

**ОСОБЕННОСТИ СКАТА МОЛОДИ РЫБ В РЕКЕ КУХТУЙ
(ОХОТСКИЙ РАЙОН, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

В.В. Китов

*Хабаровский филиал ФГУП «ТИНРО-Центра» Амурский бульвар, 13-а, Хабаровск,
680028, Россия. E-mail: ohtinro@oxt.kht.ru*

Приведен видовой состав молоди рыб и круглоротых в период покатной миграции в р. Кухтуй. Установлено, что в период покатной миграции доминирует молодь горбуши *O.gorbusha* и кеты *O.keta*, остальные виды представлены в незначительном количестве. Показаны межгодовая и суточная динамика покатной миграции и ее зависимость от скорости потока. Выяснено, что большая часть молоди рыб скатывается по стрежню реки в приповерхностном слое потока в темное время суток, а при низкой прозрачности воды интенсивность ската не зависит от освещенности.

**QUALITY OF THE SEAWARD MIGRATION OF THE JUVENILE FISHES
TO THE KUHTUY RIVER (OKHOTSK DISTRICT,
Khabarovsk Territory)**

V.V. Kitov

*Khabarovsk branch TINRO, Amur parkway, 13a, 680028, Russia
E-mail: ohtinro@oxt.kht.ru*

There was imported the species structure of juvenile fishes and lampreys at the period of seaward migration into Kughtuy river. Has been keeping that at the period of seaward migration juvenile of chum salmon (*O. keta*) and pink salmon (*O. gorbusha*) was predominate. Other species has been negligible quantity. At the report was showing the interannual and daily dynamics of the migration and its correlation on from the rate of the stream. Is found out that the more part of juvenile fishes were going into upper layer at the dark time of day, and with a low transparency of water intensity of the seaward migration does non depend on light exposure.

Охотский район – самый северный район Хабаровского края с выраженным муссонным типом климата на побережье и резко континентальным в материковой его части. Среднегодовая температура воздуха составляет минус 7 °С, среднегодовое количество осадков – 557 мм, 73 % из которых приходится на летне-осенний, бесснежный период года. Поэтому в реках Охотского района наблюдается сезонная смена гидрологических режимов и колебаний уровней.

Один из основных водотоков района – р. Кухтуй. Она берет свое начало с водораздельного хребта Сунтар-Хаята и перед впадением в Охотское море образует обширный лиман. Протяженность реки составляет 384 км с площадью водосбора 8610 км², среднегодовой сток равен 80,3 м³/с.

Р. Кухтуй является лососевой, в ней воспроизводится 4 вида тихоокеанских лососей: горбуша – *Oncorhynchus gorbusha*, кета – *O. keta*, кижуч – *O. kisutch*, нерка – *O. nerka*, 2 вида голецов: мальма *Salvelinus malma* и кунджа *S. leucomaenis*. Наряду с этими рыбами сюда заходят на нерест 2 вида семейства корюшковых: обыкновенная малоротая – *Hypomesus olidus* и азиатская – *Osmerus mordax dentex*, а также 1 вид семейства круглор-

ротых – тихоокеанская минога *Lethenteron japonicum*. Кроме того, в этом водотоке есть представители туводной фауны, наиболее ценные из них восточносибирский хариус – *Thymallus arcticus pallasii* и обыкновенный валец *Prosopium cylindraceum*. Однако доминирующими видами являются кета и горбуша, доля которых составляет 95 % как по численности, так и по биомассе.

Численность молоди при сравнении с численностью родительского стада дает наиболее объективную оценку эффективности естественного воспроизводства, изменяющегося под воздействием биотических, абиотических и антропогенных факторов. Основным из факторов, в значительной степени определяющим результативность воспроизводства лососей, является гидрологический режим реки начиная со времени захода производителей в реку, условий нереста и инкубации и заканчивая скатом в море полученного потомства.

Покатные миграции – это адаптации, направленные на расселение вида, увеличение площадей нагула и, в конечном счете, на устойчивость его численности, или на сохранение вида. Основной причиной возникновения покатных миграций является недостаток пищи в районе нереста. Покатные миграции представляют собой одну из форм кормовых миграций.

При проведении исследований покатной миграции молоди рыб немаловажной задачей является выявление закономерностей распределения молоди рыб в пространстве и времени для более точного расчета численности покатников. Под пространственным распределением скатывающейся молоди рыб понимается изменение концентрации мигрантов по глубине, ширине и длине водотока. Получению этих данных способствует точное знание режима ската.

Количественный учет покатной молоди горбуши и кеты, мигрирующей из нерестовых водоемов в море, является одним из важнейших элементов в системе прогнозирования динамики численности производителей этих видов лососей, возвращающихся на нерест.

Такие исследования были проведены в 2003–2004 гг. на р. Кухтуй, материал которых послужил основой для написания данной работы.

Целью работы являются установление закономерностей ската молоди горбуши и кеты и их количественная оценка.

Материал и методика

Исследования покатной миграции проводились в основном русле р. Кухтуй в районе автомобильного моста, в 15 км от устья, где и был оборудован учетный створ (рис. 1). Это место отвечает всем требованиям, необходимым для выполнения данной работы: максимальная приближенность к устью, но выше приливно-отливной зоны и отсутствие побочных протоков. Ширина русла в меженьный период составляет 120 м, средняя глубина – 1,3 м, средняя скорость течения – 1,3 м/с.

Работы проводились на 4 станциях: две у берега, в районе впадения протоки Тихая, на поверхности и у дна, и две на стрежне реки также в двух горизонтах. Ловы осуществляли в суточном режиме через 2 часа, время экспозиции варьировало от 2,5 до 20 мин в зависимости от интенсивности ската, скорости течения и степени засорения ловушки. Для лова молоди рыб использовали конусную сеть из капронового сита № 8 с квадратным входным отверстием размером 0,5×0,5 м (0,25 м²), длина фильтрующей поверхности сети – 2 м. Биологический анализ проводили по общепринятой методике (Ланге, Дмитриева, 1981).

Кроме того, с целью определения расхода воды в учетном створе реки были проведены гидрометрические исследования, которые заключались в промерах, являющиеся основой при определении площади живого сечения реки. Скорость течения измеряли

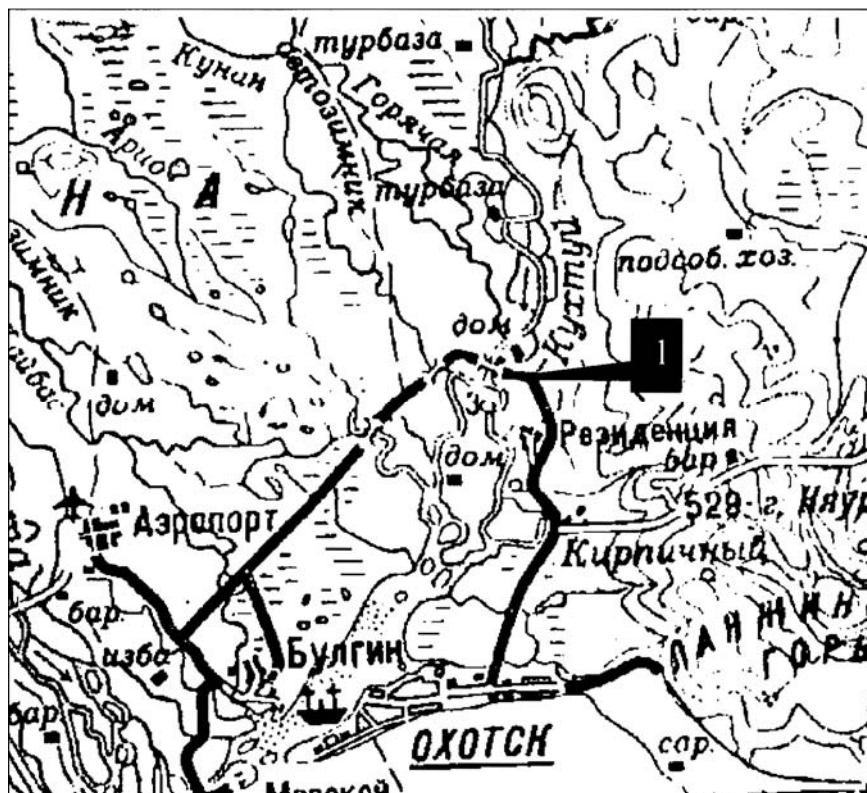


Рис. 1. Карта нижнего течения р. Кухтуй. 1 – место проведения работ

гидрологической вертушкой ГР-21м. Для расчета расхода воды пользовались общепринятой в гидрометрии формулой (Карасев и др., 1991):

$$Q = k_1 \times V \times S_0 + (V_1 + V_2) / 2 \times S_1 + \dots + (V_{n-1} + V_n) / 2 \times S_{n-1} + k_2 \times V_n \times S_n, (1)$$

где Q – полный расход воды, m^3/c ; $V_1, V_2 \dots V_n$ – средние скорости на вертикалях, m/c ; S_0 – площадь водного сечения между берегом и первой скоростной вертикалью, m^2 ; $S_1, \dots S_{n-1}$ – площадь между скоростными вертикалями, m^2 ; S_n – площадь водного сечения между последней скоростной вертикалью и берегом, m^2 ; k_1, k_2 – коэффициенты для скоростей на прибрежных вертикалях (для обрывистого берега 0,8; для пологого 0,7).

Определение численности скатившейся молоди рыб производили по формуле Д.С. Павлова с соавторами (1982): $N = n/W \times Q$ (2), где N – количество молоди рыб, скатившейся через створ реки, шт.; n – количество рыб в пробе, шт.; Q – полный расход воды, m^3/c ; W – объем воды, отфильтрованный ловушкой, m^3/c , который, в свою очередь, рассчитывали по формуле А.М. Пахорукова (1980): $W = V \times S \times t \times k$ (3), где V – скорость течения в устье ловушки, m/c ; S – площадь входного отверстия ловушки, m^2 ; t – время экспозиции ловушки, c ; k – коэффициент фильтрации ловушки.

В свою очередь, фильтрационную способность сети определяли по общепринятой в гидробиологии формуле (Пахоруков, 1980): $k_{\phi} = S_{\phi} / S_y$ (4), где S_{ϕ} – площадь фильтрации газового конуса, m^2 ; S_y – площадь устья сети, m^2 .

Результаты исследований

В результате проведенных исследований было выяснено, что скатившаяся молодь представлена десятью видами рыб и круглоротых, относящихся к шести семействам, при

этом в сезоне 2003 г. отсутствовала молодь нерки (табл. 1). Основу сбора составила молодь горбуши и кеты, на их долю пришлось 47,2 и 34,3 % соответственно от всего улова, а также взрослые особи трехиглой колюшки – 8,1%. Меньше скатывалось малоротой корюшки – 5,1 %, тихоокеанской миноги – 2,4 % и молоди кижуча – 1,5 %. Остальные 4 вида были представлены в незначительном количестве, на долю молоди нерки, мальмы, пестроногого подкаменщика и валька пришлось 1,4 %.

Таблица 1

Видовой состав покатников и их относительная численность р. Кухтуй в 2003–2004 гг.

Вид	2003 г.				2004 г.				Итого	
	У берега		На стрежне		У берега		На стрежне			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1. <i>Lethenteron japonicum</i>	15	29,4	25	49	2	3,9	9	17,7	51	100 2,4
2. <i>Oncorhynchus gorbusha</i>	121	12,1	517	51,9	119	12	239	24	996	100 47,2
3. <i>Oncorhynchus keta</i>	152	21	247	34,2	184	25,4	140	19,4	723	100 34,3
4. <i>Oncorhynchus nerka</i>	-	-	-	-	2	50	2	50	4	100 0,2
5. <i>Oncorhynchus kisutch</i>	2	6,3	12	37,5	13	40,6	5	15,6	32	100 1,5
6. <i>Salvelinus malma</i>	4	36,4	4	36,4	-	-	3	27,2	11	100 0,5
7. <i>Prosopium cylindraceum</i>	1	33,3	-	-	1	33,3	1	33,4	3	100 0,1
8. <i>Hypomesus olidus</i>	3	2,8	97	90,6	2	1,9	5	4,7	107	100 5,1
9. <i>Cottus poecilopus</i>	5	41,7	5	41,7	1	8,3	1	8,3	12	100 0,6
10. <i>Gasterosteus aculeatus</i>	7	4,1	20	11,8	109	64,1	34	20	170	100 8,1
Итого	310	14,7	927	44	433	20,5	439	20,8	2109	100,0

Примечание. В верхней строке – общее количество вида в процентах, в нижней – доля этого вида от общего улова.

Анализ материалов, полученных в результате суточных станций за весь период наблюдений, показал, что покатная миграция молоди рыб в районе исследований проходит с третьей декады мая по вторую декаду июля включительно, однако массовый скат приходится на июнь. Как правило, скат начинается после активного растопления льда на реке с началом половодья и продолжается на фоне развития весенне-летнего паводка. К началу учетных работ среднесуточная температура воды в реке составляла 2,8 °С, а к первой декаде июля поднялась до 14 °С. Изменению были подвержены такие моменты, как начало ската, период массового ската и конец ската, что определяется целым комплексом условий, в большей степени климатического характера. Так, поздняя холодная весна 2004 г. явилась задержкой начала ската на 2 нед.

Замечено, что повышение уровня воды в реке и скорости потока интенсифицирует скат молоди рыб. Так, в период покатной миграции наблюдалось несколько пиков интенсивности ската, зачастую соответствующих подъемам уровня воды в реке и его максимального значения. Наблюдения показали, что при низком уровне воды и слабой скорости течения скат молоди минимальный или отсутствует, что отмечалось нами в сезон 2003 г. (рис. 2). Нужно учесть, что в сезон 2004 г. регистрировались три паводка, которые по продолжительности занимали значительное время периода ската, и сопровожда-

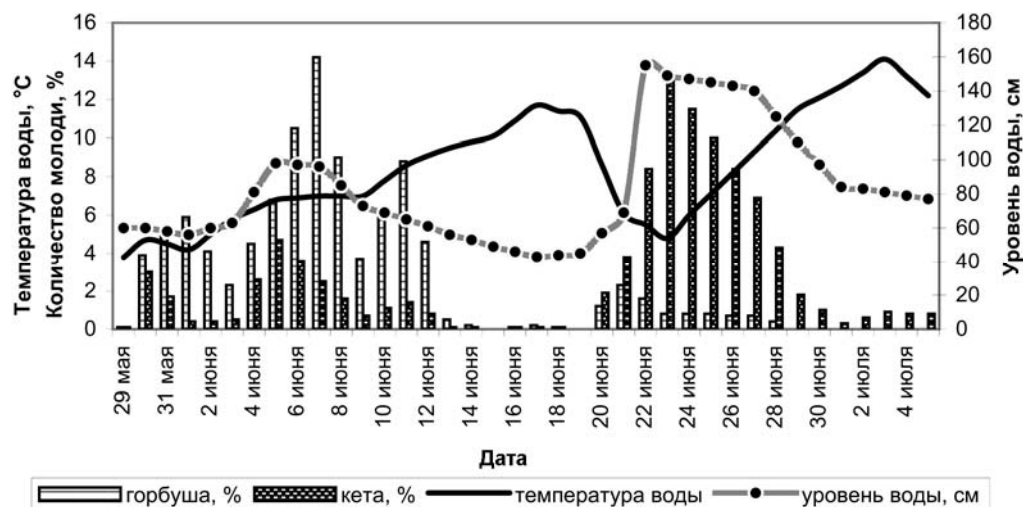


Рис. 2. Динамика ската молоди горбуши и кеты на р. Кухтуй в 2003 г.

лись низкой прозрачностью воды (до 15–20 см по диску Секки). В этот год интенсивность ската у кеты соответствовала подъемам уровня воды в реке, у горбуши такой зависимости не отмечали (рис. 3), возможно, это характерно для поведенческих реакций того или иного вида в период ската.

Большая часть молоди рыб скатывалась по стрежню реки в поверхностном слое потока: в 2003 г. – 61 %, в 2004 г. – 47,6 %, остальная масса молоди относительно равномерно распределялась по сечению реки в зависимости от скорости течения (рис. 4). В связи с высоким уровнем воды в 2004 г. больше молоди стало заносить в протоку Тихая, в устье которой находились береговые станции.

Анализ суточной динамики покатной миграции молоди рыб 2003 г. показал, что максимальная интенсивность ската отмечалась в темное время суток – 45,2 %, минимальная – в дневное время – 17,2 % (рис. 5), причем в период паводка при мутной воде интенсивность ската не зависела от освещенности и молодь равномерно регистрировалась в течение суток. Противоположную картину мы наблюдали в 2004 г., когда скат проходил относительно равномерно, а суточной ритмики ската мы не отмечали. В большей степени это было связано с низкой прозрачностью воды за весь период наблюдений.

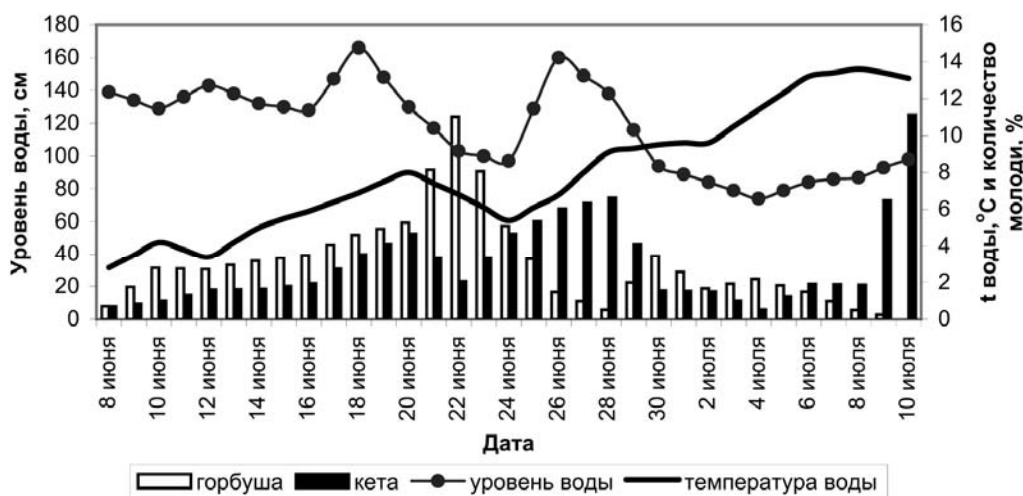


Рис. 3. Динамика ската молоди горбуши и кеты на р. Кухтуй в 2004 г.

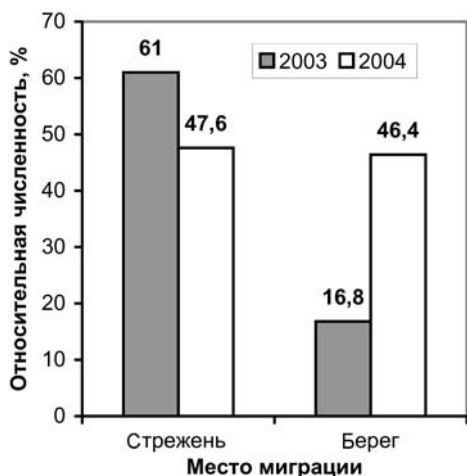


Рис. 4. Характер пространственного распределения покатной молоди

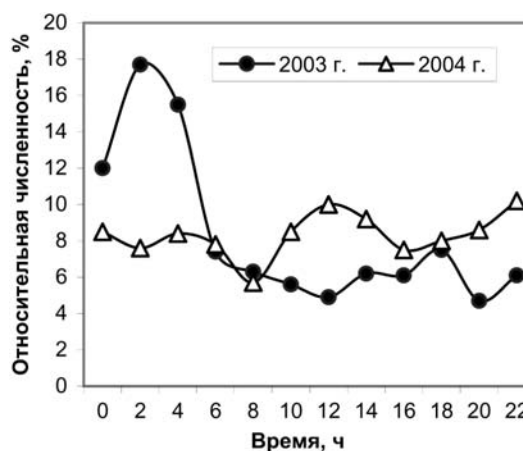


Рис. 5. Суточная динамика ската молоди рыб

Анализ размерно-массового состава скатившейся молоди горбуши и кеты показал, что раньше скатываются особи меньших размеров и массы с нерестилищ, находящихся в нижнем течении реки, в последнюю очередь - более крупная молодь с верхних участков реки, которая за период ската активно питается (Костарев, 1970). Нужно отметить, что в начале ската у 0,6 % особей молоди горбуши и 1,2 % кеты произошла неполная резорбция желточного мешка (табл. 2).

Таблица 2

Динамика качественных характеристик молоди горбуши и кеты в р. Кухтуй в 2003–2004 гг.

Период	Горбуша						Кета					
	2003 г.			2004 г.			2003 г.			2004 г.		
	Сред. длина (АС), мм	Сред. масса, мг	N, шт.	Сред. длина (АС), мм	Сред. масса, мг	N, шт.	Сред. длина (АС), мм	Сред. масса, мг	N, шт.	Сред. длина (АС), мм	Сред. масса, мг	N, шт.
29.05–07.06	31,8	141	362				37,7	319	127			
08–17.06	32	142	213	32,3	164	100	41	461	41	36,3	283	56
18–27.06	31,8	158	41	32	194	180	41,7	546	193	36,6	383	134
28.06–07.07				31,8	201	72	44,2	686	33	38	465	81
08–10.07				32,5	204	6				38,8	475	53
За сезон	31,9	147	616	32,2	191	358	41,2	503	394	37,4	402	324

Согласно расчетным данным, полученным по формуле (2), в 2003 г. численность скатившейся молоди горбуши из р. Кухтуй составила 14,8 млн шт., кеты – 22,7 млн шт., а в 2004 г. горбуши – 27,3 млн шт., кеты – 39,9 млн шт.

Выводы

Основываясь на результатах суточных наблюдений мигрирующей молоди рыб и круглоротых из р. Кухтуй в 2003–2004 гг., можно сделать следующие выводы:

– покатная миграция характерна для представителей десяти видов рыб и круглоротых, относящихся к шести семействам;

- большую часть покатников составила молодь горбуши (47,2 %) и кеты (34,3 %);
- разница между пиками ската молоди горбуши и кеты составляет 16 – 18 дней;
- основная часть молоди рыб скатывалась по стрежню реки в поверхностных слоях потока, а характер миграции не зависит от освещенности при низкой прозрачности воды;
- интенсивность ската молоди горбуши не всегда напрямую зависит от уровня воды и скорости потока;
- раньше скатываются особи меньших размеров и массы, в последнюю очередь – более крупная молодь;
- количественный расчет мигрирующей молоди наиболее ценных для промысла рыб показал, что за период проведения работ по р. Кухтуй скатилось 42,1 млн шт. горбуши и 62,6 млн шт. кеты.

Литература

- Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С.* Гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 376 с.
- Костарев В.Л.* Количественный учет покатной молоди охотской кеты // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 145–158.
- Ланге Н.О., Дмитриева Е.Н.* Методика эколого-морфологических исследований развития молоди рыб // Исследования размножения и развития рыб: методическое пособие. М.: Наука, 1981. С. 67–68.
- Павлов Д.С., Барекян А.Ш., Рипинский И.И., Нездолий В.К., Островский М.П., Большов А.М.* Экологический способ защиты рыб на повороте струй открытого потока. М., 1982. 112 с.
- Пахоруков А.М.* Изучение распределения молоди рыб в водохранилищах и озерах: методическая разработка. М.: Наука, 1980. 64с.