

# ТИХООКЕАНСКИЕ ЛОСОСИ: КЛИМАТ И ДИНАМИКА ЗАПАСОВ

Д-р биол. наук А.Б. Кляшторин - ВНИРО (E-mail: klyashtorin@mtu-net.ru)

**П**редвидение изменений запасов тихоокеанских лососей — важная экономическая и научная задача. Исследования последних лет выявили связь флуктуаций численности лососей с изменениями климата, что открывает новые возможности перспективного прогнозирования долгопериодной динамики их уловов.

## Вековая динамика общих уловов лососей Северной Пацифики

Уловы тихоокеанских лососей на 90 % обеспечиваются тремя главными видами: горбушей — 37 %, кетой — 33 и неркой — 20 %. Достоверная статистика общих уловов тихоокеанских лососей начинается с 1920-х годов и в последние годы в нее внесены дополнения о ранее неучтенных японских уловах на территориях Советского Дальнего Востока с 1920 по 1943 г., где среднегодовой вылов горбуши и кеты составлял около 200 тыс. т, а в 1939 г. достиг 370 тыс. т.

Резкое падение уловов лососей с 1943 по 1950 г. объясняется практически полным прекращением японского лососевого промысла в связи с окончанием второй мировой войны. Вероятный ход общих уловов лососей при условии сохранения японского промысла на рис. 1 показан пунктиром.

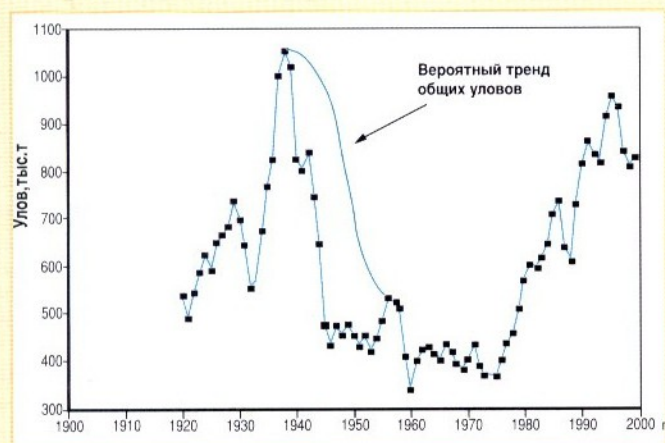


Рис. 1. Долгопериодная динамика общих уловов тихоокеанских лососей 1920–1999 гг. (сглажено 2-летним осреднением)



Рис. 2. Сравнение динамики общих уловов лососей американского и азиатского промысловых стад (сглажено 5-летним осреднением)

Общие уловы лососей возрастали с 20-х до начала 40-х годов, когда они превысили 1 млн т. В 50–60-е годы (так называемый период депрессии) общие уловы упали до 400 тыс. т., но в начале 70-х стали возрастать, как это наблюдалось в начале века. Второй в 20-м столетии и максимум общих уловов был достигнут только в 1995 г. и дальнейшее снижение уже неметилось: к 1998 г. они упали на 130 тыс. т. Схему долгопериодных колебаний запасов лососей в этом веке можно представить как прохождение двух “волн” их численности с подъемом в 20–40-х, спадом в 50–60-е и новым подъемом в 70–90-е годы.

## Динамика уловов лососей азиатского и американского происхождения

Динамика уловов лососей обоих континентов (рис. 2) в общих чертах схожа, но имеет характерные особенности. Уловы азиатских лососей в середине 30-х годов достигали 500–600 тыс. т и превышали американские почти на 200 тыс. т. В период депрессии 50–60-х годов уловы обоих континентов снизились до 200 тыс. т (каждого). Увеличение численности лососей началось в середине 70-х, уловы американских лососей стали быстро расти и к середине 90-х превысили максимальный уровень 30-х годов на 150 тыс. т, тогда как азиатский улов увеличивался медленнее и в середине 90-х оставался ниже уровня 30-х годов приблизительно на 150 тыс. т.

## Уловы лососей пастбищного воспроизводства

В период депрессии промысла 50–60-х годов страны Северной Пацифики, обеспокоенные падением промысловых запасов лосося, начали строить рыбоводные заводы и выпускать мальков лосося на океанский нагул. Наибольших успехов в этом деле добилась Япония: здесь к началу 80-х выпуск в океан крупной молоди кеты достиг 2 млрд шт., а ее прибрежные уловы возросли до 150–200 тыс. т. Этот уровень выпуска молоди и уловов кеты сохраняется последние 15 лет.

В Канаде ежегодные уловы кеты, горбуши и нерки искусственного разведения дают 10–15 тыс. т улова. В США добыча лососей пастбищного разведения (в основном горбуши) к началу 90-х годов достигла 30–40 тыс. т. Улов России за счет пастбищного лососеводства (в основном сахалинской горбуши) ориентировочно оценивается в 15–20 тыс. т.

Немаловажно, что успешное развитие пастбищного лососеводства вообще и японского в частности происходило в период подъема общей продуктивности Северной Пацифики и восстановления природных (“диких”) стад лососей.

Современный улов тихоокеанских лососей “заводского” воспроизводства составляет около 250 тыс. т — приблизительно четверть общего улова лососей Северной Пацифики. В азиатском улове доля лососей искусственного воспроизводства составляет 40–50 % (главным образом, за счет японской кеты), а в американском — около 10 %.

Существенно изменилась и география размножения лососей. Если в начале века размножающаяся на территории Японии кета обеспечивала 3 % азиатского улова, то сейчас на рыбоводных заводах Хоккайдо и Хонсю воспроизводится около 80 % азиатского улова кеты. Улов кеты искусственного воспроизводства в 5–6 раз превышает максимум исторических уловов лососей на территории Японии, наблюдавшийся в 1880-х годах.

Ежегодный выпуск с японских рыбоводных заводов 2 млрд мальков кеты должен был бы значительно повысить плотность

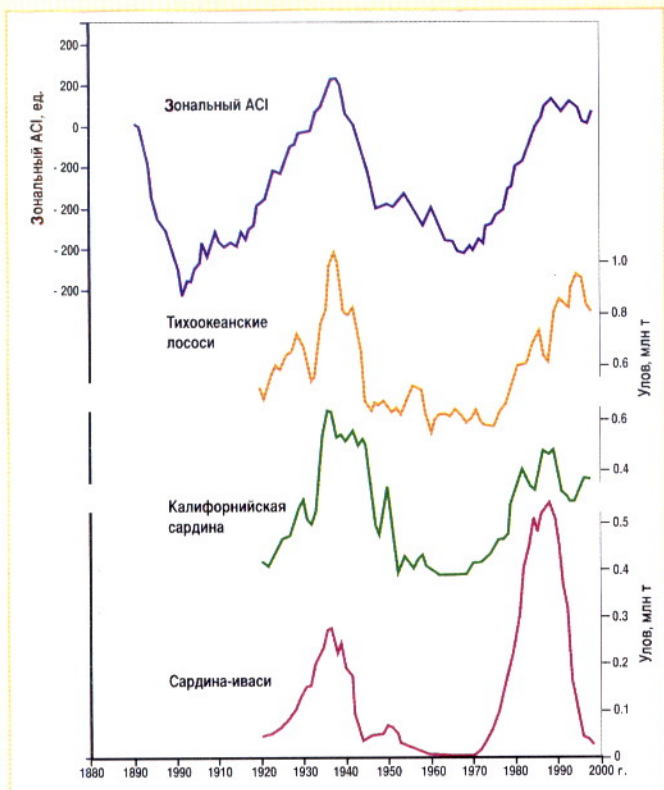


Рис. 3. Сравнение долгопериодных колебаний индекса зональной Атмосферной циркуляции (АСИ) и динамики уловов тихоокеанских лососей и сардин

молоди в океаническом нагульном ареале, пищевую конкуренцию и смертность. Однако численность возвращающейся к берегам Японии половозрелой кеты остается пропорциональной численности выпускаемых в океан мальков. При выпуске более 1 млрд молоди отмечено снижение индивидуальной массы половозрелой кеты, а каждый дополнительный выпуск 250 млн экз. молоди уменьшает среднюю массу взрослой рыбы на 100–150 г, что снижает потенциальный вылов примерно на 20 тыс. т. Этот уникальный опыт показывает, что увеличение численности молоди лососей до уровня, близкого к историческому максимуму, не приводит к повышению смертности лососей, но несколько замедляет их рост в океане, указывая на первые признаки пищевой конкуренции. Это явление хорошо известно ихтиологам как феномен “мельчания” горбуши в годы ее особо высокой численности.

#### Уловы лососей природных стад

Уловы лососей природного происхождения к 90-м годам снизились по сравнению с уловами лососей 30–40-х годов приблизительно на 250 тыс. т, но примерно на столько же возрос-



Рис. 4. Динамика уловов горбуши азиатского и американского промысловых стад (сглажено 5-летним осреднением)

ли уловы лососей искусственного разведения. В океаническом нагульном ареале произошло замещение части “диких” лососей “пастбищными” и промысловая продукция Северной Пацифики осталась на историческом уровне, около 1 млн т. Промыслом утилизируется приблизительно 70 % подходящих на нерест лососей, и промысловая биомасса тихоокеанских лососей может приближенно оцениваться величиной около 1,5 млн т в периоды максимума продуктивности и около 600 тыс. т в периоды депрессии.

Вылов “диких” лососей американского происхождения с 70-х к началу 90-х годов возрос приблизительно на 100 тыс. т, в основном за счет нерки и горбуши Аляски, в то же время уловы “диких” лососей азиатского происхождения снизились на 250–300 тыс. т (рис. 3). Главные причины этого: зарегулирование и загрязнение рек, вырубка лесов, заиление и потеря нерестилищ, а также браконьерство. Например, в Приморье уловы горбуши уменьшились с 10 до 1–2 тыс. т, а кеты и горбуши р. Амур — на 30–40 тыс. т по тем же причинам. Кроме того на Западной Камчатке число добывающих и рыбообрабатывающих предприятий с 30-х годов снизилось более чем в 10 раз. Это привело к тому, что урожайные поколения 70–80-х годов западнокамчатской горбуши облавливались слабо и недолговечны по оценкам ТИНРО в “урожайные” нечетные годы достигали более 100 тыс. т. В результате происходили переполнение нерестилищ, снижение эффективности размножения и последующее падение численности промыслового стада по известному механизму (Ricker, 1954).

#### Долгопериодные флуктуации численности лососей и других промысловых рыб Северной Пацифики

Лососи — далеко не самый многочисленный вид, утилизирующий рассеянные непромысловые ресурсы пелагиали (в основном планктон). Долгопериодные колебания уловов лососей совпадают с флуктуациями уловов сардины-иваси, калифорнийской сардины, а также большинства главных промысловых рыб Тихого океана с общим уловом более 20 млн т (Кляшторин, “Рыбное хозяйство”, № 4, 1996).

Эти синхронные флуктуации, по-видимому, вызываются крупномасштабными изменениями кормовых и гидрологических условий на всей акватории океана и связаны с климатическими изменениями глобального масштаба.

Какие показатели можно использовать для оценки климатических изменений? Наиболее широко используемый климатический показатель — глобальная температурная аномалия (dT) — отличается высокой межгодовой вариабельностью и слабо коррелирует с кривыми уловов основных промысловых рыб, хотя общий ход сглаженной кривой dT согласуется с динамикой уловов. Маловариабельный индекс атмосферной циркуляции (АСИ), определяемый уже более 100 лет по методу Вангенгейма-Гирса, характеризует преобладание в атмосфере “меридионального”, или “зонального” (широтного) переноса воздушных масс. В периоды увеличения зонального АСИ средняя глобальная температура возрастает, а в периоды ее уменьшения — снижается.

Колебания “зонального” индекса атмосферной циркуляции имеют приблизительно 60-летнюю периодичность и тесно коррелируют с долгопериодными изменениями уловов сардины-иваси, калифорнийской сардины и тихоокеанских лососей (рис. 4), а также ряда главных промысловых видов Тихого океана: минтая, перуанской сардины и чилийской ставриды.

Динамика АСИ отражает долгопериодные изменения климата в масштабе всей Земли, что подтверждается близким совпадением динамики АСИ и глобальной геофизической характеристики — индекса скорости вращения Земли. Как полагают, крупномасштабные движения земной атмосферы вызывают небольшие, но точно измеряемые современными методами аномалии скорости вращения Земли. Хотя полная физическая картина связи АСИ и индекса скорости вращения Земли до конца не ясна, последний может рассматриваться в качестве индикатора

глобальных климатических изменений (Lambeck, 1980; Кляшторин, Сидоренков, 1996).

### **Можно ли предвидеть наступление периодов высокой или низкой численности лососей?**

Долгопериодные колебания численности лососей и других пелагических рыб Тихоокеанского региона в этом столетии можно рассматривать как результат последовательного прохождения двух климатопродукционных “волн” в 20–40-е и 70–90-е годы. Последний период подъема рыбопродуктивности еще не вполне завершен, однако вспышка численности сардин (иваси, калифорнийской и перуанской) практически завершается. Численность минтая и чилийской ставриды также прошла максимум и снижается. Признаки снижения общих уловов лососей появились в середине 90-х, а в конце 90-х намечилось 10–12 %-ное падение общих уловов.

Промысловая статистика насчитывает около 80 лет, однако документированные сведения о вспышках численности сардины-иваси с конца XVI века содержатся в исторических хрониках Японии (Kawasaki, 1994). За прошедшие 400 лет наблюдались 7 вспышек численности сардины-иваси со средней периодичностью около 60 (от 50 до 70) лет.

Исследования колонок донных осадков, содержащих чешую массовых видов рыб Калифорнийского апвеллинга (Baumgartner et al, 1992), показали, что на протяжении последних полутора тысяч лет вспышки численности сардины и анчоуса повторялись в среднем через каждые 60 лет. Приблизительно 60-летние флуктуации численности обнаружены у тихоокеанских лососей. Максимумы численности приходятся на 1880-е, 1930-е и 1990-е годы (Кляшторин, Смирнов, 1992; Beamish & Bouillon, 1993). В последнее время ряд климатологов указывает на 50–70-летнюю цикличность глобальных климатических изменений. Механизм влияния циклических изменений климата на рыбопродуктивность не вполне ясен. По-видимому, основная причина — изменение общей продуктивности океанических экосистем под влиянием долгопериодных изменений ветрового режима, температуры и течений (Шунтов, 2000). Свидетельства о приблизительно 60-летней цикличности рыбопродуктивности дают возможность в общих чертах представить будущие изменения уловов главных промысловых рыб, однако для прогнозирования уловов лососей общих представлений недостаточно. Необходимо точно знать, в какой именно фазе изменений находится промысловое стадо и на этой основе оценивать динамику будущих изменений.

Из рис. 1 можно видеть, что максимум общих уловов лососей достигнут около 1995 г. и дальнейшее снижение уже намечилось, хотя еще не столь ярко выражено. За последние 4 года (с 1996 по 1999) средний улов снизился на 100 тыс. т и составил 840 против 940 тыс. т за предыдущие 4 года (1992–1995).

Для оценки будущих уловов лососей в Азиатском регионе следует обратиться к особенностям динамики уловов лососей американского и азиатского происхождения.

### **Оценка будущей динамики уловов американских и азиатских лососей**

Из рис. 2 можно видеть, что в период 20–40-х годов уловы американских лососей достигли максимума около 1936 г., после чего начали снижаться. Максимум уловов азиатских лососей был достигнут позже, в 1940–1941 гг. Следует учесть, что это снижение отражает не только происходившее тот период естественное сокращение промыслового запаса, но и также падение японского промысла на территории Дальнего Востока СССР в годы второй мировой войны. При сохранении японского промысла максимум азиатских уловов лососей приходился бы на 1942–1944 гг.

В период развития второй “волны” продуктивности 1970–1990 гг. американские уловы достигли максимума в 1995 г. и за последующие 3 года снизились примерно на 200 тыс. т (с 520 до 320 тыс. т). В отличие от американского, азиатский вылов лососей в последние 5–6 лет постоянно возрастал и максимума пока не достиг.

Таким образом, как в период первой (1920–1940 гг.), так и второй (70–90-е гг.) “волн” повышенной продуктивности лососей максимум их уловов в американском промысловом стаде достигался на 5–7 лет раньше, чем в азиатском.

### **Будущая динамика уловов азиатской горбуши**

Российский улов тихоокеанских лососей на 75–85 % определяется уловами горбуши, динамика которых близка к ходу общих уловов тихоокеанских лососей, однако кривые уловов американской и азиатской горбуши заметно различаются (см. рис.4). В период первой “волны” продуктивности улов американской горбуши достиг максимума в 1936 г., тогда как уловы азиатской горбуши прошли через максимум в 1941–1943 гг. В период второй “волны” (1970–1999 гг.) численность американской горбуши достигла максимума к 1995 г. и намечилось снижение ее уловов, тогда как уловы азиатской горбуши в последние годы постоянно возрастали. Исходя из вероятного 5–7-летнего запаздывания динамики уловов азиатской горбуши относительно американской, можно предполагать, что уловы азиатской горбуши достигнут максимума около 2003 г., после чего начнут постепенно снижаться. Если темп падения продуктивности будет аналогичным наблюдавшемуся в 40–50-е годы, то приблизительно к 2015 г. уловы азиатской горбуши в среднем уменьшатся на 40–50 %.

### **Закключение**

Общая продукция тихоокеанских лососей и ряда массовых промысловых рыб региона в конце 80-х — начале 90-х годов прошла максимум очередного 60-летнего климатопродукционного цикла. В дальнейшем можно ожидать постепенного падения уловов лососей, как это происходило в 40–50-е годы, когда продуктивность Северной Пацифики по лососю постепенно снижалась. Изменения будут происходить на фоне существенных межгодовых колебаний уловов с долгопериодным трендом на их сокращение.

