-р биол. наук А.М. Каев – зав. лабораторией лососевых рыб СахНИРО

Горбуша является уникальным видом среди тихоокеанских лососей в том смысле, что ей свойственны не только, как и другим видам, многолетние тренды изменения численности, но и значительные колебания запаса в смежные годы. Такая периодика связана с обычным для многих районов доминированием запаса одной из генеративных линий поколений четных или нечетных лет, в очень малой степени пересекающихся в процессе нереста. При этом периодически возникают ситуации, когда численность горбуши рецессивной линии резко увеличивается и, на фоне снижения запаса другой линии, кратковременно выходит на доминантный уровень.

Учитывая такие особенности динамики численности, при разработке общего допустимого улова (ОДУ) горбуши на Восточном Сахалине, где рецессивной линией являются поколения четных лет, предполагалось, что в 2006 г. возможно резкое увеличение запаса. Однако небольшая численность потомства, определенная при учете покнатной молодежи, позволила рассчитать величину ОДУ в объеме только 18,5 тыс. т, несмотря на использование в расчетах максимально возможных значений коэффициента возврата с учетом многолетней динамики (рис. 1).



Рис. 1. Изменения выживаемости в морской период жизни горбуши Юго-Восточного Сахалина (ЮВ) и зал. Анива (Ан) для поколений четных лет нереста: тонкими линиями с маркерами обозначены значения коэффициента возврата, использованные при расчете ОДУ в 2006 г.

В то же время в июле 2005 г. в зал. Анива было обнаружено необычайно плотное скопление молодежи горбуши, откочевывавшей в основном от побережья полуострова Крильонский, из рек

Численность молодежи и возврата соответствующих поколений горбуши в зал. Анива

| Год ската молодежи | Численность покнатников, млн экз. | | Улов молодежи в заливе, экз/траление* | Возрат рыб, млн экз. |
|--------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------|
| | дикие | заводские | | |
| 2003 | 136 | 71 | 0 (28.06-1.07) | 4,9 |
| 2004 | 207 | 71 | 70,2 (5-10.07) | 30,1 |
| 2005 | 136 | 83 | 310,0 (6-10.07) | 47,4 |
| 2006 | 133 | 88 | 1,5 (7-10.07) | — |

* Средний улов молодежи в заливе рассчитан по половине наиболее результативных тралений; в скобках указан период лова (по данным рейсовых отчетов)

которого мигрировала в залив основная масса покнатников. На фоне слабых уловов в предыдущие три года, когда проводились аналогичные съемки (таблица), эти данные были интерпретированы как совместный эффект совершенствования техники лова и особенностей сроков откочевки мальков в текущем году.

Позже необычно высокая для поколений четных лет доля сахалино-курильской горбуши (80,5 %) была выявлена учеными ТИНРО-Центра при идентификации происхождения сеголетков этого вида в траловых уловах в южной части Охотского моря в период с 24 октября по 12 ноября 2005 г., что «внесло сомнения по поводу величины ожидаемых подходов» горбуши на Западную Камчатку и в Сахалино-Курильский регион [Куренкова Е.В., Темных О.С. Результаты тотального учета сеголетков горбуши в Охотском море в 2005 г. в связи с перспективами путины 2006 г.// Бюллетень № 1 реализации «Концепции Дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Изд. ТИНРО-Центра, 2006. С. 228–231].

Траловая съемка НИС «ТИНРО», проведенная в океане с 15 июня по 17 июля 2006 г., показала, что реальные подходы горбуши к побережью Сахалино-Курильского региона будут много выше прогноза. Действительно, вылов горбуши у восточного побережья Сахалина в 4,6 раза превысил прогнозные ожидания, в то время как у западного побережья Камчатки в обычно урожайные по уловам горбуши четные годы подходы рыб были слабыми. У Южных Курильских островов, в третьем по значимости районе промысла горбуши в Охотском море, увеличение уловов по отношению к их прогнозу было сравнительно небольшим (рис. 2).

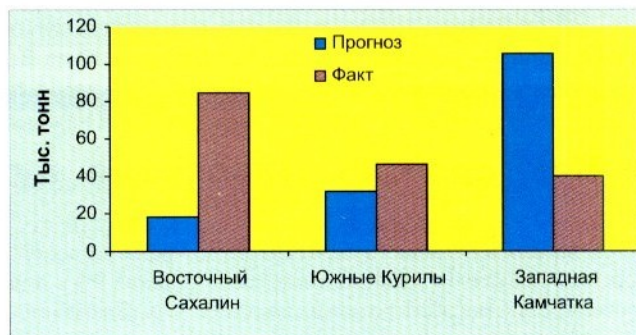


Рис. 2. Ожидаемый и фактический вылов горбуши в 2006 г. в основных районах ее промысла в Охотском море

Возникает вопрос, не произошло ли перераспределение горбуши между Западной Камчаткой и Восточным Сахалином в свете присущего горбуше спорадического резкого увеличения уровня стрэнга [Глубоковский М.К., Животовский Л.А. Популяционная структура горбуши: система флуктуирующих стад// «Биология моря», 1986, № 2. С. 39–44].

Особенности структуры чешуи лососей позволяют идентифицировать их региональное происхождение. Так, у горбуши [Темных О.С. Региональная изменчивость склеритогрaмм чешуи азиатской горбуши// «Изв. ТИНРО», 1998. Т. 124. С. 375–390] и кеты [Каев А.М. Идентификация происхождения и истории жизни охотоморской кеты (*Oncorhynchus keta*) по чешуе// «Вопросы ихтиологии», 1998. Т. 38, № 5. С. 650–658], начинающей нагул в юго-западной части Охотского моря, для склеритогрaмм

чешуи характерен локальный минимум между зонами быстрого роста в прибрежных районах и в центральной части моря. А у особей этого вида, начинающих нагул в восточной и северо-восточной частях Охотского моря, такой минимум выражен значительно слабее. Прежде всего при сравнении чешуи горбуши (рис. 3) из уловов, полученных в 2006 г., в период массового хода, обращает на себя внимание статистически достоверное ($P < 0,001$) расхождение по числу склеритов в выборках из зал. Анива, Восточный Сахалин ($M = 26,1; SD = 1,95; n = 236$) и р. Большая¹, Западная Камчатка ($M = 21,8; SD = 1,81; n = 125$). Тем не менее, 25,6 % особей (сумма наименьших долей в зоне перекрытия) не может быть идентифицирована по числу склеритов, как принадлежащая только к одной из группировок горбуши.

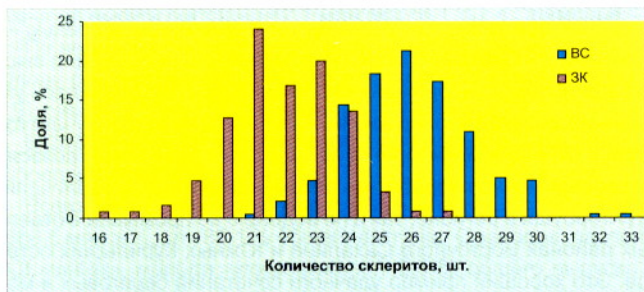


Рис. 3. Количество склеритов в первой годовой зоне роста чешуи горбуши, пойманной в 2006 г. в зал. Анива (BC – Восточный Сахалин) и р. Большая (ЗК – Западная Камчатка)

Измерения чешуи проведены по наибольшему радиусу. При построении склеритограмм первого года роста данные по каждой чешуе были нормированы к среднему числу склеритов (26 – для Восточного Сахалина, 22 – для Западной Камчатки). Конфигурация склеритограмм первого года роста чешуи отразила указанные выше особенности, проявляющиеся при нагуле лососей в разных районах Охотского моря (рис. 4). Для упрощения сопоставления роста чешуи горбуши из разных районов склеритограммы рыб Западной Камчатки дополнительно нормированы по 26 склеритам. Вариабельность индивидуальных значений межсклеритных расстояний оказалась высокой. В результате только по одной из 25 пар сравниваемых склеритов (без центральной чешуйной пластинки) разность между средними значениями рассматриваемых склеритограмм превысила величину стандартного отклонения соответствующих совокупностей их индивидуальных значений.

Поэтому для выделения специфичного типа чешуи, западно-камчатской или восточно-сахалинской горбуши, использован показатель кратности разницы между суммой четырех последовательно расположенных наименьших межсклеритных расстояний на отрезке от 2 до 11 склерита и, соответственно, шести наибольших среди последующих склеритов в первой годовой зоне роста. Учитывая более выраженный локальный минимум на склеритограммах чешуи сахалинской горбуши (см. рис. 4), у нее это соотношение ($M = 2,33; SD = 0,340; n = 236$) было достоверно ($P < 0,001$) больше, чем у камчатских рыб ($M = 1,92; SD = 0,314; n = 125$). Однако сумма наименьших долей в зоне перекрытия распределений составила 47 %. То есть из оставшихся 25,6 % «неопознанных» особей можно идентифицировать как принадлежащих к одному из районов только 53 %. Тем не менее, даже такой результат (в сумме – 88 %) со всей очевидностью показывает отсутствие значимого уровня стрейнга, способного повлиять на

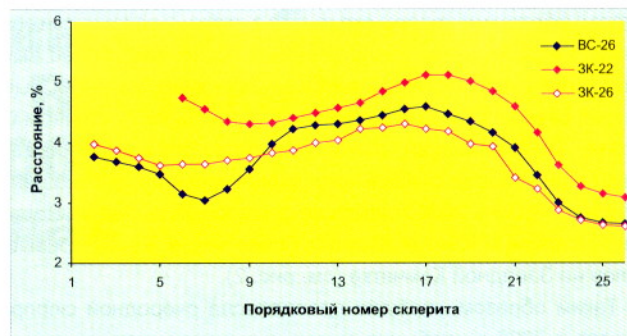


Рис. 4. Склеритограммы первого года роста чешуи горбуши из зал. Анива (Восточный Сахалин) и р. Большая (Западная Камчатка) в 2006 г.: BC-26 – Восточный Сахалин (нормирование по 26 склеритам); ЗК-22 и ЗК-26 – Западная Камчатка (нормирование по 22 и 26 склеритам соответственно). Межсклеритные расстояния рассчитаны в процентах к длине радиуса чешуи первого года жизни. Совмещение склеритограмм проведено по годовому кольцу

ход промысла.

Дополнительным подтверждением устойчивого хоминга у горбуши является распределение ее уловов вдоль Восточного Сахалина, которое (северо-восточное побережье – 1 %; зал. Терпения – 10; юго-восточное побережье – 25; зал. Анива – 64 %), несмотря на резкое увеличение численности, полностью соответствовало прогнозу (1; 10; 23 и 66 %).

Для более детального изучения вопроса полученные значения кратности распределены на три группы. В первую группу вошли значения для рыб, по числу склеритов в первой годовой зоне роста чешуи (см. рис. 3) практически безоговорочно относящихся к одному из районов (для Камчатки – с 21 и менее; для Сахалина – с 26 и более склеритами). Во вторую группу – из зоны перекрытия распределений с явным преобладанием своих рыб (для Камчатки – с 22–23; для Сахалина – с 25 склеритами). В третью группу – из зоны перекрытия распределений с большим представителем чужих рыб (для Камчатки – с 24 и более; для Сахалина – с 24 и менее склеритами) [рис. 5].

Распределения всех сахалинских групп симметричны и близки между собой. В распределении камчатских групп просматривается не только асимметричность, но и смещение моды в двух

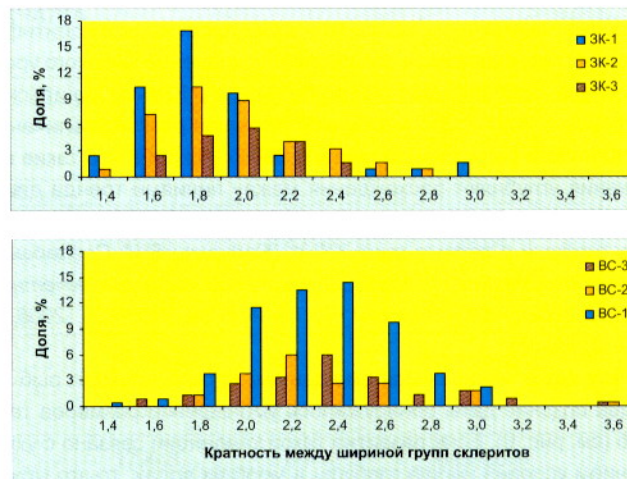


Рис. 5. Кратность разницы между группами межсклеритных расстояний на чешуе у горбуши Западной Камчатки (ЗК: 1 – на чешуе 21 и менее склеритов; 2 – 22–23 склерита; 3 – 24 и более склеритов) и Восточного Сахалина (BC: 1 – на чешуе 26 и более склеритов; 2 – 25 склеритов; 3 – 24 и менее склеритов) в 2006 г.

¹ Автор выражает признательность зав. лабораторией КамчатНИРО Е.А. Шелякову за предоставленные образцы чешуи горбуши из р. Большая (западное побережье Камчатки)

группах с большим числом склеритов в сторону сахалинских значений. Такой характер распределений показывает более высокую степень присутствия у горбуши Западной Камчатки рыб с чешуей сахалинского типа, нежели у горбуши на Восточном Сахалине – рыб с чешуей камчатского типа. Это вполне соответствует, при условии стабильного уровня стрэинга, соотношению запаса горбуши в 2006 г., когда ее суммарный вылов на Восточном Сахалине и Южных Курилах более чем в 3 раза превысил вылов на Западной Камчатке (см. рис. 2).

Таким образом, горбуша преподнесла очередной сюрприз, показав в 2006 г. необычно высокую выживаемость за годы ее исследований на Восточном Сахалине, тем самым подтвердив предположение, что в ближайшие годы возможны трудно предсказуемые изменения ее численности [Каев А.М. *Страсти лососевой путины// «Рыбное хозяйство», 2006, № 2. С. 46–49*]. Последний период в ее динамике стада характеризовался в среднем для четных и нечетных лет высокой численностью и крупными размерами рыб (рис. 6).

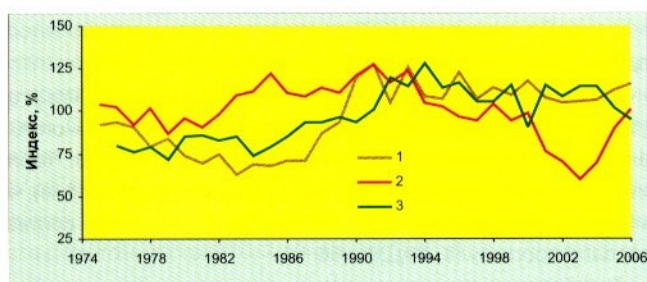


Рис. 6. Сглаженные по 4 смежным значениям изменения численности горбуши (1), сроков ее подхода (2: дата середины промысла) и длины тела рыб (3) в южной части о. Сахалин в 1975 – 2006 гг.; индекс – отклонения от среднемноголетнего значения с коррекцией по диапазону колебаний индивидуальных значений

На этом фоне отмечалась тенденция постепенного смещения сроков подхода к побережью основной массы горбуши на более ранние даты, что было связано с увеличением в возврате доли рыб с ранними сроками нереста. В последние годы эта тенденция изменила свою траекторию. Причем, темп начавшегося смещения подходов горбуши на более поздние даты сопоставим с тем, который отмечался в первой половине 1980-х годов, когда запас сократился до минимального уровня. Однако в современные годы численность остается высокой. Данные ТИНРО-Центра по траловому учету сеголетков в Охотском море и идентификации их происхождения показывают сохранение высокого уровня запаса горбуши у Восточного Сахалина и Южных Курильских островов в 2007 г. Это необычно, учитывая резкое увеличение численности рецессивной линии в 2006 г. Похоже, что такие изменения углубляют расхождения между линиями тренда динамики численности поколений четных и нечетных лет, появившиеся у горбуши в первые годы XXI в. [Радченко В.И. *Совпадение трендов численности горбуши поколений четных и нечетных лет в Сахалино-Курильском регионе// «Изв. ТИНРО», 2006. Т. 145. С. 39–55*].

Наряду с начавшимся смещением сроков подхода рыб на более поздние даты обнаружилось уменьшение размеров тела рыб (см. рис. 6). Если развитие такой тенденции связано с ухудшением условий нагула горбуши в морских водах, то это может привести к усилению деструктивных процессов в ее динамике стада.

Результаты многолетнего мониторинга условий воспроизводства лососей в речной и ранний морской периоды жизни позволяют сравнительно точно предсказывать эволюционные изме-

нения в состоянии их запаса. В какой-то мере – и резкие сокращения запаса, как следствие экстремальных воздействий факторов среды, например, высоких паводков в периоды нереста и эмбрионального развития, мощных штормов в период ската молоди из рек. Явных причин, способствующих «взрывному» увеличению численности лососей, пока не обнаружено. Они также могут быть связаны с появлением случайных для популяции (редких, необычных) явлений среды. Например, с временным «выключением» действия каких-то традиционных лимитирующих факторов, к которым популяция эволюционно адаптирована [Каев А.М. *Некоторые методические аспекты прогнозирования численности кеты и горбуши// «Биология моря», 1989, № 2. С. 61–66*].

Обнаружение большого числа молоди сахалинского происхождения при траловом учете летом в зал. Анива и осенью – в южной части Охотского моря показывает, что необычайно высокая выживаемость горбуши поколения 2006 г. обозначилась уже в ранний морской период жизни. Результаты тралового учета горбуши в океане и мониторинга ее подхода к побережью позволили своевременно разработать рекомендации как по увеличению ОДУ горбуши в регионе, так и по ведению ее промысла в отдельных районах Восточного Сахалина и Южных Курильских островов. Это хороший пример удачного сочетания береговых и морских исследований горбуши для эффективного решения вопроса рациональной эксплуатации ее запасов.

Каев А.М.

Whose pink salmon are in Sakhalin?

The number of pink salmon in 2006 in Sakhalin eastern coast appeared to be 4,6 times more than the forecasted estimation, while the species approach to the western coast of Kamchatka were lower than expected. The scales analysis shows that origination of 75% of specimens (from Kamchatka or Sakhalin only) may be determined basing on the number of sclerites, the same origination of 53% of the rest specimens - basing on inter-sclerite distance. At the same time the part of fish with Sakhalin-type scales on western Kamchatka exceeds the part of fish with Kamchatka-type scales on eastern Sakhalin. This figure complies with pink salmon numbers in these areas in 2006.

