

УДК 597—152.6 : 597.553.2

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРЭСНОВОДНОГО ПЕРИОДА ЖИЗНИ
АМУРСКИХ ЛОСОСЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ИХ ЗАПАСОВ**

Ю. С. Рослый

Амурское отделение ТИНРО.

Из проходных дальневосточных лососей, размножающихся в бассейне Амура, промысловое значение имеют горбуша, летняя и осенняя кета. В 60-е годы запасы амурских летних лососей (горбуши и летней кеты) находились на уровне, почти исключающем их использование промыслом. На протяжении последних 10—12 лет уловы амурской горбуши колебались от 2 до 33 тыс. ц. В связи с общим падением численности лососей нарушилась периодичность урожайности поколений амурской горбуши в четные и нечетные годы. Контрольные ловы летней кеты в 1960—1971 гг. в бассейне Амура давали от 1 до 8,2 тыс. ц рыбы. Несмотря на многолетний запрет лова летней кеты с 1954 г., горбуши с 1953 г., численность этих лососей не увеличилась.

Основной причиной, тормозящей восстановление запасов горбуши и летней кеты, является морской промысел, о чем свидетельствует большое количество травмированных рыб в 60-е годы: горбуши 0,8—4,6%, летней кеты 0,9—12,1%.

В 1960—1965 гг. уловы осенней кеты в бассейне Амура стабилизируются и численность некоторых поколений увеличивается. Однако с 1966 г. уловы начинают снова уменьшаться.

Анализ статистических сведений о вылове кеты показывает, что с 1964 по 1969 г. японские уловы кеты в море в 2,5 раза превышают прибрежные уловы СССР, а иногда (например, в 1969 г.) — в 5 раз и более. Количество травмированной осенней кеты составляет 0,7—16,5%.

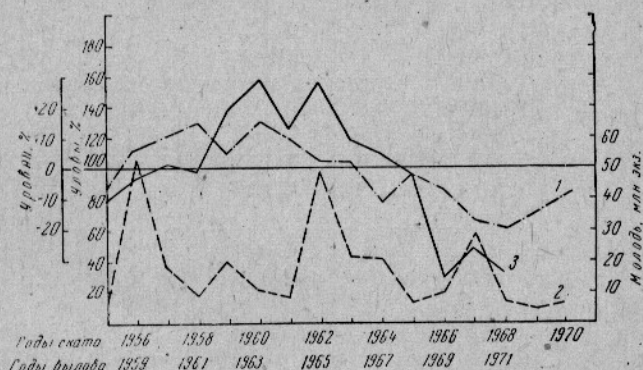
Большой ущерб запасам осенней кеты нанес китайский промысел в Уссури и Амуре. Результатом неконтролируемого китайского промысла явилось опустошение богатейших нерестилищ в притоках Уссури. Так, численность производителей осенней кеты, заходящих на нерест в р. Хор, в 1964—1967 гг. по сравнению с 1960—1963 гг. сократилась более чем в 10 раз.

В связи с общим сокращением запасов осенней кеты и почти полным уничтожением уссурийского стада, составлявшего в 50-е годы около 40% амурской осенней кеты (Леванидов, 1964), роль отдельных районов в естественном воспроизводстве этого лосося в бассейне Амура изменилась. Сейчас около 90% осенней кеты воспроизводится

притоках нижнего течения Амура и его лимана, а также в бассейне Амгуни.

В 60-е годы некоторые колебания численности осенней кеты происходили на фоне изменения условий пресноводного периода жизни, основным показателем которых являются зимние уровни воды в главных нерестовых притоках Амура и Уссури (рис. 1).

Рис. 1. Зимние уровни воды в нерестовых притоках Амура (1), численность локатной молодежи (2) и уловы кеты в бассейне Амура (3).



В декабре—январе до зимы 1963 г. уровни воды в шести нерестовых притоках Амура и Уссури были на 10—20% выше среднего многолетнего, сравнительно высокими были и уловы осенней кеты до 1966 г. (см. рис. 1). С 1963 г. зимние уровни воды в реках падают по сравнению со средними многолетними более чем на 10%. В результате этого увеличивается смертность эмбрионов, что приводит к снижению численности поколений, а следовательно, и к уменьшению уловов.

Таким образом, сокращение численности осенней кеты в конце 60-х годов, происшедшее в результате снижения интенсивности естественного воспроизводства из-за неблагоприятных климатических условий, было усугублено и ускорено китайским промыслом в Уссури и японским в море. Следствием резкого сокращения численности осенней кеты в последние годы явилось созревание рыб в более раннем возрасте (табл. 1).

Таблица 1
Возрастная структура стад осенней кеты в 1966—1971 гг.
(в %)

Год	Возраст, годы			
	2+	3+	4+	5+
1966	3,5	60,7	35,3	0,5
1967	2,4	56,7	40,3	0,6
1968	4,9	78,2	16,4	0,5
1969	8,6	87,3	5,1	—
1970	17,3	77,7	5,0	—
1971	4,5	90,3	5,2	—

В стадах летней, как и осенней, кеты в последние годы увеличивается доля рыб младших возрастных групп. Снижение коэффициента корреляции между количеством скатившейся молодежи и возрастом осенней кеты может быть связано с интенсификацией морского промысла амурской осенней кеты.

По данным В. Я. Леванидова (1969), этот коэффициент в 1952—1962 гг. составлял $+0,84 \pm 0,22$; по нашим данным, в 1958—1970 гг. он уменьшился до $+0,50 \pm 0,21$.

Слабое заполнение нерестилиц производителями осенней кеты в 1962—1970 гг. (табл. 2) и низкий уровень ската молоди в 1968—1970 гг. (рис. 1), как и падение уловов, свидетельствуют о резком снижении численности осенней кеты.

Таблица 2

Количество производителей осенней кеты, уценных в нерестовых реках бассейна Амура в 1962—1970 гг. (в % от среднего многолетнего)

Год	Количество производителей, %	Год	Количество производителей, %
1962	171,6	1967	70,7
1963	275,2	1968	12,6
1964	34,3	1969	6,2
1965	162,8	1970	14,3
1966	152,0		

В пресноводный период жизни у проходных лососей процессы смертности доминируют над процессами роста, снижая биомассу популяции (Леванидов, 1969). Несмотря на относительную изученность пресноводного периода жизни амурских лососей, в целом изученность отдельных этапов его неравномерна и многие стороны процессов, ведущих к увеличению выживания или смертности, неясны. Поэтому дальнейшее изучение факторов, влияющих на выживание лососей в пресноводный период жизни, продолжает оставаться актуальной задачей.

На разных этапах пресноводного периода жизни смертность лососей зависит от воздействия биотических и абиотических факторов в различной степени. Например, смертность от перекачивания нерестовых бугров при современной численности лососей в бассейне Амура незначительна. Гибель от хищников, основного биотического фактора смертности лососей на ранних этапах жизни, также невелика — 5—6% от общего количества отложенной икры (Леванидов, 1969).

В пресноводном периоде жизни (от нереста до ската молоди в океан) можно выделить несколько важных этапов, на которых смертность достигает значительной величины. По мнению большинства исследователей, наиболее критическими являются период эмбриогенеза и период перехода в прибрежные морские воды (Леванидов, 1969; Parker, 1962; Royal, 1962; Ricker, 1964).

По данным В. Я. Леванидова (1969), смертность осенней кеты в период эмбриогенеза составляет около 40%, летней кеты и горбуши — 75—80%. Основной причиной гибели развивающейся в грунте икры и личинок лососей является сокращение зимних расходов воды в нерестовых реках и связанное с ним падение зимних уровней. Наиболее сильная корреляция между выживанием и высотой зимних уровней наблюдается у горбуши, нерестилища которой расположены в русле и развитие икры зависит от величины подруслового стока (Леванидов, 1969).

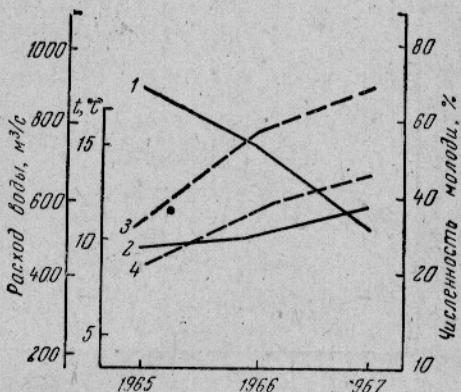
По данным Паркера (Parker, 1962), в ранний прибрежный период жизни, когда молодь, переходя в морские воды, держится у берегов,

гибель может достигать 90%. Такая высокая смертность может быть результатом воздействия резких изменений температуры воды и солености при переходе мальков из одной среды в другую. Физиологическая подготовленность молоди к этому переходу в значительной мере определяется ее качеством, зависящим от условий предыдущего этапа — нагула и ската из нерестовой реки.

Изменения водности реки в этот период также имеют большое значение в жизни молоди лососей. У горбуши, молодь которой скатывается из нерестовых рек почти не питаясь, существует положительная корреляция между водностью рек в период ската и численностью поколений. Увеличение уровней воды в мае—июне сокращает сроки пребывания молоди горбуши в реке. У молоди летней и осенней кеты, которая длительное время нагуливается в реке, активно питаясь, с увеличением водности реки в период нагула и ската показатели длины и массы снижаются, а с уменьшением водности реки — повышаются.

Рис. 2. Связь между элементами гидрологического режима Амгуни и интенсивностью ската молоди летней кеты:

1 — средние расходы воды за май—июнь; 2 — средние температуры за май—июнь; 3 — численность молоди (в % от общего количества мальков, скатившихся в мае—июне); 4 — численность молоди (в % от общего количества мальков, скатившихся из р. Самня) в мае.



Ухудшение качественных показателей молоди кеты при увеличении водности нерестовых рек сопряжено, по-видимому, с уменьшением численности и биомассы бентоса (Леванидов, 1964), т. е. с ухудшением условий питания. Уменьшение водности реки в период нагула и ската и связанное с ним повышение температур воды положительно влияет на изменение морфофизиологических показателей молоди кеты. При повышении температуры в реке с 8 до 13—14°C у молоди кеты заметно менялась картина крови: значительно увеличивались молодые формы эритроцитов, возрастало с 259 до 969 число лейкоцитов в 1 мм³ крови (Рослый, 1970).

Такие изменения в крови свидетельствуют о повышении интенсивности обменных процессов в организме малька. Некоторые биологически активные микро- и макроэлементы в теле молоди лососей в пресноводный период жизни накапливаются тем интенсивнее, чем быстрее идут процессы обмена, а скорость этих процессов выше в маловодные годы. Так, анализ содержания химических элементов в теле молоди осенней кеты из р. Хор за 7 лет показал, что фосфора, кальция, магния, железа, ванадия, цинка и некоторых других элементов в годы с пониженной водностью реки было в среднем в 1,3—2,0 раза больше, чем в годы с повышенной водностью реки (Рослый, 1970).

В зависимости от водности рек и физиологической подготовленности молоди летней и осенней кеты изменяется интенсивность ската молоди из нерестовых притоков Амура.

При повышении уровня воды выше среднего многолетнего продолжительность ската молоди осенней кеты из р. Кура за 1956—1965 гг. увеличилась с 45 до 52 дней, а молоди летней кеты из Амгуни за 1954—1964 гг. — с 48 до 58 дней. Снижение расходов воды и повышение температуры воды в реке сокращает время подготовки молоди к скату и активизирует его (рис. 2).

Связь между водностью реки в период нагула и ската и последующим ростом лососей продолжает сохраняться на первом году жизни (Рослый, 1970). Так, по нашим данным, величина отрицательной корреляции между водностью Амгуни и длиной годовиков для летней кеты составляла $-0,58 \pm 0,28$; для осенней кеты $-0,22 \pm 0,10$. Таким образом, изменения гидрологического режима нерестовых рек и связанные с ним изменения морфофизиологического состояния молоди и ее жиз-

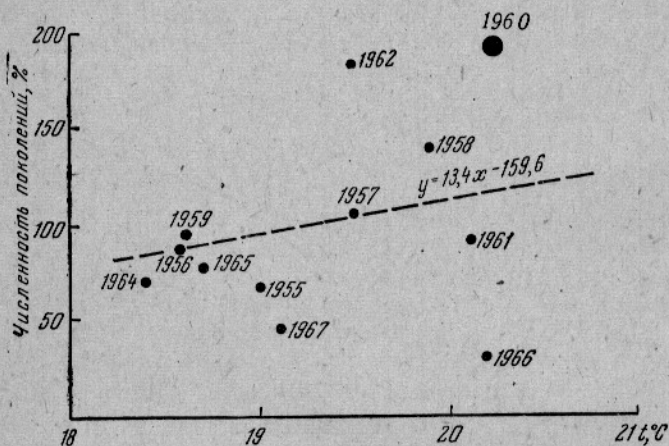


Рис. 3. Связь между летними температурами воды в Амуре (Николаевск-на-Амуре) и численностью поколений осенней кеты в уловах в годы ската.

нестойкости могут служить косвенной причиной повышения или понижения смертности молоди кеты в период перехода ее в морские воды.

Анализ связей между элементами гидрологического режима и выживания лососей (рис. 3) позволяет обнаружить наиболее тесную связь между летними температурами воды в эстуарии Амура и численностью поколений осенней кеты в уловах за 12 последних лет ($N = +0,71 + 0,22$).

Уравнение регрессии имеет вид:

$$y = 13,4x - 159,6,$$

где x — летние температуры воды, °C;

y — численность поколений, %.

Следующим этапом в исследовании раннего периода жизни амурских лососей должно явиться изучение их биологии в период перехода в Амурский лиман и Сахалинский залив.

Регулярные контрольные ловы молоди на постоянных станциях в эстуарии Амура на протяжении нескольких лет могут значительно улучшить качество исходных данных, используемых при прогнозировании, а знание биологии молоди в этот период может указать пути к снижению смертности мальков на ранних этапах жизни в море. Нерестовая площадь горбуши, летней и осенней кеты в бассейне Амура составляет около 16 млн. м², осенней кеты — около 8 млн. м². По

ориентировочным расчетам, эта площадь может обеспечить эффективный нерест 4—5 млн. производителей. Следовательно, в настоящее время нерестилища заполняются всего на 10%. Поэтому повысить эффективность естественного воспроизводства лососей в бассейне Амура можно только при строгой регламентации морского и прибрежного промысла, обеспечивающей пропуск на нерестилища производителей, а также охране нерестовых рек и нерестилищ.

Очевидно успех искусственного разведения горбуши будет зависеть от массовости выпуска молоди и близости заводов к Амурскому лиману, что сократит пресноводный путь молоди.

В искусственном разведении осенней кеты основные усилия должны быть направлены на выращивание физиологически полноценной молоди.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Леванидов В. Я. Закономерности динамики численности лососей в бассейне Амура и пути воспроизводства их запасов. — В сб.: Лососевое хозяйство Дальнего Востока, М., 1964, с. 49—68.

Леванидов В. Я. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура. — «Известия ТИНРО», 1969, т. 67, с. 25—53.

Леванидова И. М. Кормовая база молоди лососей в бассейне Амура и перспективы ее изучения. — В сб.: Лососевое хозяйство Дальнего Востока, М., 1964, с. 153—174.

Рослый Ю. С. Влияние гидрологического режима рек на качественную структуру популяций амурских лососей. — «Исследования по биологии рыб», 1970, вып. 4, с. 47—54.

Рослый Ю. С. О некоторых особенностях биологии молоди амурской кеты. — «Труды ВНИРО», 1972а, т. 83, с. 300—306.

Рослый Ю. С. О влиянии условий жизни молоди амурской кеты на ее численность. — «Известия ТИНРО», 1972б, т. 77, с. 134—142.

Parker R. R. Estimations of ocean mortality rates for Pacific Salmon, (*Oncorhynchus*). J. Fish. Res. Bd. Canada. 1962, v. 19, No 4, p. 561—589.

Ricker W. E. Ocean growth and mortality of Pink and Chum Salmon. J. Fish. Res. Bd. Canada. 1964, v. 21, No. 1, pp. 905—931.

Royal L. A. Survival in the estuaries a most critical phase. Western Fisheries. 1962, v. 64, No 6, p. 16—29.

INFLUENCE OF THE FRESHWATER PERIOD OF LIFE OF AMUR SALMON ON THEIR STOCKS

Yu. S. Rosly

SUMMARY

At present the number of spawners available on the spawning grounds of the Amur basin constitutes only about 10% of the potential value. The main cause of the decline observed in the abundance of salmon is the high intensity of marine fisheries aggravated with unfavourable hydrologic conditions for reproduction for several years. The strength of the downstream run depends on the amount of water in rivers and physical state of the young. A decrease in the amount of water contributes to the morphologic and physiologic indices of the young chume. The study of relations between the survival of salmon and various elements of the hydrologic regime indicates the closest relationship between water temperatures in the Amur estuary in summer and frequency of occurrence of year-classes of autumn chum in catches.